



Pêche et pisciculture dans le Bassin Tchadien

- **Christophe MAGNET, Consultant en Pêche et Aquaculture continentales**
- **Pierre MORISSENS, Ingénieur de recherches et de développement, CIRAD-EMVT.**

Bassin Tchadien - Généralités

Le Bassin tchadien couvre une superficie de 2,3 millions de kilomètres carrés : il se subdivise en bassins endoréiques secondaires dont le plus vaste est celui du Lac Tchad qui couvre tout ou partie de 25.000 kilomètres carrés. Le Lac Tchad est essentiellement alimenté par le Logone (gros principallement du Chari), qui contribue pour 80 % aux apports annuels. Ceux-ci sont très variables d'une année à l'autre et conditionnent directement l'activité halieutique dans le lac lui-même comme dans les plaines d'inondation du Tchad et du Nord-Cameroun (Yaérés). Les autres tributaires du Lac Tchad, la Komadugu, El Beïd et le Serbeouel contribuent pour 10 % aux apports, ainsi que les précipitations qui tombent directement sur le Lac.

La pêche régionale concerne essentiellement les régions du Lac proprement dit, les plaines d'inondation du Logone et du Chari au sud et sud-est du Lac et les plaines inondées du Kamadugu Yobé à l'ouest.

Introduction

The Lake Chad Basin extends over an area of 2.3 million square kilometres. It is subdivided into a number of secondary basins of which that of Lake Chad itself is the biggest, covering all or part of 25 000 km². Lake Chad receives almost all its water from the Logone (which also receives water from the Chari) which provides 80 per cent of the lake's annual inflow. Annual inflow is very variable from one year to another, this being responsible for the variation in fishing activities in the lake and in the flood plains of Chad and north Cameroon ('yaéré'). other tributaries of Lake Chad are the Komadougou, El Beid and Serbeuel, which together contribute 10 per cent of the lake's water. The remainder of the annual water supply is directly from rainfall.

Fishing in the basin essentially covers the areas of the lake itself the flood plains of the Logone and Chari to the south and southwest of the Lake and the flood plains of Komadougou Yobé to the west.

LE LAC TCHAD

LAKE CHAD

Situation géographique

Le Lac Tchad est partagé entre les territoires nationaux du Tchad, du Niger, du Nigeria et du Cameroun (figure 1), compris entre 12° et 14° N et 13° et 15° E. Lorsqu'il est à sa cote maximale, le plan d'eau est à l'altitude de 283 mètres, altitude qui n'a plus été atteinte depuis le milieu des années 60, et qui a régulièrement baissé jusqu'en 1973 avant de remonter sensiblement ensuite.

Location

Lake Chad spans parts of Chad, Niger, Nigeria and Cameroon (figure 1) between 12° N and 14° N and 13° E and 15° E. Highest water level is at 283 metres but this has not been reached since the mid-1960s. From then until 1973 there was an annual reduction in level but this has risen noticeably since.

Morphométrie

Le Lac Tchad est un lac peu profond dont les caractéristiques dépendent étroitement des conditions hydrologiques, et en particulier du niveau de l'eau qui peut varier d'une manière importante d'une année sur l'autre. Le Lac peut être divisé en une cuvette sud et une cuvette nord, séparées par des hauts-fonds constituant la Grande Barrière entre Baga Kawa et Baga Sola. La séparation des cuvettes a été observée en 1910, 1928 (TILHO, 1928) et à nouveau à partir de 1974 (CHOURRET, 1977).

Morphology

Lake Chad is a shallow water body. Its characteristics are intimately related to the hydrological conditions, especially to the considerable year to year variation of the water level. The lake can be divided into a southern and a northern basin, these being separated by a ridge, known as the Grande Barrière, between Baga Kawa and Baga Sola. Both basins were distinct in 1910 and 1928 (TILHO, 1928) and then again from 1974 onwards (CHOURRET, 1977).

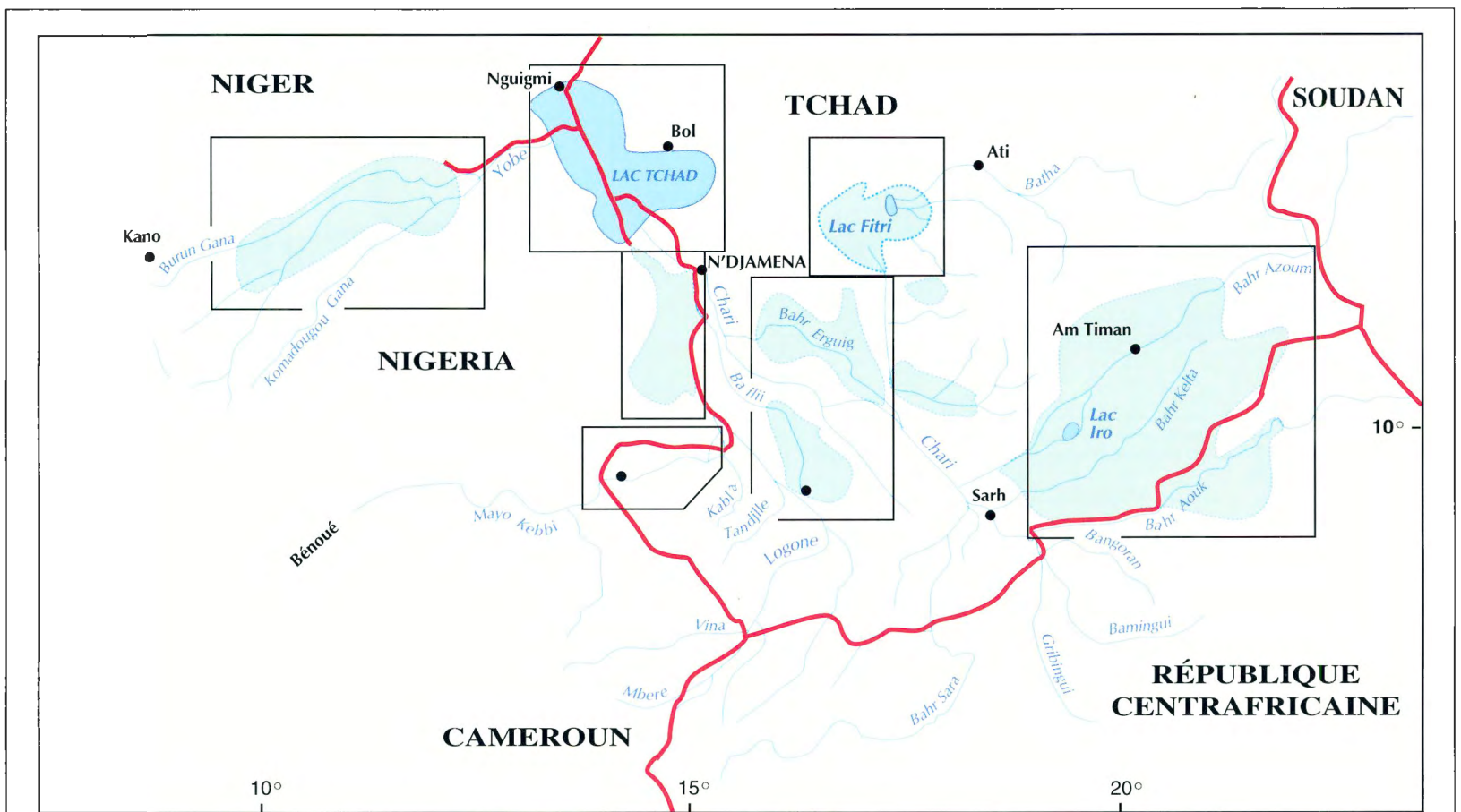
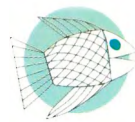


Figure 1 : Situation générale du Bassin tchadien et des principales zones traitées dans le chapitre. Extrait de CH. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique, M.J. BURGIS et J.J.SYMOENS. Édité. ORSTOM, page 234.

Figure 1 : General position of the Lake Chad Basin and the major areas treated in this chapter.



Suivant la cote atteinte par le plan d'eau, on distingue schématiquement trois situations:

le **"Grand Tchad"**, à l'altitude 283 mètres, avec une surface estimée à 25 000 kilomètres carrés ; cette surface correspond à des apports de 50 milliards de mètres cubes et un volume de 95 milliards de mètres cubes ; cette situation n'a pas été observée depuis 1965. A ce niveau, le Tchad possède 50 % de la surface du lac, le Nigeria 25 %, le Niger 17 % et le Cameroun 8 %.

- le **"Tchad Normal"**, à l'altitude de 282 mètres, avec une surface proche de 20 000 kilomètres carrés; la profondeur de la cuvette sud est de l'ordre de 3 mètres et celle de la cuvette nord de 5 mètres. Cette situation est atteinte lorsque les apports sont de l'ordre de 30 milliards de mètres cubes et le volume du lac d'environ 72 milliards de mètres cubes.

- le **"Petit Tchad"**, à l'altitude de 279-280 mètres : les cuvettes nord et sud sont séparées, seule la seconde est en eau et couvre une superficie de 3 à 4 000 kilomètres carrés (la cote 279 a été atteinte en 1974 et 1987). Les apports sont de l'ordre de 18 milliards de mètres cubes.

La figure 2 montre les courbes surface/volume en fonction de l'altitude du plan d'eau.

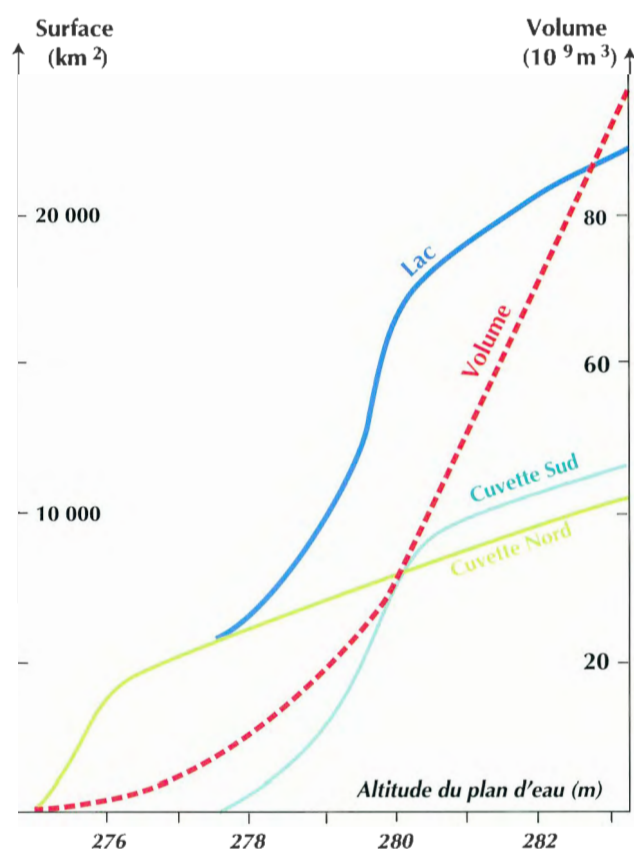


Figure 2 : Lac Tchad : relation entre l'altitude du plan d'eau, la surface et le volume du Lac Tchad (d'après CARMOUZE et LEMOALLE, 1983).
Figure 2 : Relations between water level, surface area and volume of Lake Chad (from Carmouze and Lemoalle, 1983).

