

**ÉTUDE DES POTENTIALITÉS
DU BASSIN CONVENTIONNEL
DU LAC TCHAD**

HYDROBIOLOGIE
(les pêcheries)

AVERTISSEMENT

Ce rapport a été réalisé dans le cadre de l'accord intervenu entre le Ministère Français de la Coopération et l'ORSTOM en vue de la fourniture de la contribution française au Projet d'étude des stratégies de développement du Bassin Conventionnel du Lac Tchad entreprise sous l'égide du Programme des Nations-Unies pour le Développement, sur requête de la Commission du Bassin du Lac Tchad.

Les données présentées ici correspondent à des travaux réalisés principalement par des hydrobiologistes de l'ORSTOM en poste à N'Djaména.

La situation de ces derniers mois en République du Tchad n'a pas permis de recueillir les informations complémentaires qui auraient été nécessaires dans certains cas.

La rédaction de ce Rapport est l'oeuvre de MM. BENECH et QUENSIERE.

Sommaire

CHAPITRE I - Milieu, peuplement et pêcheries. Données anciennes et évolution.	
1.1. Situation ancienne	..... 1
1.11. Données anciennes sur la pêche (1953-1970)	..... 1
1.12. Les peuplements ichtyologiques avant 1972	..... 7
1.2. Influences de la sécheresse.	..... 8
1.21. Baisse du Lac Tchad	..... 8
1.22. Les peuplements ichtyologiques et la sécheresse	..... 12
1.23. Evolution de la pêche durant la sécheresse	..... 16
1.3. Situation actuelle de la pêche (cf. Chapitre IV)	..... 18
CHAPITRE II - Estimation de la production lacustre et circuits de distribution.	..... 19
1. Méthodes d'estimation	..... 21
1.1. Transformation du poisson	..... 21
1.2. Coefficients de conversion	..... 22
1.21. Banda	..... 23
1.22. Salanga	..... 24
1.3. Circuits de commercialisation	..... 25
2. Résultats	..... 28
2.1. Quantités totales de Salanga	..... 28
2.11. Les résultats bruts	..... 28
2.12. Les captures réelles de Salanga	..... 32
2.2. Quantités totales de Banda	..... 36
3. Interpretation	..... 39
3.1. Le stock d'Alest es baremoze	..... 39
3.2. Les captures des filets à grande et moyenne maille	..... 42

CHAPITRE IV - Situation actuelle de la pêche dans le bassin conventionnel.	.....	101
1. Caractéristiques hydrologiques. Rappels	.....	105
2. Répartition ethnique des pêcheries	.....	108
3. Principaux engins de pêche	.....	110
4. Répartition des pêcheries	.....	117
4.1. Pendant la période d'étiage	.....	117
4.2. Pendant la période de crue et des hautes-eaux	.....	120
4.3. Pendant la période de décrue	.....	123
5. Répartition des productions annuelles estimées	.....	127
Annexes : 1. Liste des codes et des abréviations	.....	133
2. Références bibliographiques	.....	134

CHAPITRE I

MILIEU, PEUPEMENTS ET PECHERIES

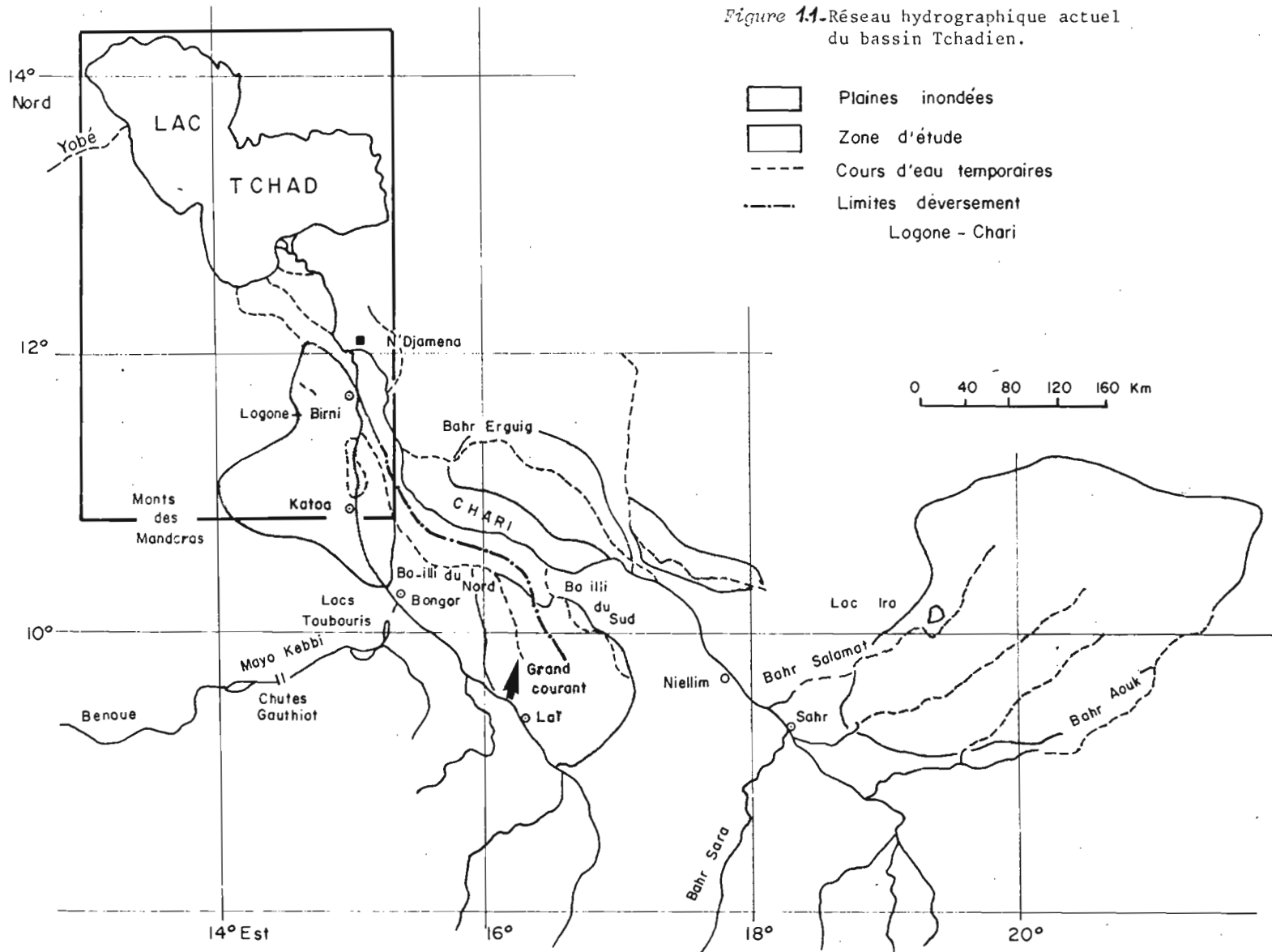
Données anciennes et évolution

1.1. SITUATION ANCIENNE

1.1.1. Données anciennes sur la pêche (1953-1970)

Un premier catalogue très complet des techniques traditionnelles de pêche dans le bassin tchadien a été dressé par Blache et Miton (1962) ; ces auteurs montrent que les techniques utilisées vers 1955 constituaient un ensemble parfaitement adapté aux multiples situations rencontrées dans un réseau hydrographique complexe où les milieux aquatiques offrent une très grande variété. D'où la diversité des engins, fonction de l'hydrographie locale et des rythmes saisonniers : pêches d'étiage pendant lesquelles on obtient les meilleurs rendements ; pêches fluviales aux engins dérivants pendant la crue ; pêches dans les zones inondées pendant les hautes eaux ; exploitation des migrations latérales à la décrue.

En 1955, la description des activités de pêche dans l'ensemble du bassin tchadien montre que les milieux fluviaux jouaient un rôle prépondérant dans la production piscicole. Cette dominante fluviale a dû se maintenir jusqu'en 1965-70 environ. Pour Blache et Miton, en 1953-54, "le lac reste très peu exploité et ne l'est que dans la région deltaïque et dans les îlots-bancs de la bordure nord-est." Ils estimaient alors la production annuelle du Bassin à 60-80 000 tonnes capturées essentiellement dans le Delta, le Bas Chari jusqu'au confluent, le Logone du confluent à Laï et le Salamat (fig.1.1). Il faut noter cependant qu'il s'agit d'une production où le lac joue un rôle puisque, ainsi que l'ont montré les recherches ultérieures, une partie des pêches était pratiquée aux dépens de poissons en migration venant du lac



(adultes sur le point de se reproduire), y allant (jeunes de première année) ou y retournant (reproducteurs après la fraye).

C'est un schéma analogue que nous avons pu observer en 1966-67, époque à laquelle les pêches fluviales étaient encore très actives sur le Logone au-dessus du confluent pendant la plus grande partie de l'année. Parallèlement, la pêche se développait progressivement dans la cuvette nord du lac Tchad : Mann (1962) estimait que la cuvette nord avait produit 10 000 tonnes de poissons en 1961. En 1967, les captures effectuées dans la cuvette nord devaient représenter 15 à 20 000 tonnes.

C'est entre 1965 et 1970 que s'est produit progressivement le véritable bouleversement du système traditionnel de pêche avec l'introduction du nylon et l'extension spectaculaire des pêches aux filets maillants.

L'introduction du nylon pour les nappes de filets maillants se situe vers 1958 mais Mann (1962) signale qu'en 1961 la plupart des filets utilisés dans le nord du lac étaient encore fabriqués localement par les pêcheurs. Des observations fragmentaires permettent d'estimer que l'effort total de pêche a cru progressivement de 1963 à 1970. A ce développement, a correspondu une désaffection nette pour certains modes de pêche fluviaux traditionnels (sennes à bâtonnets Banana, ou grandes pêches collectives aux Zemys par exemple) ; une intensification de la pêche dans les cours moyens et inférieurs des fleuves et, à partir de 1971 environ, une exploitation plus soutenue du lac (toujours plus importante dans la cuvette nord).

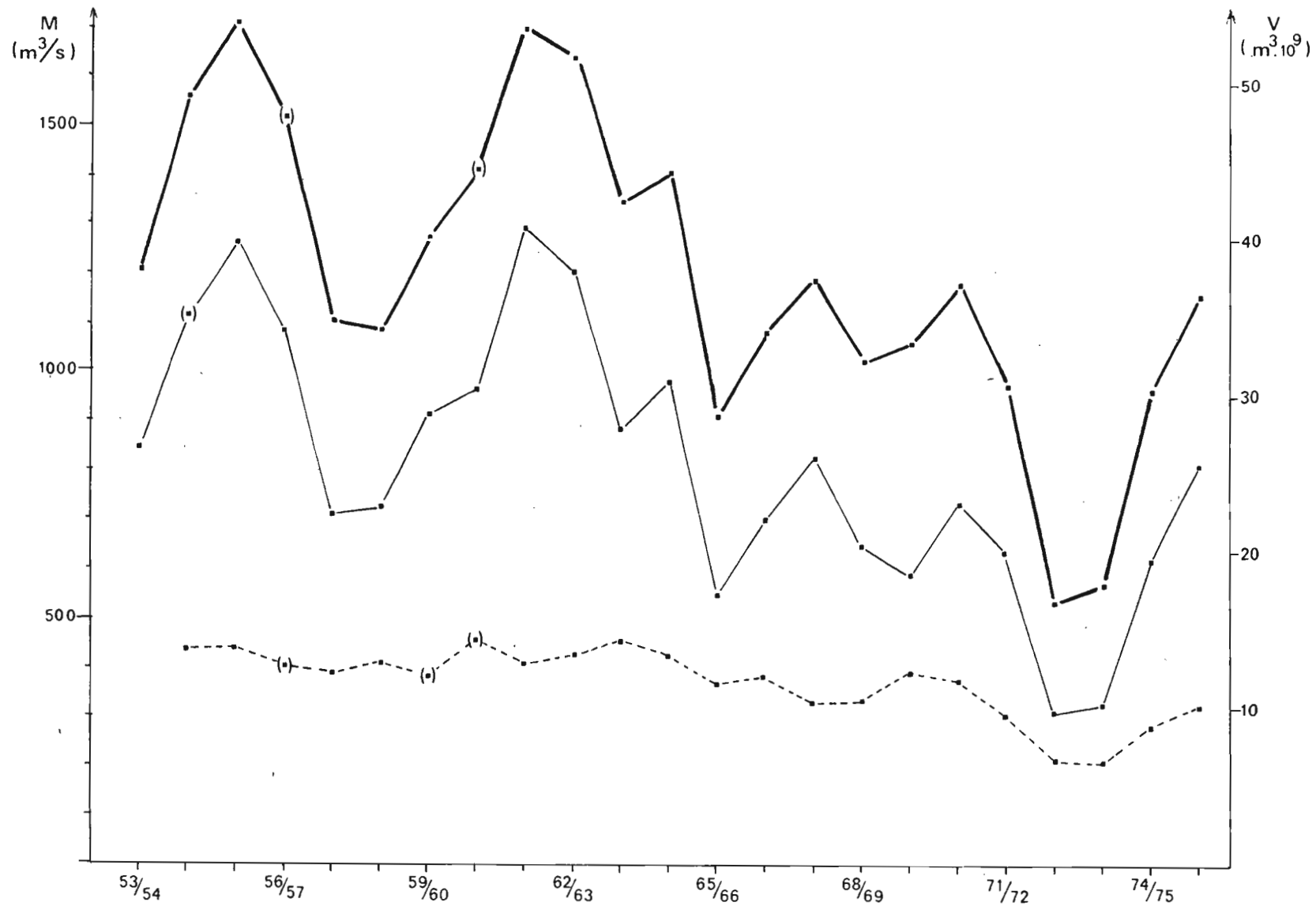


Figure 1.2 - Variations interannuelles des modules (M, m³/sec) et des volumes totaux écoulés (V, 10⁹ m³/s) en amont du confluent, Logone-Birni (-----) et Maïlao (—), et après le confluent à N'Djamena (——) de 1953 à 1976.

La conséquence directe de cette intensification de la pêche permise par la fabrication de nappes de filets en nylon a été un déplacement progressif des lieux de pêche de l'amont vers l'aval. Alors qu'avant 1969 l'essentiel de la pêche s'exerçait au confluent Chari-Logone et en amont, en 1969-1970, l'activité des pêcheurs - permanents et saisonniers - s'était décalée vers les biefs inférieurs, entre le confluent et le lac. En 1971, la plus grande partie de l'effort de pêche fluvial se concentrait dans la zone deltaïque. A partir de 1972-73, la sécheresse du Sahel entraînant la baisse rapide du lac interfère avec le comportement "normal" des pêcheurs dans le Système Fluvial qui se trouve pratiquement délaissé pour les pêches "miraculeuses" du système lacustre correspondant à l'épuisement de la cuvette nord en 1973-74. Mais, indépendamment de l'assèchement du lac, les pêcheurs auraient eu de toute façon tendance à aller chercher le poisson de plus en plus près de sa résidence lacustre habituelle. Il est probable que l'augmentation de l'effort de pêche total dans le système fluvial entre 1965 et 1970 a eu comme conséquence une baisse des prises par unité d'effort et donc un gain individuel moindre pour le pêcheur qui a cherché à compenser cette diminution en allant vers l'aval où les captures étaient plus élevées.

Durant cette période, les apports fluviaux au lac se sont maintenus à un niveau élevé, la moyenne annuelle entre 1953 et 1970 se situant aux environs de 40 milliards de m³ (fig.1.2). Le lac Tchad reste du type "lac normal" avec des eaux libres étendues, une large communication entre les cuvettes nord et sud et une surface totale en eau se maintenant aux environs de 19 à 20 000 km². On peut cependant déjà noter une nette tendance à la

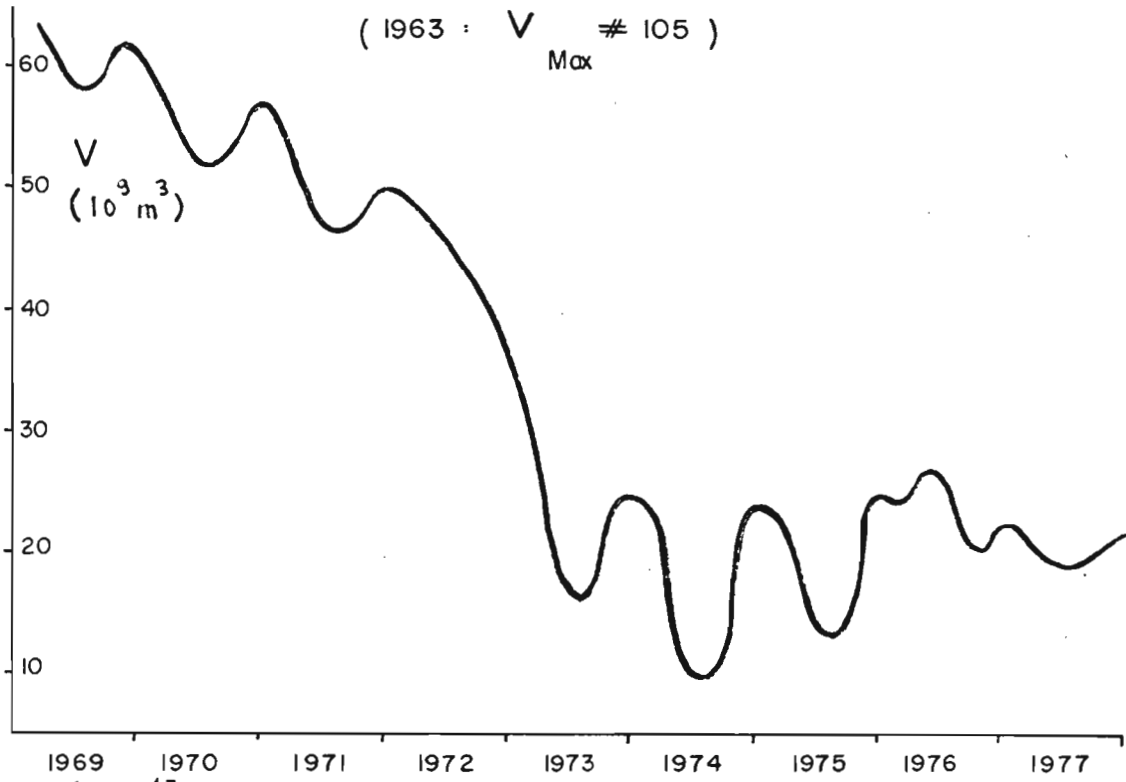


Figure 1.3 - Allure des variations interannuelles du volume total du lac V, en milliards de m^3 . A partir de février 1973 le lac est morcelé en plusieurs collections d'eaux.

diminution des apports entre 1962 et 1970, diminution qui retentit directement sur le volume des eaux lacustres : alors que le volume du plus grand lac Tchad atteignait 103 milliards de m³, il n'était plus que de 60 milliards vers 1969-70 (fig. 1.3).

1.12. Les peuplements ichtyologiques avant 1972.

Pendant la période "Tchad normal" telle qu'elle a été observée jusqu'en 1971-72 les différentes espèces ichtyologiques du bassin se répartissent schématiquement en fonction de deux types de paysages qui se rencontrent aussi bien au nord qu'au sud du lac : l'archipel d'une part (îles et îlots bancs), les eaux libres d'autre part (Carmouze et Al., 1972). Ainsi on trouve dans l'archipel du sud-est une dominance de planctophages et surtout de zooplanctophages qui constituent près de la moitié de l'ichtyomasse. Le peuplement des eaux libres au contraire est fortement dominé par les consommateurs terminaux qui forment 64 % de la biomasse piscicole (Lauzanne, 1976).

La conductivité joue également un rôle dans la répartition de certaines espèces, ainsi, au dessus de 400 µmho, on ne rencontre pratiquement plus de mormyridae (Levêque et al., 1972).

La cuvette nord représente le milieu lacustre le plus stable. Plus profondes et moins turbides, les eaux y sont moins sujettes au rythme des crues que les eaux de la cuvette sud. La cuvette nord est également avec l'archipel sud-est une des zones les plus riches en poissons.

Même durant la période "Tchad normal" le lac ne constitue pas un milieu indépendant mais plutôt une sorte d'extension du réseau fluvial qui, par sa relative stabilité et la diversité de

la nourriture qu'il offre (phytoplancton, zooplancton, insectes et mollusques benthiques ...) permet aux poissons une croissance supérieure à celles observées dans de nombreux autres bassins africains. Certaines populations y croissent et se reproduisent sur place, d'autres effectuent des migrations pour aller se reproduire dans le réseau fluvial. L'exemple type en est Alestes baremoze ; lors de l'étiage les bancs de migrateurs se forment à proximité du delta puis effectuent une migration anadrome jusqu'aux frayères situées en amont de N'Djaména. Les poissons atteignent ces zones au moment où celles-ci sont inondées par la crue des fleuves. Lors de la décrue, les jeunes, après avoir effectué leur première croissance, regagnent par des migrations transversales, le lit des fleuves, ou directement le lac par l'intermédiaire de l'El Beïd, s'ils ont grandi dans le Yaéré du nord-Cameroun.

1.2. INFLUENCE DE LA SÈCHERESSE

1.21. Baisse du lac Tchad

L'instabilité du niveau du lac Tchad s'explique par un volume total faible et du même ordre que les apports annuels dans une région climatique où l'évaporation est extrêmement élevée, 2300 mm en moyenne.

La baisse de niveau amorcée depuis 1963-1964 est accélérée par les deux crues très déficitaires successives de 1972-1973 et 1973-1974. A partir de mars 1973 l'archipel sud-est était complètement isolé du reste du lac et les deux cuvettes sont séparées à partir du juillet 1973 ; la cuvette nord est alors coupée de toute alimentation. En août 1974 il n'existe plus que quelques

collections d'eau morcelées dont la surface totale (6000 km^2) et le volume total (10 milliards de m^3) représentent probablement les points les plus bas du siècle.

A la suite de la crue 1974-75, la cuvette sud du lac se remplit à nouveau grâce aux apports directs du Chari et ce milieu aquatique retrouve un caractère lacustre permanent. Mais les apports restent inférieurs à la moyenne et la cuvette nord devient un milieu temporaire, partiellement remis en eau les huit premiers mois de l'année et totalement exondé ensuite, à l'exception de quelques zones marécageuses.

A partir des observations des hydrologues de l'ORSTOM et du rattachement des échelles de lecture des cuvettes nord et sud au nivellement général, il a été possible de relier les niveaux des plans d'eau au nord et au sud (fig.1-4 d'après Chouret, 1977). On voit qu'alors que le niveau du plan d'eau au sud oscille entre 280 et 281 m, il est en moyenne 5 mètres plus bas au nord.

Les courbes bathymétriques du lac Tchad, donnant approximativement les surface et volume du lac et de chacune des cuvettes en fonction de l'altitude absolue du plan d'eau, ont permis de reconstituer l'évolution récente des surfaces du lac (fig.1-5). Elles illustrent l'essentiel, à savoir que depuis 1975, c'est la cuvette sud qui représente le milieu lacustre permanent ; la cuvette nord, quant à elle, depuis 4 ans, ne représente plus qu'un milieu temporaire.

Dans ces conditions, la surface totale du lac est de l'ordre de $9\ 000 \text{ km}^2$ dont $8\ 000$ pour la seule cuvette sud. Il y correspond un volume total moyen de 20 milliards de mètres cubes (à

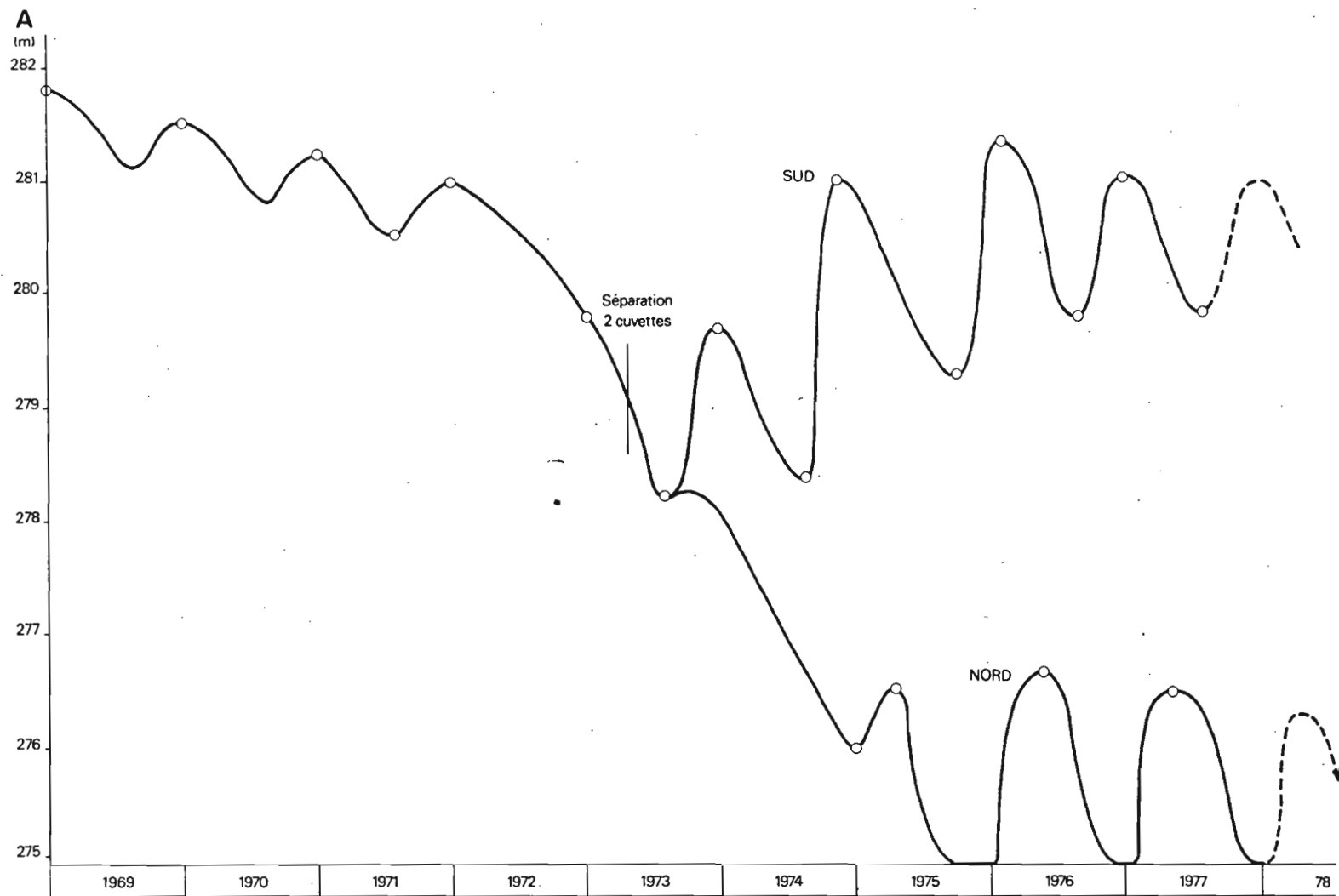


Figure 1.4 - Variations interannuelles de l'altitude absolue (A en mètres) du plan d'eau et, à partir de la séparation d'août 1973, de chacune des deux cuvettes.

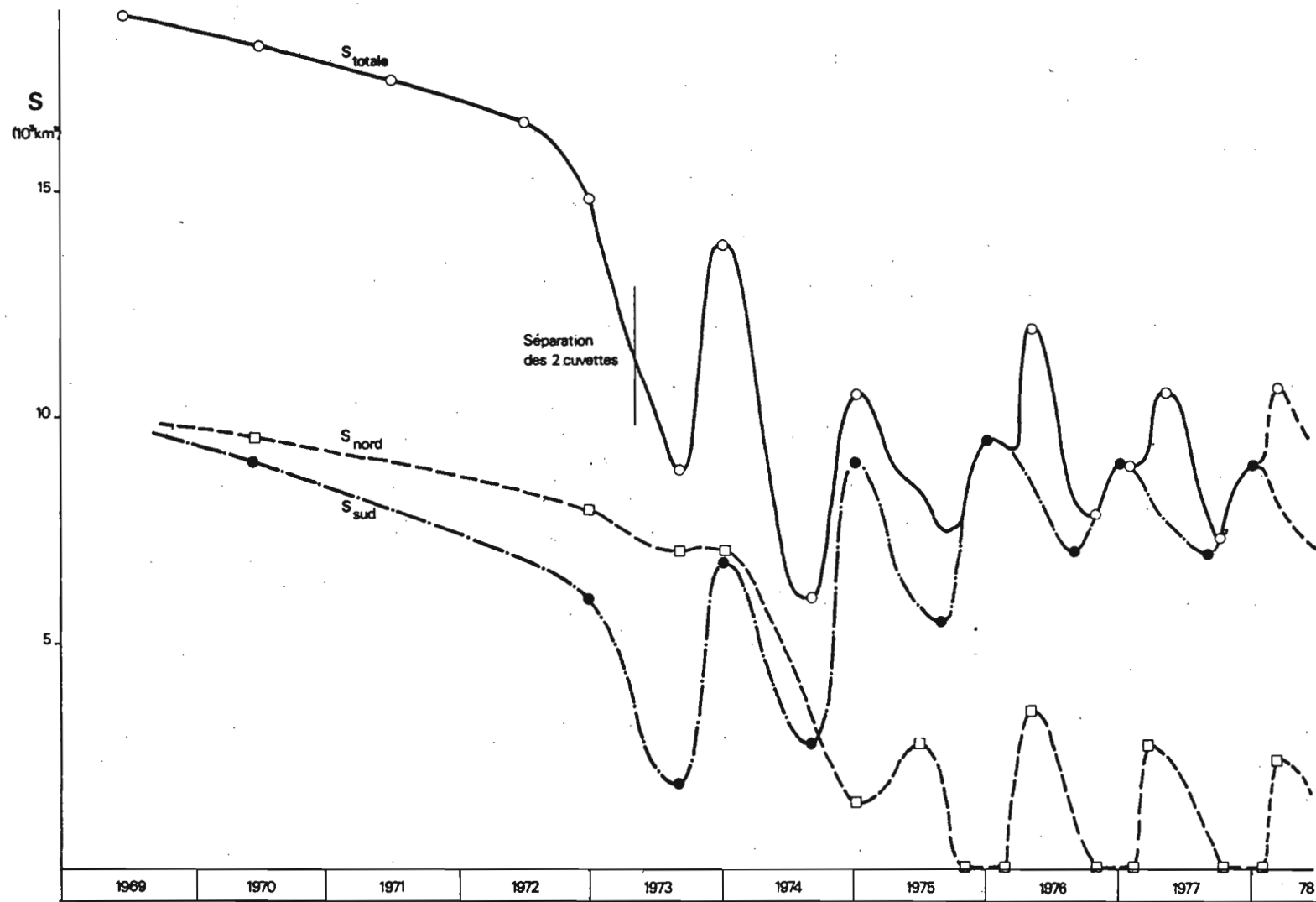


Figure 1.5 - Variations approximatives des surfaces en eau pour le lac Tchad entre 1969 et 1978.

comparer aux 100 milliards de 1963).

Bien entendu, ces 8 000 km² représentent la surface en eau, c'est-à-dire la surface évaporante, qui est seule à prendre en considération dans l'établissement des bilans hydriques. La diminution de la profondeur moyenne s'est accompagnée d'un développement explosif de la végétation semi-immersée réduisant considérablement les surfaces d'eaux libres et empêchant toute communication entre l'Archipel de Bol et le Delta. On peut estimer que les eaux libres actuelles représentent une superficie de 1 500 à 2 000 km². Mais la permanence de l'eau au sud entraîne peu à peu une dégradation des masses végétales qui semble maintenant bien amorcée (en particulier à l'est de Bol dans l'Archipel sud-est, la "poche" de Baga-Kawa et au large de la côte occidentale nigériane de la cuvette sud (fig.2-1).

1.22. Les peuplements ichtyologiques et la sécheresse.

L'année charnière de l'évolution des peuplements ichtyologiques liée à la sécheresse est 1973. En février-mars de cette année, le lac dont le niveau a déjà considérablement baissé, se fragmente en trois collections d'eau séparées par des hauts fonds (cf. 1,21). Cette fragmentation accentue les effets de la baisse de niveau du lac en précipitant la dégradation des peuplements de "Tchad normal".

La baisse de niveau des différentes collections d'eau est cause de mortalités massives (Benech, et al., 1976). En effet, lors de coups de vent le sédiment lacustre est remis en suspension par les vagues. La transparence s'abaisse brutalement ainsi que le taux d'oxygène dissous. Les poissons meurent alors asphyxiés.

Plusieurs mortalités en masse de ce type ont été observées dans l'archipel sud-est ainsi que dans la cuvette nord entre 1972 et 1974 (fig.1-6).

Les espèces les plus touchées sont évidemment les espèces les plus exigeantes en oxygène. Ainsi, en juin 1973 de nombreux Lates niloticus, Hydrocynus brevis et H. forskalii morts ont été observés à la suite d'une tornade dans l'archipel sud-est. Mais d'autres espèces réputées résistantes à l'anoxie sont également victimes des coups de vent violents. Nous en donnerons pour exemple les hécatombes de Tilapia observées en juin 1974 à 18 km au sud de Kindgéria dans la cuvette nord. Le rôle mécanique des particules en suspension sur le tissu branchial doit alors être incriminé.

Une autre cause de mortalité en masse consécutive à la sécheresse a également été observée. La crue de 1974 plus forte que les précédentes réussit à traverser le barrage végétal séparant la cuvette sud de l'archipel qui la borde à l'est. Cette masse d'eau, en traversant une végétation partiellement en voie de décomposition y perd son oxygène et est totalement asphyxique lorsqu'elle parvient dans la région de Bol. Un grand nombre des espèces qui avaient résisté à l'assèchement sont alors tuées (fig.1-6).

En 1974 les Synodontis (en majorité des B. batensoda) représentaient 45 % des captures pendant les mois précédant l'arrivée de la crue. Lors de l'arrivée de celle-ci ils disparaissent totalement en quelques jours tandis que le nombre d'espèces pêchées, déjà réduit par les tornades de la saison des pluies passait brutalement de 23 à 7 (fig.1-6 et 1-7).

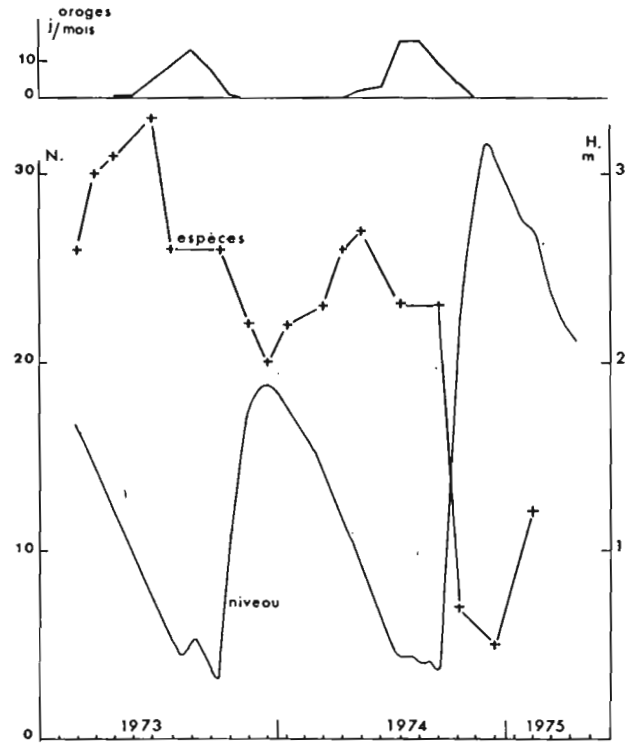


Fig 1 .6 - Nombre de jours d'orage (en haut), niveau de l'eau et nombre d'espèces capturées au cours des pêches expérimentales à Bol-Bérim.

