

**CONTRIBUTION à L'ETUDE des TRANSFORMATIONS
ARTISANALES des POISSONS d'EAU DOUCE AU
NORD - CAMEROUN**

T H E S E

Présentée et Soutenue Publiquement le 17 Avril 1985
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR
Pour Obtenir le Grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat

Par

BABA Malloum Ousman
né vers 1957 à KOLOFATA (CAMEROUN)

| | |
|---------------------|---|
| Président du Jury | Monsieur François DIENG, Professeur à la Faculté de Médecine et de pharmacie de DAKAR |
| Rapporteur | Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE, Professeur à L'E. I. S. M. V. de Dakar |
| Membres | Monsieur René NDOYE Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar Monsieur Alassane SERE Professeur à l' E I S M V de Dakar |
| Directeurs de Thèse | Monsieur Malang SEYDI Maître - assistant à l' E.I.S.M.V de Dakar Monsieur Serge LAPLANCHE Assistant à l' E.I,S,M.V. de Dakar |

MS/KDT

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA.....Maître de Conférences
Mme Marie-Rose ROMAND.....Assistante de Recherches
Charles BIMENYIMANA.....Moniteur
Kokouba K. AKOH.....Moniteur

2. CHIRURGIE ET REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP.....Maître-Assistant
Eric HUMBERT.....Assistant
Boukassim SALIFOU.....Moniteur

3. Economie-Gestion

4. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAQA)

Malang SEMI.....Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE.....Assistant
Haflémariam MEKONNEN.....Moniteur

5. Microbiologie-Immunologie-Pathologie infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO.....Maître de Conférences
Pierre SARRADIN.....Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de Recherches
Bassirou MOHAMADOU.....Moniteur

6. PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI.....Maître-Assistant
Jean BELOT.....Assistant
Baba KAMARA.....Moniteur

7. Pathologie médicale - Anatomie Pathologique - Clinique Ambulante

Théodore ALOGNINOUMA.....Maître-Assistant
Roger PARENT.....Maître-Assistant
Ousmane TRAORE.....Moniteur

8. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Abdoulaye ABIOLA.....Maître-Assistant
Mme Laétitia KOUDANDE née YEMADJE.....Monitrice

9. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE.....Professeur
Moussa ASSANE.....Maître-Assistant
Mamadou PARE.....Moniteur

10. PHYSIQUE et CHIMIE BIOLOGIQUE ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO.....Maître-Assistant.

11. ZOOTECNIE - ALIMENTATION -

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
Abassa KODJO.....Assistant
Ngobi Orou GOUNOU.....Moniteur

CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Bouna Alboury DIOP.....Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

René NDOYE.....Professeur
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

Alain LE COMTE.....Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

BIOCLIMATOLOGIE

Paul NDIAYE.....Maître-Assistant
Faculté des Lettres
et Sciences Humaines
UNIVERSITE DE DAKAR

BOTANIQUE

Guy MAYNART.....Maître de Conférences
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

AGRO-PEDOLOGIE

Mamadou KHOUMA.....Ingénieur Agronome
O.M.V.G.

ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTÉ.....Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et Economiques
UNIVERSITE DE DAKAR

RATIONNEMENT

Ndiaga MBAYE.....Docteur Vétérinaire
L. N. E. R. V.
DAKAR/HANN

AGROSTOLOGIE

Khassoum DIEYE.....Docteur Vétérinaire
L. N. E. R. V.
DAKAR/HANN

.../...

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1984-1985)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

A. L. PARODI.....Professeur
E.N.V. - ALFORT

PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES.....Professeur
E. N. V. - TOULOUSE

CHIMIE BIOLOGIQUE ET MEDICALE

J. P. BRAUN.....Professeur
E.N.V. - TOULOUSE

CHIRURGIE

A. CAZIEUX.....Professeur
E.N.V. - TOULOUSE

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Daniel TAINIURIER.....Professeur
E.N.V. - NANTES

DENTROLOGIE

Jacques ROZIER.....Professeur
E.N.V. - NANTES

PATHOLOGIE GENERALE - IMMUNOLOGIE

Jean OUDAR.....Professeur
E.N.V. - LYON

PHARMACIE - TOXICOLOGIE

Lofti EL DAHRI.....Maître de Confé^{ces} Agrégé
E.N.V. - SIDI-THABET
TUNISIE

ZOOTECNIE-ALIMENTATION

Yawo E. AMEGEE.....Maître-Assistant
Ecole d'Agronomie
UNIVERSITE DU BENIN
TOGO



JE DÉDIE CE TRAVAIL...