Les apports par les pluies (325 mm en moyenne, avec des écarts de 123 à 565 mm) ont lieu de juillet à septembre, tandis que le maximum des apports du Chari se produit entre la mi-novembre et la mi-décembre. Le niveau du Lac atteint son maximum en décembre-janvier, et l'étiage intervient en juillet ; l'écart entre les niveaux est en moyenne de 0,93 + 0.4 mètres (LÉVEQUE, 1987).

Les trois états de "Grand Tchad", "Tchad Norma" et "Petit Tchad" sont indiqués sur la figure 3.

Les variations importantes du niveau du Lac, en fonction des apports du Chari, de l'évaporation (2 150 mm en moyenne annuelle) et des infiltrations, entraînent des modifications de l'écosystème lacustre et conditionnent les activités humaines (agriculture, élevage et pêche).

Les paysages et principales régions du Lac Tchad à la cote 281,9 sont indiqués dans la figure 4.

Depending on the level reached by the water it is possible to describe three schematic situations:

"Great Chad" (water level 283 m) with an estimated area of 25 000 km². At this level, 50 per cent of the water area is in Chad, 25 per cent in Nigeria, 17 per cent in Niger and eight per cent in Cameroon. "Great Chad" corresponds to an inflow of 50 thousand million cubic metres of water and a total water volume of 95 thousand million cubic metres. This level has not been reached since 1963.

"Standard Chad" (water level 282 m) with an area close to 20 000 km² and a depth in the southern basin of about 3 m and in the northern one of about 5 m. This level requires an inflow of about 30 thousand million cubic metres and corresponds to a total volume of about 72 thousand million cubic metres.

"Little Chad" (water level 270-280 m) with the north and south basins being totally separate and only the latter contains water, covering 3000-4000 km². The inflow to provide this level is about 18 thousand million cubic metres. A level of 279 m was reached in 1974 and 1987.

Figure 2 shows the relationships between surface area and water volume as a function of lake level.

Water contributed by rainfall averages 325 mm in the range 123-565 mm and arrives in July to September. The main river inflow, however, is from mid November to mid December. The lake reaches its highest level in December-January and is lowest in July. The difference between the two levels averages 0.93+0.4 m (LÉVEQUE, 1987).

The three states of : "Great Chad", "Standard Chad" and "Little Chad" are shown in figure 3.

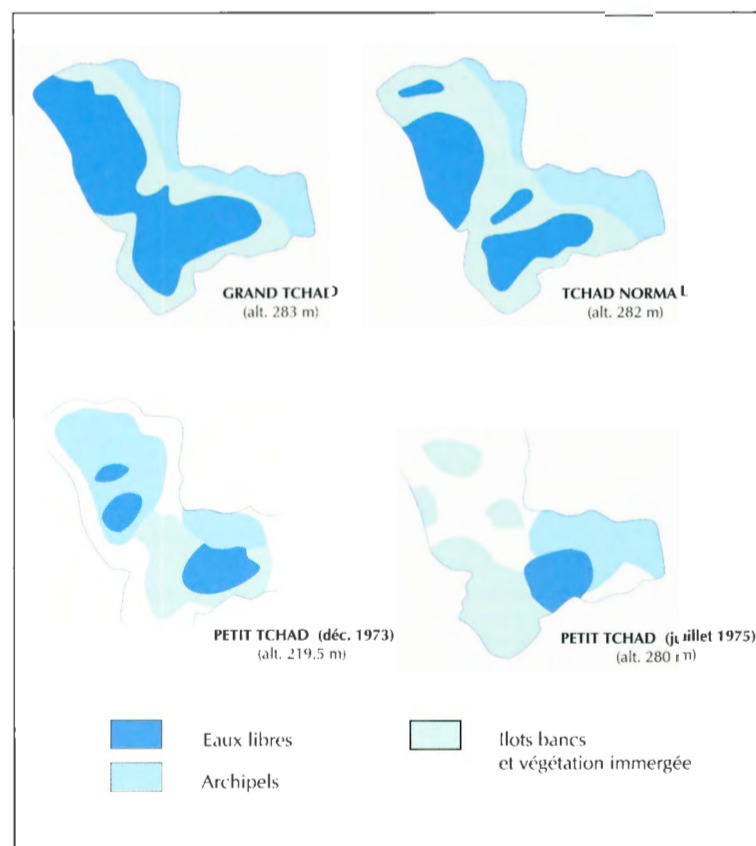


Figure 3 : Paysages et état du Lac Tchad en fonction de l'altitude du plan d'eau. Extrait de : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M. J. BURGIS et J. J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 233-277.
Figure 3 : Landscapes and the state of Lake Chad as a function of water level From : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M. J. BURGIS et J. J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 233-277.

The large variations in lake levels as a function of inflow from the Chari, from evaporation (estimated at an annual average of 2150 mm), and from infiltration cause changes in the lake ecosystem and thus influence human activity in respect of agriculture, livestock production and fishing.

Landscape features and the main regions of Lake Chad at a water level of 281.9 m are shown in figure 4.

Caractères physicochimiques de l'eau

Les principales caractéristiques sont résumées ci-dessous :

- **Température** : la moyenne annuelle varie de 25,5 à 27,5°C avec un minimum de décembre à février (17-21°C) et un maximum en avril-mai, supérieur à 30°C.

Le Lac ne présente généralement pas de stratification thermique, sauf pendant les périodes sans vent.

- **Transparence** : Elle varie selon les saisons, les régions du Lac et la cote du plan d'eau. Au stade "Tchad normal", dans les eaux libres de la cuvette sud, elle est maximale en décembre-janvier (1 m) et minimale en août (20 cm). Ces variations sont moins marquées dans l'archipel. Dans la cuvette nord, la transparence est comprise entre 60 et 90 cm.

Lors de l'évolution vers un état "Petit Tchad", la transparence diminue rapidement et atteint des valeurs très faibles (20 cm) dans la plupart des régions.

- **pH** : Le pH des eaux du Chari varie entre 7 et 8. Dans le Lac, il ne dépasse pas 8 dans la cuvette sud et atteint 9 dans la cuvette nord (tableau 1).

- **Conductivité** : Elle augmente avec l'éloignement par rapport au delta du Chari (tableau 1). Elle est en moyenne de $450 \cdot 10^{-6} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$.

- **Salinité** : Elle évolue dans le temps et dans l'espace.

- en période "Tchad Normal", Chari : 40-70 mg.l⁻¹ ; eaux libres de la cuvette sud : 60 à 120 mg.l⁻¹ ; archipel de la cuvette sud : 100 à 150 mg.l⁻¹ avec des valeurs de 300 à 400 mg.l⁻¹ dans certaines zones; cuvette nord : 700 mg.l⁻¹ en moyenne avec des valeurs de 800 mg.l⁻¹ dans l'extrême Nord.

- en période "Petit Tchad", eaux libres de la cuvette sud : 40 à 80 mg.l⁻¹ ; archipel de la cuvette sud : 500 mg.l⁻¹ ; eaux libres de la cuvette nord : 1 000 à 3 000 mg.l⁻¹.

- **Hydrochimie** : la composition chimique des eaux varie qualitativement et quantitativement d'une région à l'autre. Les compositions moyennes en période "Tchad normal" sont indiquées dans le tableau 4.2. Près du delta du Chari, les eaux sont faiblement minéralisées et carbonatées calciques et magnésiennes. Elles se concentrent progressivement vers le nord sous l'effet de l'évaporation, et la proportion des différents éléments se modifie. Les saumures terminales sont chlorurées sodiques et potassiques avec une réserve alcaline importante.

Les variations saisonnières sont plus accentuées dans les régions proches du Chari.

En période de "petit Tchad", les eaux résiduelles de la cuvette nord deviennent très alcalines (pH 9,2) avant l'assèchement. Dans la cuvette sud, les caractéristiques restent proches de celles observées en période "Tchad Normal". Les eaux sont de type bicarbonatésodique.

Tableau 1 : Composition chimique des eaux en période "Tchad Normal" dans les principales régions du Lac Tchad (figure 1). Les valeurs sont en meq.l⁻¹ quand l'unité n'est pas indiquée. Les valeurs entre parenthèses sont approximatives et déduites des expériences d'évaporation. D'après CARMOUZE (1976) et GAC (1980) in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M.J. BURGIS et J.J. SYMOENS Ed., ORSTOM 1987, p. 244.

Table 1 Chemical composition of water during "Standard Chad" periods (values are in meq/litre unless otherwise stated ; values in parentheses are approximate and deduced from evaporation data). Sources : CARMOUZE, 1976; GAC, 1980.

Zones	Cond. 10 ⁻⁶ S.cm ⁻¹	pH	Na	K	Ca	Mg	Somme Cations	Alc	Cl	SO ₄	Somme anions	PO ₄ 10 ⁻⁶ g.l ⁻¹	H ₄ SiO ₄ mM.l ⁻¹	Salinité mg.l ⁻¹
Archipel nord Northern archipelago	687	8,7	2,83	0,86	2,09	1,72	7,50	7,34	(0,40)	(0,15)	7,89	1000-3000	1,06	695
Ilots bancs nord Northern floating veget.	725	8,7	2,82	0,82	2,36	1,98	7,98	7,74	(0,35)	(0,14)	8,23	n.d.	1,02	700
Eaux libres nord Northern open water	407	8,1	1,59	0,47	1,32	1,10	4,48	4,35	(0,23)	(0,07)	4,65	100-1200	0,73	415
Archipel est Bastern archipelago	737	7,7	0,84	0,24	0,91	0,59	2,58	2,53	(0,11)	(0,05)	2,69	500-1200	1,08	780
Grande Barrière Grande barrière	100	8,0	0,68	0,21	0,66	0,52	2,07	2,03	(0,09)	(0,03)	2,15	n.d.	0,73	216
Archipel sud-est Southeastern archipelago	105	7,4	0,32	0,10	0,44	0,32	1,18	1,15	(0,05)	(0,02)	1,27	100-400	0,64	135
Eaux libres sud Southern open water	83	7,2	0,28	0,09	0,32	0,24	0,93	0,89	(0,04)	(0,01)	0,98	n.d.	0,50	109
Ilots bancs sud-est Southeastern floating veg.	87	7,4	0,24	0,08	0,36	0,29	0,96	0,93	(0,04)	(0,01)	0,98	n.d.	0,53	110
Eaux libres sud-est Southeast. open water	58	7,2	0,16	0,06	0,24	0,18	0,64	0,62	(0,04)	< (0,01)	0,67	10-250	0,41	77
Chari Chari	60	7,3	0,13	0,05	0,20	0,15	0,53	0,52	(0,03)	< (0,01)	0,56	n.d.	0,37	66



Figure 4 : Paysages et principales régions du Lac Tchad à la cote 281,9 m (d'après Carmouze, 1976). Extrait de : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M. J. BURGIS et J.J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 233-277.

Figure 4 : Landscapes and main areas of Lake Chad at a water level of 281.9 m (after Carmouze, 1976)

Physico-chemical characteristics of the lake water

- **Temperature** : The annual average varies between 25.5° C and 27.5° C. The minimum in December-February is 17-21° C, the maximum in April-May being in excess of 30° C. There is no temperature variation in relation to depth except in periods without wind.