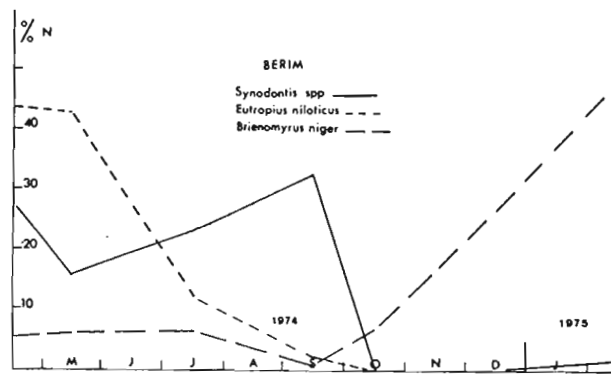


Fig 1 .7 - Variations des prises par unité d'effort pour quelques espèces à Bol-Bérim (N est la somme des prises, pour chaque genre, au cours de la période décrite).

A ces mortalités en masse se surajoute une mortalité plus diffuse qui n'est observable que par des échantillonnages répétés. Cette mortalité diffuse est partiellement due à un effort de pêche qui va s'intensifiant au fur et à mesure que les poissons, concentrés dans de faibles quantités d'eau deviennent plus vulnérables. Elle est également due à l'installation de conditions de plus en plus défavorables aux espèces de "Tchad normal".

Ainsi certaines espèces bien représentées dans les peuplements de hautes eaux à Lafia au sud de Bol (Grandes zones écologiques, 1972), ont disparu des prises après 1973. Ce sont : Lates niloticus, Hydrocynus forskalii, Hydrocynus brevis, Alestes dentex, Citharinus citharus, Synodontis membranaceus.

Dans la cuvette nord, à Kindjéria, les espèces qui ont disparu de nos relevés de pêche entre décembre 1973 et décembre 1974 sont : Heterotis niloticus, Hydrocynus forskalii, Hydrocynus brevis, Citharinus citharus, Tetraodon fahaka, Pollimyrus isidori, Mormyrus rume.

On a assisté d'autre part à la diminution progressive d'espèces initialement importantes ; c'est notamment le cas de Alestes baremose et Hydrocynus forskalii, ce dernier disparaissant totalement en décembre 1974. La disparition de ces deux espèces d'intérêt économique s'explique par les conditions de milieu et aussi, par des pêches très actives.

Dans l'archipel de Bol, l'évolution d'Eutropius niloticus, du même type au cours de la baisse du niveau en 1974, se termine par une disparition quasi-totale avant l'arrivée de la crue (fig. 1-7).

La sécheresse ne décime pas seulement les stocks lacustres, elle contrarie également leur renouvellement. En effet, la fragmentation du lac en 1973 provoque l'isolement des importants stocks de reproducteurs de la cuvette nord et de l'archipel sud-est. Seuls les poissons situés dans la cuvette sud peuvent alors participer aux cycles migratoires.

Par ailleurs les crues centénales faibles de 1972 et 1973 ne permettent pas la mise en eau des plaines inondables. Le renouvellement des populations lacustres s'effectue donc dans de très mauvaises conditions.

Les effets de la sécheresse sur les peuplements ichthyologiques du bassin sont particulièrement sensibles dans la région deltaïque. Les Alestes qui constituaient la dominante du peuplement de cette région, disparaissent des captures tant expérimentales qu'artisanales vers la mi 73. Le peuplement devient alors beaucoup plus pauvre et instable.

Actuellement, seul le peuplement des eaux libres du sud, en relation avec le réseau fluvial, est diversifié. Le stock d'Alestes est en cours de reconstitution mais il est à craindre que l'intensité sans cesse croissante de la pêche dans cette partie du lac ne contrarie la restauration des peuplements qui s'amorce (Cf. chap. III).

1.23. Evolution de la pêche durant la sécheresse

Jusqu'en 1971, le déplacement progressif des lieux de pêche vers la région deltaïque s'est effectué indépendamment de la baisse du lac. A partir de 1972, les captures dans le fleuve diminuent

très notablement et les pêcheurs s'installent de plus en plus nombreux en bordure du lac, ou tout au moins vont pêcher dans le lac à partir des campements du Delta. En 1973, la pêche fluviale devient pratiquement négligeable et, la baisse du lac aidant, c'est l'ensemble du lac qui est exploité, exploitation qui conduit à un quasi-épuisement des stocks de la cuvette nord en 1974. Après s'être déplacés massivement vers le nord, les pêcheurs refluent à nouveau vers la cuvette sud à partir de 1975. Depuis trois ans, c'est probablement la cuvette sud qui fournit l'essentiel des captures, bien que des prises non négligeables soient effectuées dans les zones marécageuses de la cuvette nord, remises temporairement en eau chaque année.

Les techniques de pêche n'ont pas connu de changement particulier entre 1965 et 1975. Ce sont toujours les filets maillants qui fournissent la quasi-totalité de l'effort de pêche dans la région du lac. Les mailles par contre ont, elles, beaucoup évolué. Il y avait initialement deux pêcheries principales :

a) Filets maillants à grandes mailles (80 à 130 mm de côté) utilisés surtout en filets dormants dans les fleuves à l'étiage et dans la cuvette nord toute l'année. Ces filets capturaient la plupart des espèces de grande taille : Lates niloticus, les Labeo, les Citharinus, Hydrocynus brevis, Bagrus, Heterotis, Remisynodontis membranaceus etc ...

b) Filets maillants à salanga (25 à 30 mm de côté). Le salanga désigne globalement les Alestes baremoze et A. dentex pêchés en abondance dans le fleuve jusqu'en 1972. Il s'agit d'espèces de taille moyenne (25 à 30 cm) auxquelles viennent se mêler des Hydrocynus forskalii, Brachysynodontis batensoda, divers Schilbeidae, Mormyridae etc ...

La quasi-absence des mailles de taille inférieure à 25 mm d'une part et de celles comprises entre 40 et 70 mm environ d'autre part, garantissait que pour l'essentiel les captures s'effectuaient aux dépens d'individus adultes.

Depuis 1971 la pêcherie à salanga a pratiquement disparu avec le stock d'Alestes qui fournissait probablement auparavant 6 à 12 000 tonnes de poisson frais par an. Les grandes mailles, de leur côté, ont progressivement laissé la place à des mailles de plus en plus petites : 70 puis 60 et 50 mm. Lors d'observations effectuées les 15 et 16 novembre 1977 au Delta, nous avons pu constater que les mailles s'étageaient entre 40 et 75 mm de côté avec une dominante vers 55 mm.

1.3. Situation actuelle de la pêche.

Voir carte thématique (chapitre 4).

CHAPITRE II

ESTIMATION DE LA PRODUCTION LACUSTRE ET CIRCUITS DE DISTRIBUTION

1. Méthodes d'estimation

Il serait préférable de pouvoir reconstituer les captures totales à partir de données d'effort et de rendement pour les principales pêcheries et les espèces commerciales les plus importantes. Cela éviterait en effet des extrapolations quelquefois hasardeuses et permettrait d'arriver à des analyses moins critiquables de l'évolution réelle des pêcheries. C'est impossible dans le cas de la région du lac Tchad - sauf pour quelques données partielles - aussi avons-nous dû ici reconstituer les productions de poisson frais à partir des statistiques de circulation du poisson fumé et/ou séché.

1.1. Transformation du poisson

La consommation de poisson frais est localisée aux environs immédiats du lac et des fleuves (avec en particulier les 2 grands centres urbains de N'Djamena et Maiduguri). Tout le reste de la production est transformé par fumage/séchage ou par séchage seul.

Le séchage au soleil est utilisé pour les poissons de petite taille (pêcheries de l'El Beïd par exemple) et certains poissons de taille moyenne commercialisés sous le nom de "salanga". Cette catégorie correspond en fait presque uniquement aux Alestes baremoze et A. dentex qui sont toujours séchés soit entiers (rive nigériane du lac), soit éviscérés et mis à plat (Logone et Chari).

Pour la plupart des poissons de grande taille, la transformation la plus usitée est celle qui conduit au produit connu sous le nom de "banda" préparé pour les marchés du Sud-Nigéria. Les

poissons sont écaillés, éviscérés et coupés en morceaux. Seules certaines pièces osseuses (têtes de certaines espèces, épines...) sont rejetées. Après fumage (ou même souvent brûlage superficiel) le poisson sèche encore durant une semaine. Après quoi il est emballé et acheminé vers le sud via maïduguri.

Le problème majeur des opérations de transformation est la qualité du séchage. Un poisson très bien séché donne beaucoup moins de prise aux attaques d'insectes ichtyophages. Or celles-ci sont tout à fait considérables puisqu'il arrive que 50 à 70 % du poids initial soit perdu au cours du transport entre les lieux de production et les zones de vente. Le séchage insuffisant résulte d'un conditionnement trop hâtif ou de mauvaises conditions climatiques (humidité relativement élevée de mai à octobre).

1.2. Coefficients de conversion

Pour obtenir des estimations des captures réellement effectuées en poisson frais, il faut tenir compte de divers facteurs jouant sur la relation poids séché/poids frais. Disons tout de suite que c'est - entre autres - un domaine où l'absence d'étude sérieuse se fait tout particulièrement sentir.

Trois facteurs sont à prendre en considération : l'autoconsommation, les pertes de poids dans la transformation du poisson frais, les pertes dues aux insectes ichtyophages durant le stockage et le transport.

1.21. Banda

En dehors de l'autoconsommation proprement dite, une quantité notable de poisson est consommée fraîche autour du lac par les pêcheurs et dans les centres urbains. Tout le reste n'est cependant pas converti en banda (cas de Gymnarchus fumés et vendus séparément, des capitaines qui dès qu'ils atteignent un certain poids sont séchés et vendus sur les marchés autour du lac ...). Nous admettons faute de mieux qu'au total la proportion de poisson non convertie en banda est de 20 %.

Le coefficient de transformation du poisson frais en fumé-séché est lui aussi sujet à controverse. Il varie en fait avec les espèces, le temps de séchage, l'humidité saisonnière. Mann (1962) a trouvé 2 et 3 sur 2 échantillons fumés après un jour de séchage seulement. Nous prendrons ici la valeur 3, en considérant qu'il s'agit là d'une valeur minimale et qu'une estimation sérieuse de ce coefficient le trouverait plus proche de 3,5 ou même 4.

Enfin, il faut tenir compte des pertes de poids durant le transport ; suivant les auteurs, les pertes dues aux attaques d'insectes s'étagent entre 30 et 70 %. En fait là aussi les termes de comparaison manquent. Nous avons supposé qu'en moyenne 25 % du poids de banda était perdu entre la fin du séchage et le moment du contrôle à Maïduguri.

Au total, les combinaisons de ces 3 coefficients donne un coefficient de conversion entre poisson frais et banda de $0,8 \times 0,33 \times 0,75 = 0,2$. Autrement dit, il faudrait environ 5 tonnes de poisson frais pour 1 tonne de banda contrôlée à Maïduguri.

1.22. Salanga

Nous avons procédé à des évaluations directes du coefficient de conversion pour le salanga. Pour des poissons préparés suivant la méthode traditionnelle, le séchage - effectué fin mars début avril - est très rapide et conduit à des rapports poids sec/poids frais pratiquement identiques pour les deux espèces : 3,49 pour Alestes dentex et 3,53 pour Alestes baremoze. Nous adopterons donc 3,5 pour le salanga.

On devrait théoriquement tenir compte aussi de l'autoconsommation (ce terme englobe ici toute la production qui n'apparaît pas dans le circuit général de commercialisation de poisson séché, soit la consommation locale de salanga frais ou séché). C'est là aussi une lacune des estimations quantitatives et aucun chiffre précis ne peut être avancé. Il est néanmoins certain que la quantité autoconsommée doit être notablement plus faible pour le salanga que pour le banda car il s'agit d'un produit qui se vend cher (1). En tenant compte des autres causes de perte (transport, attaques de Dermetes entre les lieux de pêche et le passage à maïduguri) nous avons estimé à 10% la différence entre la production sèche et la production commercialisée.

En fonction de ces diverses corrections, on peut donc dire qu'une tonne de poisson sec commercialisée correspond à 1100 kg secs sur les lieux de production et donc à une production fraîche de 3850 kg d'Alestes.

(1) Comme de nombreux autres Characidae les Alestes, du fait de leurs réserves adipeuses considérables, peuvent être utilisés pour l'extraction d'huile. Par ailleurs, la chair séchée est utilisée comme condiment dans les sauces qui accompagnent le mil ou le riz.

1.3 Circuits de commercialisation

Banda et Salanga empruntent des voies assez différentes depuis les lieux de production. La seule description approfondie qui en ait été faite se rapporte aux années 1963-1964 (Couty et Duran, 1968).

La configuration de la cuvette lacustre et l'énorme demande de poisson sur le marché nigérian ont pour conséquence un schéma relativement simple de trafic du poisson séché fumé (Banda) qui transite presque totalement par la ville de Maïduguri au Nord-Nigeria (fig. 2.1). Les camions chargés de sacs de banda arrivent à Maïduguri soit par la route de N'Djamena, qui draine la production du bas système fluvial, du delta et de la cuvette sud, soit par la route de Baga-Kawa qui correspond aux captures effectuées dans la cuvette nord. Ce trafic de "banda" correspond à l'essentiel de la pêche à grandes mailles, donc des poissons de grande taille - qui doit elle-même représenter 80 à 90 % de la production lacustre totale.

Pour le salanga, pêché à l'époque dans les fleuves mais surtout dans le Logone en amont du confluent, la quasi-totalité de la production gagnait directement le Nord-Cameroun ou le sud du Tchad. Avec le déplacement de la pêche vers l'aval, la route de N'Djamena à Maïduguri a pris de l'importance. Il ne s'agit cependant pas en général de poisson ayant transité par N'Djamena ; les débarquements de poisson au Cameroun, dans la région sud du lac, ou même à Woulgo directement au Nigeria permettant d'éviter les taxes tchadiennes. A partir de 1967 environ, la cuvette nord du

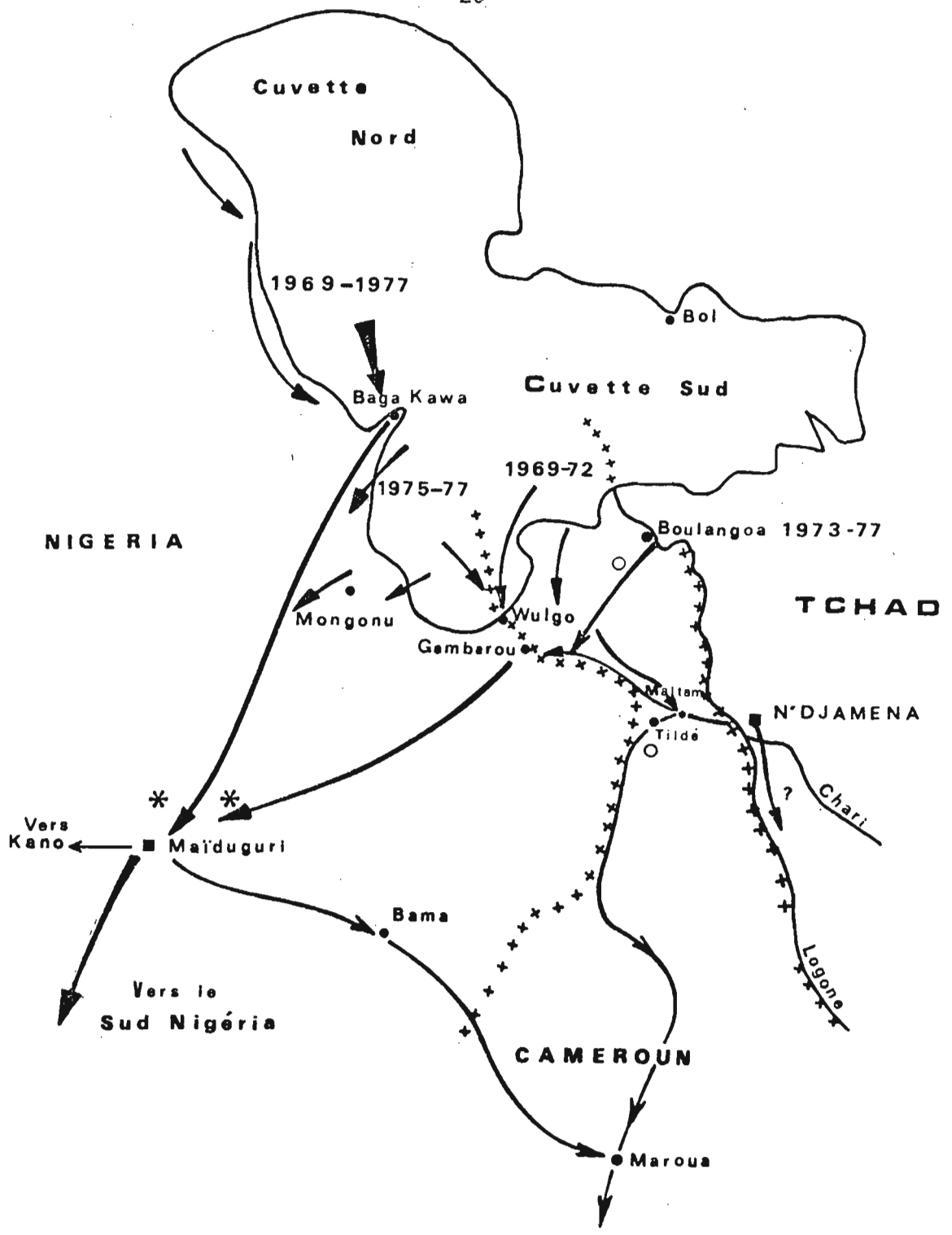


Figure 2.1 - Les principales voies d'acheminement du poisson dans la région du lac Tchad (xxx : frontières ; * : postes de contrôle existants ; ○ : postes supplémentaires à créer).

lac devient productrice de salanga qui transite par la route Baga-Kawa - Maïduguri. Le Cameroun reste la principale destination du poisson séché soit directement, par Maltam et Maroua, soit via le Nord-Nigéria (Fig. 2.1). Aucune donnée récente ne permet d'avancer d'hypothèses en ce qui concerne d'éventuels circuits tchadiens. A partir de la mi-1975, le commerce de salanga cesse totalement, avec l'épuisement des stocks d'Alestes.

Il y a donc convergence vers Maïduguri des 2 principales routes du poisson d'où une possibilité intéressante de contrôle des quantités commercialisées à l'entrée de cette ville. Au delà, le banda est dirigé vers le sud Nigéria via Jos et Kaduna : Lagos, Enugu, Benin city, Onitsha et Kano représentent suivant les années la destination de 60 à 80 % du tonnage total (Stauch, 1977).

L'évolution récente du milieu a entraîné des modifications dans les voies d'acheminement en amont de maïduguri :

- la route de Baga-Kawa ne correspond plus exclusivement depuis 1975 à du poisson pêché dans la cuvette nord. La production de celle-ci diminue très nettement mais est relayée partiellement par la pêche pratiquée dans la région nigériane de la cuvette sud. Le banda rejoint la route de Baga-Kawa depuis le sud, notamment via Mongonu.

- le développement d'un peuplement très dense de macrophytes immergées dans la cuvette sud oblige les pêcheurs à se cantonner dans les eaux libres de celle-ci et le Delta. Par ailleurs, la densité de la végétation est telle que les chenaux traditionnels de Woulgo et de la côte camerounaise ne peuvent être empruntés. C'est ce qui explique le développement du centre de Boulangoa qui s'est établi depuis 1973 et par où passe maintenant l'essentiel du poisson pêché dans les eaux libres et le Delta (fig. 2.1).

2. Résultats

Le système de collecte statistique a été mis en place en 1968 par Stauch (FAO) qui a suivi la récolte des données de 1969 à 1977 et a publié récemment un bilan global des tonnages mensuels recensés à Maïduguri (Stauch, 1977).

2.1. Quantités totales de salanga

2.1.1. Les résultats bruts

Le tableau 2-I rassemble, à partir des valeurs mensuelles, les totaux trimestriels et annuels de salanga séché ayant transité par Maïduguri. La figure 2.2 représente l'évolution correspondante des tonnages de salanga séché. Les productions totales annuelles en 1969 ont été extrapolées en supposant que les productions trimestrielles ont la même importance relative qu'en 1970 et 1971. Il n'a pas été tenu compte ici des quantités de poisson séché contrôlées en 1974 et 1975 sur la route de N'Djamena : à cette époque la pêche a complètement cessé dans la cuvette sud et les quantités enregistrées sous le vocable "salanga", concernaient sans doute d'autres espèces : Tilapia, Labeo, etc...

On voit que le rythme de commercialisation du salanga séché offre une périodicité marquée de 1969 à 1972 avec un maximum très net au troisième trimestre pour la route de N'Djamena. Ensuite, l'évolution du lac et de la pêche masque ce cycle saisonnier en 1973 et 1974.

Les quantités transitant par la route de Baga-Kawa sont très faibles en 1969 et 1970 : il s'agit là des Alestes capturés dans la rivière Yobé. À partir de 1971, les pêches aux filets maillants

Tableau 2. Tonnages trimestriels et annuels de salanga séché arrivant à Maïduguri par les routes de N'Djamena (N'D) et Baga-Kawa (B-K).

	Tonnages trimestriels			Tonnages annuels		
	N'D	B-K	Total	N'D	B-K	Total
1969 3	309,2	36,8	346,0	(364,2)	(41,4)	(405,6)
4	55,0	4,6	59,6			
1970 1	40,7	6,0	46,7	614,8	62,5	677,3
2	90,2	12,7	102,9			
3	424,7	27,8	452,5			
4	59,2	16,0	75,2			
1971 1	39,3	5,4	44,7	402,6	160,6	563,2
2	53,9	73,8	127,7			
3	263,3	77,7	341,0			
4	46,1	3,7	49,8			
1972 1	35,3	6,3	41,6	333,8	209,2	542,0
2	45,9	27,0	72,9			
3	170,5	91,4	261,9			
4	82,1	84,5	165,6			
1973 1	34,2	66,6	100,8	178,7	430,2	608,9
2	84,9	49,7	134,6			
3	26,6	61,4	88,0			
4	33,0	252,5	285,5			
1974 1	167,8	138,8	306,6	732,1	600,0	1323,1
2	293,7	351,9	645,6			
3	212,6	95,2	307,8			
4	49,0	14,1	63,1			
1975 1	14,6	27,0	41,6	18,8	43,7	62,5
2	3,9	16,7	20,6			
3	0,3	0	0,3			
4	0	0	0			
1976 1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0			

deviennent notables dans la cuvette nord et la production totale augmente en proportion : cinq fois plus en 1972 qu'en 1969. En 1973 et 1974 on assiste à l'épuisement du stock et la production chute brusquement en 1975 : 43,7 tonnes au premier semestre et s'annule totalement au second semestre, ainsi qu'au début 1976. La situation ne s'est guère améliorée depuis, puisque neuf tonnes seulement ont été notées pour la période juillet 1976-juin 1977 (Stauch, comm. pers.).

L'évolution des quantités d'Alestes séchés circulant sur la route de N'Djamena est totalement différente. Après être passés par un maximum en 1970, les tonnages diminuent régulièrement jusqu'en 1973, année pendant laquelle il s'en pêche $3\frac{1}{4}$ fois moins qu'en 1970 (tableau 2-I). Les observations effectuées durant cette période permettent d'affirmer que de 1969 à 1972 toutes les pêches correspondantes ont eu lieu dans le système fluvial et le delta. A partir de 1973, par contre, la baisse du lac aidant, les filets à petite maille se répandent dans la cuvette sud. Il est d'ailleurs certain qu'une bonne partie de la production de 1973 provient déjà de la cuvette sud. En 1974, nous l'avons vu, les captures deviennent négligeables.

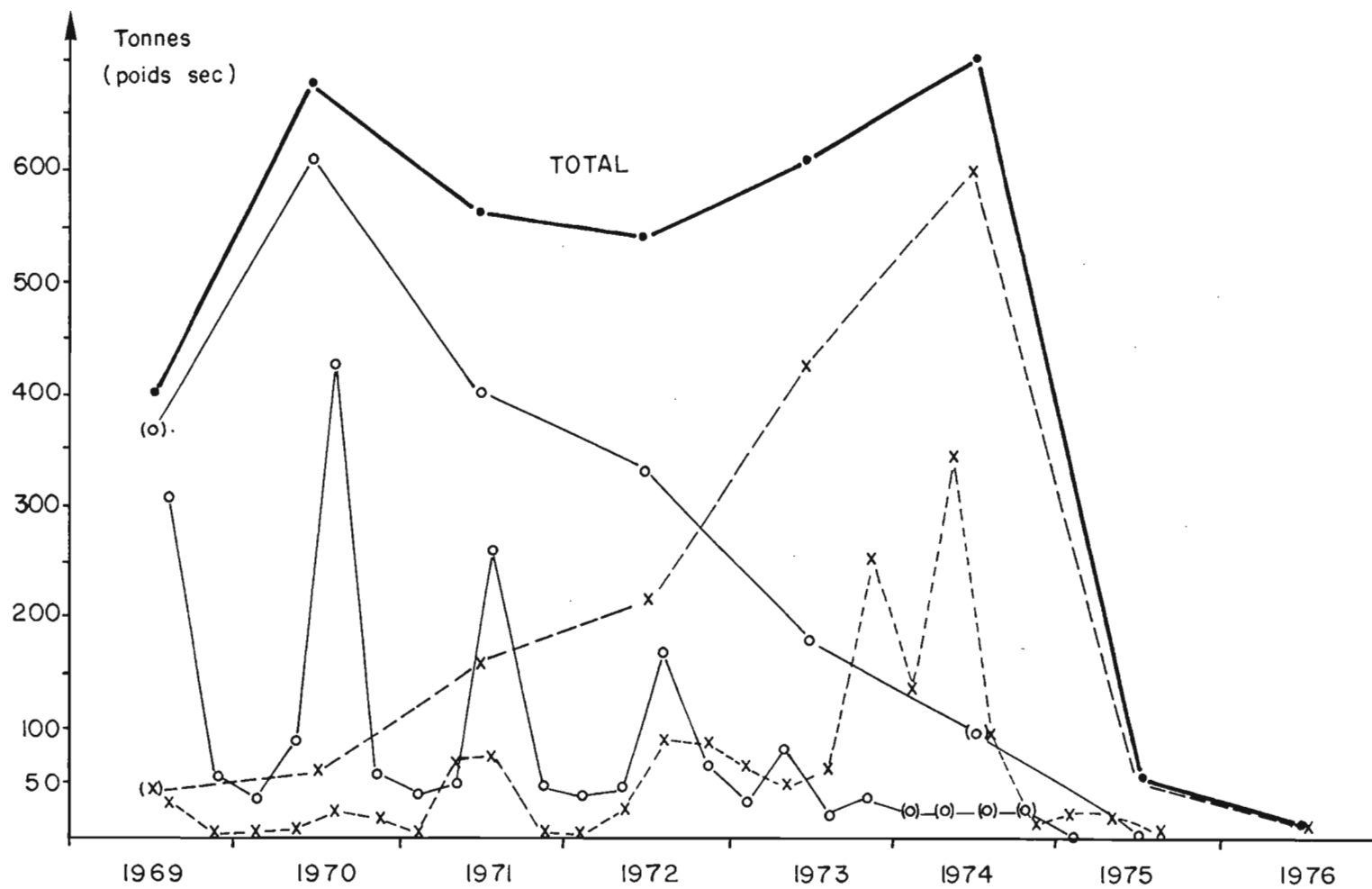


Figure 2.2-Evolution trimestrielle et annuelle des tonnages de salanga séché contrôlés à l'entrée de Maïduguri sur les routes de N'Djamena (○ — ○ —) et Baga-Kawa (x - - - x).

2.12 Captures réelles de salanga

Les quantités totales recensées à Maïduguri montrent que la production de salanga du Chari et du delta est très supérieure à celle de la cuvette nord. Néanmoins, on peut s'étonner en fait que l'écart ne soit pas plus grand entre les quantités contrôlées sur les routes de N'Djamena et de Baga-Kawa en 1971 et 1972 par exemple, alors que l'activité des pêcheries était encore incomparablement supérieure dans le Chari et le delta. En fait ceci rejoint le problème évoqué plus haut : les quantités de salanga pêchées dans la zone fluviale notamment ne transitaient que partiellement par Maïduguri. Pour le vérifier, nous disposons des enquêtes et évaluations de Loubens (1973) pour le delta du Chari, entre août 1971 et juillet 1972. Cette période est particulièrement favorable car la pêche était alors concentrée dans le delta et l'on devrait normalement avoir une bonne corrélation entre la production fraîche de salanga de la région deltaïque et la circulation du poisson séché vers Maïduguri. Loubens a calculé que d'août 1971 à juillet 1972 la production de salanga était de 1 850 tonnes dans le bief étudié. En supposant que l'activité de pêche ait été comparable dans l'ensemble du delta, il estime que le bief sur lequel ont eu lieu les enquêtes correspond aux trois huitièmes de la production de la zone deltaïque. On y a donc pêché environ 4 950 tonnes de salanga. Pendant la même période, la circulation du poisson séché sur la route de N'Djamena s'est élevée à 282 tonnes. On ne peut cependant comparer directement les deux chiffres car il y a des décalages variables entre le moment de la pêche et celui où le poisson est contrôlé à Maïduguri : les chiffres correspondants - en supposant qu'il y ait un, deux, trois mois de décalage - sont respectivement 297,8 ; 321,3 ; 340,1 tonnes. La moyenne est

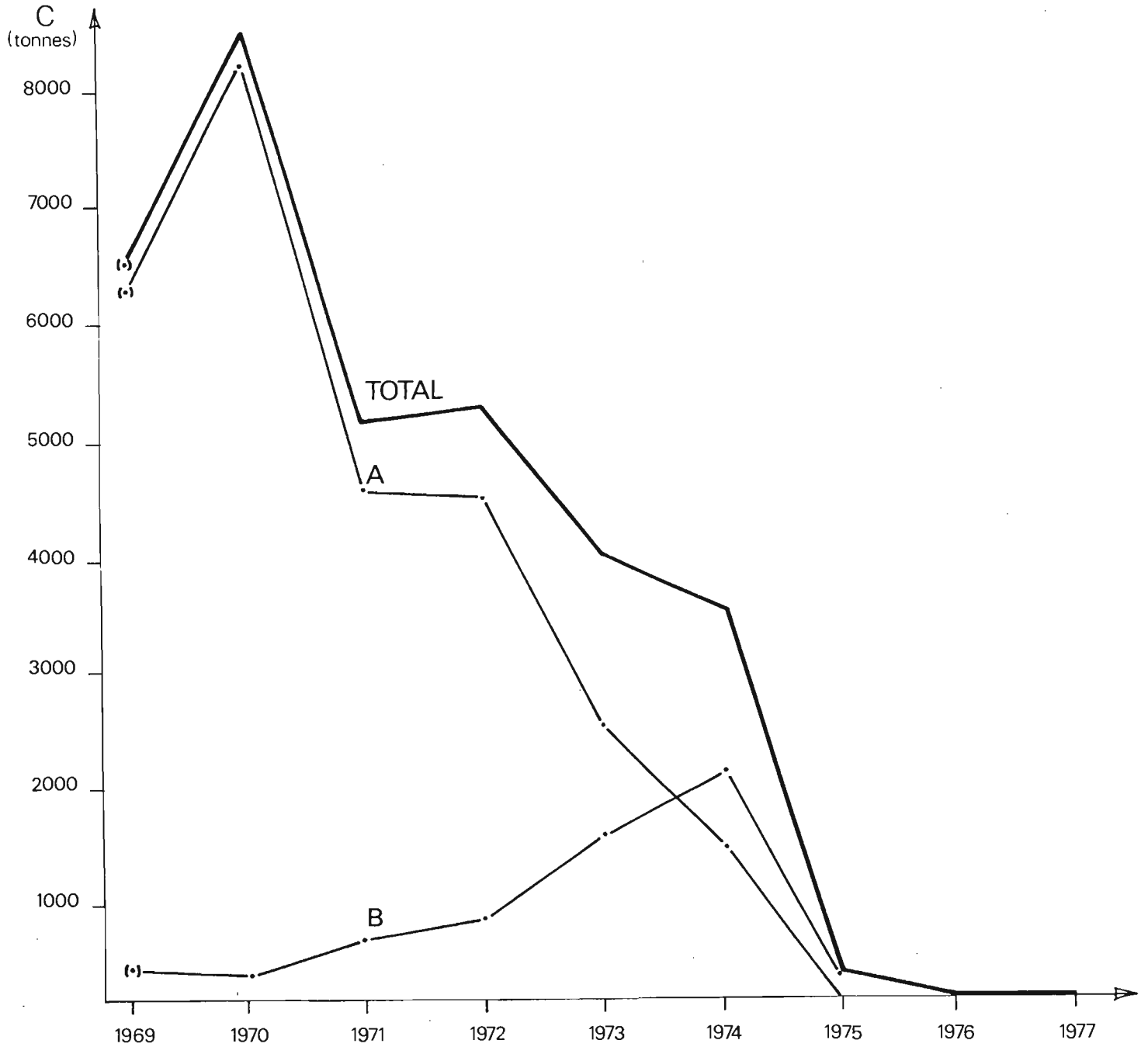


Figure 2.3 - Captures annuelles estimées (C en tonnes) de salanga (*Alestes baremoze* et *A. dentex*) entre 1969 et 1976 d'après les contrôles de Maïduguri et après corrections.
A : fleuves, delta et cuvette sud ; B : cuvette nord.

de l'ordre de 320 tonnes de salanga sec qui représentent donc, d'après ce que nous avons vu ci-dessus, 1 250 tonnes fraîches. Il faut donc en conclure que le salanga contrôlé à l'entrée de Maïduguri d'août 1971 à juillet 1972 ne représentait que le quart des Alestes dentex et A. baremoze pêchés pendant la même période.

L'absence totale d'enquête approfondie sur les circuits de commercialisation et leur évolution ne nous permet pas de contrôler les résultats pour les autres années. Aussi avons-nous conservé ce coefficient pour la période 1969-1972, en supposant donc que globalement la proportion commercialisée via Maïduguri est restée constante par rapport à l'ensemble des autres circuits (N'Djamena et sud du Tchad, Cameroun, R.C.A. ...). Pour 1973 et 1974, années d'épuisement du stock et de pêches uniquement lacustres, la structure est différente puisque les débarquements ont lieu directement au Cameroun ou au Nigéria et que la quantité circulant vers le sud doit être moindre ; les quantités de salanga arrivant à Maïduguri par la route de N'Djamena en 1973 et 1974 doivent donc être surestimées. Les estimations des productions annuelles de salanga tenant compte de ces divers coefficients de correction, sont rassemblées dans le tableau 2.II et la figure 2.3.