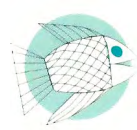
- **Transparency** : Transparency varies with the season, the part of the lake and the water level. At "Standard Chad" level it is clearest in the open water of the southern basin in December-January (100 cm) and most opaque in August (20cm). Variation is less marked in the archipelago area. In the northern basin transparency is in the range 60-90 cm. As the lake recedes to "Little Chad" level, transparency diminishes rapidly to reach figures as low as 20 cm over most of the lake area.

- **pH** : pH levels in the Chari are between 7 and 8. In the lake itself it does not exceed 8 in the southern basin and reaches 9 in the northern basin (table 1).

- **Conductivity** : Conductivity averages $450 \cdot 10^{-6} \text{ S/cm}$ but increases with distance from the inflow of the Chari (table 1).

- **Salinity** : Salinity changes with time and location.

- In "Standard Chad" periods it is 40-70 mg/l in the Chari, 60-120 mg/l in the open water of the southern basin and 100-150 mg/l in the archipelago area of the southern basin. Values are as high as



- **Phosphates** : le tableau 1 précise les conditions hydrochimiques observées en situation "Tchad normal".

Poissons

Cent vingt espèces de poissons ont été observées dans le Lac Tchad et les biefs inférieurs du Chari (BLACHE 1964). La distribution des espèces dans le Lac dépend de la distance par rapport au système fluvial et du type de paysage (archipels, îlots bancs, eaux libres) (BÉNECH *et al.* 1982).

En période "Tchad Normal", les zones d'archipel de la cuvette sud sont caractérisées par l'abondance des *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Heterotis niloticus* et des Cichlidae. Ces espèces étaient rares dans les eaux libres où de petits poissons planctivores (*Micralestes*) servent de nourriture aux grands prédateurs (*Lates niloticus*, *Hydrocynus* spp.). C'est sur la côte sud et près du delta du Chari que l'on rencontre le plus grand nombre d'espèces, dont *Ichthyborus besse*, *Siluranodon auritus* et *Polypterus senegalus* qui sont absents dans le reste du Lac.

La cuvette nord est en général moins riche en espèces que la cuvette sud, en raison probablement de la salure plus élevée des eaux. Les Mormyridae, en particulier, et *Schilbe uranoscopus* ne dépassent pas la Grande Barrière.

Un certain nombre d'espèces effectuent des migrations de reproduction dans le système fluvial, et notamment dans les zones d'inondation : *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Brachysynodontis batensoda*, *Distichodus rostratus*, *Petrocephalus bane*, *Labeo senegalensis*, *Hemisynodontis membranaceus* et *Hydrocynus brevis*.

Quelques autres espèces effectuent également des migrations de moindre amplitude : *Schilbe uranoscopus*, *Synodontis schall*, *Hyperopisus bebe*, *Mormyrus rume* et *Eutropius niloticus*.

Les pêches expérimentales au filet maillant ont montré que les captures moyennes annuelles étaient plus élevées dans la cuvette nord que dans la cuvette sud ; dans cette dernière, les eaux libres sont plus pauvres que celles de l'archipel.

A partir de 1973, avec la baisse du niveau du lac et l'établissement d'un "Petit Tchad", on a assisté à une modification profonde des peuplements ichtyologiques liée aux modifications du milieu ; mortalités massives de poissons, disparition de certaines espèces du milieu lacustre et apparition d'espèces adaptées aux conditions palustres dans l'archipel sud (*Polypterus*, *Clarias*, *Brienomyrus niger*) (BÉNECH *et al.*, 1982).

300-400 mg/l in some areas. The northern basin has values of 700 mg/l on average but highs of 800 mg/l are recorded in the extreme north.

- At "Little Chad" levels conductivity is 40-80 mg/l in the open water of the southern basin whereas in the inshore waters it is 500 mg/l. At this stage the northern basin water has a conductivity of 1000-3000 mg/l.

- **Chemistry** : Chemical composition varies from one area to another. Average composition under "Standard Lake" conditions is shown in Table 4.2. Close to the inlet of the Chari the waters have a low mineral content and are low in calcium and magnesium carbonates but there is considerable seasonal variation. The water has more minerals as one moves northwards, because of evaporation, and there is also a change in the ratio of the various elements. The final salts are sodium and potassium chloride and there is a major alkaline component.

Seasonal variations are more marked in areas close to the Chari.

Under "Little Chad" conditions the water in the northern basin becomes very alkaline (pH 9.2) before it dries out. In the southern basin, composition remains much the same as at "Standard Lake" and is of the sodium bicarbonate type.

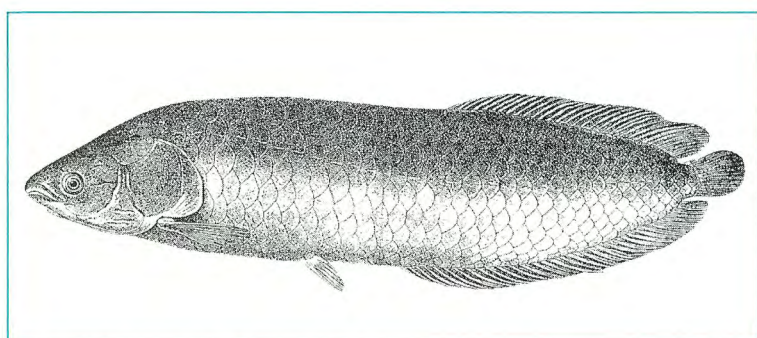
- **Phosphates** : Some dissolved phosphates occur under "Standard lake" conditions (table 1).

Fish

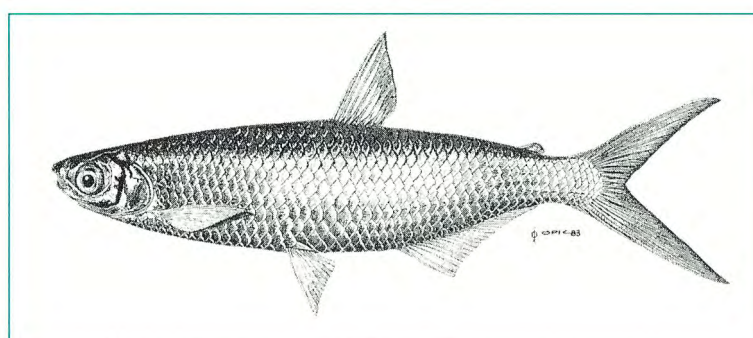
A total of 120 fish species has been recorded in Lake Chad and in the lower reaches of the Chari (BLACHE, 1964). Species distribution in the lake is related to distance from the river system and location in the lake itself (archipelago, floating vegetation or open water). (BÉNECH *et al.*, 1982).

Under "Standard Lake" conditions, the archipelago area of the southern basin has many *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Heterotis niloticus* and cichlid species. These fish are uncommon in open water where small plankton-eaters (*Micralestes* spp.) provide food for the larger predators such as *Lates niloticus* and *Hydrocynus* spp. The greatest number of species is found near the southern shore and at the inlet of the Chari : these include *Ichthyborus besse*, *Siluranodon auritus* and *Polypterus senegalus* which are absent in the remainder of the lake.

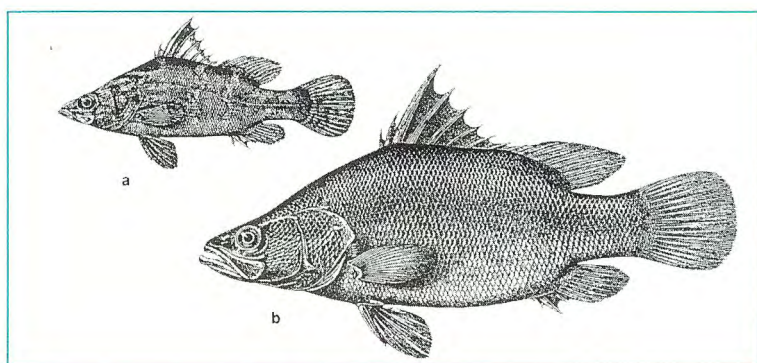
The northern basin has a generally less rich piscifuna than the southern one, probably due to higher salt contents. In particular the *Mormyridae* and *Schilbe uranoscopus* are not found north of the Grande Barrière.



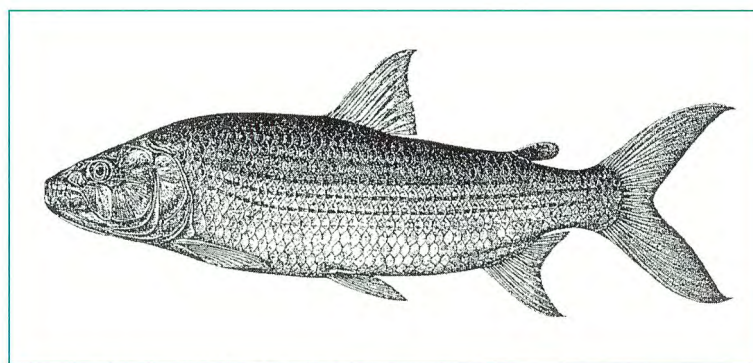
Dessin 1 : **Heterotis niloticus** (d'après BOULANGER, 1907), in : C. LÉVEQUE, D. PAUGY, G.G. TEUGELS, 1990. Faune des poissons d'eau douce d'Afrique de l'Ouest. Vol. 1, ORSTOM, 384 pages.



Dessin 2 : **Alestes baremoze** (d'après PAUGY, 1986), in : C. LÉVEQUE, D. PAUGY, G.G. TEUGELS, 1990. Faune des poissons d'eau douce d'Afrique de l'Ouest. Vol. 1, ORSTOM, 384 pages.



Dessin 3 : **Lates niloticus** : formes juvénile (a) et adulte (b) (d'après BOULANGER, 1907), in : C. LÉVEQUE, D. PAUGY, G.G. TEUGELS, 1990. Faune des poissons d'eau douce d'Afrique de l'Ouest. Vol. 1, ORSTOM, 384 pages.



Dessin 4 : **Hydrocynus brevis** (d'après BOULANGER, 1907), in : C. LÉVEQUE, D. PAUGY, G.G. TEUGELS, 1990. Faune des poissons d'eau douce d'Afrique de l'Ouest. Vol. 1, ORSTOM, 384 pages.

Engins de pêche (d'après J. QUENSIERE, 1990)

Les visites effectuées dans les environs de N'Djamena, sur le Logone, dans le delta du Chari et au bord du Lac ont permis de comparer les techniques utilisées en 1989 à celles qui étaient en pratique dans le courant des années 70.

On note ainsi une forte réduction des tailles de maille utilisées, ainsi que le développement de la pêche à l'épervier, tant en milieu fluvial que lacustre.

Par ailleurs, les nasses qui, jadis, n'étaient utilisées que dans les zones inondées en amont de N'Djamena sont observées maintenant dans la région deltaïque. Cette généralisation de l'usage des nasses n'est pas spécifique au Tchad mais observable dans toutes les pêcheries sahé-liennes. Les nasses utilisées sont d'ailleurs de même type que celles en usage depuis cinq ou six ans dans le delta central du Niger.

Parmi les nouveautés qu'il nous a été possible d'observer, il convient également de noter une utilisation croissante des appâts : appâts placés dans des nasses mais également boulettes de son et d'argile destinées à provoquer un regroupement des poissons qui seront ensuite capturés à l'aide d'un engin actif, comme l'épervier par exemple.

Cependant, l'évolution la plus importante pour la pêche est très certainement celle des embarcations. En effet, jusqu'à la fin des années 70 la pirogue monoxyle était le seul type d'embarcation utilisé par les pêcheurs. Les quelques embarcations en planches utilisées dans la région deltaïque étaient originaires du Nigeria et destinées au transport. A l'heure actuelle, les pirogues monoxyles ont pratiquement disparu, et leur remplacement par des bateaux beaucoup plus stables, fabriqués en contreplaqué (modèle FAO), a ouvert aux pêcheurs des perspectives d'exploitation de l'ensemble de la superficie lacustre. Par ailleurs, l'usage des moteurs hors-bord s'est également fortement développé, non seulement pour le transport mais également pour la pêche. Ceci conduit à une réduction importante des durées de transport des produits de la pêche et favorise la commercialisation de poisson frais qui semble s'être beaucoup développée depuis dix ans.



Photo 1 : Pêche par basses eaux dans le Logone (cliché, J. LAZARD).
Photo 1 : Low water fishing conditions in the Logone river (Photo, J. LAZARD).

Toutes ces observations confirment, s'il en était besoin, le dynamisme du secteur halieutique et la grande adaptabilité technologique des artisans.

Production halieutique (d'après J. QUENSIERE, 1990)

En 1990, le Lac présentait la même superficie d'eaux libres (contours inchangés) et sensiblement la même répartition de la végétation qu'en 1977-1978.

Il n'y a pas de raison de penser qu'une récession importante des stocks ait pu se produire depuis.

En effet, les mailles utilisées sont pour certaines, à l'évidence, trop petites mais les captures ne montrent pas de signes manifestes de surpêche. A partir d'observations effectuées en bordure du Lac, les poissons semblent abondants et de belle taille. L'absence ou la rareté d'indi-

Some species migrate into the river systems and the flood plains during their breeding season, including *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Brachsynodontis batensoda*, *Distichodus rostratus*, *Petrocephalus bane*, *Labeo senegalensis*, *Hemisynodontis membranaceus* and *Hydrocynus brevis*. Species making shorter migrations include *Schilbe uranoscopus*, *Synodontis schall*, *Hyperopisus bebe*, *Mormyrus rume* and *Eutropius niloticus*.

Experimental catches using gill nets have shown greater average landings in the northern than in the southern basin. In the latter, the open water is poorer than that around the archipelago.

Since 1973, with the reduction in lake level, the onset of "Litte Chad" conditions and changes in the environment, there have been considerable changes in fish populations. These are due to high mortality, the disappearance of some species adapted to open water and the appearance in the southern archipelago of some others adapted to more swampy conditions. The last include *Polypterus* spp., *Clarias* spp. and *Brienomyrus niger* (BÉNECH *et al*, 1982).

Fishing equipment (based on QUENSIERE, 1990)

Studies around N'Djamena, on the Logone and at the inlet of the Chari have allowed a comparison of the fishing techniques used in 1989 with those being used during the 1970s to be made (QUENSIERE, 1990). There was a marked reduction in the mesh size of nets during the period and an increase in the use of cast-nets. In addition, basket traps which were previously only used in the flood plains upstream of N'Djamena are now used in the inlet area of the Chari. The spread of basket traps is not limited to Chad but has occurred throughout the Sahel zone. The type of basket trap used in Chad is the same as that used over the last five or six years in the Inundation Zone of the Niger River in central Mali.

Amongst other new techniques should be noted the increasing use of baits. In addition to baits placed in basket traps, balls of bait comprising bran and mud are used to lure fish to gather together. They are then easier to catch by the use, for example, of a cast-net.

The major development in fishing practices is, however, the use of boats. Prior to the end of the 1970s the traditional dug-out canoe was the only type of boat used by local fishermen. The few boats made from sawn planks were from Nigeria and were used mainly for transport. Currently, the traditional canoe has almost disappeared and been replaced by much more stable boats made from plywood (the FAO type). This innovation has allowed much better exploitation of the whole of the lake area. The use of outboard motors has also developed very rapidly for both transport and fishing. This considerably reduces transport times for fish and has encouraged the marketing of fresh fish, a practice which seems to have increased considerably over the last 10 years.

All these observations confirm, if that is necessary, the dynamic nature of the fishing sector and the ability of the traditional fishermen of the Lake Chad Basin to adopt new technologies.

Fish production (based on QUENSIERE, 1990)

In 1990 the lake had the same area of open water (i.e. with the same contours) and essentially the same distribution of vegetation as it had in 1977-1978. There is no reason to believe that fish stocks have diminished during this time.

The size of the mesh in the gill nets has certainly been reduced and now seems too small. Present catches, however, show no evidence of over-fishing. Observations from the shore indicate that fish are plentiful and of good size. The absence or the rarity of very large fish can be attributed to current environmental conditions rather than to over-fishing. In addition, flights over the lake at different times of day did not show any large concentrations of fishermen and the numbers seen were comparable to those of the 1970s. Finally it should be noted that if there was over-fishing there would be inadequate returns to the fishermen to allow them to buy and operate outboard motors at current fish prices.

There are no statistics for production and making estimates is therefore not easy. It can be considered, however, the 1990 level of production is



vidus de très grande taille est davantage à imputer aux conditions environnementales qui prévalent actuellement qu'à un effort de pêche excessif. Par ailleurs, plusieurs survols du Lac effectués à des heures différentes n'ont pas permis de remarquer des concentrations importantes de pêcheurs. Ceux-ci travaillent à des densités très comparables à celles observées dans le courant des années 70. Enfin, il convient de noter que si des phénomènes de surpêche existaient, ils ne permettraient pas aux pêcheurs professionnels des revenus suffisants pour acquérir et faire fonctionner des moteurs hors-bord, compte tenu des cours pratiqués à la production.

L'absence de statistiques de pêche dans la région rend les estimations difficiles mais on peut penser que le niveau des productions en 1990 équivaut probablement à celui de 1977 soit 80-90 000 tonnes pour toute la région du Lac Tchad et environ 60-70 000 tonnes pour le Lac proprement dit.

PLAINES D'INONDATION

Les vastes plaines bordant le Chari et le Logone, dont le bassin versant s'étend sur près de 700 000 kilomètres carrés, sont envahies par les eaux de pluie et les déversements des rivières au moment des crues : il s'agit des plaines inondées du Logone (Yaérés du Nord Cameroun, plaine du Ba-Illi), des plaines inondées du Chari (Salamat et Massenya), et des plaines de la Komandugu (Nord-Nigeria).

Yaérés du Nord-Cameroun (d'après C. LÉVEQUE, 1987)

Les Yaérés sont à cheval sur le Cameroun et le Nigeria et couvrent environ 8 000 kilomètres carrés. Ils sont alimentés par les pluies et les déversements du Logone dans le Sud : les apports s'effectuent à partir de deux effluents, le Guerleou et le Logomatica, qui coulent vers le nord en longeant le cours du Logone. Les Yaérés reçoivent également, au sud, des petites rivières temporaires (les *mayos*), descendant des monts

close to that of 1977 and is in the region of 80 000-90 000 tonnes for the whole basin and about 60 000-70 000 tonnes from the lake itself.



Photo 2 : Poissons séchant sur des claies (cliché, J. LAZARD).
Photo 2 : Drying fish (Photo, J. LAZARD).

THE FLOOD PLAINS

The enormous plains bordering the Chari and the Logone, with a catchment area of 700 000 km² are flooded by the rains and the river overflow when the water rises. These plains include those of the Logone (northern Cameroon 'yaéré', Bailli plain), the Chari (Salamat and Massenya) and the Komadougou in northern Nigeria.

'Yaéré' of northern Cameroon (C. LÉVEQUE, 1987)

The 'Yaéré' occur on both sides of the Cameroon-Nigeria border and cover approximately 8000 km². They receive water directly from rain and from the overflow of the southern Logone. The southern Logone contribution is from two streams, the Guerleou and the Logomatica, which flow northwards along the course of the Logone. The 'yaéré' also receive, in the south, water from small seasonal streams ('mayo') running down from the Mandara mountains and which are eventually lost in the plains. The flow is very diffuse in the 'yaéré' along many twisting and intertwined channels. At their northern limit the 'yaéré' are drained by the El Beid, which also gets water from the Kalia and empties into the south of Lake Chad. As the flood recedes some of the water is also drained towards the Logone by the Logomatia (figure 5).

Fish and fish production

Fish communities. A few pools with different characteristics, and more or less permanent in nature, remain in the 'yaéré'. Each has its own fish fauna which may be completely different from one pool to the next (BLACHE, 1964). It is possible, however, to identify a ubiquitous population comprising *Brienomyrus niger*, *Clarias* spp., *Synodontis nigrita*, *Polypterus senegalus*, *P. bichir*, *Sarotherodon* spp., *Tilapia zillii*, *Barbus gourmansis*, *Neolebias unifasciatus*, *Aplocheilichthys* spp. and *Epiplatys senegalensis*. *Petrocephalus bovei* and *Pollimyrus isidori* are sometimes added to this list (BLACHE, 1964) but the last, in particular, was only found very occasionally in 1976 (LEK, 1978, from Lévêque, 1987).

Common species such as *Alestes nurse*, *Hyperopisus bebe* and *Marcusenius cyprinoides* in the exit channels at flood recession, especially in the El Beid, are rare or absent from the pools. The young of these species migrate to the 'yaéré' as the flood rises. Other species, including *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Distichodus rostratus*, *D. brevipinnis*, *Labeo senegalensis*, *L. coubie*, *Brachysynodontis batensoda* and *Synodontis schall-gambensis* occasionally make a similar migration but are never numerous in the pools. Young *Eutropius niloticus* and *Hydrocynus forskalii* seem never to enter the flood plains.