Tableau 2.II . - Productions annuelles estimées d'Alestes (en T. de P.F.) entre 1969 et 1976 d'après les contrôles de Maïduguri et après corrections. A : bas système fluvial et delta (1969-72) et cuvette sud (1973-76). B : cuvette nord.

Année	A	B	Total
1969	7040	270	7310
1970	9280	240	9520
1971	5100	610	5710
1972	5040	800	5840
1973	2700	1640	4340
1974	1500	2290	3790
1975	ε	170	170
1976-77	ε	ε	ε



Figure 2.4 - Circulations semestrielles de banda (tonnes) : route de N'Djaména (o-----o) et route de Baga-Kawa (+ - - - +). Poids sec.
Le graphique x-----x correspond au poids total frais reconstitué.

On voit que les pêches d'Alestes dans la cuvette nord ont constamment augmenté de 1970 à 1974. Alors qu'elles ne représentaient que 3,8 % du total en 1969, la proportion passe à 13,7 % en 1972 et 37,8 % en 1973. Pour le système fluvial, au contraire, après avoir culminé à plus de 8 000 tonnes en 1970, la production diminue jusqu'en 1975.

Au total, pendant les trois années 1975, 1976 et 1977, on aura pêché en moyenne cinquante à cent fois moins d'Alestes qu'en année normale.

2.2. Quantités totales de banda

D'après ce que nous venons de voir (2 1.21) il faut environ 5 tonnes de poisson frais pour obtenir une tonne de banda contrôlée à Maïduguri. Le tableau 2.III et la figure 2-4 donnent les tonnages semestriels de poisson frais correspondants.

Alors que l'essentiel du salanga a toujours été pêché dans les fleuves et/ou le delta, l'évolution des captures totales de poisson frais correspondant au banda montre toujours une prédominance nette des pêches lacustres. Si l'on considère les deux postes de contrôle séparément, il apparaît - même en 1977 - que c'est toujours la route de Baga-Kawa qui draine l'essentiel de la production. Là aussi, les fluctuations interannuelles ont été considérables : de 45 000 tonnes (1970) à 17 000 tonnes (1974) pour la route de Baga-Kawa, de 20 000 à 47 000 tonnes pour la route de N'Djamena.

1973 et 1974 voient des captures records : de l'ordre de 200 000 tonnes ; ce sont des années d'épuisement du milieu avec

l'assèchement du lac. Dès 1975 la production chute très sensiblement et elle semble s'être stabilisée depuis aux environs de 100 000 tonnes par an.

Tableau 2-III .- Tonnages semestriels de poisson frais correspondant aux tonnages de "banda" contrôlés à l'entrée de Maïduguri sur les routes de Baga (BG) et N'Djamena (NDJ) de juillet 1969 à juin 1977, en milliers de tonnes fraiches (d'après Stauch, 1977).

		BG	NDJ	TOTAL (10 ³ t)
1969	II	20,0	8,8	28,8
1970	I	23,6	8,1	31,7
	II	23,2	10,6	33,8
				} 65,5
1971	I	36,0	14,4	50,4
	II	50,3	14,3	64,6
				} 115,0
1972	I	55,3	19,4	74,7
	II	68,1	22,9	91,0
				} 165,7
1973	I	73,1	17,3	90,4
	II	80,5	20,6	101,1
				} 191,5
1974	I	89,7	28,0	117,7
	II	82,9	19,4	102,3
				} 220,0
1975	I	50,7	18,5	69,2
	II	33,8	25,9	59,7
				} 128,9
1976	I	38,6	20,3	58,9
	II	29,9	19,4	49,3
				} 108,2
1977	I	37,2	14,8	52,0

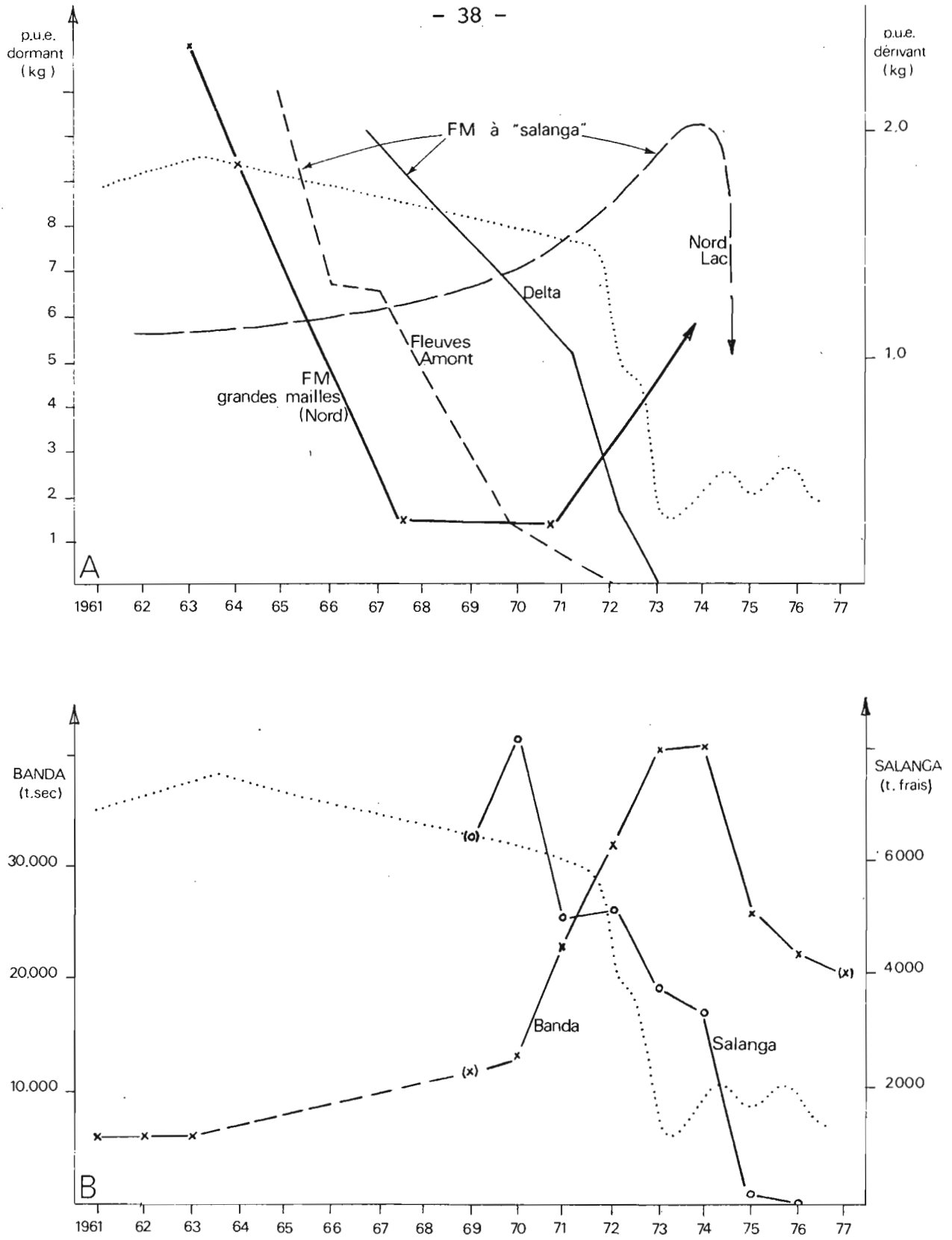


Figure 2.5 - Comparaison de l'évolution des pêcheries d'après les statistiques de tonnages de poisson contrôlés à Maïduguri (pêches aux filets à grandes mailles : banda, et pêches aux FM à petites mailles : salanga). A: prises par unité d'effort; B : productions totales. Le pointillé indique l'évolution du niveau du lac Tchad.

3. Interprétation

Bien qu'elles ne représentent qu'une proportion faible des captures totales opérées dans la région du lac Tchad (de 5 à 15 % suivant les années), une attention particulière a été apportée à l'analyse des données sur le salanga. En effet, celles-ci correspondent en fait pratiquement aux prélèvements effectués sur un stock monospécifique, celui des Alestes baremoze. Cette espèce est assez bien connue tant du point de vue bioécologique que de celui de la dynamique des populations (Durand, 1978), et cette étude permet de mieux comprendre l'évolution des quantités de banda qui concernent plusieurs espèces de taille moyenne ou grande dont l'importance relative n'est pas connue. La figure 2-5 rassemble schématiquement l'essentiel de ce que nous savons ou pouvons extrapoler des pêcheries de la région, tant en ce qui concerne les prises par unité d'effort des filets maillants que les captures totales.

3.1. Le stock d'Alestes baremoze (1)

De 1965 à 1967, les prises par unité d'effort dans le système fluvial, le delta et l'archipel sud-est sont très fortes (fig.2-5/A). Les tailles des Alestes baremoze capturés dans les fleuves (ainsi que dans la Yobé), montrent qu'il s'agit uniquement de grands adultes en migration. C'est l'époque pendant laquelle le réservoir lacustre est le plus important ; à des biomasses

(1) D'après les résultats de Loubens (1973) et Quensière (1976) on peut estimer à 15 % environ la proportion moyenne d'Alestes dentex dans le salanga. Les tonnages d'A. baremoze capturés annuellement se déduisent donc directement du tableau 2-II.

notables dans l'archipel sud-est (en saison fraîche) doivent correspondre des biomasses au moins comparables dans la cuvette nord à la même époque, puisque les Alestes semblent rechercher les eaux les plus calmes et profondes, donc de caractère lacustre marqué.

Entre 1968 et 1971, l'information disponible est quelque peu lacunaire. Le phénomène le plus notable pendant cette période est la disparition des adultes de l'archipel sud-est, alors que les densités d' Alestes baremoze sont encore très importantes début 1971 dans l'archipel de la cuvette nord. C'est entre 1969 et 1971 que l'activité de la pêche locale s'est peu à peu concentrée sur la région deltaïque, abandonnant pratiquement le Chari et le Logone en amont du confluent, puis le Chari en amont du delta. Les prises par unité d'effort au delta sont encore élevées en juillet-août 1971 et la taille moyenne des Alestes capturés correspond encore à de grands adultes. Le lac Tchad est encore un lac moyen : de l'ordre de 20 000 km² en 1971.

Tout évolue très vite ensuite : les prises par unité d'effort baissent rapidement (ainsi que les tailles moyennes) au delta en 1972 avant même que les effets catastrophiques de la crue, très déficitaire en cette année-là, aient pu se faire sentir (fig. 2-5/A). On doit en conclure que la dégradation des conditions de milieu dans le sud du lac a conduit à un rassemblement des Alestes dans la cuvette nord et à une quasi absence de migration dès 1972, avant que les communications entre les deux cuvettes soient interrompues. En 1973 il n'y a pratiquement plus de pêche au delta, la cuvette nord s'isole et les pêcheurs s'y rassemblent : la concentration du poisson conduit à une augmentation des prix en 1973 et 1974 puis à une disparition du stock en 1975.

Dans le système tchadien la cuvette nord constitue en temps normal le milieu à caractère lacustre le plus accusé et donc le refuge d'une grande partie des divers stocks de poisson. La pêche des filets à grande maille s'y est développée beaucoup plus tôt que celle des filets à salanga ; c'est ce qui explique que la baisse des prises par unité d'effort ait été globalement plus tardive pour les Alestes baremoze (fig.2-5/A). Entre 1966 et 1971, il n'y a pas d'influence directe de la baisse du lac sur les prises d'Alestes, mais peut-être sur leur comportement : durant cette période on constate la disparition des adultes de l'archipel sud-est ; il est possible que ceux-ci gagnent peu à peu la cuvette nord où ils trouvent des eaux plus profondes et où le stock de zooplancton reste considérable. Mais si ce phénomène a pu jouer un certain rôle, c'est l'augmentation de l'effort de pêche dans le système fluvial qui a été prépondérante entre 1966 et 1971 et elle seule peut expliquer la diminution très rapide des rendements durant cette période.

A partir de 1971 l'évolution du milieu lacustre se fait sentir beaucoup plus nettement. Nous avons vu que les faibles captures de 1972 vont de pair avec des biomasses élevées d'Alestes dans la cuvette nord : il y a là un comportement nouveau, les migrations fluviolacustres devenant secondaires ; 1971-1972 est donc une période transitoire. De 1973 à 1975 on peut dire que la pêche ne joue plus aucun rôle : les pêcheurs ont profité d'une situation critique qui aurait conduit de toutes façons à la disparition du stock. L'évolution des captures totales est en bon accord avec l'ensemble de ces hypothèses (fig. 2-5/B).

En conclusion, il apparaît que l'effort de pêche correspondant aux techniques traditionnelles jusqu'en 1960-65, tout en

n'étant pas négligeable, n'a pas été considérable. C'est à partir de l'introduction du nylon et des filets maillants industriels que l'effort total a notablement augmenté. La sécheresse du Sahel, a ensuite pris le relais pour conduire à la disparition du stock en 1975.

3.2. Les captures des filets à grandes et moyennes mailles

Ainsi que l'indique ce titre, les statistiques de banda correspondent non seulement à des mélanges d'espèces, espèces elles-mêmes différentes suivant l'état du lac et/ou l'intensité de l'effort de pêche, mais aussi à des engins de pêche différents puisque l'on est passé de mailles moyennes de 130 à 80 mm de côté (1963-71) à des mailles de 50 à 60 mm (1977).

De 1963 à 1967 des pêches expérimentales ont été effectuées à l'aide de filets à maille de 95 mm dans les eaux libres de la cuvette nord du lac à une dizaine de km de la côte nigériane (Hopson, 1968). Des données analogues ont par ailleurs été récoltées par le service des pêches du Nigéria de 1968 à 1971 (d'après Stauch, in Durand, 1973). Le tableau 2-IV présente les prises par unité d'effort moyennes reconstituées pour diverses périodes entre août 1963 et juin 1971 ; les abréviations désignent les principales espèces capturées : LN, Lates niloticus ; HN, Heterotis niloticus ; CI, Citharinus citharus et C. distichodoïdes ; DR, Distichodus rostratus ; LC, Labeo coubie.

La baisse des rendements est très rapide de 1963 à 1966 : de 18,3 à 4,6 kg ; on a ensuite une période relativement stable entre 1967 et 1969 puis les rendements accusent à nouveau une

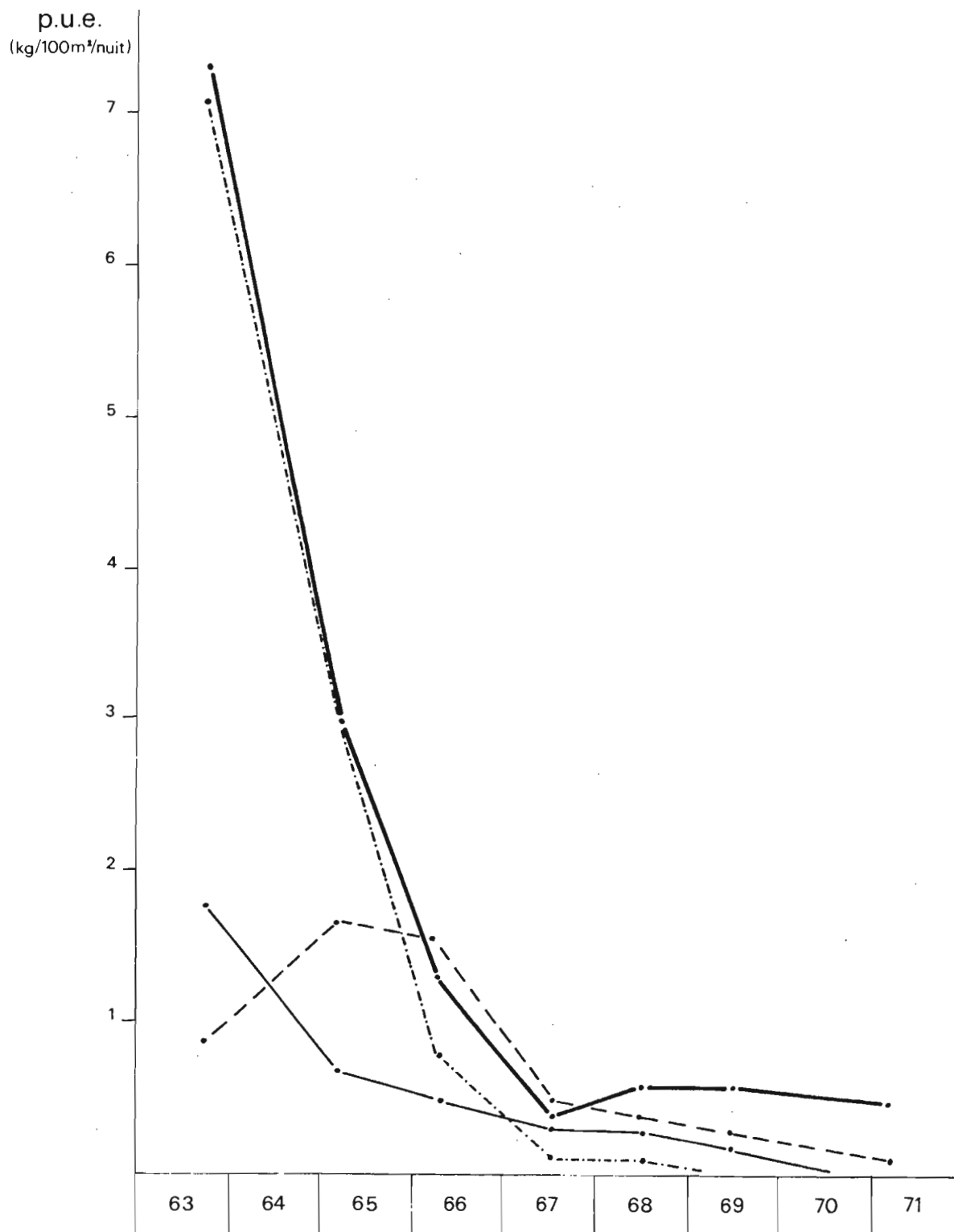


Figure 2.6 - Evolution des prises par unité d'effort (FM 90 à 100 ; en kg/100 m²) entre 1963 et 1971 dans les Eaux libres de la cuvette nord du lac Tchad : *Labeo coubie* (---); *Lates niloticus* (—); *Heterotis niloticus* (—); *Citharinus spp* (---).

baisse significative en 1971, la p.u.e. moyenne pour plus de 16 000 nuits de pêche expérimentales ne dépassant pas 0,7 kg. Bien que la comparaison directe des p.u.e. obtenues en 1963-67 avec les valeurs obtenues pour les pêcheries locales (1968-71) ne soit pas valable en toute rigueur, il faut cependant souligner que les valeurs moyennes sont 25 à 30 fois plus faibles de janvier à juin 1971 que d'août à décembre 1963.

Une telle diminution du rendement global concerne bien entendu toutes les composantes **spécifiques** importantes (tableau 2-IV et fig. 2-6). Il semble y avoir eu deux phases différentes : baisse générale jusqu'en 1967 puis la composition des prises a tendance à se simplifier avec une dominance progressive des Lates, une baisse continue pour les Citharinus et les Heterotis et une quasi-disparition des Labeo coubie.

Après 1971 il n'y a malheureusement plus eu d'observations systématiques de la composition des captures locales. Des observations ponctuelles donnent des informations qualitatives sur l'évolution des peuplements (Benech, 1975) : les Lates sont devenus très rares vers la fin 1973, les Tilapia ont pris de l'importance en 1974 et, en 1975, ils dominaient dans les prises avec Clarias. On note aussi la présence de Gymnarchus, Heterotis, Polypterus senegalus et même de Protopterus annectens toutes espèces plus ou moins adaptées à des conditions de milieu très particulières.

Le bouleversement récent de la composition des captures correspond bien sûr à l'évolution brutale du milieu depuis 1972. En revanche, on ne peut l'invoquer pour expliquer la diminution très rapide des p.u.e. entre 1963 et 1968 et les modifications

Tableau 2-IV .- Prises par unité d'effort moyennes (kg/100 m²/nuit) pour les filets maillants à grandes mailles (90 et 95 mm de côté) entre août 1963 et juin 1971 dans les eaux libres de la cuvette nord du lac Tchad. N désigne le nombre d'unités d'effort sur lesquelles ont porté les observations (* : p.u.e. inférieure à 0,05 kg.)

	LN	HN	CI	DR	LC	Divers	Total	N
1963 : août-décembre	7,4	1,8	0,9	0,4	7,2	0,6	18,3	47
1964 : avril et juin et 1965 : août-décembre	3,0	0,7	1,7	0,3	3,0	*	8,7	94
1966 : janvier-juillet	1,3	0,5	1,6	0,1	0,8	0,3	4,6	90
1967 : janvier-décembre	0,4	0,3	0,5	*	0,1	0,1	1,4	183
1968 : janvier-décembre	0,6	0,3	0,4	0,1	0,1	*	1,5	20123
1969 : janvier-novembre	0,6	0,2	0,3	0,1	*	*	1,2	38522
1971 : janvier-juin	0,5	*	0,1	*	*	0,1	0,7	16467

d'abondances relatives intervenues avant 1971 car - ainsi que nous l'avons déjà vu - le volume du lac était encore considérable, de l'ordre de 70 milliards de m³ en 1968. C'est donc plutôt l'évolution de la pêche qui a entraîné cette baisse de rendements.

L'augmentation de l'effort de pêche correspond à l'introduction du nylon pour la fabrication des nappes de filets mailants et nous avons vu que, d'après Mann (1962), ce changement commence à être sensible vers 1961-1963. D'après diverses observations fragmentaires, on peut estimer que durant une dizaine d'années cet accroissement a été continu et l'on est donc passé de stocks très peu exploités à des stocks faisant l'objet d'une pêche intense. Dans ce contexte la disparition des Labeo coubie dès 1967 s'explique par la résilience faible d'une espèce encore très peu pêchée au début des années 60 - ainsi que l'attestent les très grandes tailles des individus capturés à cette époque - et qui n'a pas supporté une prédation humaine devenue trop élevée.

L'existence d'estimations des captures totales dans la cuvette nord plus anciennes, réalisées par Mann (1962) et Hopson (1964), permettent d'évaluer le rythme d'augmentation de l'effort de pêche entre 1963 et 1972 pour les filets à grandes mailles, en supposant que les p.u.e. de ces engins représentent bien l'ensemble des pêcheries de la cuvette nord et que les observations expérimentales peuvent être mises sur le même plan que celles faites sur les pêcheries. Nous allons voir que ces approximations sont d'autant moins gênantes que l'ampleur du phénomène est très marquée. L'effort total se déduit des évaluations concomitantes des captures totales et des prises par unité d'effort

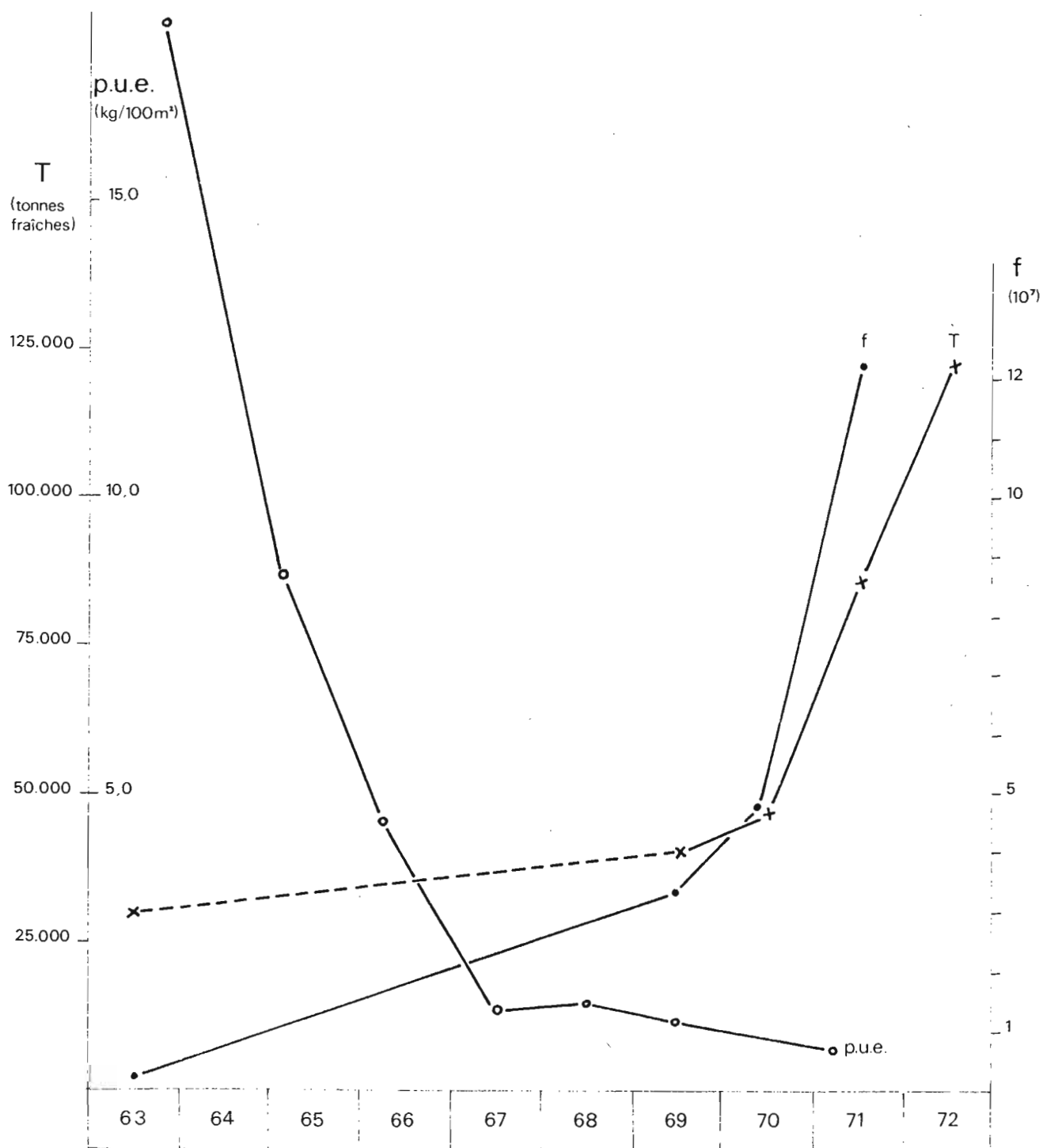


Figure 2.7 - Filets à grandes mailles de la cuvette nord du lac Tchad : tonnage annuel de poisson frais (T, tonnes) et prises par unité d'effort (kg/100 m²/nuit). Entre 1963 et 1971 l'effort de pêche total correspondant, f, a pu être estimé (cf tabl.).

correspondantes. Le tableau 2-V et la figure 2-7 récapitulent les données disponibles et utilisables entre 1963 et 1972. De 1961 à 1963, le tonnage annuel a peu varié, de l'ordre de 30 000 tonnes. Après une lacune de 5 années, il est de 46 800 tonnes en 1970, soit une augmentation de 50 %. A partir de 1971 l'augmentation des captures totales s'accélère considérablement pour culminer, ainsi que nous l'avons déjà vu, (tabl. 2-III) en 1974 avec 34 500 tonnes de "banda" contrôlées à l'entrée de maïduguri sur la route de Baga-Kawa, soit l'équivalent de 172 500 tonnes de poisson frais.

Tableau 2-V .- Evaluation de l'effort total de pêche (f) pour les pêcheries de la cuvette nord du lac Tchad entre 1963 et 1972. Les prises par unité d'effort (kg/100 m²) sont celles des filets à maille de 90 à 100 mm et T représente le tonnage annuel de poisson frais correspondant au poisson fumé séché contrôlé sur la route de Baga-Kawa, à l'entrée de maïduguri. Les valeurs de p.u.e. et f entre parenthèses sont hypothétiques.

Année	T (tonnes)	p.u.e.	f (10 ⁻⁷)
1963	30 000	18,3	0,17
1967	(35 000)	1,4	2,50
1969	40 000	1,2	3,33
1970	46 800	(1,0)	4,68
1971	86 300	0,7	12,33
		(1,0)	8,63
		(1,5)	5,75
1972	123 400	(1,0)	12,34
		(1,5)	8,23
		(2,0)	6,17

L'effort total de pêche ainsi évalué représente donc un nombre fictif de nuits de pêche de filets maillants de 100 m^2 et à maille de 90-100 mm. Dans le tableau 2-V on a supposé que la production totale avait augmenté régulièrement entre 1963 et 1969. Par ailleurs, d'autres données (Durand, 1973) permettent de penser que la p.u.e. en 1971 était supérieure à la valeur indiquée ici, d'où les valeurs hypothétiques de 1 et $1,5 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$. Enfin, nous avons supposé qu'en 1972 les p.u.e. avaient augmenté, en relation avec la diminution du volume lacustre.

On voit (fig. 2-7) que l'effort de pêche aurait été multiplié par vingt entre 1963 et 1969; son augmentation annuelle durant cette période aurait été de 5.10^6 . Celle-ci correspondrait essentiellement à la diminution très rapide des prises par unité d'effort alors que les captures totales n'augmentaient que de 30 % environ en six ans. Entre 1969 et 1970, la p.u.e. se stabilise autour de $1 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ et f augmente de 10^7 . En 1971, pour la même valeur de p.u.e. f augmente encore de 3.10^7 ; en supposant qu'il y a eu augmentation des p.u.e. en 1971 et 1972 on trouve que f se stabilise entre 6 et 8.10^7 .

Quoi qu'il en soit, on peut conclure qu'entre 1963 et 1972 l'effort total de pêche a été multiplié par quarante environ dans les pêcheries de la cuvette nord du lac Tchad, alors que dans le même laps de temps, les captures totales quadruplaient.

A partir de 1972, le milieu se modifie trop profondément, en entraînant des vulnérabilités augmentées, pour que l'utilisation des prises par unité d'effort ait un sens. On peut simplement noter que les captures maximales de 1973 et 1974 correspondent à l'épuisement du milieu et que l'apparente

stabilité des captures totales de 1975 à 1977 recouvre en fait une variabilité spécifique très importante, correspondant à une succession imposée par l'évolution très rapide des conditions de milieu.

4. Conclusions

4.1. Les rendements

S'agissant d'eaux plates comme celles du lac Tchad, on peut admettre en première approximation qu'il y a une relation directe entre la surface occupée par les eaux - et l'énergie solaire incidente - et la production ichthyologique, par l'intermédiaire des diverses chaînes trophiques. Dans la mesure où les captures totales des pêcheries dépendent donc de l'extension totale des eaux lacustres, il a paru intéressant d'estimer les rendements moyens annuels à l'hectare de 1969 à 1977.

Il ne s'agit là bien entendu que d'estimations globales qui doivent être nuancées en tenant compte de facteurs tels que la production propre des zones inondées et des fleuves, l'état du lac (avec en particulier l'importance de la végétation et des différents types d'herbiers, plus ou moins favorables à la vie aquatique)... Néanmoins, en mettant en regard production totale et surfaces des cuvettes et du lac au cours de la période 1969-1977 (fig. 1-5), on arrive à cerner des rendements à l'hectare qui peuvent servir de base à des évaluations ultérieures plus précises.

Les éléments des calculs effectués sont rassemblés dans le tableau 2.VI et les rendements obtenus pour l'ensemble du lac et les cuvettes nord et sud considérées séparément sont reportés sur la figure 2.8. Pour distinguer la production des deux cuvettes, il est nécessaire d'attribuer - plus ou moins arbitrairement - une part importante des tonnages recensés sur la route de Baga-Kawa à la cuvette sud à partir de 1975.

On peut simplement noter qu'il y a eu - c'était prévisible - une augmentation impressionnante du rendement à l'hectare qui - rapporté à l'ensemble des surfaces lacustres en eau - est passé de 34 kg/ha en 1969 à 104 en 1972 et 245 en 1974. Après une décroissance brusque en 1975 (152 kg/ha), il semble se stabiliser actuellement aux environs de 100 à 120 kg/ha.

Au nord les rendements sont toujours supérieurs, dès 1969, ce qui correspond à une relative sous-exploitation du sud du lac. Les rendements à l'hectare augmentent régulièrement pendant 4 ans : 51 kg en 1970, 97 en 1971, 144 en 1972 et 207 en 1973. L'épuisement de la cuvette nord en 1974 correspond à un rendement de 407 kg/ha : de 1975 à 1977 les rendements restent très élevés, de l'ordre de 250 à 180 kg/ha/an. Il s'agit là aussi de pêches d'épuisement.

L'évolution des rendements dans la cuvette sud est toute autre. En tenant compte du fait qu'une partie des pêches fluviales sont prises en compte dans les statistiques de la route de N'Djamena de 1969 à 1972 et que la route de Baga correspond aussi à la cuvette sud à partir de 1975, on peut estimer que les rendements à l'hectare sont passés de 10 à 15 en 69-70 à 100 en 1973. A partir de 1973 les rendements paraissent se

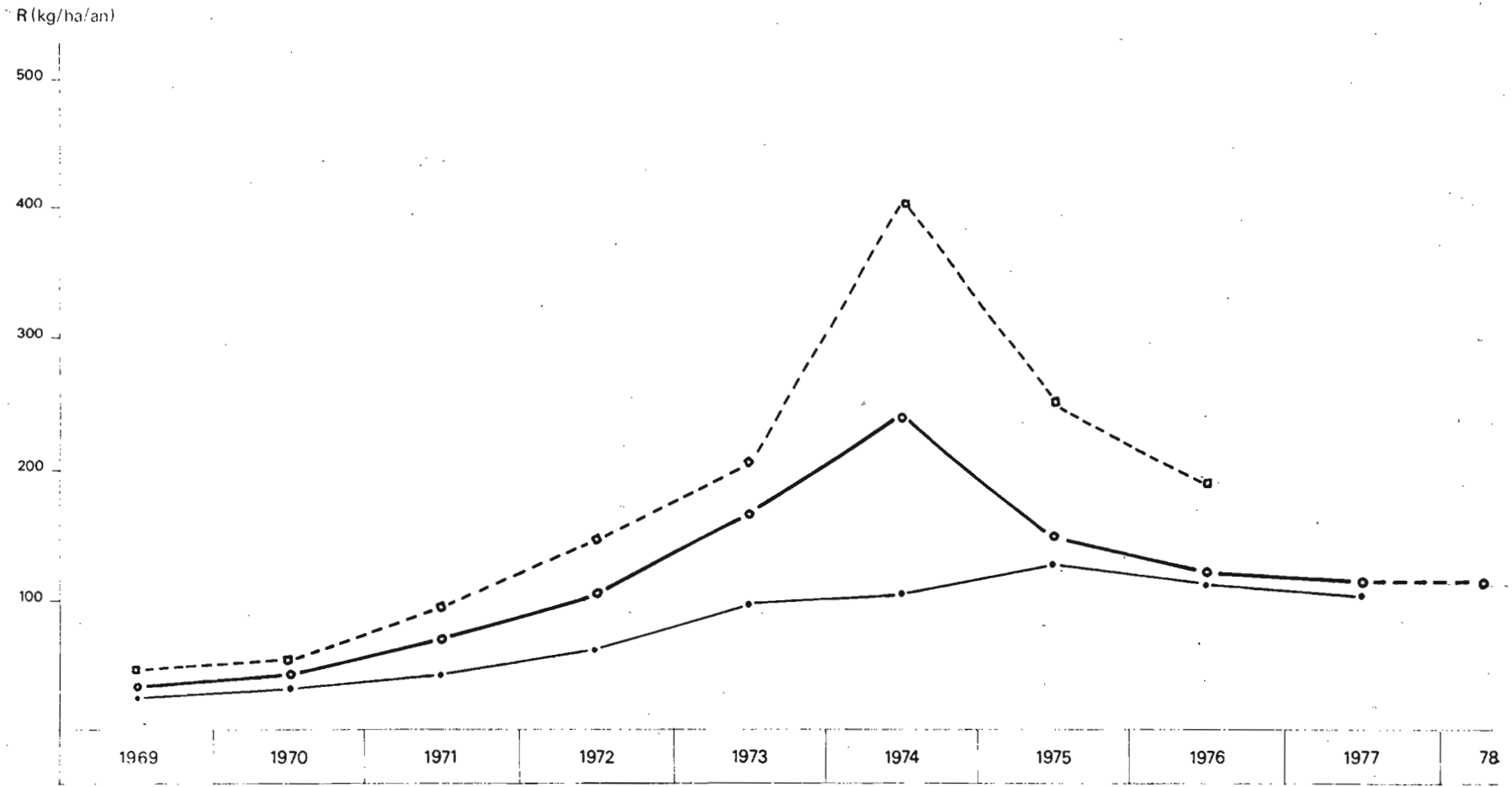


Figure 2.8 - Estimations des rendements de la pêche (R, kg/ha/an) entre 1969 et 1978 pour la cuvette nord (□- - -□), la cuvette sud (·—·) et l'ensemble du lac Tchad (○—○).

stabiliser autour de 100 à 120 kg/ha (105 en 1974, 128 en 1975, 112 en 1976, de l'ordre de 107 en 1977) et ne présentent pas les fluctuations constatées dans la cuvette nord. C'est une valeur du même ordre que l'on trouve en 1972 pour l'ensemble du lac, alors que celui-ci était encore relativement en eau et ne semblait pas donner lieu à une exploitation excessive. C'est donc, toutes choses égales d'ailleurs, l'ordre de grandeur d'un rendement moyen à l'hectare qu'il paraît possible de soutenir normalement pour le mode d'exploitation adopté. Ceci ne préjuge pas d'augmentation possible à partir d'éventuelles mesures prises dans le cadre d'une gestion rationnelle des stocks.