The qualitative and quantitative attributes of the falling flood migrations have been studied over several successive years in the El Beid (BÉNECH and QUENSIERE, 1982; 1983; DURAND, 1970; 1971). The timing of the migration is related to water conditions, phases of the moon and the 24-hour cycle of day and night. There are differences between years in spe-

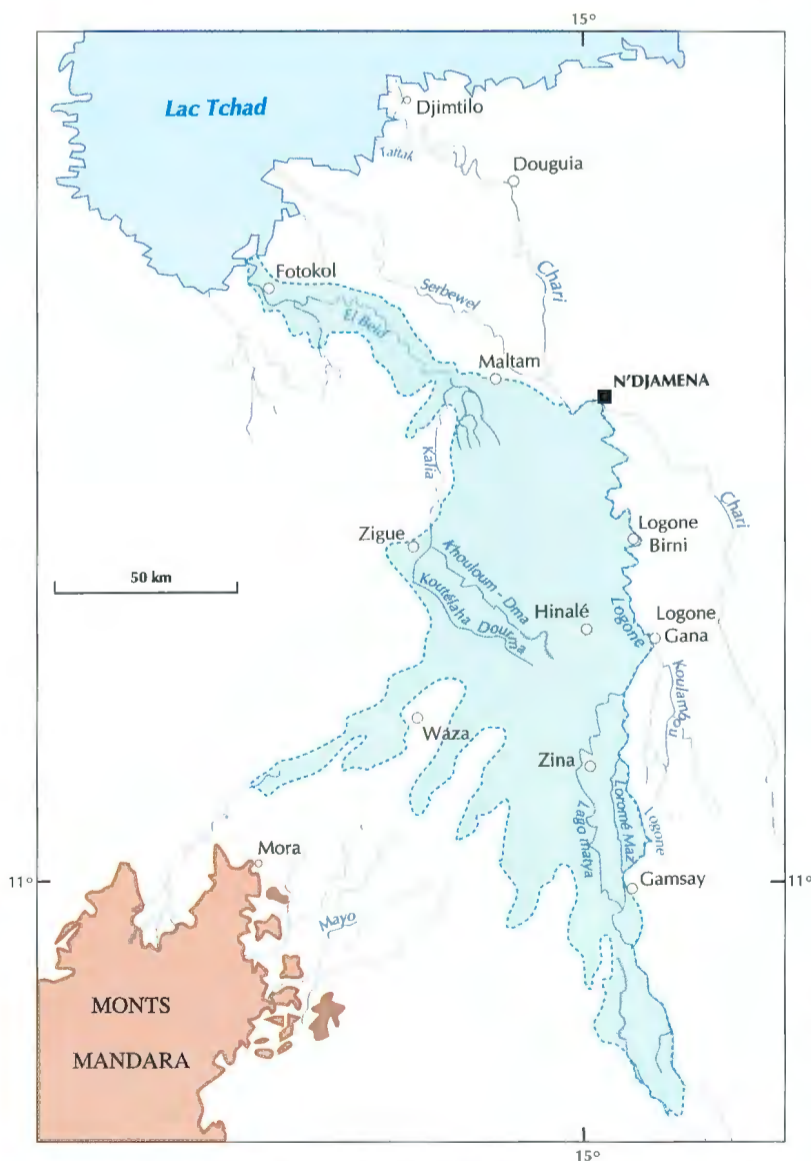


Figure 5: Plaines inondées du Logone : situation générale. Extrait de : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M. J. BURGIS et J.J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 258.
Figure 5 : Overview of the flood plains of the Logone : general location.

Mandara et qui se perdent dans la plaine. Dans les Yaérés, l'écoulement est très diffus à travers de nombreux canaux sinueux et anastomosés. A l'extrémité nord, les Yaérés sont drainés par l'El Beid qui reçoit le Kalia et qui se jette au sud du Lac Tchad. Lors de la décrue, une partie de l'eau est aussi drainée vers le Logone par le Logomatia (figure 5).

Poissons : productions halieutiques

Communautés : En saison sèche il subsiste dans les Yaérés quelques mares résiduelles de caractéristiques hétérogènes et plus ou moins permanentes. Elles présentent chacune une dominante piscicole nette qui peut être complètement différente d'une mare à l'autre (BLACHE, 1964). On peut cependant dégager un peuplement ubiquiste comprenant les espèces suivantes : *Brienomyrus niger*, *Clarias* spp., *Synodontis nigrita*, *Polypterus senegalus*, *P. bichir*, *Sarotherodon* spp., *Tilapia zillii*, *Barbus gourmansis*, *Neolebias unifasciatus*, *Aplocheilichthys* spp., *Epiplatys senegalensis*. BLACHE (1964), ajoute à cette liste *Petrocephalus bovei* et *Pollimyrus isidori* mais LEK (cité par LÉVEQUE, 1987) n'a trouvé cette dernière espèce que très rarement dans les mares, en 1976.

Des espèces communes dans les exutoires au moment de la décrue, notamment dans l'El Beid, sont rares ou absentes dans les mares (*Alestes nurse*, *Hyperspisus lebe*, *Marcusenius cyprionoides*) ; les jeunes effectuent des migrations dans le Yaéré au moment de la crue. Une migration semblable affecte d'autres espèces qu'on trouve occasionnellement dans les mares sans y être abondantes : *Alestes baremoze*, *A. dentex*, *Distichodus rostratus*, *D. brevipinnis*, *Labeo senegalensis*, *L. coubie*, *Brachysynodontis batensoda*, *Synodontis schall-gambiensis*. En revanche, les jeunes *Eutropius niloticus* et *Hydrocynus forskalii* ne paraissent jamais pénétrer dans les zones inondées.

Les caractéristiques qualitatives et quantitatives des migrations de décrue ont été suivies plusieurs années de suite dans l'El Beid (DURAND 1970-1971 ; BÉNECH et QUENSIÈRE 1982-1983, cités par LÉVEQUE, 1987). L'organisation temporelle de ces migrations dépend des phases hydrologiques, lunaires et du nyctémère. Il existe des variations annuelles de la composition spécifique qui sont en rapport, d'une part, avec l'état des peuplements lacustres, notamment des stocks de migrateurs fluvio-lacustres et, d'autre part, avec l'incidence des crues précédentes sur les stocks d'espèces sédentaires du Yaéré. La sécheresse exceptionnelle de 1972-73 qui avait décimé les stocks des mares résiduelles s'est traduite par la raréfaction d'espèces sédentaires telles que *Brienomyrus niger* en 1974 et le développement des *Sarotherodon* spp.

Du point de vue quantitatif, le rendement de la pêche dans l'El Beid dépend de l'importance de l'inondation du Yaéré. Les années de forte crue, on observe des poids individuels plus élevés et l'individualisation de plusieurs cohortes de jeunes qui correspondent, respectivement, à un allongement de la période de croissance et de reproduction. Lorsque les conditions hydrologiques exceptionnelles ne permettent pas la mise en eau des Yaérés, la production du milieu paraît être plus forte que la moyenne lors de l'inondation suivante. Il existe également des variations à long terme de l'abondance de certaines espèces. Ainsi, *Xenomystus nigri*, abondant en 1954-1955 avait complètement disparu en 1968-1969 et était présent en petite quantité en 1977.

La production halieutique annuelle des Yaérés est estimée selon les années entre 1 500 et 2 300 tonnes (SAGUA, 1991, cité par LÉVEQUE).

Plaines inondées du Chari (d'après C. LÉVEQUE, 1987)

Plaines inondées du Salamat (figure 6)

Il s'agit en fait d'un complexe de zones d'inondation bordant différents affluents du Chari : le Bahr Salamat, le Bahr Keita et le Bahr Aouk.

L'essentiel de l'information réunie ici provient des travaux de BILLON et al. (1974), PIAS et BARBERY (1965), PIAS (1970) dans LÉVEQUE (1987).

• Géographie et morphologie

Le Bahr Keita est probablement un ancien bras des fleuves importants qui descendaient autrefois du Darfour. Il sert actuellement de drain à la zone marécageuse située entre le Bahr Salamat et l'Aoukalé.

Le Bahr Salamat prend naissance dans les montagnes du Darfour et son cours amont s'assèche saisonnièrement. Le lit est encore assez profond à

ciens composition which, in part, are due to differences in the lake itself, especially of species that migrate between the rivers and the open lake, and in part to the effects of previous floods on the sedentary species of the 'yaéré'. The exceptional drought of 1972-1973 greatly reduced fish stocks in the residual pools and resulted in the near-disappearance of some sedentary species such as *Brienomyrus niger* in 1974 but in an increase of others such as *Sarotherodon* spp.

In terms of quantity, the fish catch in the El Beid is dependent on water depth in the 'yaéré'. In high flood years, individual fish are bigger and several cohorts of young fish can be distinguished, corresponding to longer periods of growth and reproduction. If exceptional conditions result in the 'yaéré' not being flooded in one year, production of the next flood is much higher than the average. There are also long term changes in the abundance of some species. *Xenomystus nigri*, for example, was plentiful in 1954-1955, had completely disappeared in 1968-1969, but was again present in small numbers in 1977.

Annual production of the 'yaéré' varies between 1500 tonnes and 2300 tonnes (Sagua, 1991, in LÉVEQUE, 1987).

The Chari flood plains (LÉVEQUE, 1987)

The Salamat flood plains (figure 6)

These plains are a complex of areas bordering the various tributaries of the Chari including Bahr Salamat, Bahr Keita and Bahr Aouk. Most research on these areas has been done by BILLON et al (1974), PIAS (1970) and PIAS and BARBERY (1965) in LÉVEQUE (1987).

• Geography and morphology

Bahr Keita is probably an old channel of large rivers that formerly flowed from Darfur. It now serves as the drainage area for the swamps between Bahr Salamat and Aoukalé. Bahr Salamat rises in the mountains of Darfur and is seasonally dry in its upper reaches. Its bed is still fairly deep 100 km upstream from Am Timan and several large pools remain throughout the dry season. Water is lost on the left bank towards Bahr Keita as well as on the right bank and these sources feed a series of depressions. The situation is more fluid downstream where Bahr Salamat feeds into a large depression known as Lake Iro. The swampy area south of Am Timam is as wide as 200 km in some places.

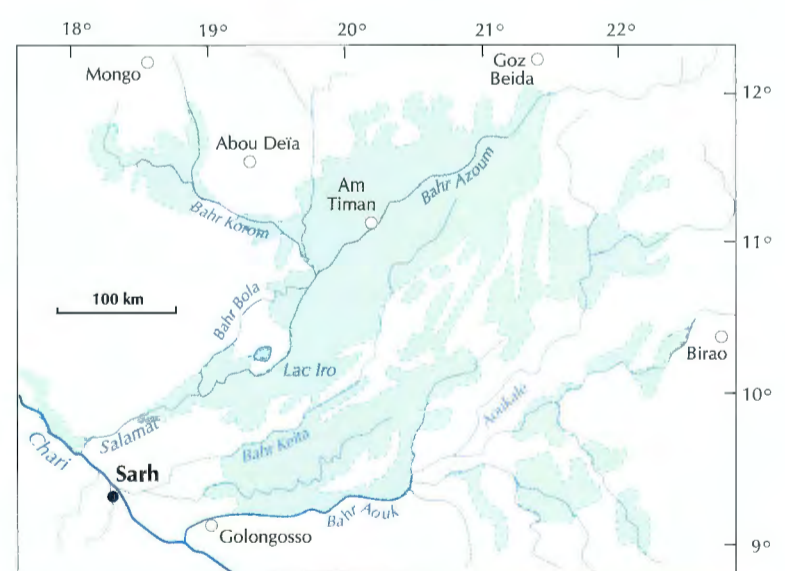


Figure 6 : Plaines inondées du Salamat : situation générale. Extrait de : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : ZONES HUMIDES ET LACS PEU PROFONDS D'AFRIQUE. M. J. BURGIS et J.J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 233-277.

Figure 6 : Overview of the Salamat flood plains : general location.

• Human activity

The human population is thinly scattered and there are large uninhabited areas. A few villages along the water courses are active in fishing. This region used to be the main source of dried fish for the Central African Republic (BLACHE and MITON, 1962). Species marketed are the same as those from the Chari and Lake Chad.



une centaine de kilomètres en amont d'Am Timan, et conserve des mares importantes en saison sèche. Puis des pertes importantes se produisent sur la rive gauche vers le Bahr Keita, ainsi que sur la rive droite alimentant une série de dépressions. L'hydrographie est plus anarchique vers l'aval où le Bahr Salamat alimente une dépression importante, le lac Iro. L'ensemble marécageux au sud d'Am Timan atteint par endroits 200 kilomètres de large.