Tableau 2.VI.- Evaluation approximative des surfaces en eau (S_S : cuvette sud ; S_N : cuvette nord ; S_T : surface totale en km²) et rendements moyens annuels correspondants (kg/Ha) entre 1969 et 1977.

	Superficies en eau (km ²)			Rendements (kg/Ha)		
	S _S	S _N	S _T	S _S	S _N	S _T
1969	9.500	9.500	19.000	26,4 [*]	42,5	34,4
1970	9.100	9.200	18.300	30,8 [*]	51,2	41,0
1971	8.500	9.000	17.500	40,8	96,6	69,5
1972	8.000	8.600	16.600	59,9	144,4	103,7
1973	(4.000)	7.500	11.500	98,3	206,9	166,2
1974	(5.000)	(4.300)	9.300	105,4	406,5	244,6
1975	6.800	(1.700)	8.500	127,8 [*]	248,8 [*]	152,0
1976	7.600	(1.200)	8.800	112,1 [*]	191,7 [*]	123,0
1977	8.000	(1.000)	9.000	106,0 [*]	186 [*]	115,5

* En 1969 et 1970 les valeurs de rendements lacustres sont surestimées car les pêches fluviales étaient encore notables.

() Les valeurs moyennes entre parenthèses correspondent à des années - 1973 et 1974 pour la cuvette sud et depuis 1974 pour la cuvette nord - où les fluctuations saisonnières ont été particulièrement importantes.

. On a supposé qu'une part croissante du poisson contrôlé sur la route de Baga-Kawa avait été pêchée dans la cuvette sud.

4.2. Devenir des pêcheries lacustres

Le niveau des captures totales qu'il est possible de réaliser chaque année dans le lac Tchad dépend d'abord de l'extension de celui-ci, ensuite des modalités d'exploitation.

Nous avons vu que depuis 1975 la surface moyenne du lac était voisine de 9 000 km² et que le système lacustre permanent est réduit maintenant à la seule cuvette sud qui représente 7 à 8 000 km². D'après ce qui précède, on doit pouvoir obtenir des captures annuelles de l'ordre de 90 à 100.000 tonnes quand le lac est ainsi réduit.

Aucun pronostic ne peut être fait en ce qui concerne une éventuelle remontée du lac permettant une remise en eau de la cuvette nord. Il est bien évident que celle-ci permettrait d'augmenter les captures totales qui pourraient se situer aux alentours de 180 000 tonnes. On ne peut malheureusement être très optimiste à court terme : étant donnée l'évaporation très élevée et le déficit actuel de la cuvette nord, il faudrait 2 à 3 crues successives très fortement excédentaires pour obtenir à nouveau une collection d'eaux unique mais qui serait encore loin de l'extension du Grand Lac Tchad des années 1960-65.

Ce scénario malheureusement improbable donne à craindre que le lac ne retrouve pas son ampleur passée avant plusieurs années.

Même dans le cadre d'un lac Tchad réduit de moitié, 90 à 100.000 tonnes de poisson constituent une ressource considérable qu'il faut valoriser au mieux.

Il est théoriquement possible de déterminer, pour une espèce donnée et en se référant à un recrutement moyen identique d'une année sur l'autre, l'âge à partir duquel il faut capturer le poisson et l'effort total de pêche à mettre en jeu pour obtenir des prises optimales. Ce type d'analyse s'effectue sur un stock monospécifique, dans la mesure où les principaux paramètres dynamiques ont été déterminés. C'est le cas du stock d'Alestes baremoze qui est relativement bien connu et qui correspond à 85/90 % des quantités totales de salanga recensées lors des contrôles routiers exercés entre 1969 et 1977. Les captures effectuées aux dépens de ce stock ont été réduites à des quantités négligeables à partir de 1975, mais des observations récentes semblent démontrer qu'il est en train de se reconstituer. Pour bien faire, il faudrait qu'aucune pêche ne soit pratiquée en 1979 avec quelque engin que ce soit ; passé ce délai, les mailles utilisées ne devraient en aucun cas être inférieures à 25 à 28 mm de côté : au-dessous de cette taille de maille, la capture d'immatures ou de jeunes adultes matures risquerait d'être trop fréquente et de compromettre à terme le pouvoir reproducteur du stock (Durand, 1978). En revanche, la réglementation actuelle fixant à 35 mm la taille minimale du côté de la maille n'a pas de sens et conduirait - si elle était

respectée - à une sous-exploitation du stock en n'opérant que sur une fraction des plus grandes tailles de femelles.

Le cas des stocks multispécifiques qui fournissent le "banda" est beaucoup plus complexe et ne peut être traité à partir de l'information existante : ces stocks sont composés de plusieurs espèces importantes de caractéristiques bioécologiques variées et le mode d'exploitation optimal peut être distinct d'une espèce à l'autre. Il faut donc essayer d'adopter des solutions moyennes raisonnables. Des observations ponctuelles que nous avons réalisées dans le delta du Chari en novembre 1977 nous ont montré que les captures étaient très diversifiées : près d'une vingtaine d'espèces et surtout Tilapia spp, Hemisynodontis membranaceus, Heterotis niloticus, Hydrocynus spp, Citharinus spp. La présence fréquente dans les prises analysées d'individus probablement immatures indique que les tailles de maille employées sont maintenant trop faibles. Il serait sans doute d'ores et déjà prudent de ne pas laisser descendre les grandes mailles au-dessous de 60 à 70 mm de côté.

L'analyse faite dans les pages qui précèdent démontre qu'avant que l'évolution du milieu ne conditionne fortement les pêcheries du lac Tchad, l'influence de l'effort de pêche était déjà notable et qu'on avait sans doute déjà atteint - pour les Alestes baremoze - des taux d'exploitation excessifs vers 1971. Un diagnostic d'ensemble sur les pêcheries de la région du lac Tchad ne pourra être fait à terme que si des études spécialisées visant à estimer les principaux paramètres des pêcheries (prises par unité d'effort spécifiques, tailles

par engin, âge des poissons pêchés, effort de pêche...) sont réalisées. Celles-ci, dans la mesure où les estimations de production totale à partir des contrôles routiers seront continuées et renforcées, permettront de comprendre l'évolution des stocks et de prendre des mesures propres à assurer la gestion rationnelle de ressources qui restent très appréciables malgré un contexte climatique défavorable.

CHAPITRE III

LE RECRUTEMENT DANS LES ZONES INONDEES

Nous limiterons cette étude au complexe Yaéré-El Beïd qui ne représente qu'un tiers environ de l'étendue de toutes les zones d'inondation du bassin conventionnel, mais qui, du fait de sa localisation géographique, joue un rôle prépondérant dans l'alevinage du lac Tchad. En effet, la plus grosse part des déversements du Logone qui produisent l'inondation du Yaéré du Nord Cameroun ne rejoint pas le fleuve à la décrue mais s'écoule vers le lac par un drain naturel : l'El Beïd. Les alevins qui grandissent dans le Yaéré suivent le mouvement des eaux et quittent la plaine d'inondation avant son assèchement en empruntant cette rivière temporaire.

Les pêcheries traditionnelles qui s'exercent tout au long du cours de l'El Beïd exploitent ces peuplements de dévalaison. La composition des captures, effectuées à l'aide d'engins réputés peu sélectifs : les bouλους (1), fournit un précieux témoignage sur le renouvellement des stocks lacustres.

Durand (1970-1971) avait déjà effectué une série d'observations entre 1966 et 1969 sur les dévalaisons de jeunes poissons par l'El Beïd. Après la période de grande sécheresse observée entre 1971 et 1973 une nouvelle série d'observations a été effectuée afin de mieux comprendre la restauration des peuplements lacustres, leur adaptation aux nouvelles conditions écologiques imposées par l'importante diminution en surface du lac, ainsi que pour préciser le rôle de la crue sur le recrutement.

(1) Cf. Chap. IV, Principaux engins de pêche.

I - HYDROLOGIE ET PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EL BEID

I.1 - Relevés et observations

- Conductivité :

Mesurée au laboratoire à partir d'échantillons d'eau prélevés sous la surface dans le lit mineur de l'El Beïd.

Les valeurs observées oscillent entre 95 et 175 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mais la plupart varient dans une fourchette plus étroite (100 à 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (fig. 3.1).

- Transparence :

Mesurée à l'aide d'un disque de Secchi dans le lit mineur de l'El Beïd.

De 10 à 20 cm, la transparence s'élève brutalement à 80-100 cm au début de la montée des eaux, puis les eaux se troublent tout aussi brusquement qu'elles se sont éclaircies. La transparence retombe alors à 40-50 cm. Cette diminution se poursuit ensuite graduellement avec la décrue pour atteindre 10-12 cm à l'étiage.

- Niveau de l'eau (fig. 3.2)

Relevé journallement à Daga et à Tildé à partir d'échelles hydrologiques de crue.

Quelle que soit l'importance de la crue, la montée des eaux est brutale. Elle atteint son maximum entre le 19/11 et le 4/12 à Tildé et une quinzaine de jours plus tard à Daga (du 30/11 au 16/12). Le ralentissement de la décrue peut être le fait des nombreux barrages de pêche qui sont restaurés lors de l'étale des hautes eaux.

L'eau regagne le lit mineur au cours de la première semaine de janvier. La décrue s'amorce d'autant plus rapidement après le point d'étale que la crue est faible.

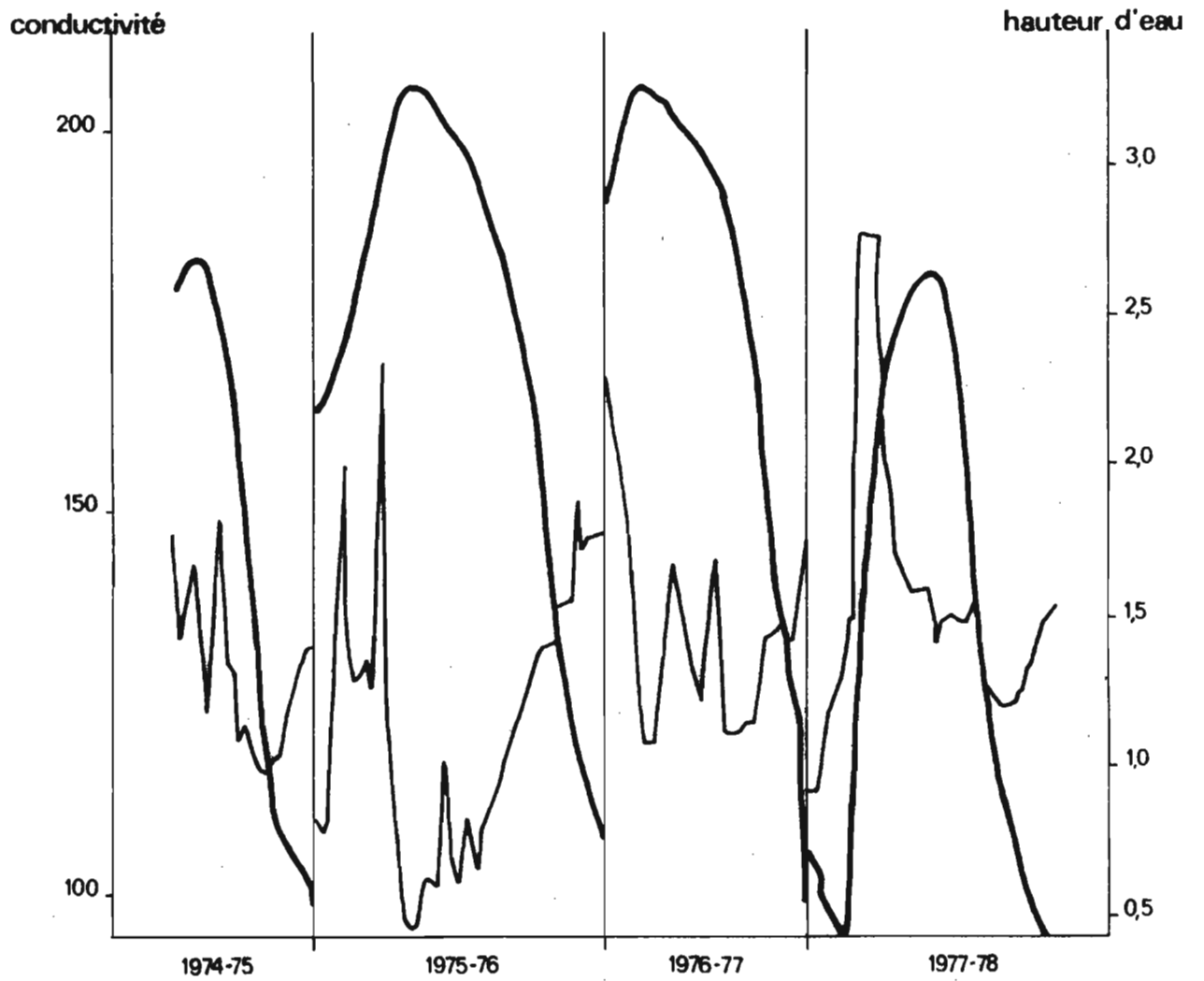


Figure 3.1 - Conductivité (en $\mu\text{S/cm}$; —) et niveau d'eau (en m ; —) de l'El Beïd à Daga.

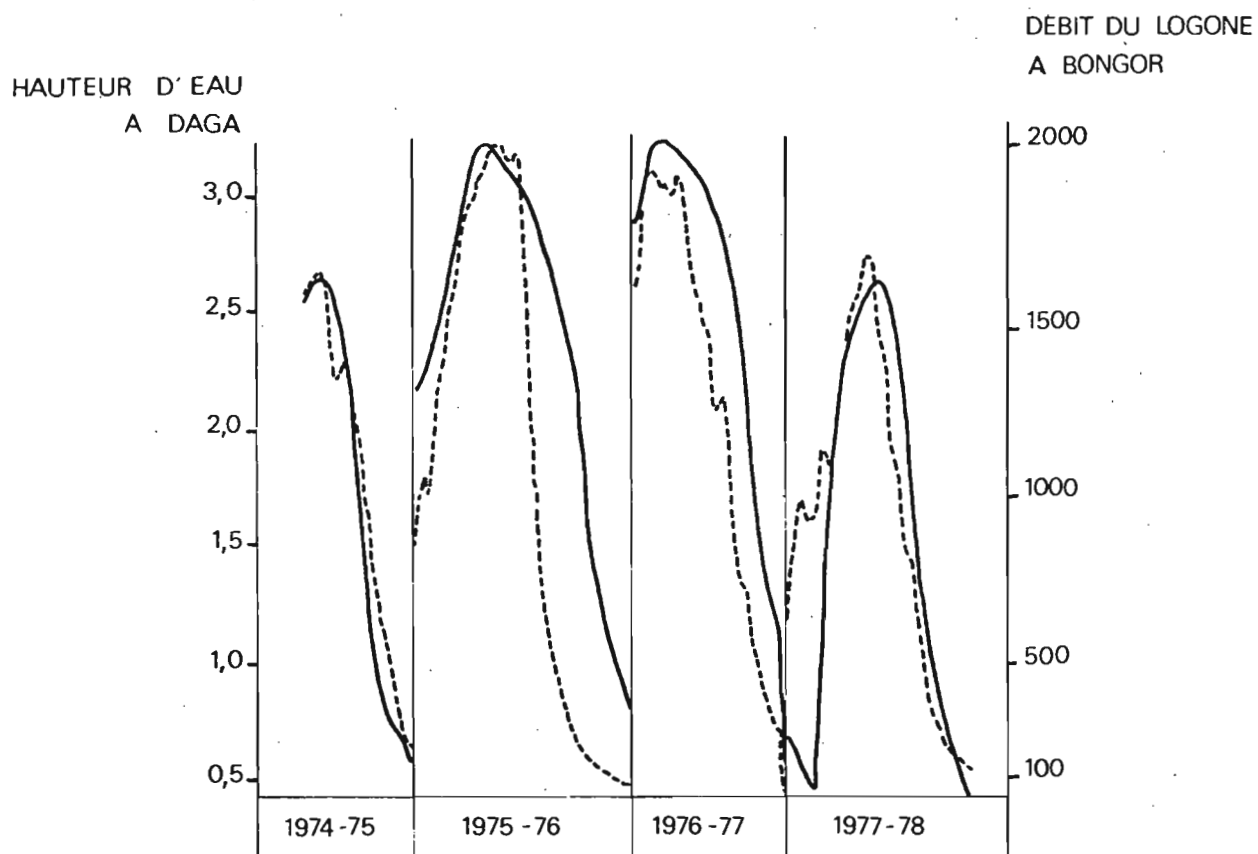


Figure 3.2 - Hauteur d'eau de l'El Beïd à Daga (en m) et débit du Logone à Bongor (en m³/s).

- Vitesse d'écoulement :

Mesurée au milieu du lit en amont et en aval du barrage de Daga.

Chaque point est échantillonné en surface et à 50 cm de profondeur. La vitesse d'écoulement en aval est supérieure à celle d'amont jusqu'à la fin janvier, car, au maximum de la crue, la présence du barrage rend l'amont en charge par rapport à l'aval.

On note par ailleurs, en aval du barrage et jusqu'à la fin janvier, une vitesse d'écoulement de surface plus grande qu'en profondeur ; la différence s'estompe ensuite. Cette différence, maximale au maximum de la crue, s'explique par la plus grande perméabilité de la partie haute du barrage par rapport à sa base. En amont, aucune différence n'est observée entre la surface et - 50 cm.

Ces mesures montrent que la zone amont est un endroit plus calme que l'aval pour les poissons. C'est dans cette zone qu'a lieu la pêche. En fin de décrue la différence n'existe plus et les pêcheurs se placent également en aval du barrage.

- Débit du Logone (fig. 3.2.)

Les débits du Logone qui nous ont été communiqués par les Hydrologues de l'ORSTOM, sont ceux de la station de Bongor. Cette station a été choisie pour sa situation. C'est la dernière avant la zone de déversement du Logone dans la plaine d'inondation. Le déversement débute à partir de $1500 \text{ m}^3/\text{s}$; l'excédent à ce débit donne une estimation de l'ampleur de l'inondation. L'onde de crue atteint Daga 76 jours environ après son arrivée à Bongor.

- Température :

Les températures ont été relevées deux fois par jour à sept heures et seize heures, horaires correspondant en moyenne aux

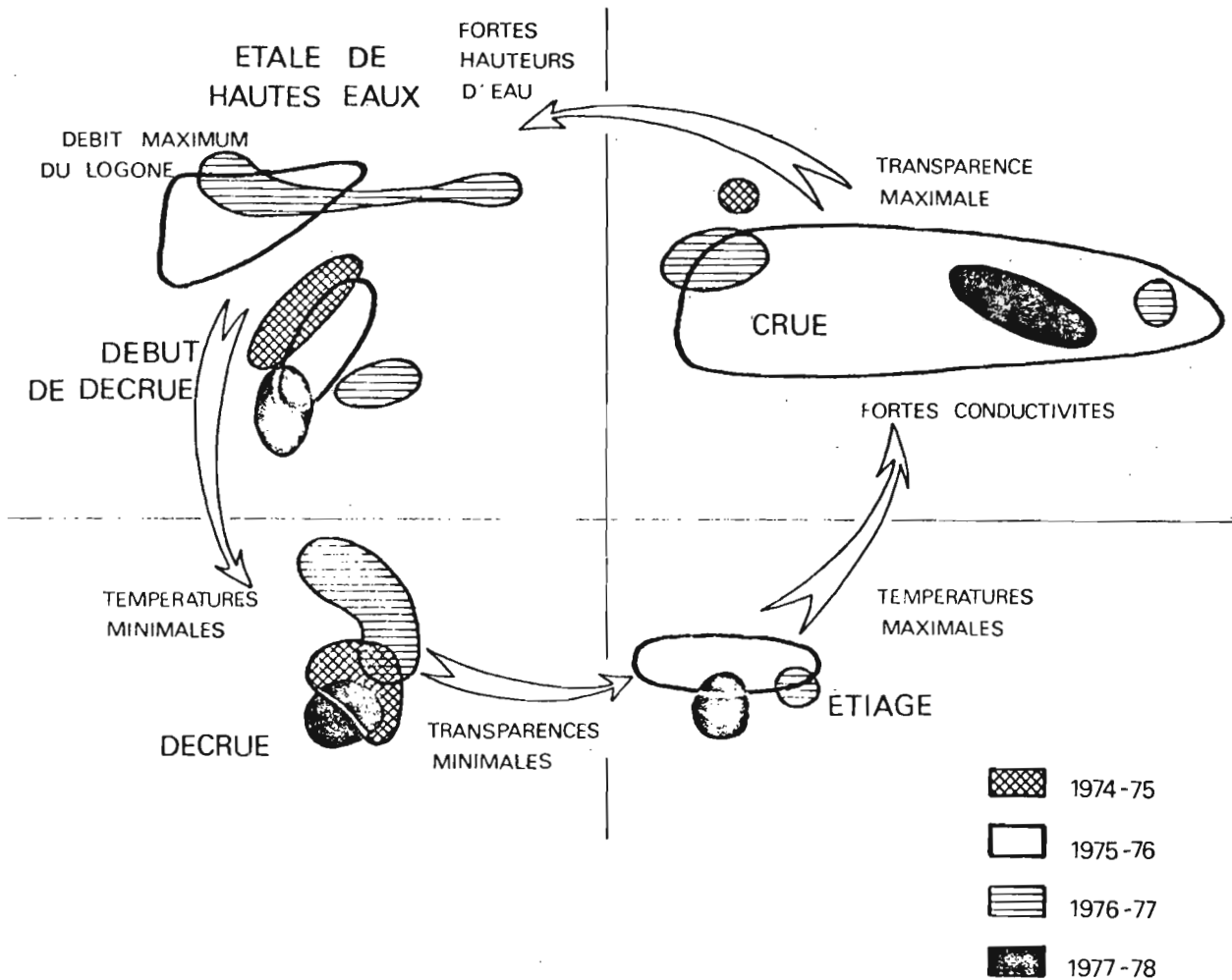


Figure 3.3 - Présentation synthétique de l'évolution des paramètres hydrologiques et physico-chimiques de l'El Beïd, déduite d'une analyse des correspondances.

périodes de maxima et de minima.

La variation de température au cours du cycle de crue est relativement stable d'une année sur l'autre. Située vers 25° au début de la crue, la température moyenne décroît en décembre/janvier pour se situer vers 20°, puis remonte progressivement à partir de février.

Les températures maximales observées sont de l'ordre de 32°C. Les températures les plus basses ainsi que les amplitudes quotidiennes les plus grandes, ont été observées en 1974/75 et 1977/78, années de faibles crues. La masse d'eau, réduite, présente alors une inertie thermique moins grande.

1.2- Synthèse des évolutions hydrologiques et physico-chimiques.

L'évolution des paramètres hydrologiques et physico-chimiques peut être résumée par une analyse factorielle des correspondances effectuée sur les caractéristiques des 156 cycles étudiés (fig. 3.3).

Les projections sur le premier plan mettent en évidence une première opposition entre phase de crue et phase de décrue. La première étant caractérisée par une forte conductivité et une transparence maximale, la seconde par une transparence et une conductivité plus faibles. Cette opposition est également marquée par des températures plus élevées en début de crue (octobre) que pendant la période de décrue (janvier-février).

Une seconde opposition apparaît entre l'étiage et l'étale de hautes eaux ; ce dernier étant évidemment lié au débit élevé du Logone et à une relative fraîcheur des eaux.

Les quatre séries d'observations effectuées pendant les périodes d'octobre à février des années 1974 à 1976 confirment

l'évolution concomittante des facteurs physico-chimiques décrite par Durand (1970). Nous nous contenterons donc d'en rappeler les principales phases.

En-dessous d'un certain seuil, il n'y a pas d'écoulement vers le lac et le cours de l'El Beïd s'apparente à un chapelet de mares plus ou moins temporaires alimentées par les eaux météoriques de la saison humide (cas de 1972 et 1973).

Au cours d'une saison des pluies normale, la crue de l'El Beïd se décompose comme suit :

- la montée des eaux. Il s'agit des eaux des mares résiduelles gonflées par les pluies ; elles précèdent celles du Logone et sont claires et fortement minéralisées.

- arrivées des eaux de crue du Logone qui prennent le relais de la première masse d'eau en s'y mélangeant partiellement. La conductivité chute alors brutalement pour atteindre un minimum à l'étale de hautes eaux. La masse d'eau est alors principalement issue des débordements du Logone comme le confirment les conductivités (semblables à celles du Logone et dont l'instabilité relative est l'indice d'un mélange incomplet avec les eaux résiduelles) ainsi que la très bonne corrélation qui existe entre les crues du Logone et de l'El Beïd (fig. 3.2.).

- décrue de l'El Beïd. Le débit décroît progressivement, la conductivité croît à nouveau, tout d'abord lentement, puis plus vite lorsque la liaison avec le lac s'interrompt et que les eaux se concentrent par évaporation.

2 - EVOLUTION DE LA COMPOSITION DES CAPTURES DANS L'EL BEID APRES LA PERIODE DE SECHERESSE

L'évolution de la composition spécifique des dévalaisons est déduite des observations biologiques et physico-chimiques effectuées à Daga à partir d'un plan d'échantillonnage s'appuyant sur les méthodes de pêche traditionnelles. Chaque échantillon correspond aux captures spécifiques de 12 pêches de 2 heures couvrant en trois jours un cycle de 24 heures.

L'exploitation de ces données est basée sur la méthode d'analyse factorielle des correspondances (1). Deux analyses complémentaires ont été conduites après transformation des données visant à éliminer les aléas de l'échantillonnage au bénéfice d'une meilleure image des peuplements et de leurs tendances évolutives intra et inter-annuelles.

2.1 - Présentation d'ensemble (fig. 3.4)

2.1.1 - Opposition hautes eaux - étiage

L'opposition entre le peuplement de hautes-eaux (fin de crue et étale) et celui de décrue-étiage est le phénomène le plus évident qui ressort des captures de cette pêcherie. Il se renouvelle très régulièrement chaque année réglé par le mouvement des eaux dont l'indice est ici le niveau d'eau (H sur la figure).

L'opposition annuelle crue-décrue se déplace de droite à gauche sur la figure, respectant l'ordre chronologique, indiquant ainsi une évolution interannuelle.

(1) Le détail des méthodes d'analyse est exposé dans les ouvrages de BENZECRI (1973), LEBART et FENELON (1971), JAMBU et LEBEAUX (1978).

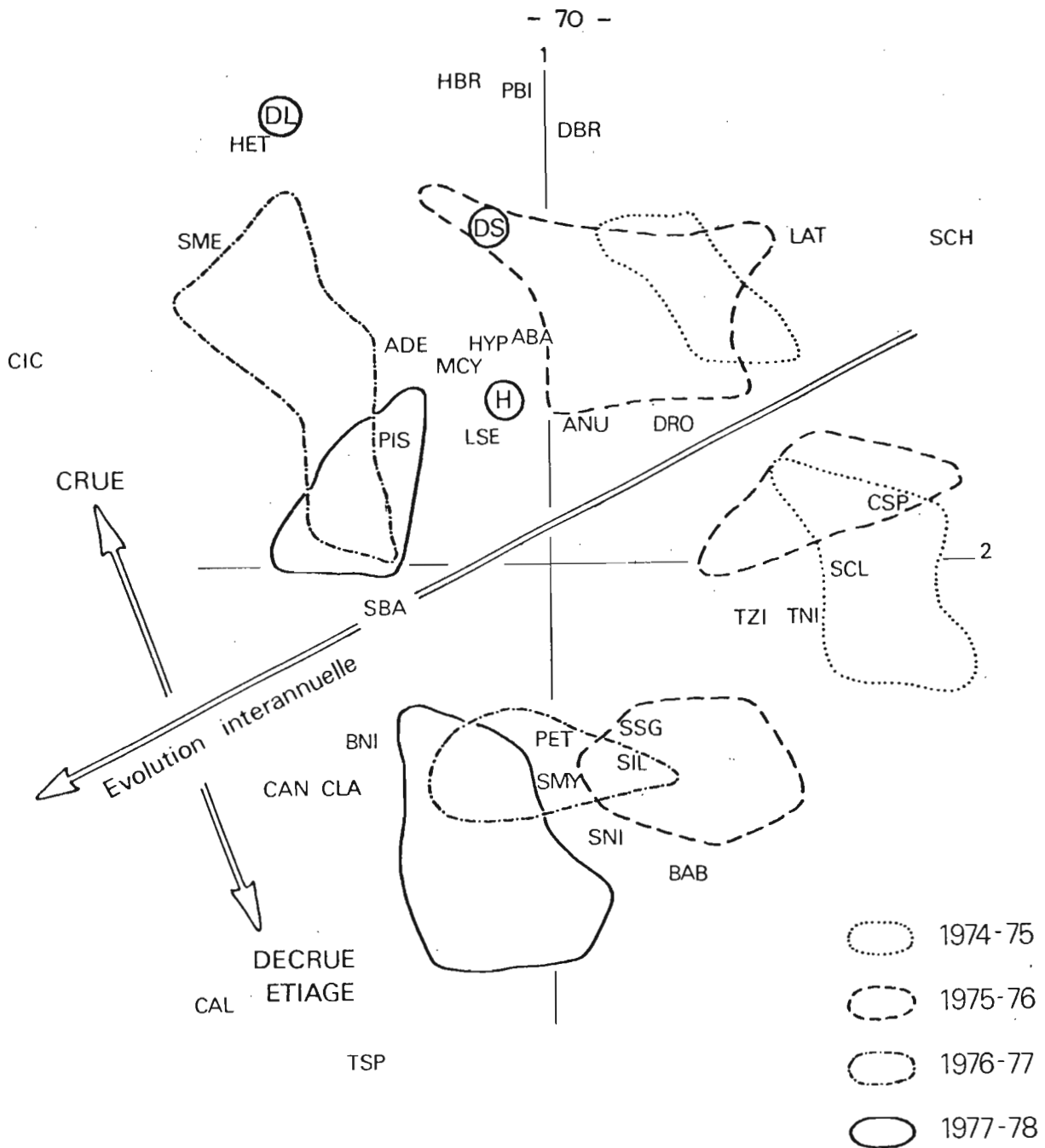


Figure 3.4 - Analyse des correspondances sur les captures du barrage de Daga (El Beïd 1974/78). Projection sur le plan des axes 1 ($\lambda = 0,227$; $\sigma = 23,4 \%$) et 2 ($\lambda = 0,089$; $\sigma = 9,2 \%$).

Les enveloppes correspondent aux contours des groupements de projections des points de prélèvements de chaque saison de pêche.

TZI : Espèce ou groupe d'espèces (cf liste des abréviations en fin de chapitre).

- ⊙ H : Hauteur d'eau
- ⊙ DS : Transparence
- ⊙ DL : Débit du Logone

2.1.2 - Evolution interannuelle

Cette évolution n'est pas progressive, on distingue deux blocs, 1974/75 et 1975/76 d'une part, 1976/77 et 1977/78 d'autre part. 1975/76 est une année de transition entre la première année d'inondation après la sécheresse et les années suivantes. Ce rôle de transition est bien net pour la période de décrue ; les prélèvements d'avant la crue s'associent au groupe de décrue 1974/75, alors qu'après la crue les prélèvements de 1975/76 rejoignent ceux des années suivantes.

Du point de vue spécifique, le premier groupe est moins diversifié, il comprend des Clarias spp, Synodontis clarias, Tilapia zillii et Tilapia nilotica. Le second groupe comprend Petrocephalus sp, Synodontis schall-gambiensis, Siluranodon auritus, Schilbe mystus, Synodontis nigrita, Barbus, Brienomyrus niger et également des Tilapia et des Clarias. Le peuplement résiduel des mares de l'El Beïd et du Yaéré ne retrouve donc sa diversité qu'après la deuxième crue suivant la sécheresse.

Pour la période de crue il existe un noyau d'espèces, central par rapport aux points prélèvements, il s'agit de Alestes dentex, A. baremoze, Hyperopisus bebe, Marcusenius cyprinoïdes, Labeo senegalensis, Alestes nurse et Pollimyrus isidori. Autour de ce noyau d'espèces communes aux différentes années, gravitent des espèces satellites plus ou moins éloignées, qui apparaissent comme des caractéristiques annuelles. Distichodus rostratus, Lates niloticus, Schilbe uranoscopus, Distichodus brevipinnis, Polypterus bichir et Hydrocynus brevis entourent les prélèvements de 1974/75 et 1975/76. Heterotis niloticus, Hemisynodontis membranaceus, Citharinus citharus et Brachysynodontis batensoda entourent 1976/77 et 1977/78. B. batensoda n'est pas une espèce de crue typique mais intermédiaire entre crue et décrue.

Ce premier plan de projection nous permet donc d'établir les remarques suivantes :

- quelle que soit l'importance de la crue, le peuplement de dévalaison comprend un groupe d'espèces constantes, pour la plupart des migrateurs fluviolacustres typiques.