• Activités humaines

La population est peu dense et de grandes étendues sont inhabitées. Quelques villages de pêcheurs, le long des cours d'eau, pratiquent une pêche active. Cette région était le principal fournisseur en poissons séchés de la République centrafricaine (BLACHE et MITON, 1962).

Les espèces commerciales sont les mêmes que celles pêchées dans le Chari et le Lac Tchad.

Plaine inondée de Massenya (fig. 7) (d'après C. LÉVEQUE, 1987 et BILLON *et al.* 1974)

• Géographie et morphologie

La plaine inondée de Massenya doit son existence au Bahr Erguig qui est alimenté presque exclusivement par les débordements du Chari en face de Miltou. Il longe le Chari pendant une soixantaine de kilomètres puis s'en écarte, laissant entre les deux fleuves une zone relativement peu marécageuse. Le Bahr Erguig coule dès que la cote du Chari atteint 3,5 mètres à Miltou. Le Bahr Erguig passe à Massenya et rejoint le Chari entre Mogroum et Bougoumène par un delta submergé en hautes eaux. Cette rivière est bordée sur sa rive droite par une zone marécageuse large d'une vingtaine de kilomètres qui peut communiquer avec le Laïri en cas de crue exceptionnelle. La superficie du bassin est estimée à 15 000 kilomètres carrés (GAC, 1980, cité par LÉVEQUE, 1987).

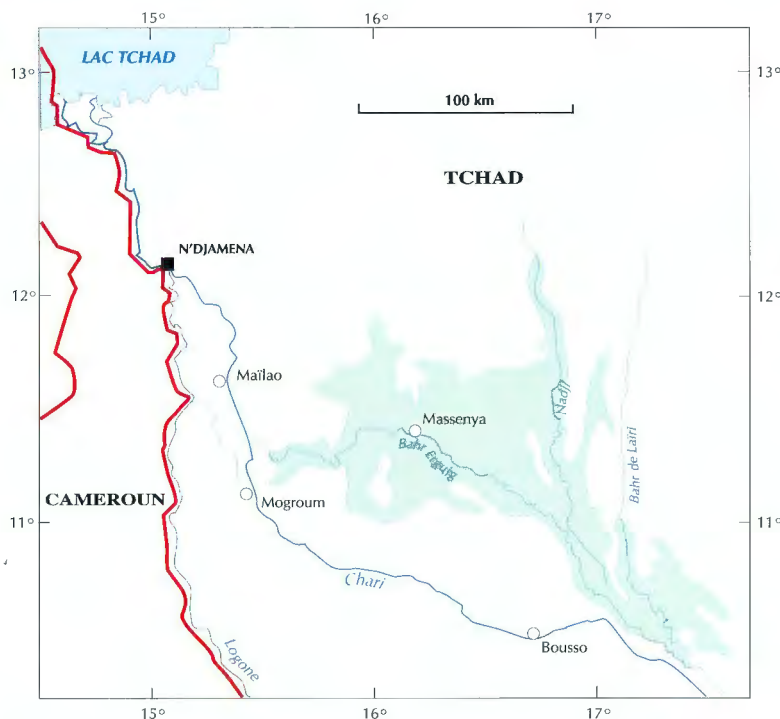


Figure 7: Plaines inondées de Massenya : situation générale. Extrait de : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M. J. BURGIS et J.J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 233-277.
Figure 7 : Overview of the Massenya flood plain : general location.

• Hydrologie

Le débit moyen interannuel du Bahr Erguig est de 74 mètres cubes par seconde (entre 1,6 et 187) à Miltou et de 49 mètres cubes par seconde (entre 0 et 121 à Massenya).

Le débit maximal observé est de 1 438 mètres cubes par seconde à Miltou et de 1 000 mètres cubes par seconde à Massenya.

Le bilan hydrologique moyen a été établi par GAC (1980, cité par LÉVEQUE, 1987).

The Massenya flood plain (fig. 7) (LÉVEQUE, 1987 ; BILLON *et al.* 1974)

• Geography and morphology

The Massenya flood plain owes its existence to the Bahr Erguig which is fed almost exclusively by the overflow of the Chari opposite Miltou. Bahr Erguig begins to flow as soon as the level of the Chari reaches the 3.5 m mark at Miltou. It runs alongside the Chari for about 60 km then turns away, leaving a not very swampy zone between the two rivers. Bahr Erguig passes by Massenya and rejoins the Chari between Mogroum and Bougoumène via a delta which is flooded at high water. This river is bordered on its right bank by a swampy area some 20 km wide and which may be continuous with the Lairi at very high flood levels. The area of this basin is estimated at 15 000 km² (GAC, 1980, in LÉVEQUE, 1987).

• Hydrology

The average annual discharge of Bahr Erguig at Miltou is 74 m³/second in a normal range of 1.6-187.0 m³/second. At Massenya the discharge is 49 m³/second in the range 0.0-121.0 m³/second.

The maximum observed discharges at these two places are 1438 m³/second at Miltou and 1000³/second at Massenya.

The average water balance (GAC 1980, in LÉVEQUE, 1987) is :

Water from Bahr Erguig	1,70 x 10 ⁹ m ³
Water from rainfall	11.55 x 10 ⁹ m ³
Evapotranspiration	12.45 x 10 ⁹ m ³
Outflow to the Chari	0.80 x 10 ⁹ m ³

The Komadougou Yobé flood plains (LÉVEQUE, 1987 and TOUCHEBEUF DE LUSSIGNY, 1969)

• Geography and morphology (figure 8)

These flood plains are situated approximately between 12° N and 13° N and 9° 50' E and 11°50' E and cover an area of about 10 000 km². The catchment area of about 120 000 km² is entirely in Nigeria but its lower course marks the frontier with Niger.

• Hydrology and hydrography

The swamp area, which is crossed by many intertwined channels, has the characteristics of an inland delta. At its exit, of which the Burum Gana is a major channel, the Komadougou Yobé is very small and is joined by the Komadougou Gana which itself crosses swampy areas that are also more or less joined to the interior delta.

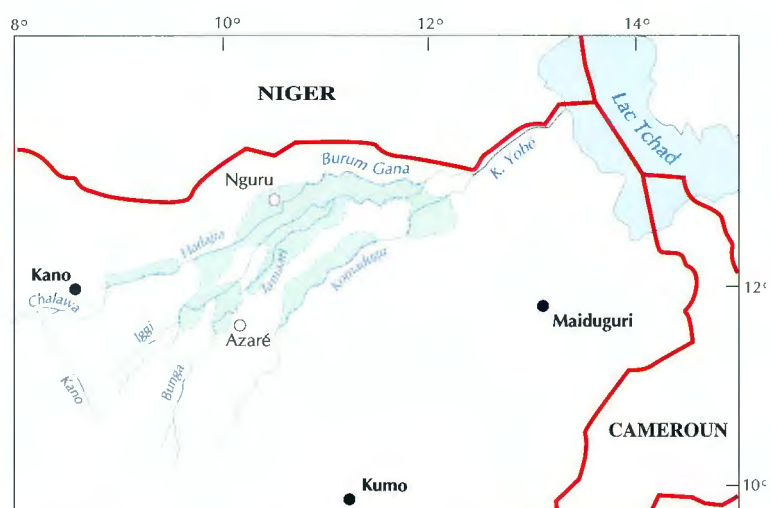


Figure 8: Bassin de la Komadugu Yobé : situation générale. Extrait de : C. LÉVEQUE, 1987. Bassin tchadien, in : Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. M. J. BURGIS et J.J. SIMOENS. Ed. ORSTOM, pp. 233-277.
Figure 8 : Overview of the Komadougou Yobé basin : general location.

Apports par le Bahr Erguig	:	1,7.109 m ³
Apports par les précipitations	:	11,55.109 m ³
Evapotranspiration	:	12,45.109 m ³
Écoulements vers le Chari	:	0,8.109 m ³

Plaines inondées de la Komadugu Yobe (d'après C. LÉVEQUE, 1987 et TOUCHEBEUF DE LUSSIGNY, 1969)

• Géographie et morphologie (fig. 8)

Les zones inondées se situent approximativement entre 12° et 13° N, 9° 50' et 11° 50' E. Elles occupent une surface d'environ 10 000 kilomètres carrés. Le bassin de la Tobé est entièrement situé au Nigeria mais son cours inférieur marque la frontière avec le Niger. La surface totale est d'environ 120 000 kilomètres carrés.

• Hydrologie et hydrographie

La zone marécageuse, traversée par de nombreux bras entrelacés, constitue un delta intérieur. A la sortie de cette zone deltaïque dont le Burum Gana est l'un des principaux bras, la Komadugu Yobe est très affaiblie et reçoit la Komadugu Gana qui traverse elle aussi des zones marécageuses communiquant plus ou moins avec le delta intérieur.

POSSIBILITÉS DE DÉVELOPPEMENT DE LA PÊCHE ET DE LA PISCICULTURE

Le Bassin tchadien est composé de trois biotopes distincts mais interdépendants : le Lac lui-même, les tributaires et les plaines d'inondation. Suivant l'importance des précipitations dans le bassin versant, la production halieutique varie de 30 000 à 100 000 tonnes (le maximum étant obtenu en situation de "Tchad normal" et de crues recouvrant entièrement les plaines d'inondation).

Compte tenu de la productivité élevée du Lac Tchad et des plaines d'inondation, la production totale pourrait atteindre en année normale 120 000 tonnes (100 000 tonnes pour le Lac et 20 000 tonnes pour les plaines et les rivières).

La Commission pour le Bassin du Lac Tchad (CBLT) qui regroupe le Tchad, le Niger, le Nigeria, le Cameroun et, depuis mars 1994, la République centrafricaine, vise à coordonner les actions de développement et la législation pour, en particulier, atteindre la Prise maximale équilibrée (PME).

Les recommandations émises par la CBLT concernent :

- la mise en place d'un réseau de statistiques de captures,
- l'unification des réglementations des États membres,
- la création d'un centre de recherches et de formation,
- les boisements dans les Yaérés,
- le développement de la pisciculture extensive dans les plaines d'inondation.

Mise en place d'un réseau de statistiques de captures

Il n'y a actuellement aucun relevé systématique des captures dans les débarcadères ; les chiffres concernant les prises sont établis à partir d'estimations de production (surface moyenne du lac x production moyenne), ou de recoupements des chiffres obtenus sur les marchés (essentiellement à partir du commerce de poisson séché dont les tonnages sont multipliés par 2, ou 3 ou 4 suivant les auteurs et la qualité du fumage) ; la part auto-consommée par les pêcheurs professionnels et/ou occasionnels fait également l'objet d'estimations (de 20 à 40 000 t/an). Ainsi, suivant les années et les modes de calcul, les estimations de captures varient de 30 000 tonnes à 220 000 tonnes, la majorité des auteurs mentionnant une production de 60 à 100 000 tonnes en année normale.

Il est indispensable d'appréhender plus sérieusement ces résultats de façon à connaître l'évolution du tonnage annuel prélevé, les espèces (stabilité, augmentation ou diminution voire disparition), leurs tailles



Photo 3 : Nettoyage de la pêche au bord du lac Lagdo - Cameroun (cliché, I. de ZBOROWSKI, 1993).

Photo 3 : Cleaning the catch - Cameroun (Photo, I. de ZBOROWSKI, 1993).