- l'effet de la sécheresse se traduit de deux façons :

. à la crue par la présence d'espèces telles que Schilbe uranoscopus, Lates niloticus, Distichodus rostratus, D. brevipinnis, Polypterus bichir et Hydrocynus brevis qui paraissent caractéristiques des deux premières années alors que les deux suivantes seraient plutôt caractérisées par Heterotis niloticus, Hemisynodontis membranaceus, Citharinus citharus et Brachysynodontis batensoda. Le premier groupe comprend des prédateurs et des herbivores qui, en période normale, représentent une faible part des captures. Le second groupe comprend trois espèces migratrices ; l'apparition des jeunes de ces espèces particulièrement décimées lors de l'abaissement du niveau du lac, pourrait traduire la reconstitution de leur stock.

. à la décrue, la faible diversité du peuplement résiduel en 1974/75 est l'indice de destruction du peuplement habituel des mares qui ne retrouve sa stabilité qu'après la crue 1975/76.

2.2 - Etude particulière des variations interannuelles

Une deuxième analyse des correspondances basée sur une autre transformation des données permet une analyse de l'évolution interannuelle avec plus de finesse. On a quatre projections différentes pour une même espèce correspondant respectivement à l'absence ou la rareté de l'espèce, à une faible abondance, une abondance moyenne et une forte abondance. Nous passerons sur l'opposition entre crue et décrue-étiage qui réapparaît sur le

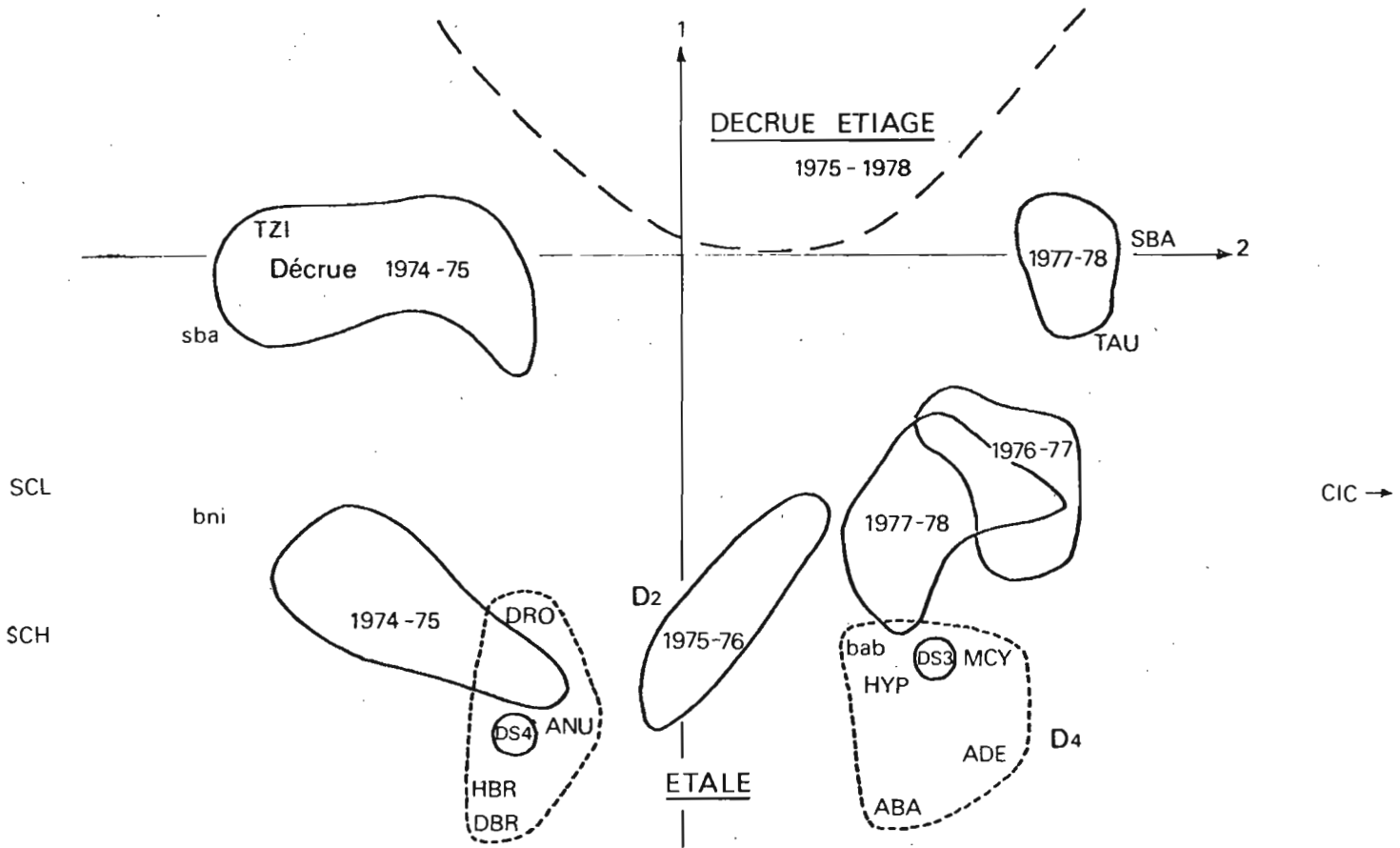


Figure 3.5 - Analyse des correspondances sur les captures du barrage Daga transformées en classes d'abondance spécifiques sous forme disjonctive complète. Plan de projection des axes 1 ($\lambda = 0,277$; $\sigma = 9,3\%$) et 2 ($\lambda = 0,137$; $\sigma = 4,6\%$).

----- Zone non détaillée correspondant aux périodes de décrue et d'étiage.

○ Contours des zones de projection des points prélèvements de chaque saison de pêche.

⋯⋯⋯ Regroupements d'espèces.

Conventions d'écriture pour indiquer les variations d'abondance des espèces :

SBA : Espèce abondante (3 lettres majuscules)

Sba : Espèce faiblement représentée (1 seule majuscule)

sba : Espèce rare (minuscules)

Pour identifier les espèces, voir la liste des abréviations en fin de chapitre.

D2 et D4 : Faible et fort débits du Logone.

DS3 et DS4 : Transparence élevée et très élevée.

premier axe, pour présenter seulement les variations annuelles concernant la période de fin de crue-étale et la période de décrue.

2.2.1. - Période de montée des eaux et d'étale (fig. 3.5)

Les prélèvements de crue et d'étiage sont regroupés dans la partie supérieure et non représentés sur la figure. La décrue 1974/75 se détache de ce regroupement pour les raisons que nous avons avancées dans l'analyse précédente ; elle est ici encore caractérisée par les Tilapia zillii et l'absence de Brachysynodontis batensoda.

En ce qui concerne les prélèvements de la période d'étale, à gauche de l'axe I on trouve ceux de 1974/75, à droite ceux des années suivantes ; l'année 1975/76 forme le lien entre les deux. A ces deux groupes s'associent les groupements suivants :

- Distichodus rostratus, Alestes nurse, Hydrocynus brevis et Distichodus brevipinnis pour 1974/75.

- Alestes baremoze, A. dentex, Hyperopisus bebe, Marcusenius cyprinoïdes et l'absence de Barbus pour les trois saisons de pêche suivantes.

1974/75 présente à l'étale des captures propres à cette première inondation du Yaéré après la sécheresse. Il s'agit d'espèces sédentaires ou à caractère migrateur non affirmé ; dans le second groupe au contraire, il s'agit de migrants bien connus.

Le rapprochement du groupe migrateur de D4 (fort débit du Logone) et de DS3 (transparence élevée) d'une part et l'autre groupe de D2 (faible débit) et DS4 (transparence la plus élevée) d'autre part, indique une influence bénéfique :

- des fortes inondations sur le recrutement des espèces migratrices.

- des eaux claires et des inondations plus faibles sur le recrutement ou les captures du premier groupe.

En dehors de la période d'été, d'autres espèces complètent la différenciation de 1974/75 vis-à-vis des années suivantes. Dans le voisinage de 1974/75 on note la présence de Schilbe uranoscopus, Synodontis clarias et l'absence de Brienomyrus niger et Brachysynodontis batensoda. A l'opposé, on trouve une abondance des B. batensoda et des Citharinus citharus. Le développement et l'abondance de ces espèces migratrices parallèlement à l'éloignement de la période de sécheresse est encore un indice de la destruction et de la reconstitution progressive de leurs stocks de reproducteurs.

On remarque la scission de la période d'été 1977/78 en deux groupes de prélèvements ; ceci donne une particularité à cette crue très faible (identique à 1974/75) mais présentant cependant le peuplement caractéristique de la période d'été.

2.2.2. - Période de décrue-étiage (fig. 3.6.)

Seule la période de décrue et d'étiage a été représentée sur la figure. Une partition résultant des différences inter-annuelles se différencie sur l'axe 4.

L'échantillonnage en 1977/78 a débuté bien avant l'arrivée de la crue et s'est poursuivi jusqu'à l'étiage suivant (fig.3.7). L'étalement des prélèvements sur toutes les phases hydrologiques permet de mettre en évidence pour cette année-là des groupements tronqués pour les autres saisons de pêche. On remarque la proximité et la superposition partielle des prélèvements d'étiage d'avant et d'après la crue. Le peuplement résiduel ne semble donc

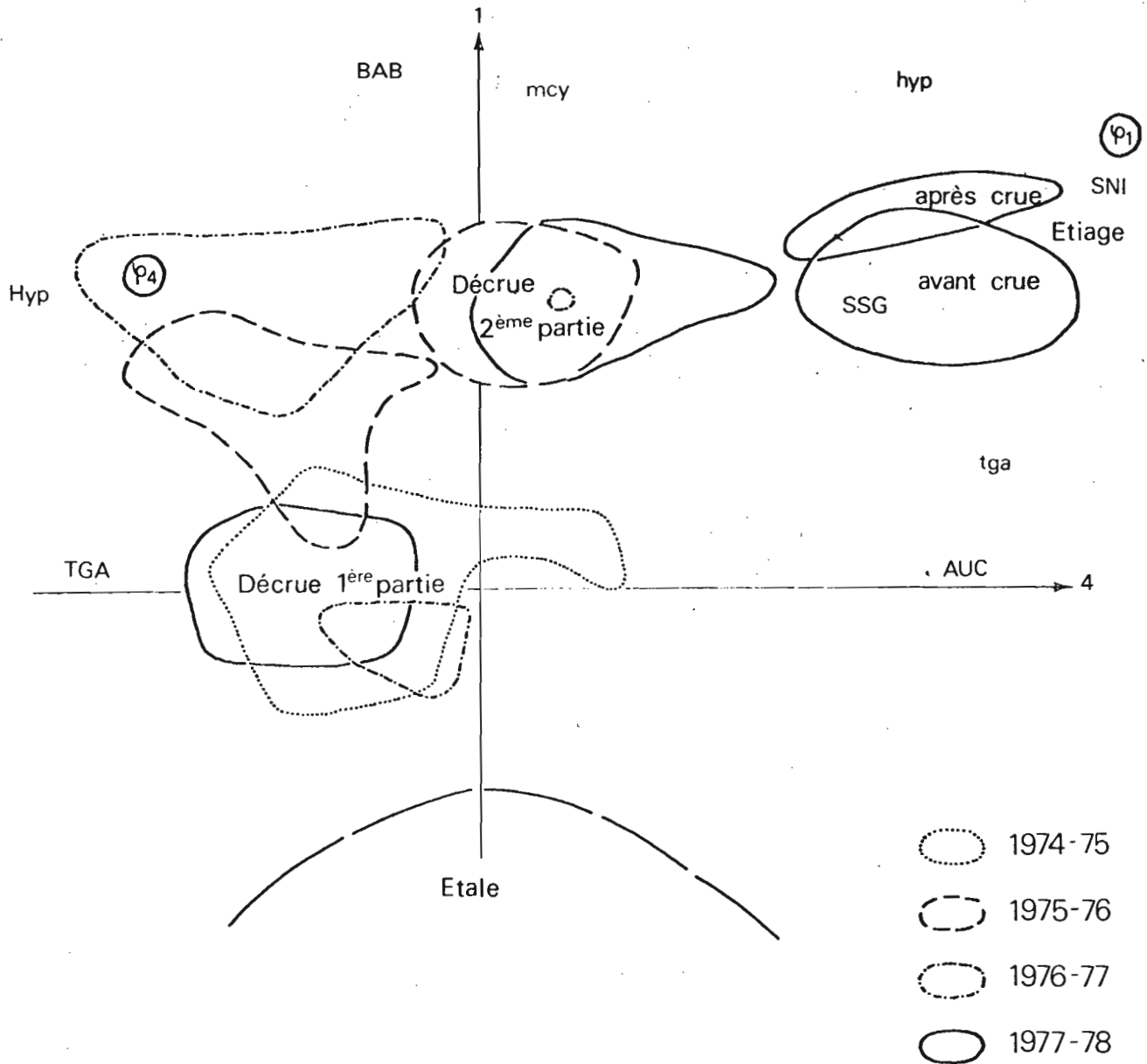


Figure 3.6 -Analyse des correspondances sur les captures du barrage de Daga transformées en classes d'abondance spécifiques sous forme disjonctive complète. Plan de projection des axes 1 ($\lambda = 0,277$; $\sigma = 9,3\%$) et 4 ($\lambda = 0,105$; $\sigma = 3,5\%$). Périodes de décrue et d'étiage 1974-1978.

— — — : Zone non représentée correspondant aux périodes d'étale.

Les enveloppes correspondent aux regroupements des points prélèvements d'une même saison de pêche.

⊙₄ : phase de décrue ; ⊙₁ : phase d'étiage

Pour les abréviations des noms d'espèces, voir la légende de la figure 3.5.

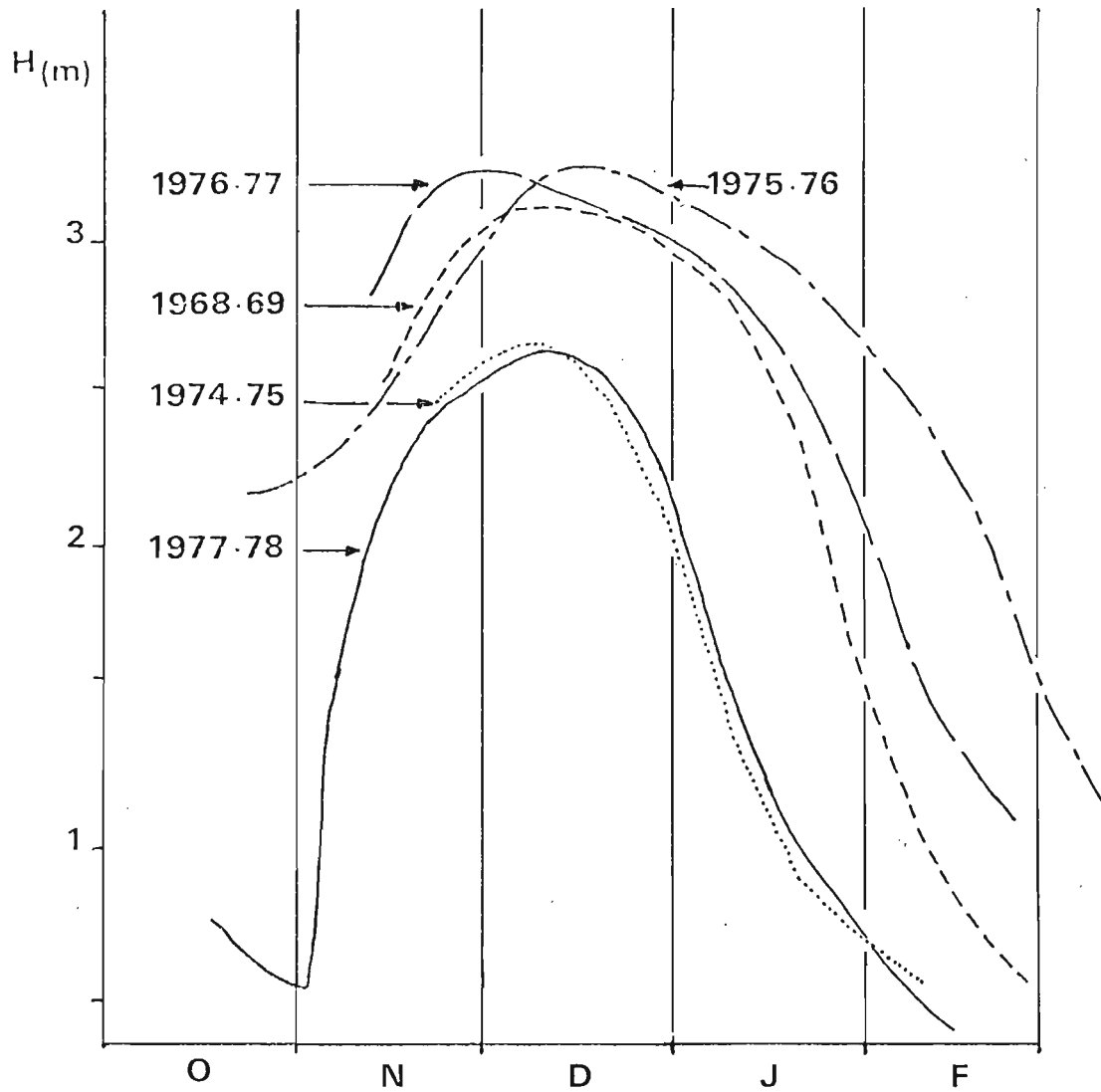


Figure 3.7 - Comparaison des crues de l'El Beïd d'après les relevés de niveau à l'échelle de Daga.

pas évoluer entre les deux crues ; il est caractérisé par Synodontis nigrita, Synodontis schall-gambiensis, Auchenoglanis et l'absence de Tilapia galilaea et d'Hyperopisus bebe. La décrue se décompose en deux périodes que nous appellerons 1ère partie (proche de l'étale) et 2ème partie (proche de l'étiage).

La première partie de la décrue est une phase qu'on retrouve d'une année à l'autre, elle regroupe des prélèvements de toutes les années, y compris 1974/75, et pourrait être caractérisée par Tilapia galilaea.

La deuxième partie de la décrue ne comprend pas de prélèvement de 1974/75. Le peuplement particulier à cette période semble à dominante de Barbus et de Synodontis schall-gambiensis avec absence de Marcusenius cyprinoïdes.

Ces deux périodes apparaissent comme des constantes de la décrue après la sécheresse quelle que soit l'importance de la crue. Une partie des prélèvements de deux années de forte crue (1975/76 et 1976/77) s'individualise entre ces deux phases et tend à isoler la phase de décrue proprement dite (¶ 4), caractérisée par la capture de petites quantités d'Hyperopisus bebe.

2.3. Discussion des résultats.

Les analyses que nous venons de détailler font apparaître la complexité de la dynamique des stocks de jeunes poissons du Yaéré.

La compréhension de cette dynamique passe par la compréhension du rôle des trois principaux facteurs extrinsèques qui sont :

- les phases de crue,
- le volume des crues successives,
- les conséquences de la sécheresse.

L'imbrication étroite de ces trois influences rend délicate une claire interprétation des données aussi nous limiterons-nous ici à exposer et éventuellement discuter les résultats les plus caractéristiques.

2.3.1 - Influence des phases de crue.

La dévalaison des poissons par l'El Beïd ne se produit pas de façon anarchique ; la dévalaison des poissons d'une espèce donnée est groupée dans le temps. A partir d'une station fixe comme celle de Daga on observe ainsi une succession d'abondances spécifiques. Cette succession n'est pas aléatoire. Exception faite pour quelques espèces telles que les Tilapia qui sont présentes pendant de très longues périodes dans les captures, les dévalaisons sont liées à des périodes hydrologiques bien précises ainsi que le montre la figure 3.8. Pour illustrer ce phénomène nous avons sélectionné en 1977-78 quelques espèces types. L'espèce sédentaire Erienomyrus niger est capturée jusqu'à l'arrivée de l'onde de crue. Elle laisse alors la place aux espèces migratrices. On observe successivement les dévalaisons de Pollimyrus isidori, Alestes baremoze et Hyperopisus bebe. Brachysynodontis batensoda est un des migrateurs qui prolonge sa dévalaison le plus tardivement dans la phase de décrue.

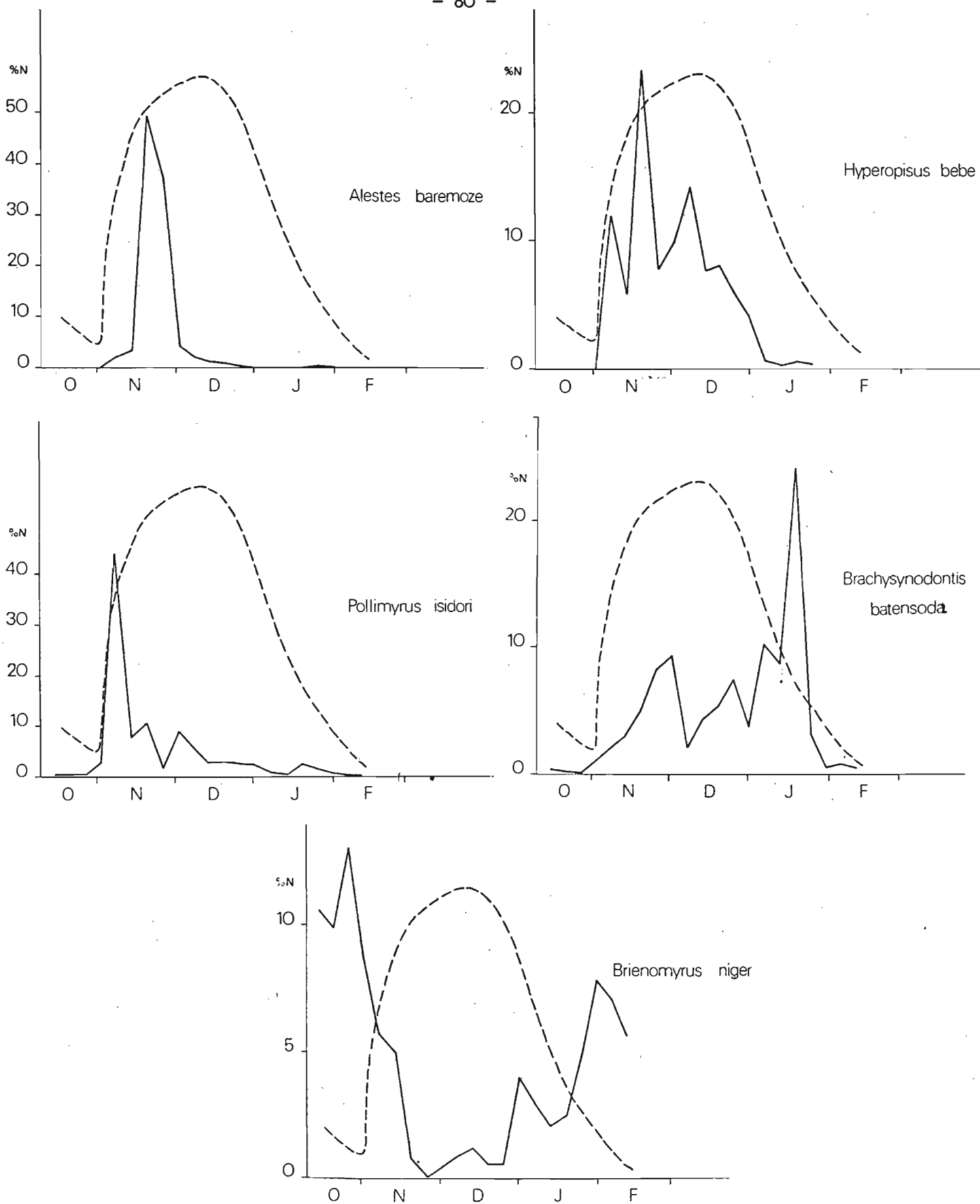


Figure 3.8 - Répartition des captures de 5 espèces en fonction des phases hydrologiques au barrage de Daga en 1977-78.

%N : pourcentage du nombre total des captures de l'espèce.

Ensuite la recrudescence des Brienomyrus niger indique le retour au peuplement d'étiage.

2.3.2 - Influence du volume de la crue.

a) sur la croissance des jeunes.

La zone inondée présente un potentiel nutritif important. On sait que pour une même espèce les individus qui y naissent ont une première croissance plus rapide. Il est donc logique de penser que cette première croissance sera d'autant meilleure que le séjour des jeunes dans le Yaéré sera prolongé c'est-à-dire que la crue sera forte.

L'évolution des poids moyens d'un grand nombre d'espèces migratrices et sédentaires en fonction de l'importance de la crue (fig. 3.9) vérifie cette hypothèse. Quelques espèces sédentaires non prédatrices semblent par contre défavorisées par les trop fortes crues. C'est le cas par exemple de T. nilotica qui, bien armé pour croître en milieu marécageux, subit la compétition des autres espèces qui prolifèrent lors des fortes crues.

Les poids moyens calculés pour l'année 1974-75 ne correspondent pas au schéma général. Les croissances observées au cours de cette période équivalent à des croissances correspondant à des déversements cinq à sept fois plus importants. Or c'est en 1974 que se produit la première inondation après la sécheresse. Pendant les deux années précédentes les déversements du Logone n'ont pas eu lieu. Le Yaéré a servi à héberger les troupeaux chassés vers le sud par la sécheresse. Les substances nutritives apportées par le bétail n'ayant pas été lessivées par les crues se sont accumulées et la productivité de la plaine lors de la première inondation s'en est trouvée fortement accrue.

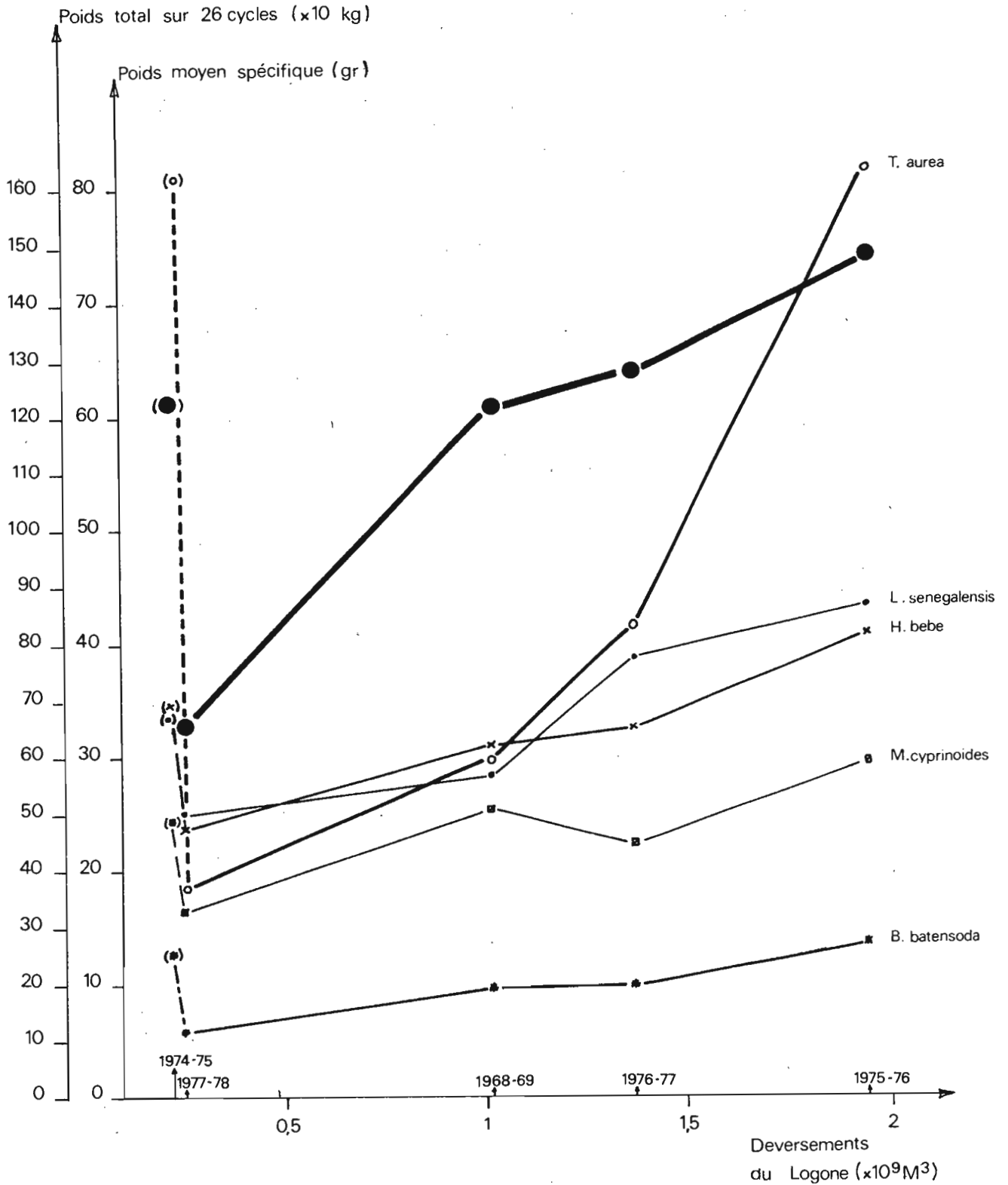


Figure 3.9 - Relation entre le rendement de la pêche au barrage de Dega (poids total des captures de 26 cycles de pêche), les poids moyens spécifiques et les déversements du Logone dans le Yaéré à Bongor (indice de l'importance de la crue).

b) sur le recrutement des migrateurs

Cette relation possible est indiquée par la proximité observée entre les forts débits du Logone, Alestes baremoze, A. dentex, Marcusenius cyprinoïdes et Hyperopisus bebe (fig. 3.5).

En fait, le débit du Logone agit par l'inondation qu'il provoque dans le Yaéré. Nous avons choisi comme indice d'inondation les déversements d'eau dans le Yaéré au niveau de Bongor.

Pour estimer l'abondance d'une espèce, nous avons calculé une prise par unité d'effort de pêche centrée sur la période de dévalaison maximale. On évite ainsi les biais possibles dus aux décalages des migrations d'une année à l'autre. La p.u.e. de 1974/75 est certainement biaisée par défaut car l'échantillonnage ayant débuté tardivement (fig. 3.7), le début de la dévalaison est tronqué. Nous avons également utilisé les données de la saison 1968/69 (Durand, 1970).

Le recrutement de Marcusenius cyprinoïdes augmente avec le déversement du Logone. Par contre, le recrutement des trois autres migrateurs diminue avec les fortes crues (tableau 3.1 ; fig. 3.10).

On remarquera les valeurs élevées d'Alestes baremoze et d'A. dentex avant la sécheresse ; le potentiel de reproduction existant à cette période peut fausser la relation spécifique crue-recrutement.

Parmi ces migrateurs appartenant au même groupe, une compétition inter-spécifique est possible, c'est pourquoi il est préférable de juger la relation recrutement-volume de la crue sur l'ensemble du groupe. On obtient une relation linéaire.(fig. 3.10)

Mais la démonstration n'est pas très concluante. Il est évident que si l'abondance de M. cyprinoïdes n'était pas si grande comparée aux abondances des autres espèces nous n'obtiendrions

pas cette relation linéaire. Force est de conclure que l'influence de la crue sur le recrutement des migrateurs interfère ici avec les conséquences de la sécheresse.

	DL (2)	MCY	HYP	ADE	ABA	TOTAL (3)	ANU
EP (1)	-	12	12	18	18	-	16
1968-69	1019	5831	5020	1811	2410	15072	1595
1974-75	233	(2242)	(1804)	(307)	(601)	(4954)	(3310)
1975-76	1952	13876	4381	251	1337	19845	3717
1976-77	1382	8424	5551	493	1624	16093	1504
1977-78	259	4789	3397	355	339	8880	5989

Tableau 3.1 : Estimations de la variation interannuelle du recrutement de diverses espèces d'après les pêches au boulou de l'El Beïd, et de l'importance de l'inondation du Yaéré d'après les déversements du Logone à Bongor (cf. liste des abréviations des noms d'espèces).

(1) EP : Nombre de jours de pêche d'un boulou fictif pêchant sans interruption. À raison de huit heures de pêche par jour, la période de pêche correspondante est trois fois plus longue.

(2) déversement du Logone : correspond à la fraction de débit supérieure à 1500 m³/s exprimée en millions de m³. (D'après Hydrologie ORSTOM).

(3) TOTAL = MCY + HYP + ADE + ABA

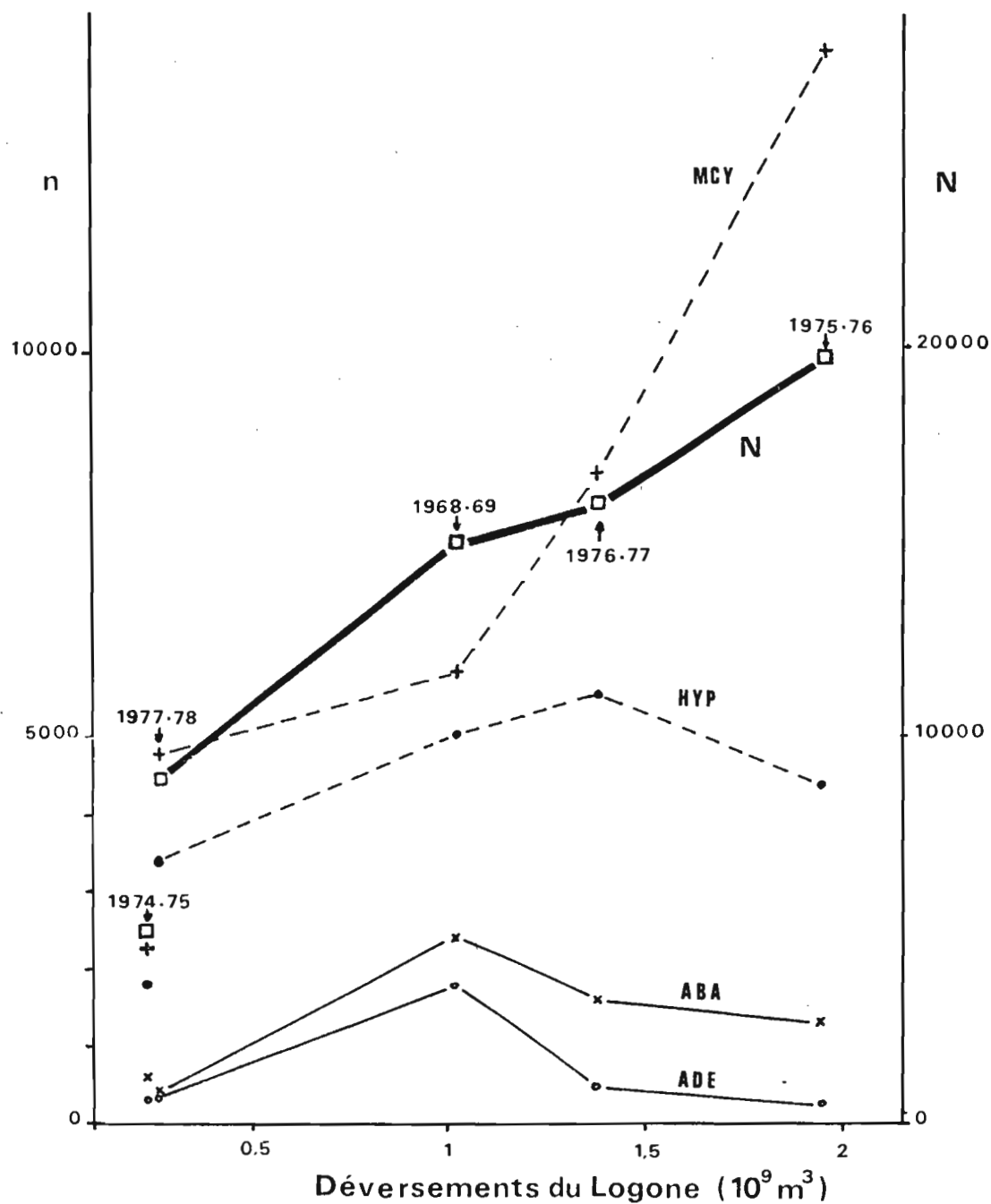


Figure 3.10 - Relation entre le recrutement de certaines espèces et le volume de l'inondation du Yaéré.
 n. : p.u.e. spécifique en nombre.
 N. : p.u.e. en nombre des 4 espèces réunies.
 +---+ : Marcusenius cyprinoïdes
 .---. : Hyperopisus bebe
 x---x : Alestes baremoze
 o---o : Alestes dentex

2.3.3 - Influence de la sécheresse

L'ensemble des poissons capturés dans l'El Beïd peut, comme nous l'avons déjà vu, se diviser en deux groupes. Le premier constitué d'espèces dont les géniteurs effectuent une migration longitudinale lac-fleuve pour venir se reproduire à proximité du Yaéré. Le second constitué d'espèces beaucoup moins mobiles dont les géniteurs effectuent des migrations transversales au moment de la crue. La majorité des espèces de ce second groupe est susceptible de se maintenir dans les mares résiduelles de la plaine entre deux inondations. En fait, les espèces des deux groupes, sont ubiquistes (1) mais les espèces du premier groupe sont plus mobiles et tendent donc à coloniser plus vite les milieux qui leur sont favorables.

Cette différence d'amplitude des déplacements peut expliquer l'évolution des captures de deux petits Mormyridae à cycle court (reproduction à un an) et de régime alimentaire semblable : Pollimyrus isidori migrateur et Petrocephalus bovei sédentaire. Ces deux espèces présentent un développement important après la sécheresse ; elles atteignent chacune 14 % des captures en nombre (fig. 3.11). Le début de la période d'abondance des Pollimyrus (1975/76) précède d'un an celui des Petrocephalus (1976/77). Les stocks de Petrocephalus du Yaéré ont été détruits par la sécheresse ; la lenteur de la recolonisation à partir des migrations latérales du stock fluvial explique le décalage d'abondance par rapport à Pollimyrus. On observe le même décalage pour Brienomyrus niger qui est une composante importante du peuplement des mares du Yaéré.

(1) Ce qui ne veut pas dire que l'on trouve n'importe quelle espèce dans n'importe quel milieu mais plutôt qu'il n'y a pas d'espèce endémique d'aucun milieu particulier dans le Bassin tchadien.

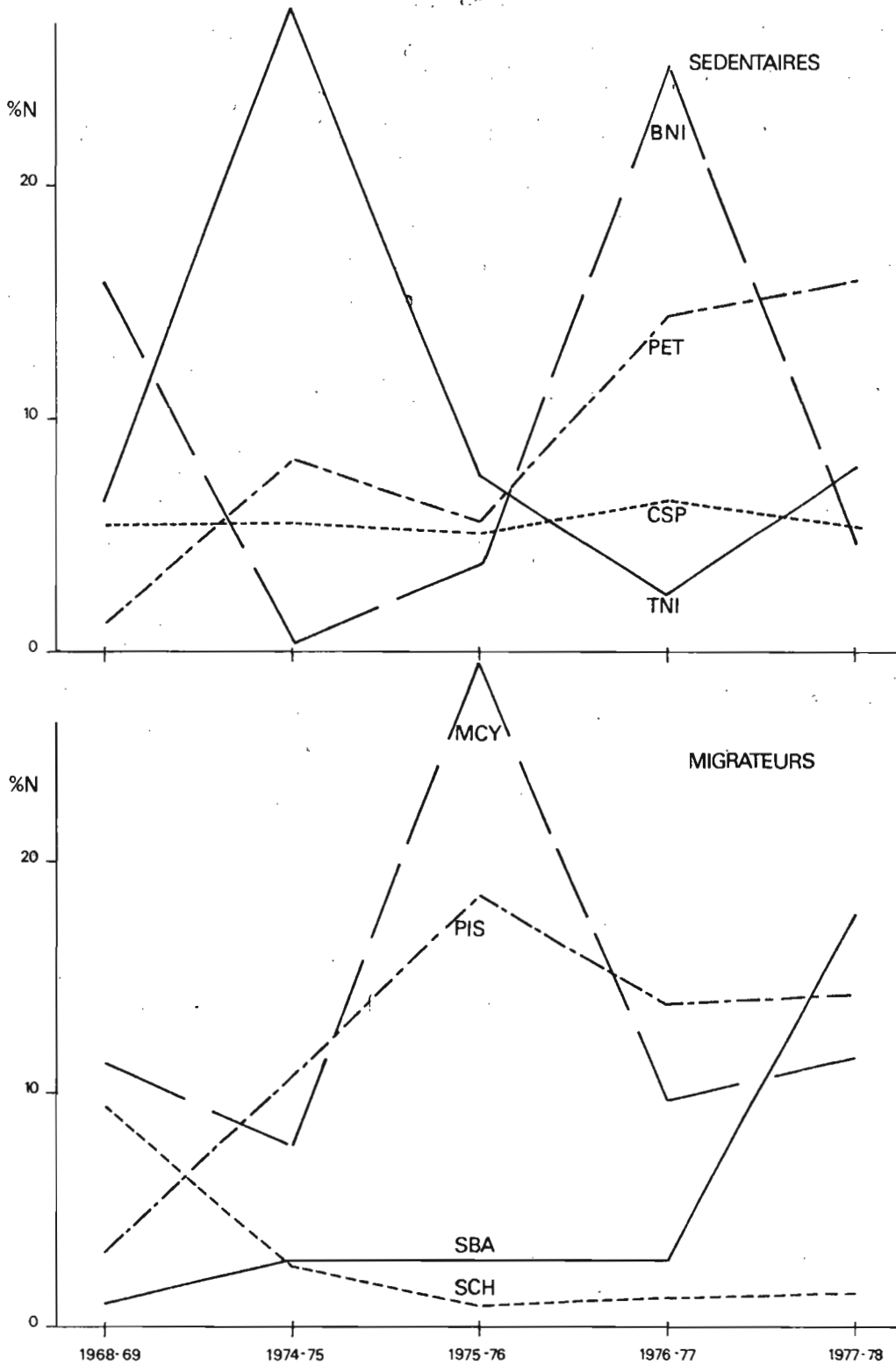


Figure 3.11 - Evolution des pourcentages en nombre de quelques espèces dans la composition des captures du barrage de pêche de Daga. Période fin novembre-début février (25 cycles de pêche de 24h).

Espèces sédentaires : BNI Brienomyrus niger, PET Petrocephalus spp, CSP Clarias spp, TNI Tilapia nilotica.

Espèces migratrices : MCY Marcusenius cyprinoides, PIS Pollimyrus isidori, SBA Brachysynodontis batensoda, SCH Schilbe uranoscopus et mystus.

Certaines espèces sédentaires ont cependant une meilleure aptitude pour une recolonisation rapide. C'est le cas des Tilapia et tout particulièrement de Tilapia nilotica qui, par une remarquable résistance à des conditions de milieu difficiles, par ses périodes de reproduction multiples et par les soins apportés aux jeunes est susceptible de répondre très rapidement à des conditions de milieu favorables. Cette adaptation particulière lui permet lors de la crue de 1974 de pulluler dans le Yaéré occupant la place laissée vacante par les populations qui colonisent habituellement ce biotope (fig. 3.11).

Les Clarias ont certainement eux aussi une bonne aptitude pionnière. Avant et après la sécheresse, ce prédateur représente un pourcentage quasi constant des captures (5 à 6 % ; fig. 3.11). Cette proportion équivaut probablement à la tolérance du peuplement du Yaéré pour ce prédateur.

Parmi les espèces migratrices de grande taille, on distingue deux types d'évolution : les Schilbe d'une part, Marcusenius cyprinoïdes et Brachysynodontis batensoda d'autre part. Les captures de Schilbe passent de 9,4 % en 1968/69 à 2,6 % en 1974/75 puis se maintiennent les années suivantes autour de 1% (tableau 3.II). Les stocks lacustres de Schilbe ont certainement subi des mortalités résultant de l'abaissement du niveau ; de plus, ne se reproduisant que dans le réseau fluvial, ils doivent présenter deux classes creuses (1972 et 1973) correspondant aux faibles crues. En 1974/75, la reproduction est encore assurée par la classe d'âge 1971 alors âgée de trois ans, née juste avant la période sèche. Les années suivantes correspondent aux classes creuses. Ceci explique le pourcentage de jeunes plus important en 1974/75 par rapport aux années suivantes.

Espèces	1968	1974	1975	1976	1977	
	1969	1975	1976	1977	1978	
Erienomyrus niger	15,9	0,4	3,9	25,1	4,5	sédentaires
Petrocephalus sp	1,3	8,3	5,6	14,4	15,9	
Tilapia nilotica	6,5	27,5	7,6	2,4	7,9	
Clarias spp	5,5	5,5	5,1	6,5	5,3	
Pollimyrus isidori	3,2	10,7	18,5	13,8	14,3	migrateurs
Marcusenius cyprinoïdes	11,3	7,6	28,6	9,7	11,5	
Brachysynodontis batensoda	1,0	2,8	2,9	2,8	17,7	
Schilbe spp	9,4	2,5	0,9	1,2	1,4	
Citharinus citharus	5,3	0	0,02	0,03	0,07	

Tableau 3.II - Pourcentages en nombre dans les captures du barrage de Daga de différentes espèces migratrices et sédentaires (1968 à 1978).

L'influence de la sécheresse sur le potentiel de reproduction est encore plus marqué pour Citharinus citharus. Il est probable que le stock lacustre de cette espèce ait été quasiment anéanti. L'évolution du pourcentage de jeunes dans les captures montre que la reconstitution du stock est très lente (tableau 3.II).

Brachysynodontis batensoda et Marcusenius cyprinoïdes sont des migrateurs, qui, contrairement aux précédents ne paraissent pas avoir souffert de la sécheresse. Ils présentent tous deux un pic d'abondance limité à une année : 1974/75 pour M. cyprinoïdes, 1977/78 pour Brachysynodontis batensoda. On peut en conclure que ces espèces ont présenté une meilleure adaptation à l'abaissement du niveau du lac et n'ont pas ou ont peu été affectées par la réduction des zones inondées en 1972 et 1973.

Depuis la sécheresse, on assiste à des recrutements de composition spécifique instable dans lesquels les espèces qui ont le moins souffert de la sécheresse ou qui possèdent un potentiel de reconstitution rapide de leur stock, prennent tour à tour de l'importance en fonction d'un mécanisme de composition inter-spécifique complexe. Tilapia nilotica bénéficie de l'absence de compétition interspécifique en 1974. C'est aussi probablement le cas pour M. Cyprinoïdes en 1975/76 et B. batensoda en 1977/78. On assiste ainsi à une succession d'apparence anarchique des espèces abondantes. En fait, depuis 1974/75, la richesse spécifique s'accroît et les diverses abondances spécifiques relatives tendent progressivement à se stabiliser au cours des années successives.

Les conditions hydrologiques actuelles ne sont pas celles qui existaient pendant les années 60. Il semble donc

actuellement peu probable que le peuplement fluvio-lacustre puisse retrouver la structure qui était la sienne avant la sécheresse. Mais, du fait de la stabilité et de la relative diversité du milieu physique, un certain nombre d'espèces ayant gravement souffert de la sécheresse sont susceptibles de reconstituer des stocks. La restauration des stocks spécifiques dépend outre les facteurs extrinsèques, de la résilience de l'espèce, notion complexe intégrant la tolérance aux facteurs défavorables, la fécondité, la vitesse de renouvellement de la population etc ... Certaines populations à croissance lente voient leurs stocks se reconstituer très progressivement. La pêche intensive exercée sur le lac et les biefs inférieurs du Chari et du Logone n'est pas étrangère à cette lenteur.

3. - QUELQUES ASPECTS DE L'ACTIVITE ET DE LA PRODUCTION HALIEUTIQUE SUR L'EL BEÏD.

3.1 - La pêche

En janvier 1969 Durand a dénombré 264 barrages dont 70 hors d'usage et abandonnés. Fin décembre 1974 un second dénombrement indique l'existence de 240 barrages dont une soixantaine à l'abandon. Un troisième recensement effectué fin 77 a permis de constater qu'il n'existait plus que 134 barrages en activité. Ces statistiques sont l'indice d'une certaine désaffectation pour les pêches traditionnelles de l'El Beïd. Les raisons de cette désaffectation sont probablement à rechercher dans la baisse actuelle des rendements qui incite les Kotokos à s'intéresser à des activités plus rémunératrices et moins aléatoires que la pêche. Quoi qu'il en soit la pêche traditionnelle de l'El Beïd représente toujours un secteur économique important de cette région du bassin conventionnel.

Un barrage peut être exploité par une vingtaine de pêcheurs, rarement plus. Ceux-ci ne travaillent pas simultanément ; ils se relaient. Ainsi est-il rare d'observer plus de cinq personnes en activité sur un même barrage. Les engins utilisés sur un barrage sont très comparables tant par leur surface pêchanté que par les tailles de mailles utilisées pour leur confection. La variation de l'effort de pêche dépend donc essentiellement du nombre de pêcheurs en activité.

Plusieurs séries d'observations ont été effectuées par l'CRSTOM sur les variations de l'effort de pêche au cours du nyctémère. Nous en retiendrons deux exemples particulièrement significatifs correspondant à une même période de forte activité halieutique (fin décembre 1974, début janvier 1975).

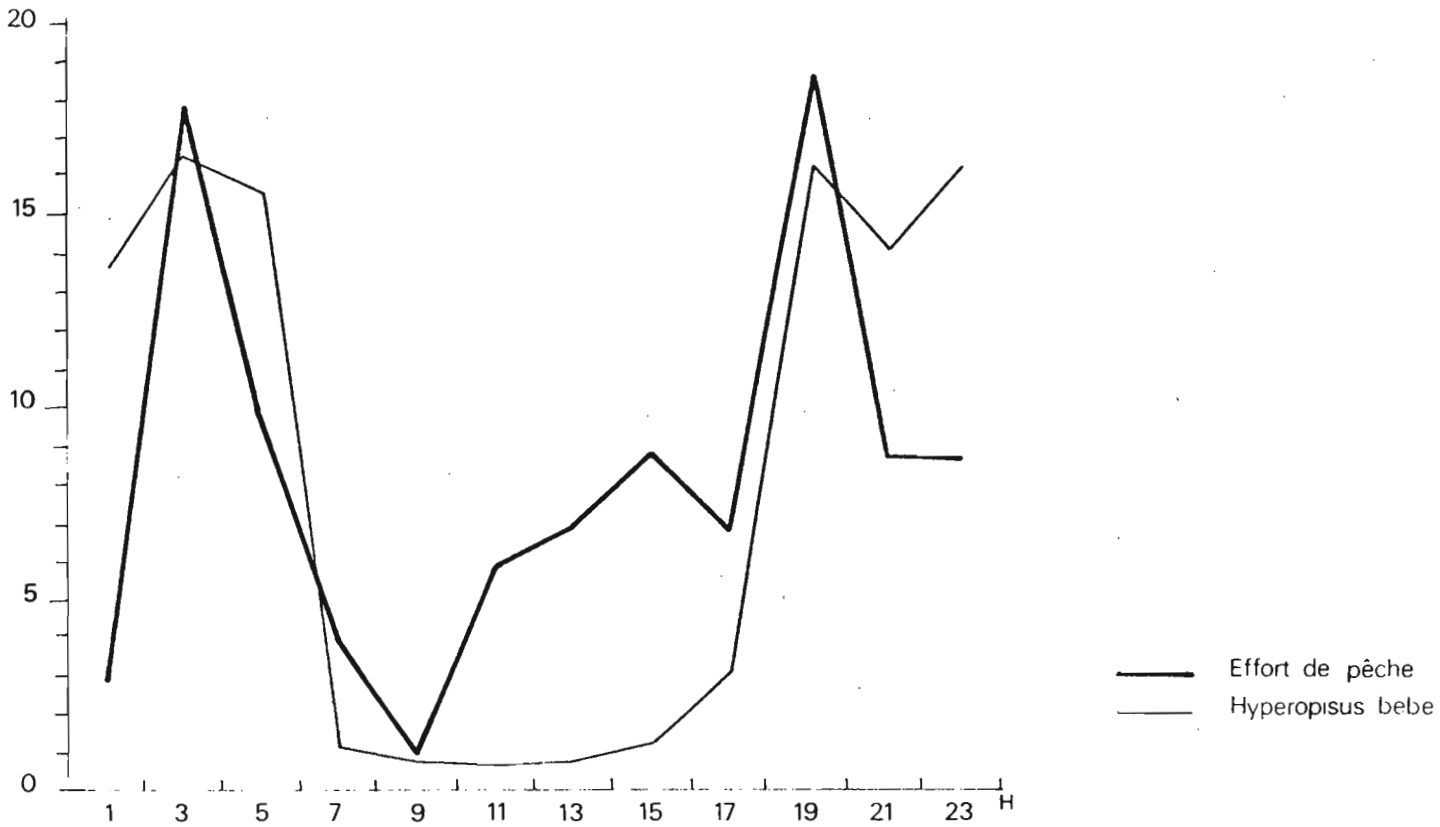


Fig. 3.13 - Relation entre l'effort de pêche et la proportion d'Hyperopisus bebe dans les captures. FIMA, décembre 1974, janvier 1975.

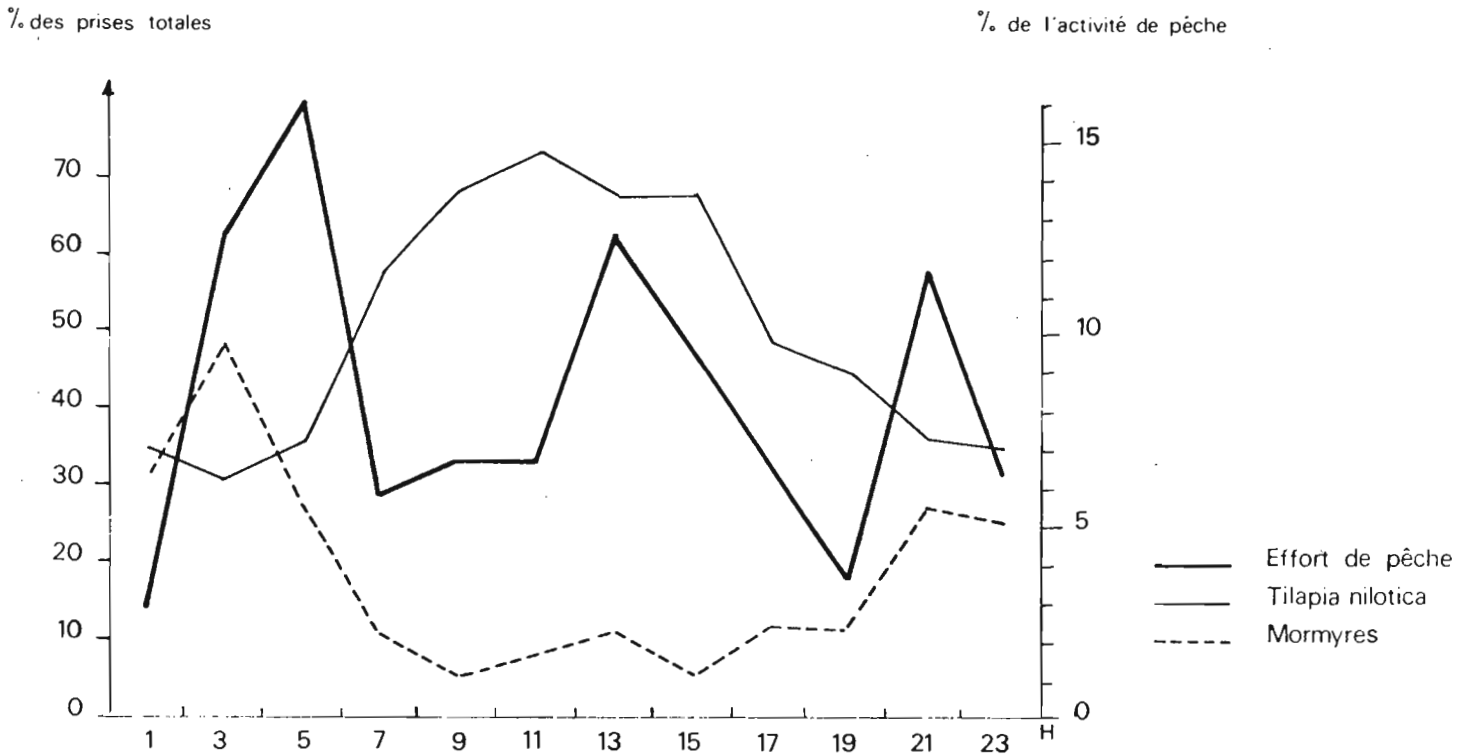


Fig. 3.12 - Relation entre l'effort de pêche et la composition des captures. DAGA, décembre 1974, janvier 1975.

Le rythme d'activité des pêcheurs n'est pas constant tout au long de la saison de pêche. Au contraire il est étroitement adapté au rythme des poissons en migration et plus particulièrement des poissons d'intérêt économique. Ainsi les observations effectuées à Daga (Fig. 3.12) se situent vers la fin des migrations des Mormyridae. Les pêcheurs leur consacrent encore un effort de pêche important (1er et 3ème pic) mais ils s'intéressent également à la capture des Tilapia dont l'abondance commence à croître (T. galilaea représente 53 % des captures.).

A Fima, barrage situé quelques quinze kilomètres en aval de Daga, les Mormyridae sont encore présents en abondance (48 % des captures). Les espèces diurnes par contre sont rares. L'essentiel de l'effort de pêche porte donc sur les périodes de début et de fin de nuit. La figure 3.13 montre la correspondance qui existe entre les maxima d'activité halieutique et le profil des captures d'une espèce de mormyridae.

- Incidence économique : Pour la vente, on constate la séparation fréquente des Mormyridae d'une part, toujours vendus séchés, et des Tilapia et Clarias d'autre part qui peuvent être vendus sous forme de "banda". En 1976/77, le poisson séché se vendait 260 F CFA/Kg à Gambarou, le "banda" 320 F CFA/Kg.

3-2 Le rendement de la pêche.

3.2.1 - Variations intra-annuelles (fig. 3.14)

Le rendement de la pêche est très fortement lié à l'hydrologie. Les poissons suivent l'onde de crue et le rendement augmente rapidement avec l'arrivée de l'eau pour atteindre un maximum à la fin de la montée du niveau, juste avant l'étale.

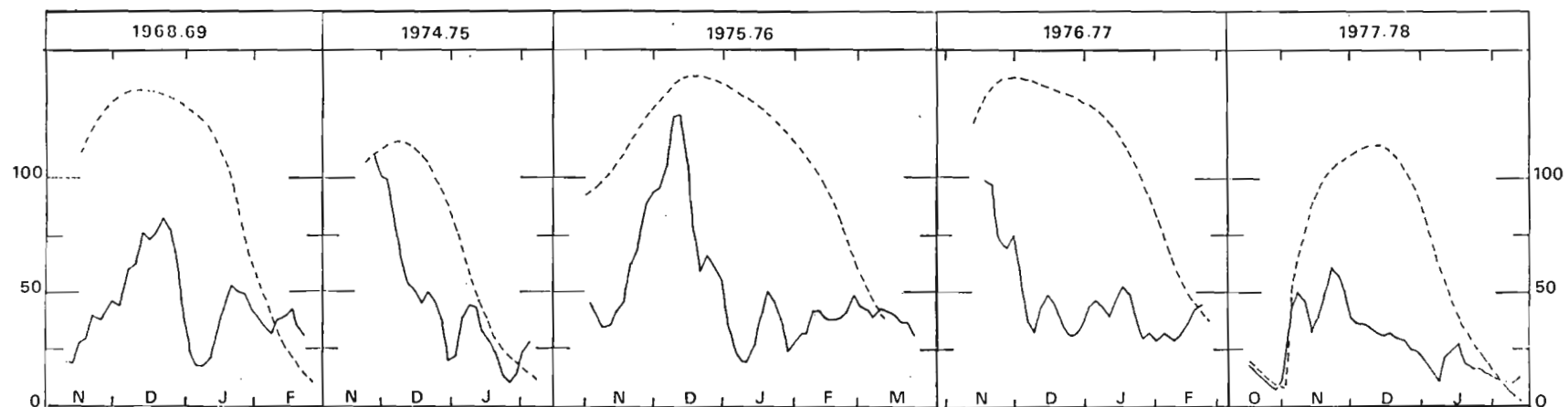


Figure 3.14. Comparaison des prises par unité d'effort de pêche d'un boulou, mesurées pendant cinq saisons de pêche au barrage de Daga (El Befd).

— P.U.E. exprimée en Kg de poissons capturés au cours d'un cycle de 24 h de pêche. Courbes lissées en utilisant la technique des moyennes glissantes calculées sur trois valeurs.

- - - Esquisse de la variation du niveau d'eau (cf fig.3.7).

(données de 1968-69 d'après Durand 1970)

En 1968-69 cependant, le rendement maximum intervient après la date de maximum de crue.

Le maximum de crue se situant de façon générale dans la première quinzaine de décembre, les meilleurs rendements sont observés fin novembre début décembre. L'activité de pêche qui est habituellement la plus importante au mois de décembre ne recouvre donc pas toujours la période de rendement maximum lorsque celle-ci survient fin novembre. En fait l'activité de pêche s'exerce essentiellement quand les conditions hydrologiques conviennent à ce mode de pêche, c'est-à-dire lorsque l'inondation est suffisante pour permettre de pêcher dans plusieurs loges. Ces conditions sont toujours optimales en décembre. Le début de la dévalaison qui correspond essentiellement aux jeunes migrateurs fluvio-lacustres est donc fréquemment épargné par la pêche traditionnelle.

Après un premier pic, le rendement baisse brutalement jusqu'à un minimum atteint fin décembre début janvier (25 Kg). Il fluctue ensuite entre 25 et 50 Kg.

3.2.2 - Variations inter-annuelles.

La superposition des courbes de rendements, sans tenir compte des dates permet une bonne comparaison interannuelle (fig. 3.15). C'est pendant la période de décrue que les rendements sont les plus homogènes, il n'y a pas de différence entre 1968-69, 1975-76, et 1976-77 ; des rendements inférieurs sont observés les années de faibles crues (1974-75 et 1977-78); dans ces cas-là, la pêche cesse plus tôt, les pêcheurs conditionnent les prises insuffisantes. L'amplitude de rendement la plus accentuée est observée pour la période de rendements élevés, les extrêmes correspondent à 1975-76 pour le maximum et à 1977-78 pour le minimum. On constate une bonne corréla-

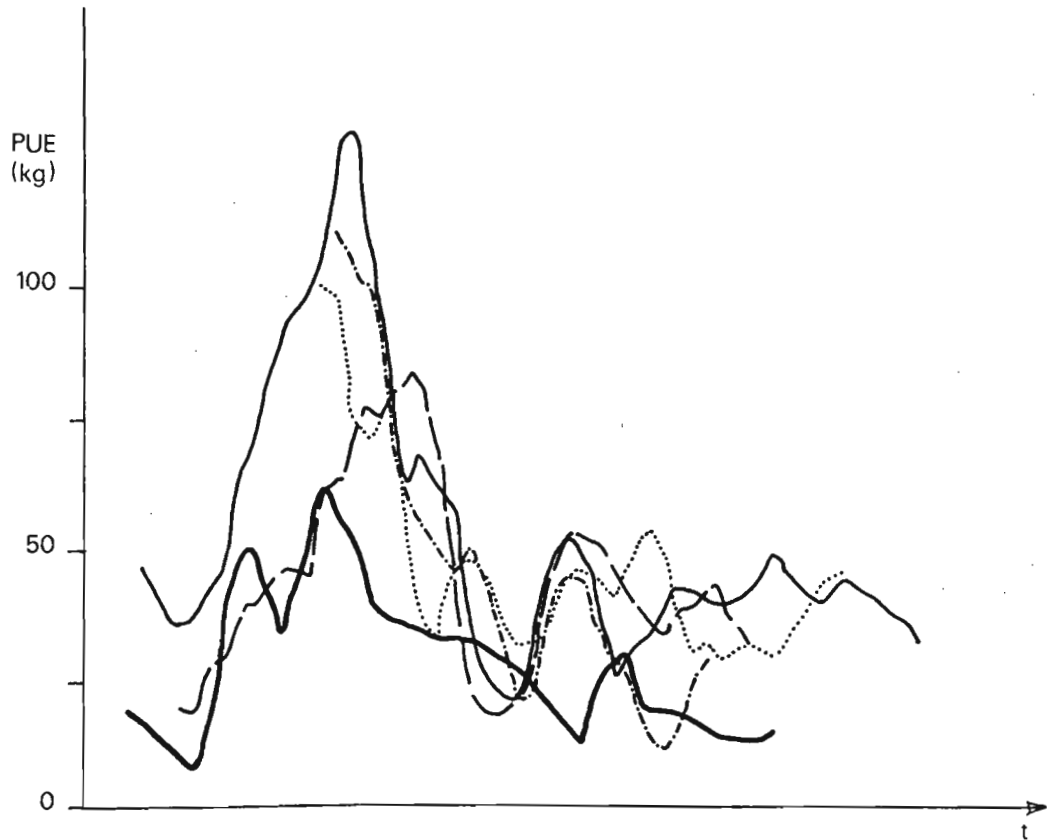


Fig. 3.15 - Comparaison des rendements de cinq saisons de pêche au barrage de Daga. Les courbes ont subi des translations sur l'axe t pour faciliter la comparaison.

- — 1968-69
- --- 1974-75
- 1975-1976
- 1976-77
- 1977-78

tion entre le rendement annuel maximum et l'importance de la crue (1974-75 mis à part).

3.3 - Influence de la crue sur les rendements.

Les comparaisons interannuelles ont été effectuées sur des périodes équivalentes et de même durée. Ces périodes sont de 26 cycles et correspondent aux hautes eaux et à la phase de décrue de l'El Beïd (de fin novembre à début février).

En excluant 1974-75 l'évolution des poids totaux est en relation étroite avec le volume de la crue comme le montre la figure 3.9. La principale raison en est la forte liaison qui existe entre les poids moyens de la majorité des espèces et l'importance de la crue (fig. 3.9). Ces observations confirment d'autres effectuées sur d'autres plaines d'inondation (Welcomme, 1975).

1974-1975 se distingue des autres saisons de pêche par des rendements supérieurs à ceux que l'importance de la crue pouvait le laisser prévoir (fig. 3.9). Ces rendements inattendus proviennent de la croissance exceptionnelle des espèces présentes, comme nous l'avons précédemment décrit. Mais également de l'abondance dans le peuplement de T. nilotica (fig. 3.11). Lorsque l'on ne tient pas compte des Tilapia les rendements de cette année se rapprochent beaucoup plus des rendements attendus.

La conjonction d'un potentiel nutritif du Yaéré plus grand qu'à l'ordinaire et d'une absence de compétition entre Tilapia et les autres espèces provoque donc en cette année de reprise du rythme hydrologique normal un accroissement notable de la production halieutique du Yaéré. Ce qui ne veut point dire que le bilan de 74-75 soit avantageux pour l'ensemble du

bassin. En effet cette année-là les migrateurs sont peu abondants et la restauration des stocks lacustres probablement faible. Durant cette saison de pêche le Yaéré s'apparente à une zone inondée classique. Ce n'est que les années suivantes que se réaffirme l'originalité du complexe fluvio-lacustre tchadien au sein duquel le Yaéré est la nursery des espèces migratrices du lac.

CHAPITRE IV
SITUATION ACTUELLE DE LA PECHE DANS LE BASSIN
CONVENTIONNEL

Ce dernier chapitre a pour but de fournir un bilan des connaissances existantes sur la pêche telle qu'elle est pratiquée actuellement sur le bassin conventionnel.

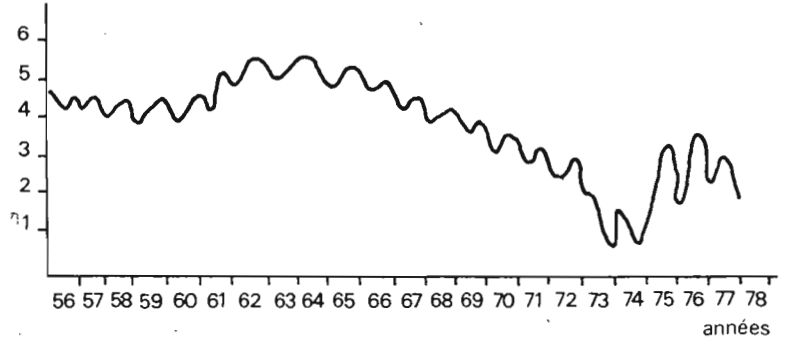
Afin de faciliter l'utilisation de ces renseignements chaque aspect de l'activité halieutique fait l'objet d'un chapitre distinct illustré par une carte thématique.

De telles cartes ne présentent aucun caractère topographique précis mais bien un résumé des tendances observées dans les différentes zones où s'exercent les activités de pêche. Une cartographie au 1/1000 000 ème ne s'imposait donc pas ici. Nous avons choisi une échelle plus réduite afin de faciliter la manipulation et la consultation du présent document.