DEVELOPMENT POSSIBILITIES FOR FISHING AND FISH FARMING

The Lake Chad Basin comprises three distinct but interdependent biotopes. These are the lake itself, its tributaries, and the flood plains. Depending on the amount of rain in the catchment area, fish production varies from 30 000 tonnes to 100 000 tonnes per year. Maximum production is obtained under "Standard Lake" conditions when water covers the whole of the flood plains. Taking into account the high productivity of Lake Chad and its flood plains, total production could be as much as 120 000 tonnes in a normal year, 100 000 tonnes of this being from the lake and 20 000 tonnes from the plains and rivers.

The Lake Chad Basin Commission, comprising Cameroon, Chad, Niger, Nigeria and (since MARCH 1994) the Central African republic aims to coordinate development activities and legislation in order to achieve Maximum Balanced Production.

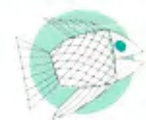
The recommendations to achieve this are :

- establishment of a network of statistics on catches ;
- standardization of rules by the Member States ;
- setting up of a research and training centre ;
- woodlots in the 'yaéré' ;
- development of extensive fish farming in the flood plains.

Establishment of a network of statistics on catches

There is no current system of collecting catch data. Catch figures are now estimated from production estimates based on average surface area multiplied by the average catch or by using market data. The latter is based principally on the amount of dried fish marketed using a wet fish ratio of 2, 3 or 4 depending on the authors and smoking quality. Home use by professional fishermen is also estimated, this being put at between 20 000 and 40 000 tonnes per year. Depending on the year and the method of calculation, estimates of the catch vary from 30 000 tonnes to 220 000 tonnes but most authors consider the average catch to be between 60 000 and 100 000 tonnes per year.

It is absolutely necessary that a more rigorous method of calculating the annual offtake be established. This should also include the species composition (increases, decreases or disappearance) and average size of fish. It will then be possible to formulate recommendations on fishing and on the legal instruments needed.



moyennes, et de pouvoir ainsi formuler des recommandations sur l'effort de pêche et sur la législation.

Unification des réglementations des Etats membres

Actuellement, les droits de pêche relèvent d'abord du droit coutumier, variable d'un pays à l'autre et dans un même pays, parfois d'un village à l'autre. Les fluctuations importantes du niveau du Lac ont entraîné des déplacements de pêcheurs (par exemple des pêcheurs nigériens vers les îles en territoire tchadien) et, pour certains agriculteurs ou éleveurs, une conversion vers la pêche de subsistance, deux phénomènes qui aggravent les conflits entre des communautés qui n'ont pas les mêmes droits ni les mêmes obligations. Un des rôles de la CBLT est d'unifier les législations réglementant le droit de pêche en s'appuyant, autant que faire se peut, sur le droit coutumier.

Création d'un centre de recherches et de formation

Le Tchad a bénéficié de plusieurs projets de développement, en particulier d'un projet de formation de pêcheurs (CTFT, 1970-1973), et de travaux de recherches de l'ORSTOM (1973-1978) ; actuellement, les administrations des pays riverains ne possèdent ni les cadres ni les budgets pour continuer les travaux réalisés, et les vulgarisateurs formés se cantonnent dans un rôle de collecteurs de taxes sans apporter d'assistance technique aux producteurs.

La création d'un centre de recherches et de formation permettrait de mettre en place un réseau de statistiques, d'analyser l'évolution des captures et de former les cadres nécessaires à la formation et à la vulgarisation.

Boisements dans les Yaérés

Actuellement, seulement 20 p. 100 des captures seraient commercialisées en frais, le reste est soit séché au soleil, soit fumé. Le fumage au bois permet d'obtenir une meilleure quantité de produit et une plus grande conservation ; or, dans les Yaérés, le fumage est réalisé le plus souvent avec des plantes herbacées. La plantation de bois dans la région permettrait de fournir des essences de bonne qualité et d'améliorer la valeur du poisson transformé.

Développement de la pisciculture

De nombreuses "mares" résiduelles se prêtent en saison sèche à la pratique d'une pisciculture extensive si elles sont empoissonnées annuellement, et quelques projets ont été mis en place dans ce sens, notamment au Niger dans la plaine de Komadugu Yobe (FAO, 1991).

Il convient cependant de ne pas se leurrer sur l'importance des perspectives offertes par ce type d'opérations dont le développement se heurte à différentes contraintes :

- Les coûts de production des alevins et des empoissonnements en pisciculture se répercutent inévitablement sur les coûts de production dans un contexte où le prix du poisson de pêche est très bas. Dans ces conditions, la concurrentialité du poisson d'élevage reste limitée au créneau étroit du poisson frais de bonne qualité sur les marchés urbains où il peut atteindre un prix élevé. Ceci limite les possibilités de pratiquer ce type d'élevage à la proximité des villes et limite également les tonnages qui peuvent être produits .
- Les contraintes techniques liées à la pisciculture sont également importantes (construction et entretien d'étangs, nourrissage, récolte et transport des alevins) et nécessitent la mise en place d'associations de pêcheurs susceptibles de contrôler l'ensemble de la filière de production.

L'effet défavorable des facteurs économiques (prix du poisson peu élevé) sur le développement de la pisciculture extensive s'accroît avec l'intensification des systèmes de production. Ainsi, il paraît peu raisonnable de promouvoir aujourd'hui une pisciculture semi-intensive en étangs, de surcroît dans des conditions de relief peu propices (terrain très plat), ou une pisciculture intensive en cages impliquant des coûts de production incompatibles avec les prix du marché.

Standardization of rules by the Member States

Customary rights currently govern fishing in Lake Chad. These differ from one country to another, within the same country, and sometimes from one village to another. Major variations in lake levels have resulted in considerable movement of fishermen—for example Nigerian fishermen are now found on the islands in Chad—and a move towards fishing by some crop and livestock farmers. These changes exacerbate conflicts between communities which do not share the same rights and obligations. One of the objectives of the Commission is to standardize the legislation relating to fishing rights while, as far as possible, taking into account existing customary rights.

Setting up of a research and training centre

There have been several development projects in Chad. One particular one was the training of fishermen (CTFT 1970-1973). Research has also been carried out by ORSTOM (1973-1978). At present the Member States have neither the human nor financial resources to continue with this work. Extension agents are unable to fulfil their real functions of helping fishermen and are now more tax collectors.

Creation of a research and training centre would allow the setting up of a statistics network to analyse trends in the catch and also training of the necessary personnel for training and extension services.

Woodlots in the 'yaéré'

Only 20 per cent of the catch is currently marketed as fresh fish, the rest being either sun-dried or smoked. Smoking by the use of woods allows a product of better quality and one which can be better conserved. Smoking is currently, however, mostly done by the use of herbaceous plants. Planting of woodlots in the region would provide of materials suitable for producing a higher value product.

Development of extensive fish farming in the flood plains

Extensive fish farming in the dry season would be possible in several of the perennial pools were they to be restocked regularly. Several projects have been set up to do this, especially in the Komadougou Yobé plain in Niger (FAO, 1991).

One must not, however, be too optimistic over the possibilities as there are several problems to overcome. These include :

- The cost of producing fry and restocking are inevitably reflected in the production cost in a context of low market prices for fish. Farmed fish can thus only compete with wild caught ones in the very narrow fresh fish market where good quality fish command a high price. Fish farming is thus possible only close to urban centres and for a small market.
- There are also major technical problems to fish farming including construction and maintenance of ponds, feeding, harvesting and transport of fry. This will need the creation of associations of fishermen who will be able to control the whole system from production through to marketing.

The unfavourable effects of low sale prices are exacerbated as attempts to intensify production proceed. It thus does not seem sensible to encourage a semi-intensive pond system on very flat terrain or intensive production in cages which carry costs that bear no relationship to the price of fish on the market.

Bibliographie :

- BENECH V., QUENSIERE J., VIDY G.,** 1982. Hydrologie et physico-chimie des eaux de la plaine d'inondation du Nord-Cameroun. Cah. ORSTOM, sér. Hydrologie, 19 (1) : 15-35.
- BLACHE J.,** 1964 -Les poissons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi. Etude systématique et biologique ORSTOM, Paris 483 p.
- CARMOUZE J.P., DURAND J.R. et LÉVEQUE C.** (éds), 1983 - Lake Chad. Monogr. Biological 53, JUNK, 575 p.
- CARMOUZE J.P.,et LEMOALLE J.,** 1983 - The lacustrine environment. *In* Lake Chad, édité par CARMOUZE J.P., DURAND J.R. et LÉVEQUE C., *Monog. Biologicae*, vol. 53. JUNK, The Hague, pp. 27-64.
- CHOURET A.,** 1977 - La persistance des effets de la sécheresse sur le Lac Tchad. ORSTOM, Centre de N'Djamena, 10 p.
- F.A.O., 1991 - Stratégies d'aménagement des pêcheries continentales au Sahel. FAO rapport sur les pêches, N° 445. 151p.
- GAC J.Y.,** 1980. Géochimie du Bassin du Lac Tchad. Trav. Doc. ORSTOM n° 123, ORSTOM, Paris, 251 p.
- LÉVEQUE C.,** 1987 - Bassin Tchadien, *in* Zones humides et lacs peu profonds d'Afrique. BURGIS M.J. et SIMOENS J.J., Ed. ORSTOM, pp. 233-277.
- LÉVEQUE C. PAUGY D., TEUGELS G.G.,** 1990 - Faune des poissons d'eau douce d'Afrique de l'ouest Vol. 1, ORSTOM. 384 p.
- QUENSIERE J.,** 1990 - Les ressources halieutiques du bassin tchadien. Influence de la sécheresse et situation actuelle, ORSTOM, Mali, 26 p.
- ROCHE M.,** 1973 - Traçage naturel salin et isotopique des eaux du système hydrologique du Lac Tchad. Thèse, Univ. Paris 6, 385 p.
- TILHO J.,** 1928. Variations et disparition possible du Lac Tchad. Ann. Géogr. Paris 37 : 238 - 260
- TOUCHEBOEUF de LUSSIGNY P.,** 1969 - Monographie hydrologique du Lac Tchad. ORSTOM, Paris, 169 p.