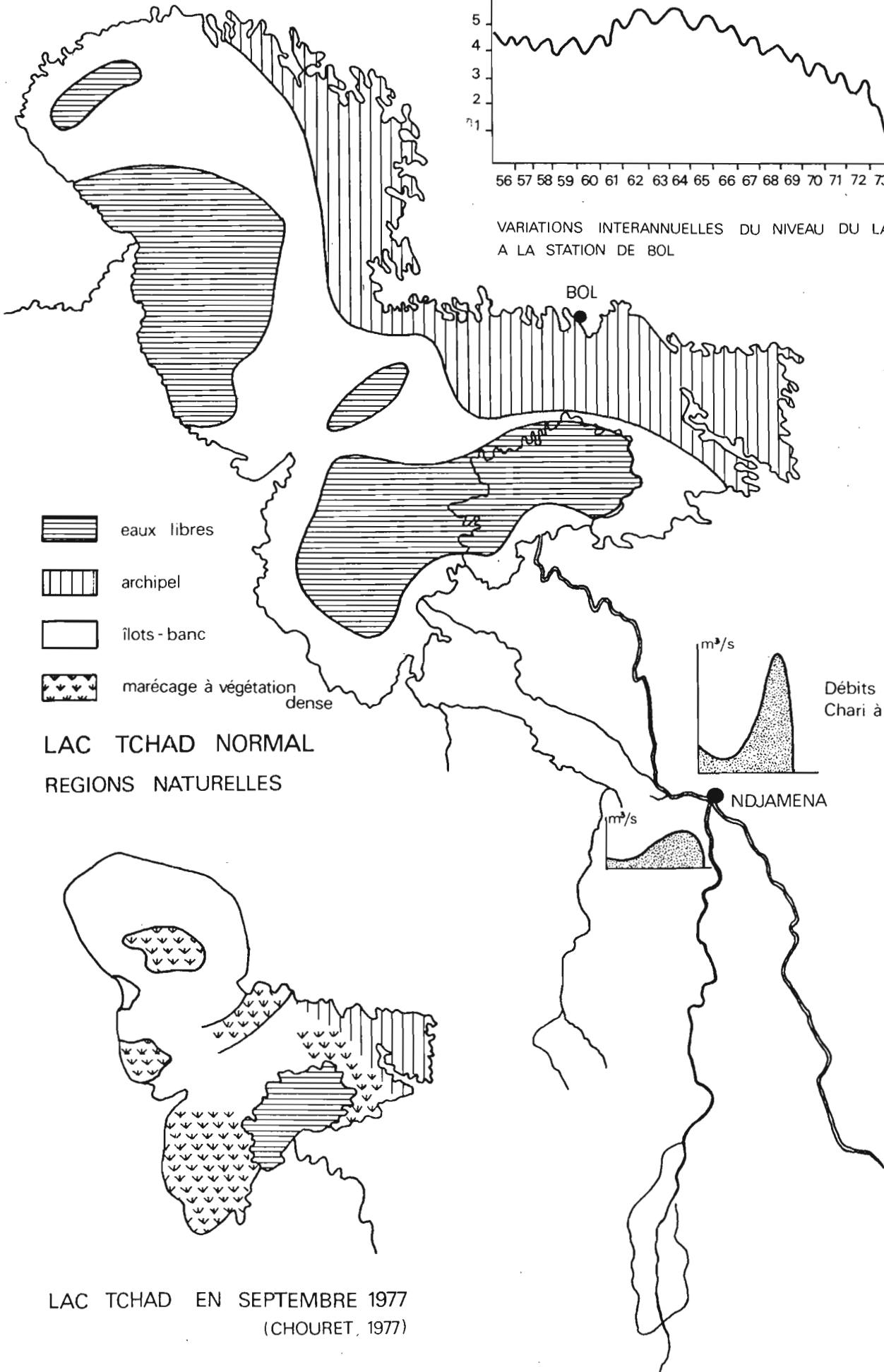
Les thèmes abordés sont les suivants :

- . Caractéristiques hydrologiques (Rappels) (cf. Chap.I)
- . Répartition ethnique des pêcheurs :
- . Principaux engins de pêche.
- . Répartition des pêcheries
 - pendant la période d'étiage
 - pendant la période de crue et de hautes-eaux
 - pendant la période de décrue
- . Répartition des productions annuelles estimées

Cote à l'échelle de Bol



VARIATIONS INTERANNUELLES DU NIVEAU DU LAC OBSERVEES A LA STATION DE BOL



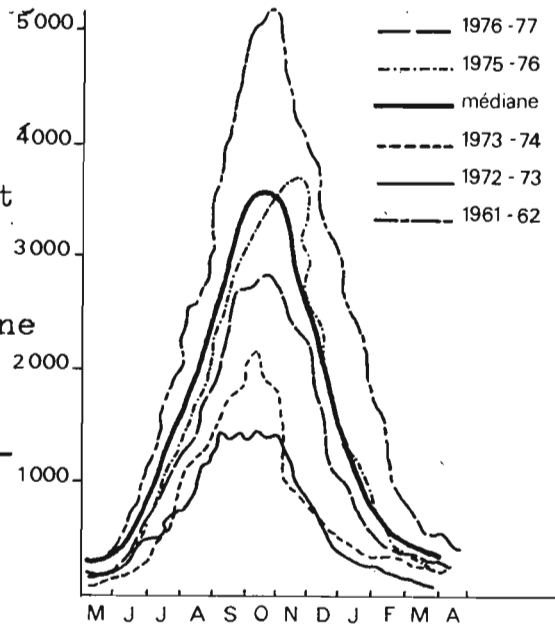
LAC TCHAD NORMAL
REGIONS NATURELLES

LAC TCHAD EN SEPTEMBRE 1977
(CHOURET, 1977)

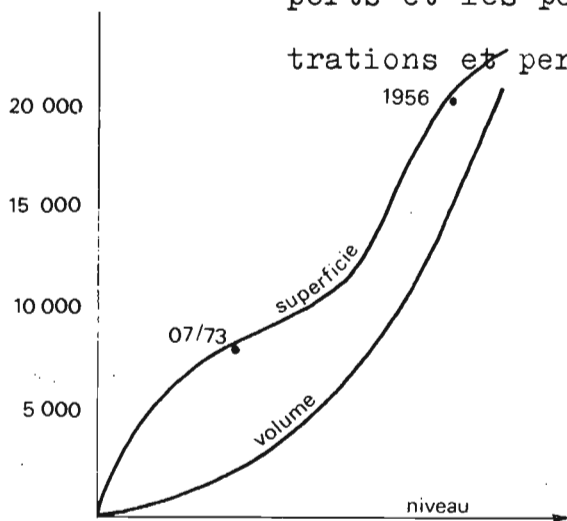
I CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

Vestige de la mer paléotchadienne qui s'étendait à l'Holocène sur près de 350 000 Km², le lac Tchad est une cuvette fermée sans émissaires. Il est formé d'une nappe d'eau peu profonde qui le rend particulièrement vulnérable aux atteintes de la sécheresse. Ses rives sont le plus souvent plates et indécises, son aspect et sa superficie sont donc très sensibles aux variations de niveau d'eau.

Hydrogramme caractéristique du Chari.



Le niveau du lac résulte d'un équilibre entre les apports et les pertes par évaporation (les pertes par infiltrations et pertes marginales sont négligeables). Le Chari



Superficie et volume du lac Tchad en fonction du niveau du plan d'eau.

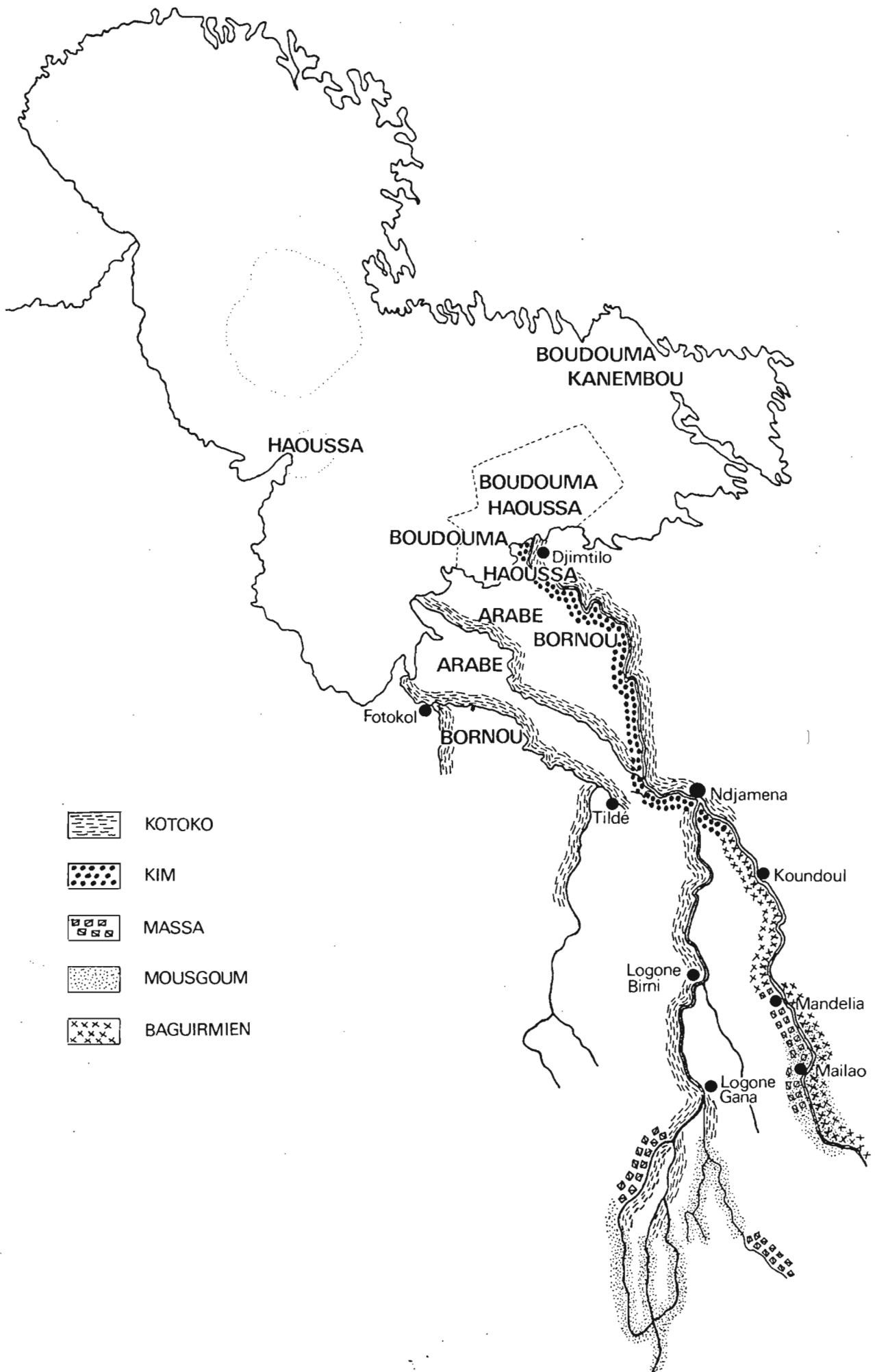
fournit 80 % des apports (5.10^{10} m³ en moyenne) le restant est apporté au lac par des tributaires secondaires : El Beïd, Yedseram, Komadugu-Yobé, et par les précipitations tombant directement sur le lac (moins de 10%).

Les fluctuations annuelles du niveau du lac suivent avec un certain décalage les variations de l'hydrogramme du Chari. On observe chaque année un maximum en décembre et un minimum en juillet.

En période d'hydrolicité normale, tant que le volume stocké est suffisant, le lac se comporte comme un vaste réservoir régulateur et l'on observe un phénomène de persistance

qui amortit sensiblement la variabilité interannuelle. Le lac restitue fidèlement par contre les tendances climatiques qui s'établissent sur de longues périodes. Ainsi, après une remontée du plan d'eau de 1953 à 1963 le lac connaît une baisse continue depuis 1964. Les apports de 64 à 74 inclus ont tous été déficitaires. A partir de 64 la baisse de niveau est de l'ordre de 30 cm/an. En 1967 la baisse s'amplifie et au maximum de 1971 la surface a diminué de 20 % et le volume de 50 %. En 1972-73 la baisse s'accélère encore et atteint près de 1 cm/mois. En avril-mai 73, le lac se scinde en plusieurs collections d'eau séparées par des hauts fonds qui se couvrent rapidement d'une végétation dense. Le lac ne présente plus alors qu'une surface de 6 000 km² pour un volume de 1.10^{10} m³. Les crues de 74-75 et 75-76, proches de la moyenne, permettent une remise en eau à peu près normale de la cuvette sud. Toutefois, l'important couvert végétal qui s'est développé sur la grande barrière entrave l'alimentation de la cuvette nord qui devient un milieu temporaire, partiellement en eau de décembre à juillet, totalement exondé le reste de l'année. Seule la cuvette sud constitue actuellement un milieu lacustre permanent.

REPARTITION ETHNIQUE



152 REPARTITION ETHNIQUE

Cette présentation schématique a pour but de montrer les principaux traits évolutifs de la distribution des ethnies concernées par la pêche depuis les observations de Blache. Les renseignements présentés ont été obtenus pour une grande part auprès des géographes de l'université de N'Djaména.

Les Kim

Initialement implantés sur le Logone le groupement Kim a partiellement émigré à partir des années 40. Plusieurs colonies Kim se sont ainsi implantées à proximité de N'Djaména ainsi que vers Yagoua et Bongor. Actuellement sur le Chari leur implantation devient insignifiante en amont de Guelengdeg. Le gros de la population se situe sur le Chari entre N'Djaména et le lac. Depuis 4 ou 5 ans les Kims émigrés cherchent un complément à la pêche dans l'agriculture (patate, manioc, maïs). A N'Djaména ils se sont reconvertis ou ont adopté une seconde activité comme l'élevage du porc déjà pratiqué parallèlement à la pêche par le passé.

Les Haoussa

Le groupement Haoussa a joué un rôle important dans l'évolution récente de la pêche. Ce sont les Haoussa qui ont diffusé auprès des autres groupes ethniques les techniques nouvelles comme les lignes dormantes, les sennes à flotteurs et la généralisation de l'usage du nylon qui provoquera la disparition des pêches collectives dans le courant des années 60.

Dans un passé récent ils ont joué un rôle primordial dans l'organisation des pêches d'épuisement de la cuvette nord entre

1973 et 1975 ainsi que dans la mise en place des circuits commerciaux actuels.

Actuellement les Haoussa sont largement responsables de la généralisation des moteurs hors-bord pour la collecte et le transport des produits de la pêche dans la région deltaïque.

Les Kotoko

Les Kotoko semblent tout comme les Kims avoir amorcé eux aussi une reconversion. On observe actuellement un désintérêt croissant de la population Kotoko pour les activités halieutiques somme toute assez aléatoires ces dernières années au profit d'activités commerciales.

3 PRINCIPAUX ENGINES DE PECHE

Filets maillants

Apparues vers les années 60, les fibres synthétiques sont responsables du succès que connaît ce type d'engin auprès des pêcheurs du Bassin. On distingue deux catégories de filets maillants :

- Filet à salanga dont les tailles de mailles sont comprises entre 28,5 mm et 38,5 mm(1). Ils sont destinés à la capture des Alestes et des Hydrocynus.

- Filets à grandes mailles de 50 à 155 mm de taille de maille. Ils sont destinés à la capture des espèces de grande taille : Hemisynodontis membranaceus, Lates niloticus, Distichodus spp ... Leur montage varie de 50 à 30 % selon les espèces convoitées.

Quel que soit le type d'engin, deux méthodes de pêche sont également possibles :

- Pêches au filet dormant. Les filets sont disposés à poste fixe dans le lac ou le long des berges fluviales et sont visités une fois par jour, en général le matin.

- Pêches au filet dérivant. Le filet est déployé perpendiculairement au sens du courant. Le pêcheur laisse dériver son engin en veillant à ce qu'il demeure bien perpendiculaire aux berges. La durée de l'action de pêche (dérive) dépend de l'abondance des captures.

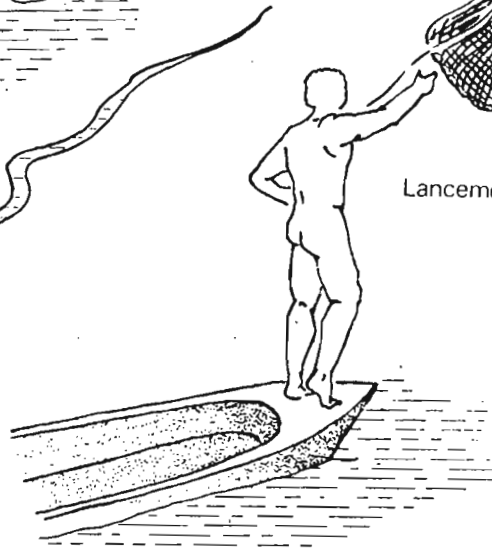
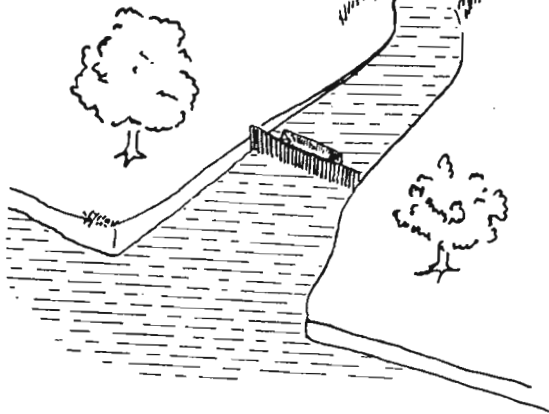
Eperviers

Filet cône de 4 à 6 m de diamètre pour 3 à 4 m de hauteur. Plombés à leur circonférence, ces engins sont lancés du

(1) Les tailles de mailles mentionnées correspondent à la longueur du côté d'une maille.

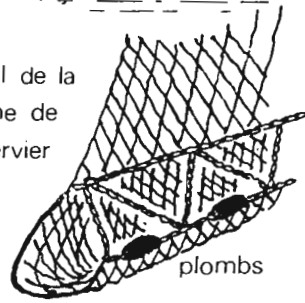


Mouman sur canal creusé dans la plaine

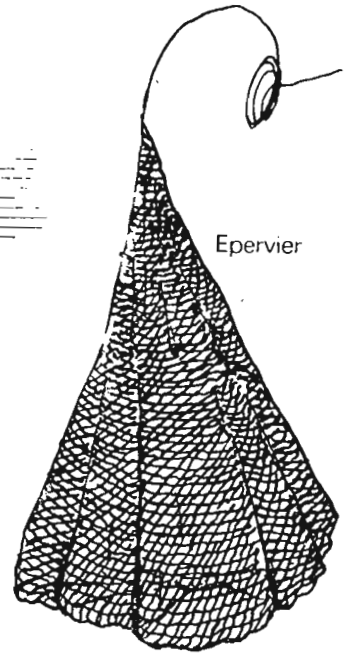


Lancement de l'épervier

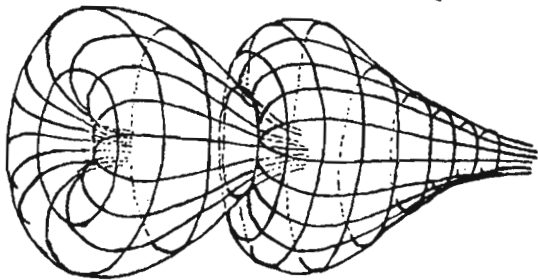
détail de la poche de l'épervier



plombs



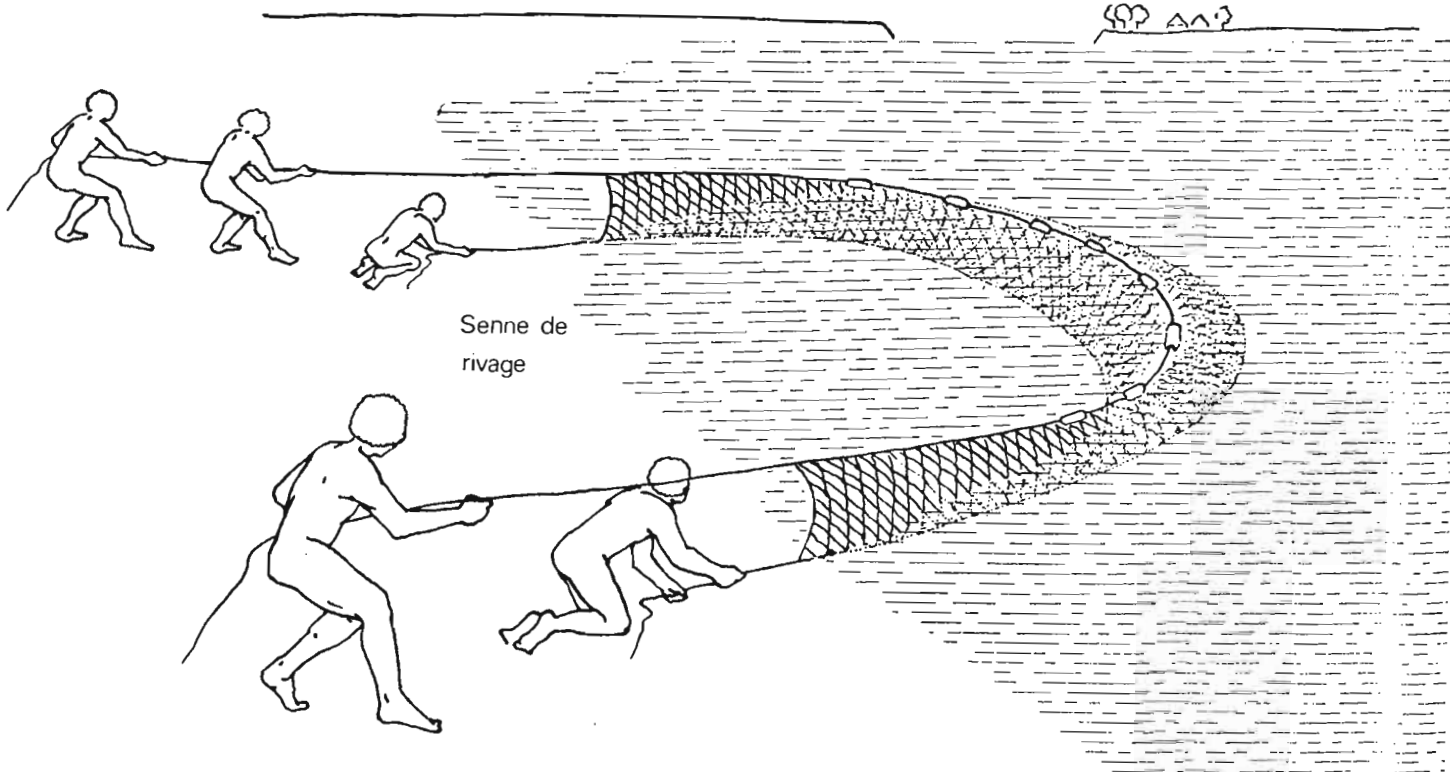
Epervier



Logomatia



Nasse Kotoko (Logone)



Senne de rivage

bord ou à partir d'une pirogue. Les tailles de mailles varient entre 15 et 30 mm. Certains engins de très grande taille sont destinés à la capture des Lates. Leur taille de maille peut atteindre 60 mm de côté.

Sennes de rivage

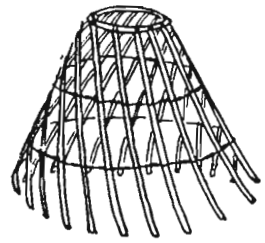
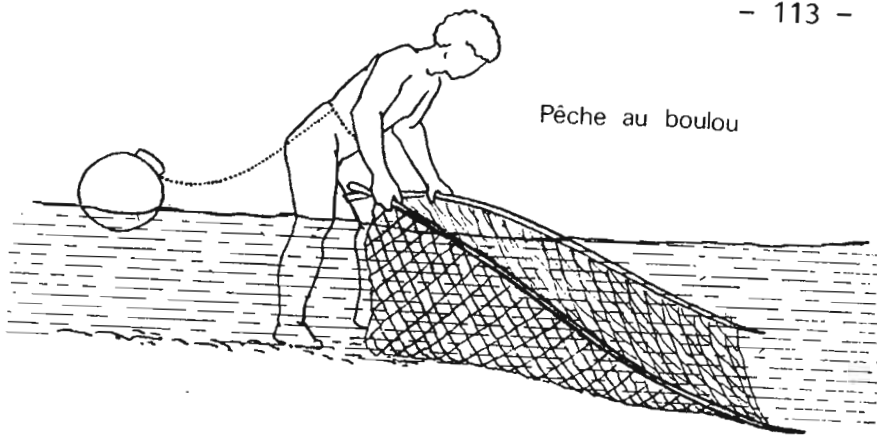
Il s'agit d'engins de fortune pour la plupart. Les ailes sont confectionnées dans de vieilles nappes de filet. La poche centrale est taillée dans un filet plus robuste à petites mailles. On peut également trouver des sennes taillées dans une seule nappe à petite maille ou encore des engins pourvus d'une poche centrale formée de deux nappes superposées. La hauteur en pêche varie entre 1,8 et 3 m, la longueur entre 100 et 120m.

La ralingue supérieure est pourvue de flotteurs, la ralingue inférieure est plombée. Les ralingues inférieures et supérieures sont prolongées par des cordes de halage dont la longueur est d'une vingtaine de mètres. Ces engins sont principalement utilisés pour épuiser les mares et les bras morts qui s'isolent du cours du Chari à la décrue. Leur mise en œuvre se fait donc plus souvent à pied qu'en pirogue.

En 1978 on constatait une prolifération de ces engins et un développement important de leur zone de pêche dans le lit mineur du fleuve à la décrue. L'efficacité des engins s'est également accrue par l'adjonction fréquente devant la poche d'une nappe qui racle le fond, reliée à la ralingue inférieure et halée en même temps que les ailes.

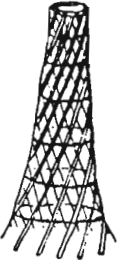
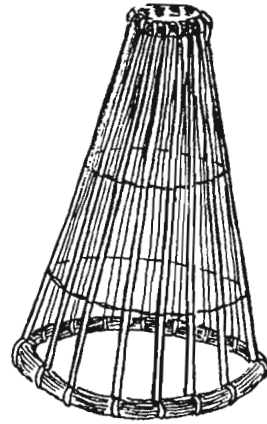
Sennes à bâtonnets

L'engin est constitué d'éléments de filets tendus verticalement sur des bâtons fixés à leurs extrémités. Cette pêche est pratiquée souvent collectivement ; les pêcheurs rassemblent les extrémités de leurs sennes et ratissent ainsi les zones d'eau

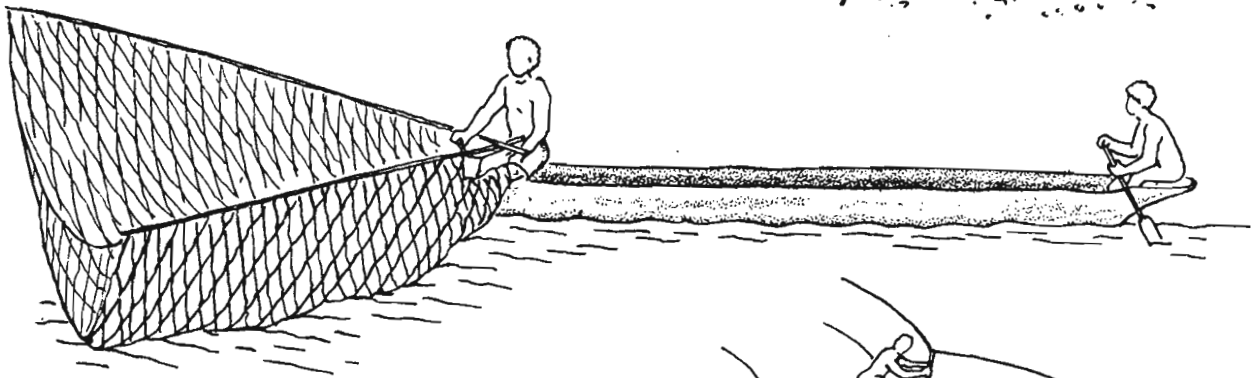
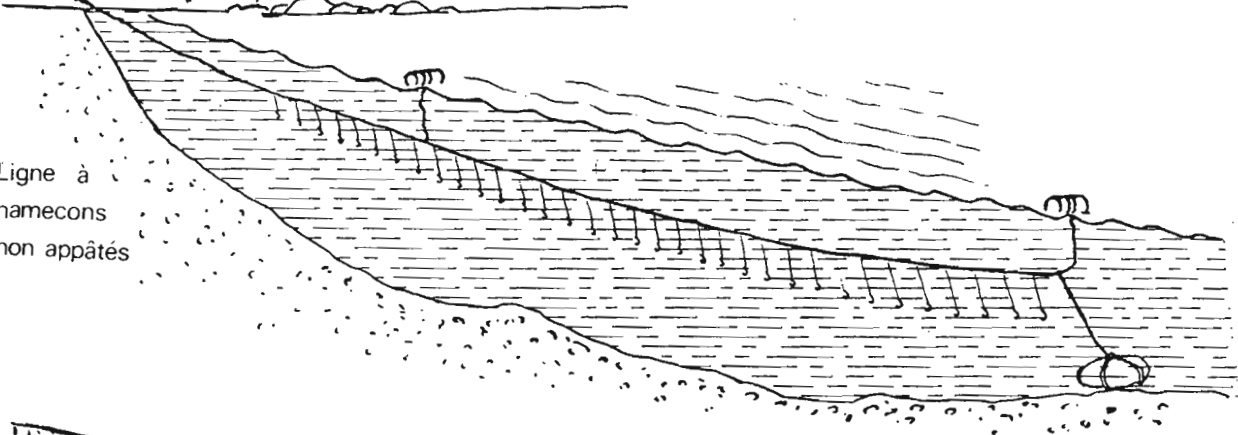


Paniers pour l'épuisement des mares résiduelles

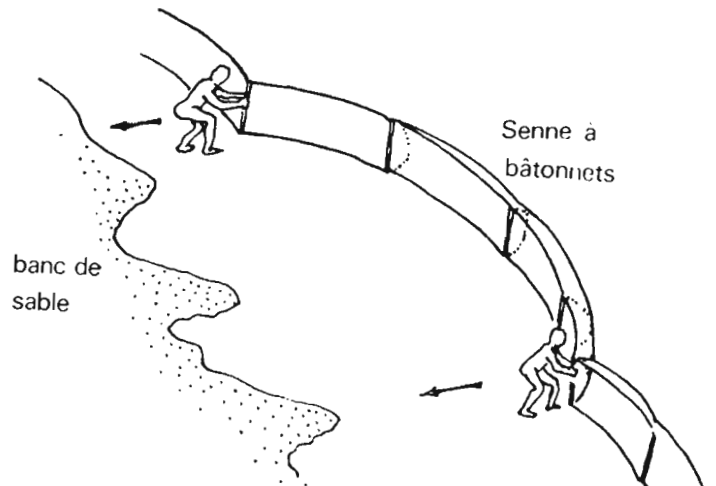
Une des techniques de pêche au panier



Ligne à hameçons non appâtés



Sakama



peu profonde en reculant lentement vers un banc de sable. Cette pratique, quelque peu tombée en désuétude du fait des mauvais rendements, est encore utilisée dans les environs de N'Djaména pour produire du poisson frais (Tilapia, Alestes).

Boulous (Bornouan)

Filet triangulaire supporté par deux perches et mis en oeuvre par un pêcheur à pied généralement devant un barrage (El Beïd). Le filet est plongé dans l'eau et relevé à intervalles réguliers. Les poissons capturés glissent dans le fond du filet composé de mailles plus fines où ils sont récupérés avec une calebasse.

Sakama (Kotoko)

Boulou de grande taille utilisé à partir d'un bateau dirigé par un piroguier.

Lignes

Il s'agit de lignes de 100 à 200 m de long pourvues d'hameçons de 3 à 4 cm de long montés sur des avançons d'une dizaine de cm et distants les uns des autres d'une quinzaine de centimètres.

Les lignes sont tendues entre deux eaux dans le lac ou en travers du fleuve. Fixées à l'une ou aux deux extrémités par un piquet, ces engins ne sont pas relevés mais seulement visités une fois par jour.

Abris-pièges

Un amas de branchages est disposé dans les zones d'eau calme et peu profonde afin que les poissons (principalement des Tilapia) viennent s'y abriter. Les branchages sont progressivement colonisés par les poissons et encerclés par des claies qui, au bout d'une dizaine de jours, constituent un piège. Les

poissons sont ensuite récoltés à l'aide d'une épuisette.

Nasses et paniers-pièges

Ces engins sont fabriqués à l'aide de tiges de graminées et d'écorces d'arbre (ligatures). Ils sont utilisés dans les déversoirs des bourrelets de berge au moment du débordement de la crue afin de capturer les poissons en migration latérale.

Ces nasses sont également utilisées en bordure du Logone entre Logone-Gana et Logone-Birni, en surface dans la journée à mi profondeur dans la nuit.

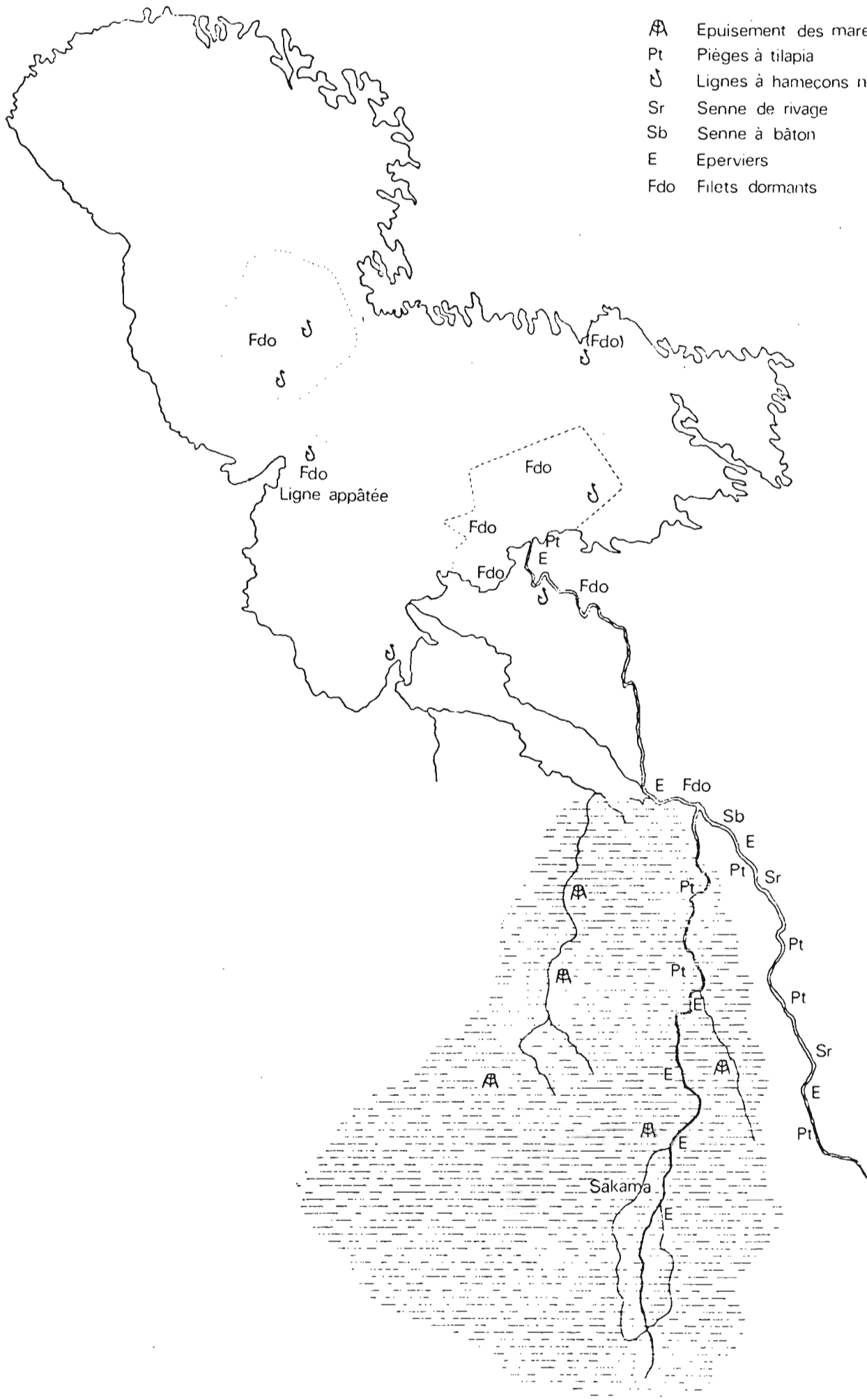
Chambres de capture

Ces engins sont fabriqués à partir de claies de grande hauteur pour empêcher les échappements par saut. Ils sont utilisés pendant la période de crue seuls ou associés à des barrages et des nasses comme pendant la pêche de Logne-Gana.

Les Moumans sont des ~~chambres~~ chambres de capture de petites dimensions associées aux cheneaux creusés dans le Yaéré pour capturer les poissons en dévalaison. Ils peuvent être également utilisés, seuls et appâtés, dans la plaine d'inondation.

PECHES D'ETIAGE

- ⊕ Epuisement des mares résiduelles
- Pt Pièges à tilapia
- ∩ Lignes à hameçons non appâtés
- Sr Senne de rivage
- Sb Senne à bâton
- E Eperviers
- Fdo Filets dormants



4. - REPARTITION DES PECHERIES

4.1 PECHES D'ETIAGE

Lac

Actuellement la cuvette nord du lac est partiellement en eau qu'une partie de l'année comprise entre décembre et juillet (cf. Caractéristiques hydrologiques). On y trouve alors en abondance des espèces robustes résistant à des conditions de milieu peu favorables tels que Clarias spp. ou Polypterus spp. Ces espèces sont activement pêchées et converties en poisson fumé (Banda).

Réseau fluvial

En début de période d'étiage une part importante de la production halieutique provient des pêches d'épuisement pratiquées dans les bras morts et autres dépressions du lit majeur du Chari où les poissons se sont laissés surprendre par la décrue. C'est la période des pêches à la senne de rivage.

Dans le lit mineur on utilise des abris-pièges, quelques sennes à bâtonnet et des sennes de rivage surtout à proximité des agglomérations. Les trous d'eau où s'abritent les gros Lates sont également prospectés à l'épervier à grosse maille.

Vers la fin de l'étiage les premières migrations longitudinales provoquent le regroupement de pêcheurs au delta et le début de l'intensification des pêches dans cette Zone.

Plaines inondées

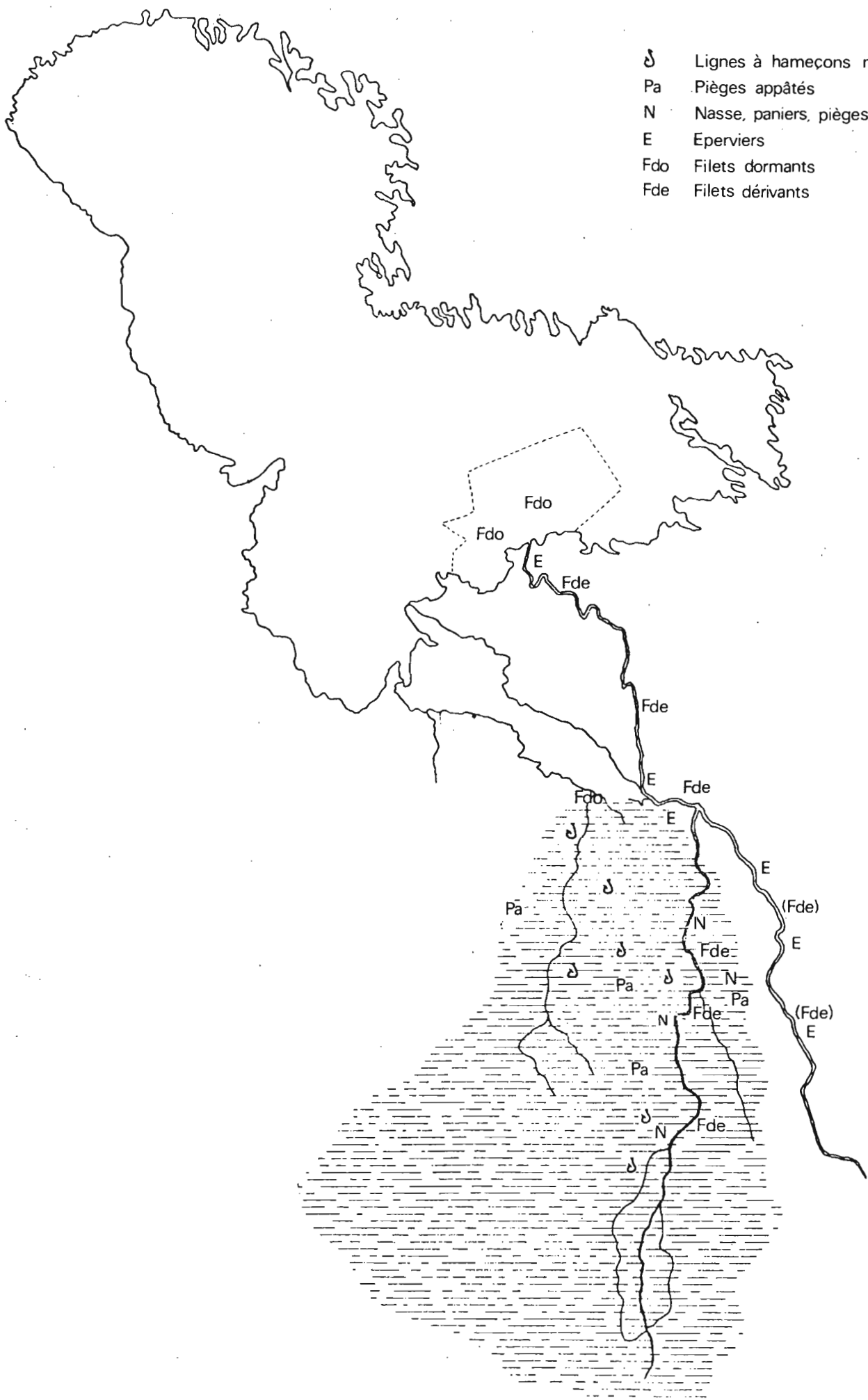
Dans les mares résiduelles des pêches d'épuisement sont entreprises à l'aide de petites sennes ou encore de paniers. Ces techniques succèdent aux lignes qui sont installées dès que les pêches de barrage sont arrêtées. On utilise également des nasses disposées dans les diguettes construites pour retenir

l'eau. La production de ces pêches consiste essentiellement en Clarias spp. et Protopterus.

Il faut également noter, pour être complet, les pêches au boulou (Sakama) dans le lit mineur du Logomation jusqu'en février. Ainsi que la réfection et le recreusement des canaux destinés à la pêche au mouman vers la fin de l'étiage.

PECHES DE CRUE ET DE HAUTES EAUX

- ∂ Lignes à hameçons non appâtés
- Pa Pièges appâtés
- N Nasse, paniers, pièges divers
- E Eperviers
- Fdo Filets dormants
- Fde Filets dérivants



4.2 -PECHES DE CRUE ET DE HAUTES EAUX

Lac

Le milieu lacustre est exploité toute l'année, mais sans doute un peu plus intensivement depuis 1974, pendant la période de crue des fleuves qui correspond à la période des basses eaux pour le lac.

L'essentiel des captures est fourni par les filets dormants. Les lignes et éperviers sont également utilisés. Les pièges sont accidentels.

Zone deltaïque

A la fin de la période d'étiage et au début de la crue, les espèces migratrices quittent le lac pour remonter le cours des fleuves jusqu'au voisinage des zones inondées où elles se reproduisent. Pendant la période de "Tchad normal" au sens de Tilho (1928), une pêche importante s'exerçait alors, dans la région deltaïque, sur les migrateurs. Les estimations effectuées sur la pêche au salanga montrent que pendant la période 1968-70, la production a été maximale (Durand, 1978). La sécheresse qui a décimé les stocks commercialement intéressants a provoqué la quasi disparition de cette pêche à partir de 1973 (Quensière, 1976). Actuellement l'activité de pêche reprend de l'importance dans la zone deltaïque, mais les rendements sont encore faibles. Les engins utilisés sont surtout des filets dérivants à mailles plus petites que celles employées avant la sécheresse (20 mm au lieu de 28,5). Des filets à grandes mailles sont également utilisés pendant la période août-décembre (40-60 mm).

Au moment des hautes eaux (octobre-novembre), le fort débit du Chari gêne la pêche et provoque un ralentissement des activités halieutiques.








Milieu fluvial

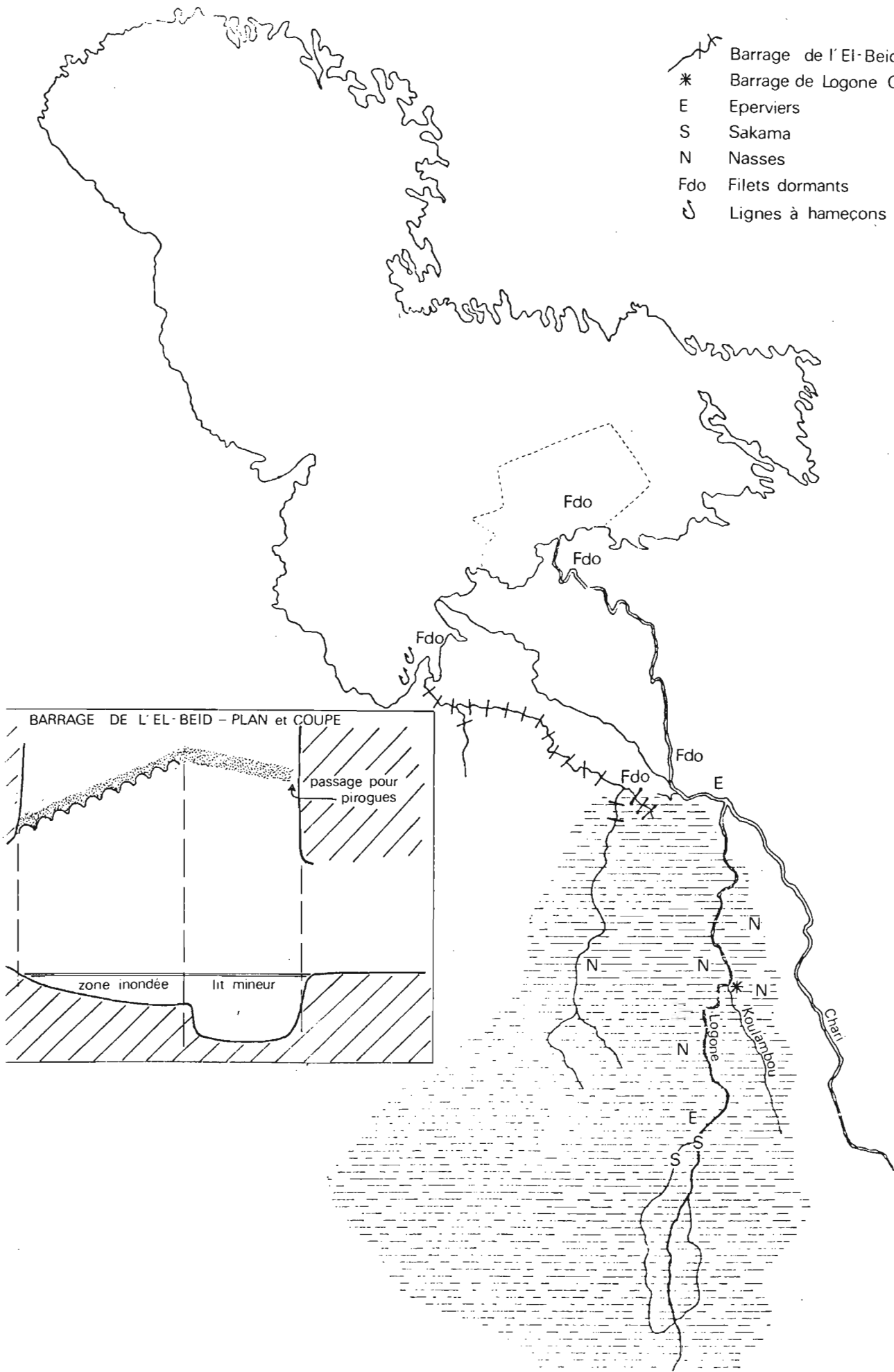
Les lignes sont utilisées en milieu fluvial principalement en début de crue. Les éperviers sont utilisés vers la fin de la période de hautes eaux à proximité des herbiers et des lieux où les femmes lavent le mil. Les captures se composent de petites espèces et de jeunes poissons.

Sur le Logone, des sakamas et autres filets triangulaires sont utilisés dès le début de la crue, mais un usage intensif n'en sera fait qu'à la fin des hautes eaux.

Des nasses sont disposées dans les brèches des bourrelets de berges où l'eau de crue se déverse dans les plaines inondables. D'autres nasses sont également disposées dans le lit du fleuve. A l'étale de la crue des pièges appâtés sont disposés dans la plaine elle-même.

PECHES DE DECRUE

-  Barrage de l'El-Beid
-  Barrage de Logone Gana
-  Eperviers
-  Sakama
-  Nasses
-  Filets dormants
-  Lignes à hameçons non appâtés



4.3 - PECHES DE DECRUE

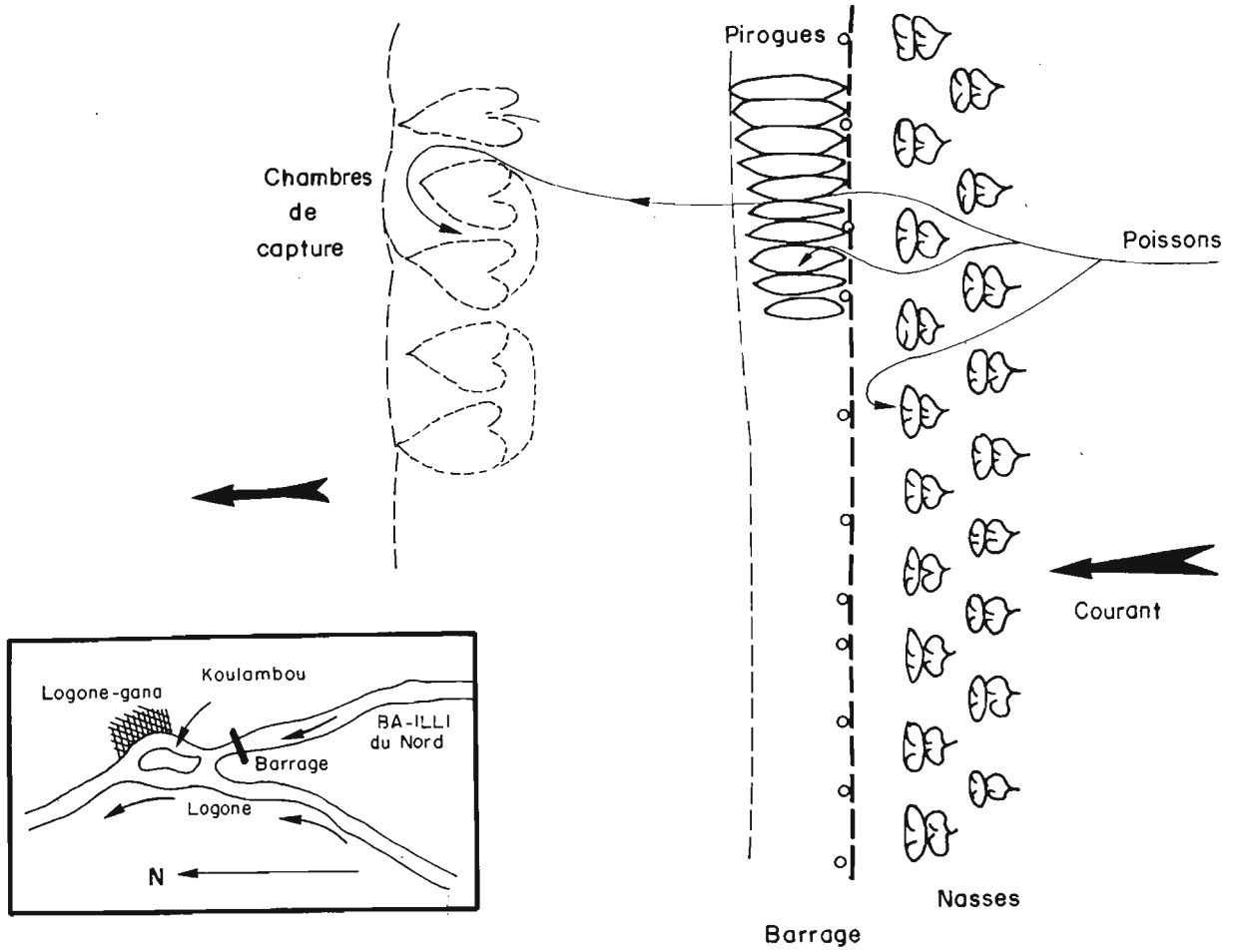
Il s'agit principalement de grandes pêches à caractère traditionnel souvent fortement marqué :

Pêche de Logone-Gana

Une fois par an au mois de décembre la Koulambou, principal drain de la plaine inondable située entre le Logone et le Chari, est le théâtre d'une pêche traditionnelle regroupant tous les pêcheurs Kotoko de la région. Le lit du drain est entièrement barré par des claies soutenues par des pieux. Juste en aval, accroché au barrage, une file de pirogues placées bord à bord recueille les poissons qui sautent par dessus les claies. Un peu plus bas, un second barrage constitué d'une succession de chambres de captures est installé. Légèrement en amont, immergées à diverses hauteurs des nasses de toutes tailles capturent les poissons qui se sont heurtés au barrage et tentent de remonter le courant. La production de cette pêche est impressionnante les bonnes années. En 1968 le rendement estimé pour les deux premiers jours (les plus fructueux) étaient de plus de 100 tonnes. Le rendement des dernières années est très moyen. La pêche n'a pas eu lieu en 1974 et en 1975.

Pêches de l'El Beïd

L'El Beïd rivière intermittente assure entre octobre et février une liaison entre la zone inondée du Nord Cameroun et le lac Tchad. C'est le lieu de passage des jeunes poissons nés dans le Yaéré qui le quittent à la décrue pour regagner le lac. C'est aussi le lieu d'activités intenses réunissant un grand nombre de pêcheurs, Kotoko pour la plupart. Ceux-ci capturent les poissons à l'aide de filets triangulaires - les bouloous - dont la mise en oeuvre s'effectue dans des loges aménagées



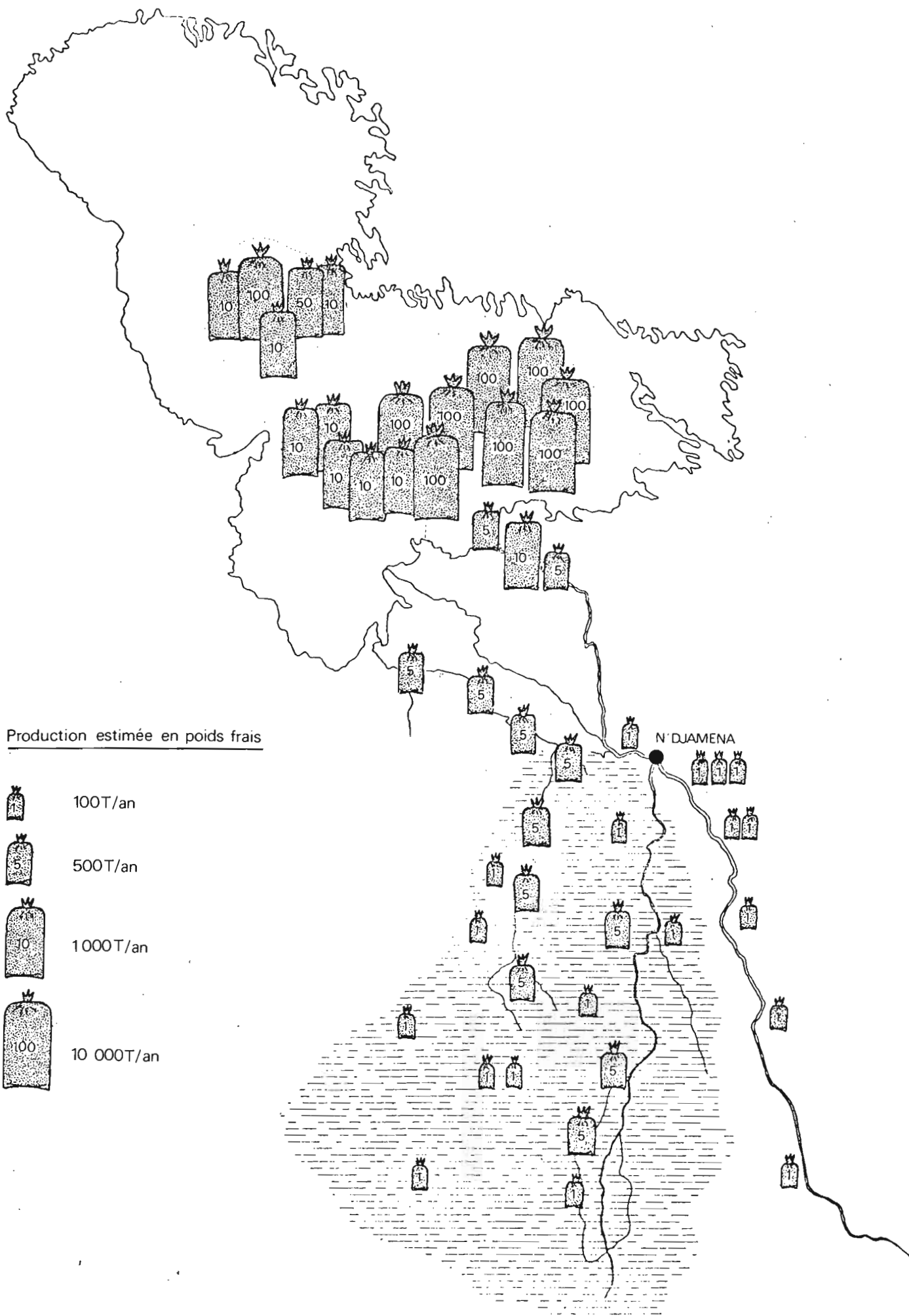
La grande pêche de Logone-Gana (in Durand 1978)

dans des barrages permanents. Ces barrages constituent d'ailleurs un abri qu'un obstacle pour les poissons. La pêche s'effectue dans le lit majeur dans des eaux peu profondes. La productivité d'un barrage dépend évidemment de la durée de mise en eau de l'El Beïd, elle varie entre deux et quatre tonnes par saison.

Pêches du Logomatia

Le Logomatia, comme l'El Beïd draine une partie des eaux du Faéré à la décrue. Une forte population de pêcheurs conjuguent alors une grande quantité de méthodes de pêche pour capturer le maximum des poissons dévalant vers le Logone. Les engins utilisés sont des filets dormants, des lignes, des sakama, etc ; les mouman ou chambres de capture associés à des canaux artificiels où viennent s'engouffrer les jeunes poissons qui quittent le Faéré à la décrue est probablement l'un des engins les plus efficaces puisque les rendements peuvent atteindre 30 à 40 kg par jour et par piège pendant la meilleure période de pêche qui correspond aux premiers quinze jours de novembre. La production de la saison 77 a été estimée à 67 tonnes pour les seuls moumans.

A proximité du village d'Ivié au débouché du Logomatia, ainsi qu'à proximité des déversoirs des plaines d'inondation, des pêches fluviales sont également pratiquées lors de la décrue. Les principaux engins utilisés sont des éperviers et des sakama.



5. ESTIMATIONS DES PRODUCTIONS ANNUELLES

Faute de statistiques précises il n'est pas possible de définir de façon exacte la production annuelle du bassin. Cependant, de nombreuses observations des pêcheries ayant été faites par l'ORSTOM, nous pensons être en mesure de fournir sinon des estimations précises du moins un ordre de grandeur des productions fluviales et lacustres du bassin conventionnel.

PRODUCTIONS ANNUELLES

1 - Production du Yaéré

a) El Beïd

La moyenne des prises journalières d'un pêcheur en activité normale correspond en moyenne à 30 kg par jour. Si l'on compte trois pêcheurs actifs en moyenne, par barrage on obtient l'estimation annuelle suivante :

$$30 \times 120 \text{ nuits} \times 130 \text{ barrages} \times 3 = 1400 \text{ tonnes/an}$$

b) Pêche à l'intérieur du Yaéré

Les pêcheurs installés dans la plaine d'inondation aux environs de Tildé viennent y porter leurs sacs de poissons séchés pour les faire transporter vers l'intérieur du Cameroun par les camions qui empruntent la route de Maroua.

Des statistiques effectuées à partir de comptages effectués par l'ORSTOM permettent d'estimer l'importance du trafic de poisson à Tildé en 1976-77 et 1977-78 respectivement à 2600 et 1900 sacs et colis d'un poids moyen de 40 kg de poisson séché.

Une partie du poisson récolté (15 % du total) dans la zone d'influence de Tildé est directement acheminée vers le

Nigéria par la route de Fotokol. Une partie est consommée par les pêcheurs eux-mêmes (10 %). Enfin les pertes dues aux insectes sont assez fortes du fait de l'humidité ambiante nous l'estimerons à 25 %. Pour un taux de conversion poids frais/poids sec de 3,5 la production moyenne des environs de Tildé pour la période 1976-78 peut être estimée à.:

$$(2250 \times 40) \times 1,18 \times 1,33 \times 3,5 \times 1,1 = 543,5 \text{ tonnes /an}$$

A partir de ces chiffres et compte tenu de ce que l'on sait de la circulation des poissons dans le Yaéré, de la répartition des pêcheurs et des efforts de pêche sur le Yaéré on peut estimer la production totale des pêcheries de la plaine à quelques 4300 tonnes par an.

Les poissons pêchés sur l'El Beïd provenant du Yaéré il convient d'en additionner les captures à celles effectuées sur la plaine pour obtenir une estimation de la production halieutique de l'ensemble de la plaine inondée
 $4300 + 1400 = 5700 \text{ tonnes / an}$ soit près de 9 kg / hectare.

2 - Réseau fluvial

a) Logone ; région de Logone-Gana.

Les observations effectuées par l'ORSTOM sur la grande pêche traditionnelle permettent de proposer les estimations suivantes :

- 200 nasses capturant 10 kg de poisson par jour =
2000 kg/jour.
- 10 chambres de capture capturant 21 kg par jour(1) =
350 kg/jour.

La pêche durant une semaine le tonnage de poisson frais s'élève à peu près à 20 tonnes ce qui est très inférieur aux estimations faites par le passé.

(1) en moyenne 3 relevés de 7 kg par jour.

Des pêches de complément au filet maillant ont été observées dans la Koumbou. On en estime la production actuelle à environ 70 tonnes. La région de Logone-Gana, la plus productive de la partie du Logone appartenant au bassin conventionnel après Ivié produit donc actuellement dans les environs de 100 tonnes de poissons frais par an.

En dehors des centres de pêche qui exploitent les abords des zones inondées le Logone est peu pêché. Nous n'avons aucune indication sur la production halieutique de Logone-Birni mais tout porte à croire qu'elle est assez faible. Le reste du cours est exploité par des pêcheurs occasionnels qui tirent du fleuve un complément alimentaire pour leur famille.

b) Charï

Biefs en amont de N'Djaména.

Ces biefs sont surtout pêchés pendant l'étiage du fleuve. Une enquête a été menée par l'ORSTOM en 1977 pour en préciser l'importance. La zone prospectée s'étend de l'amont immédiat de N'Djaména jusqu'aux abords de Guelengdeng. La pêche ayant pour but d'alimenter la capitale tchadienne en poisson frais elle devient insignifiante au delà.

Les engins utilisés pendant l'étiage sont principalement des sennes de rivage et des abri-pièges à Tilapia. Sur les 152 kilomètres de fleuve une cinquantaine de sennes ont été dénombrées. La pêche s'exerce à partir de campements temporaires abritant 4 à 6 hommes et leur famille. L'action de pêche principale se situe la nuit en début de soirée ou très tôt le matin. Les poissons capturés sont acheminés le matin vers N'Djaména et vendus frais.

Le rendement de la pêche est difficile à estimer. Il dépend pour une bonne part du savoir-faire des pêcheurs et peut varier

entre 3 et 10 kg par coup. Malgré la dispersion de l'effort cette pêche présente des risques d'overfishing. Du fait de l'utilisation de petites tailles de mailles (10-14 mm) la majorité des prises est constituée d'immatures.

Les abri-pièges à Tilapia, plus faciles à mettre en oeuvre sont également beaucoup plus nombreux. On en dénombre un millier sur la zone prospectée. Les rendements observés (4 kg/abri/jour) sont très inférieurs à ceux observés en 1975 (18 kg/abri/jour) et pourraient être l'indice d'une sur-pêche dans les biefs du Chari en amont de N'Djaména dont on peut estimer la production actuelle à quelques 850 tonnes de poisson frais par an.

Du fait des troubles politiques récents il ne nous a pas été possible de réactualiser nos estimations concernant la production halieutique des biefs du Chari situés entre N'Djaména et le lac. Nous ne pouvons donc proposer aucun chiffre précis pour cette part de l'activité de pêche du bassin conventionnel qui pourtant est en train de reprendre l'importance perdue en 1972-73 lors de la baisse du lac. Afin de fournir malgré tout un ordre de grandeur et compte-tenu de la production dans le reste du bassin et de la lenteur de reconstitution des stocks il nous semble peu probable que la production actuelle du delta soit supérieure à 2000 tonnes / an.

3 - Lac Tchad

Les estimations explicitées dans le chapitre 2 (tab : 2.VI) sont de : 18 600 tonnes pour la cuvette nord

84 800 tonnes pour la cuvette sud.

- ANNEXES -

Liste des codes et des abréviations

Espèces

- 2 HET Heterotis niloticus
- 3 HYP Hyperopisus bebe
- 5 MRU Mormyrus rume
- 9 BNI Brienomyrus niger
- 11 MCV Marcusenius cyprinoïdes
- 14 PIS Pollimyrus isidori
- 19 HBR Hydrocynus brevis
- 21 ADE Alestes dentex
- 22 ABA Alestes baremoze
- 25 ANU Alestes nurse
- 29 CIC Citharinus citharus
- 33 DRC Distichodus rostratus
- 34 DBR Distichodus brevipinnis
- 37 LSE Labeo senegalensis
- 44 AUC Auchenoglanis spp
- 46 CAN Clarias anguillaris
- 47 CLA Clarias lazera
- 48 CAL Clarias albopunctatus
- 50 SCH Schilbe uranoscopus
- 51 SMY Schilbe mystus
- 53 SIL Siluranodon auritus
- 55 SBA Brachysynodontis batensoda
- 56 SME Hemisynodontis membranaceus
- 57 SCL Synodontis clarias
- 60 SNI Synodontis nigrita
- 66 SSG Synodontis schall-gambiensis
- 68 LAT Lates niloticus
- 70 TNI Tilapia nilotica
- 71 TAU Tilapia aurea
- 72 TGA Tilapia galilaea
- 73 TZI Tilapia zillii
- 75 CTE Ctenopoma spp
- 79 PSE Polypterus senegalus
- 80 PBI Polypterus bichir
- 84 TSP Tilapia spp
- 85 CSP Clarias spp
- 86 PET Petrocephalus spp
- 92 BAB Barbus spp

Facteurs physico-chimiques

- 93 Conductivité : C
- 94 Débit du Logone : DL ou DI, D2, D3, D4 (DI : faible,
D4 : fort)
- 95 Hauteur d'eau : H
- 96 Température maximale : T_{max}
- 97 Température minimale : T_{min}
- 98 Transparence : DS₁ DS₂ DS₃ DS₄ (DS₁ : faible,
DS₄ : élevée)
- 99 Phases lunaires : ● nouvelle lune, ☾ 1^{er} quartier, ○ pleine
lune, ☾ d. quart.
- 100 Phases de crue : ♀ 1 étiage, ♀ 2 crue, ♀ 3 étale, ♀ 4 décrue

R E F E R E N C E S

- Benech (V.), 1975 - Effets de la sècheresse sur les peuplements de poissons dans le lac Tchad et le Delta du Chari. Notes Techniques ORSTOM N'Djamena, 9, 14p. multigr.
- Benzecri (J.P.), 1973 - L'analyse des données. 2. L'analyse des correspondances. Dunod, Paris, 619 p.
- Blache (J.), Miton (F.), 1962 - Première contribution à la connaissance de la pêche dans le bassin hydrographique Logone-Chari-Lac Tchad. Mémoire ORSTOM, 4, 143 p.
- Chouret (A.), 1977 - La persistance des effets de la sécheresse sur le lac Tchad. ORSTOM N'Djamena, 11 p. multigr.
- Couty (P.), Duran (P.), 1968 - Le commerce du poisson au Tchad, Mémoire ORSTOM, 5, 252 p.
- Durand (J.R.), 1973 - Note sur l'évolution des prises par unité d'effort dans le lac Tchad. Cah. ORSTOM sér. Hydrobiol., VII, 3-4, 195-207.
- Durand (J.R.), 1977 - Situation actuelle des pêcheries dans la région du lac Tchad. PNUD/FAO/CBLT, 29 p. multigr.
- Durand (J.R.), 1978 - Biologie et dynamique des populations d'Alestes baremoze (Pisces, Characidae) du Bassin Tchadien. Travaux et Documents ORSTOM, 98, 332 p.
- Durand (J.R.), 1970 - Les peuplements ichtyologiques de l'El Beïd. Première note. Présentation du milieu et résultats généraux. Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol., IV, 1 : 3-26.
- Hopson (A.J.), 1964 - Annual report (1963). Federal Fisheries Service, Lake Chad Research Station, Malamfatori. Lagos, 34 p.
- Hopson (A.J.), 1968 - The gillnet fisheries of Lake Chad. Federal Fisheries Service, Maiduguri, 64 p.
- Jambu (M.), 1978 - Classification automatique pour l'analyse des données. 1. Méthodes et algorithmes. Bordas, Paris, 310 p.
- Jambu (M.), Lebeaux (M.C.), 1978 - Classification automatique pour l'analyse des données. 2. Logiciels, Bordas, Paris, 399 p.
- Lebart (L.) et Fenelon (J.P.), 1971 - Statistique et informatique appliquées. Dunod, Paris, 426 p.
- Loubens (G.), 1973 - Production de la pêche et peuplements ichtyologiques d'un bief du delta du Chari. Cah. ORSTOM sér. Hydrobiol., VII, 3-4, 209-233.

Mann (L.J.), 1962 - Fish production and marketing from the Nigerian shores of Lake Chad (1960-61). Fed. Fish. Service Lagos, Nigeria, 50 p. multigr.

Quensière (J.), 1976 - Influence de la sécheresse sur les pêcheries du delta du Chari (1971-73). Cah. ORSTOM sér. Hydrobiol., X, 1, 3-18.

Stauch (A.), 1977 - Fish statistics in the lake Chad basin during the drought (1969-76). Cah. ORSTOM sér. Hydrobiol. XI, 3, 201-215.

Welcomme (R.L.), 1975 - The fisheries ecology of African floodplains. CIFA Tech. Pap. 3 : 51 p.