Liste des genres et espèces List of fish genera and species

(D'après BLACHE J., Les poissons du bassin du Tchad
- Étude systématique et biologique)

Abréviations destinées à donner une idée
de la fréquence des espèces dans le peuplement du bassin :
Location in Basin :

TC = très commun
very common

C = commun
common

AC = assez commun
fairly common

AR = assez rare
fairly rare

R = rare
rare

TR = très rare
very rare

prob = probable
probable

	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Notopterus afer</i>	-	-	-	prob	<i>Citharinus latus</i>	C	AC	C	AC
<i>Xenomystus nigri</i>	-	AC	-	-	<i>Citharinus distichodoïdes distichodoïdes</i>	C	TC	C	C
<i>Heterotis niloticus</i>	-	TC	C	TC	<i>Citharinus ansorgei</i>	-	AR	-	AR
<i>Hyperopisus bebe chariensis</i>	-	TC	R	?	<i>Citharinus fasciatus</i>	AR	AR	-	AR
<i>Hyperopisus occidentalis tenuicauda</i>	-	C	R	C	<i>Citharinus lineomaculatus</i>	-	TC	-	-
<i>Mormyrus hasselquisti hasselquisti</i>	AR	AR	-	AR	<i>Citharinus niloticus tchadensis</i>	C	TC	-	C
<i>Mormyrus rume</i>	C	TC	AR	C	<i>Distichodus altus</i>	AR	TR	-	-
<i>Mormyrus caschive</i>		R	-	-	<i>Distichodus engycephalus</i>	AR	AR	-	AR
<i>Mormyrops engystoma</i>	C	TR	-	-	<i>Distichodus rostratus</i>	AC	AC	AC	AC
<i>Mormyrops deliciosus</i>	C	C	-	C	<i>Distichodus niloticus</i>	-	AR	-	-
<i>Gnathonemus tamandua</i>	AR	AR	-	AR	<i>Distichodus brevipinnis</i>	C	TC	C	TC
<i>Gnathonemus harringtoni</i>	-	AR	-	-	<i>Paradistichodus dimidiatus elegans</i>	AC	AC	-	AC
<i>Gnathonemus pictus</i>	AR	-	-	AR	<i>Citharidium ansorgei</i>	-	-	-	prob
<i>Gnathonemus niger</i>	-	TC	-	TC	<i>Nannaethiops unitaeniatus</i>	TC	C	C	C
<i>Gnathonemus brevicaudatus</i>	C	-	-	-	<i>Garra dembeensis</i>	C	-	-	-
<i>Gnathonemus petersi</i>	C	-	-	-	<i>Garra lancrenonensis</i>	C	-	-	-
<i>Gnathonemus senegalensis gracilis</i>	C	C	AR	C	<i>Barbus occidentalis foureaui</i>	AR	AR	-	AR
<i>Gnathonemus cyprinoïdes</i>	C	TC	AR	C	<i>Barbus batesi</i>	-	TR	-	-
<i>Petrocephalus simus</i>	C	TR	-	C	<i>Barbus holotaenia</i>	AC	-	-	-
<i>Petrocephalus bovei bovei</i>	R	TC	AR	TC	<i>Barbus pleuropholis</i>	AC	AR	-	-
<i>Petrocephalus bane tchadensis</i>	-	TC	C	C	<i>Barbus callipterus</i>	-	?	C	C
<i>Marcusenius isidori isidori</i>	C	TC	AR	TC	<i>Barbus ablabes</i>	C	C	AR	C
<i>Marcusenius kingsleyae</i>	RN	-	-	-	<i>Barbus baudoni</i>	AR	AR	-	C
<i>Marcusenius lhuysi</i>	TR	-	-	-	<i>Barbus lancrenonensis</i>	AC	-	-	-
<i>Gymnarchus niloticus</i>	C	TC	C	C	<i>Barbus chlorotaenia</i>	AC	AR	-	-
<i>Microthrissa miri</i>	-	-	-	AC	<i>Barbus punctitaeniatus</i>	-	AC	-	-
<i>Cromeria nilotica occidentalis</i>	-	?	-	C	<i>Barbus yeiensis</i>	-	AR	-	-
<i>Tetraodon fahaka strigosus</i>	C	C	C	C	<i>Barbus zalbiensis</i>	-	C	-	C
<i>Hepsetus odoe</i>	AC	AC	-	AC	<i>Barbus macinensis</i>	-	AR	-	C
<i>Hydrocyon forskalii</i>	C	TC	C	C	<i>Barbus perince</i>	AC	AC	-	AC
<i>Hydrocyon lineatus</i>	AR	R	-	R	<i>Barbus trispilopleura</i>	-	C	-	C
<i>Hydrocyon brevis</i>	C	TC	AC	AR	<i>Barbus lepidus</i>	-	C	C	C
<i>Hydrocyon somonorum</i>	-	AR	AR	-	<i>Barbus weneri</i>	-	TC	C	TC
<i>Alestes dentex sethente</i>	C	TC	C	C	<i>Barbus karoualensis</i>	AC	TC	-	C
<i>Alestes baremose tchadense</i>	C	TC	R	C	<i>Barbus leonensis</i>	TC	TC	TC	TC
<i>Alestes macrolepidotus</i>	C	C	C	C	<i>Barbus pumilus</i>	-	R	-	-
<i>Alestes leusciscus</i>	-	-	-	C	<i>Barbus anema</i>	-	AR	AR	-
<i>Alestes dageti</i>	-	-	AC	-	<i>Labeo senegalensis</i>	?	TC	C	C
<i>Alestes nurse</i>	C	TC	TC	TC	<i>Labeo brevicauda</i>	TR	-	-	-
<i>Micralestes acutidens</i>	TC	TC	TC	C	<i>Labeo uhamensis</i>	AR	-	-	-
<i>Micralestes brevianalis</i>	-	C	TC	C	<i>Labeo lereensis</i>	-	-	-	AC
<i>Petersius brevadorsalis</i>	C	C	C	C	<i>Labeo macronemus</i>	-	R	-	C
<i>Petersius intermedius</i>	-	C	C	-	<i>Labeo coubie</i>	C	TC	C	C
<i>Ichthyoborus besse</i>	AC	AC	-	AR	<i>Labeo pseudocoubie</i>	-	C	C	C
<i>Citharinus citharus</i>	TC	TC	C	AC	<i>Labeo djourae</i>	-	-	-	C



Fishes of the Basin of Lake Chad and species of Lake Chad

(du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi
biologique. ORSTOM, Paris, 483 p.)

Les numéros de 1 à 4 représentent :
The number 1 to 4 show :

- 1 = Biefs supérieurs
= Upper channels
- 2 = Biefs moyens et inférieurs
= Middle and lower channels
- 3 = Lac Tchad
= Lake Chad
- 4 = Mayo Kebbi
= Mayo Kebbi

	1	2	3	4
<i>Labeo chariensis</i>	C	TR	-	-
<i>Labeo lukulae</i>	-	-	-	?
<i>Varicorhinus capoetoides</i>	-	?	-	-
<i>Barilius niloticus occidentalis</i>	-	TC	-	TC
<i>Barilius ubangensis</i>	prob	R	-	-
<i>Barilius shariensis</i>	prob	TR	-	-
<i>Barilius loati</i>	AC	AC	AC	AC
<i>Barilius senegalensis orientalis</i>	C	C	C	C
<i>Chelaethiops brevianalis lerei</i>	-	-	-	TC
<i>Arius gigas</i>	-	-	-	C
<i>Bagrus docmac docmac</i>	AR	AR	?	AR
<i>Bagrus bayad bayad</i>	C	TC	TC	TC
<i>Chrysichthys auratus tilhoi</i>	C	TC	C	C
<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	-	-	-	AR
<i>Clarotes laticeps</i>	AC	TC	C	C
<i>Clarotes macrocephalus</i>	-	AR	AR	AR
<i>Auchenoglanis biscutatus</i>	-	TC	TC	C
<i>Auchenoglanis occidentalis tchadensis</i>	C	C	C	C
<i>Clarias anguillaris</i>	C	C	TC	TC
<i>Clarias lazera</i>	C	TC	C	AC
<i>Clarias walkeri</i>	AR	-	-	-
<i>Clarias amplexicauda</i>	AR	-	-	-
<i>Heterobranchus bidorsalis</i>	-	AC	AC	AC
<i>Heterobranchus longifilis</i>	TR	TR	?	?
<i>Schilbe mystus</i>	TC	TC	AR	TC
<i>Schilbe marmoratus</i>	AR	-	-	-
<i>Eutropius niloticus niloticus</i>	?	C	AR	C
<i>Siluranodon auritus</i>	AR	C	C	C
<i>Physailia pellucida</i>	-	AC	?	AC
<i>Synodontis batensoda</i>	C	TC	C	C
<i>Synodontis membranaceus</i>	C	C	TC	C
<i>Synodontis clarias</i>	AC	AC	AC	C
<i>Synodontis sorex</i>	-	AR	AR	AR
<i>Synodontis filamentosus</i>	AC	AR	?	AR
<i>Synodontis nigrita</i>	-	AC	?	AC
<i>Synodontis eupterus</i>	-	AC	TC	TC
<i>Synodontis frontosus</i>	-	AR	AR	-
<i>Synodontis ocellifer</i>	-	-	-	C
<i>Synodontis schall</i>	TC	TC	TC	TC
<i>Synodontis gambiensis latifrons</i>	C	C	C	C
<i>Synodontis macrepipterus</i>	AR	?	-	-
<i>Synodontis courteti</i>	-	R	?	-
<i>Synodontis violaceus</i>	AC	?	-	AR
<i>Synodontis ornatipinnis</i>	AR	-	-	-
<i>Mochocus niloticus</i>	TC	TC	C	TC

	1	2	3	4
<i>Mochocus brevis</i>	-	AC	-	AC
<i>Chiloglanis niloticus</i>	prob	prob	-	prob
<i>Andersonia leptura</i>	AC	AC	?	?
<i>Malapterurus electricus</i>	C	C	C	C
<i>Aplocheilichthys longicauda</i>	C	-	-	-
<i>Aplocheilichthys schoelleri</i>	?	AC	AC	?
<i>Aplocheilichthys kingi</i>	?	AC	AC	?
<i>Aplocheilichthys gambiensis</i>	C	TC	TC	TC
<i>Aplocheilichthys hutereaui</i>	AC	-	-	-
<i>Aplocheilichthys baudoni</i>	AC	-	-	-
<i>Epiplatys tessmanni</i>	AR	-	-	-
<i>Epiplatys senegalensis</i>	AC	C	C	C
<i>Epiplatys bifasciatus</i>	TC	TC	TC	C
<i>Aphyosemion camerounense</i>	AR	-	-	-
<i>Nothobranchius gambiensis</i>	-	AR	-	-
<i>Nothobranchius rubroreticulatus</i>	-	C	-	-
<i>Lates niloticus</i>	TC	TC	AC	C
<i>Nannochromis dimidiatus</i>	AR	-	-	-
<i>Hemichromis fasciatus</i>	C	C	AC	C
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	TC	TC	C	C
<i>Tylochromis lateralis</i>	?	TC	-	-
<i>Pelmatochromis congicus</i>	R	-	-	-
<i>Tilapia nilotica</i>	AC	TC	TC	TC
<i>Tilapia monodi</i>	-	AR	AR	?
<i>Tilapia galilaea</i>	TC	TC	C	TC
<i>Tilapia lemassoni</i>	-	AC	?	-
<i>Tilapia multiradiata</i>	-	AC	AC	R
<i>Tilapia zillii</i>	TC	TC	TC	TC
<i>Tilapia melanopleura</i>	AC	AC	AC	AC
<i>Haplochromis wingati</i>	AC	AC	C	AC
<i>Ctenopoma congicum</i>	AC	-	-	-
<i>Ctenopoma maculata</i>	?	-	-	-
<i>Ctenopoma muriei</i>	-	C	?	?
<i>Ctenopoma petherici</i>	C	C	AR	C
<i>Ophicephalus obscurus</i>	AC	AR	?	?
<i>Kribia nana elongata</i>	AC	C	C	C
<i>Mastacembelus loennbergi</i>	?	AR	AR	AR
<i>Mastacembelus decorsei</i>	TR	-	-	-
<i>Polypterus senegalus senegalus</i>	C	TC	C	C
<i>Polypterus bichir bichir</i>	?	TC	C	-
<i>Polypterus lapradei</i>	-	-	-	C
<i>Polypterus endlicheri endlicheri</i>	AR	AR	R	R
<i>Protopterus annectens</i>	C	TC	?	AC