Aux contribuables Camerounais dont les sacrifices
m'ont permis de faire mes études.

A la mémoire de mon père Malloum Ousman

Ce travail est ton oeuvre.

Je n'oublierai jamais tous les sacrifices
que tu as consentis pour moi.

J'ai beaucoup admiré tes qualités de
responsable, de courage, de rigueur
et d'entreprise.

C'est là un héritage précieux que tu nous
a légué, nous tes enfants.

Nous avons encore du mal à croire que tu
nous as quitté.

Que la terre te soit légère.

A ma mère Aoua Pantami

Ton amour, ta patience et ton dévouement à l'éducation de tes enfants et de ceux des coépouses, resteront toujours gravés en moi. Modeste témoignage de mon amour filial.

A ma femme Fadimatou Yacoubou

Pour les longues et pénibles nuits passées ensemble, chacun devant ses cahiers. Trouve ici tous mes encouragements pour le temps que tu auras encore à passer à Dakar en mon absence. Que ce travail, qui est également le tien soit le gage de notre amour.

A Monsieur Amadou Ali et famille

En reconnaissance du soutien tant moral que matériel que vous n'avez cessé de nous apporter tout au long de nos études. Nous pensons que ce travail est aussi votre oeuvre.

A mes frères et soeurs : Abba, Djarma, Alhadji, Boukar, Fadi, Amsa, Fodi, ALIRAM, GOUZARAM, Kaka, Falta, Fana.

En vous conviant à faire mieux.

A mon oncle Talba Dongouss et famille

Pour l'attention toute particulière que tu portais à mes études.

A mes oncles Madi Kassouma et Madi Pantami

A mes tantes Falta, GADJI, Zari

A mes cousins et cousines Matawa, Mairam, Falta, Gouzaram, Ache
Toute ma reconnaissance.

A mes beaux-frères : Aboubakar, Amadou; Ibrahima, Djibrilla,
Daouda, Abdourahman, Saïdou

A mes belles-soeurs : Aminatou, Djanabou, Maïrama, Hadjaratou,
Salamatou, Hadidjatou, Asmaou, Maïmounatou.
Ma profonde gratitude.

A Monsieur Amadou Bello et famille
Toute mon admiration.

A Monsieur MAZOU et famille
Mes sincères remerciements

A Madame MUNDI
Mes sincères remerciements.

A la mémoire de mon ami Tchari Blama Abaou, que la mort a arraché
à notre affection.
Que la terre te soit légère.

A mes amis Seyni Boukar Lamine, Dibtcha, Gadéréma, Abba Yérima,
Haman Dairou, Doubla, Damsou, Ousmane Salaou, Matawa,
Goy Goy.
Mes meilleurs souvenirs.

A mes aînés ressortissants de l'Université de Dakar :

Docteurs Hamadou Saïdou et famille, Oumaté Oumar et famille, Daïrou Djalla et famille, Enock et famille, Tobit et famille, Djao et famille, Tuekam et famille, Sabo et famille, Sanzié et famille, Takam et famille, Alim Dobaf et famille, Youssouf et famille, Tayou et famille, Dawa et famille, Aboubakar, Kitmo, Hassan, Singong'né, Makek, Mme Fatoumata Sanda, Belle Amine, Kamssouloum
pour une franche collaboration.

A tous mes camarades de l'EISMV de Dakar et en particulier Hamidou et famille, Gounou et famille, Traoré et famille, Bimenyemana et famille, Bassirou, Kouri, Mékonem, Bouna, Vague, Baba Camara, Mohamadou Saleh.
En souvenir de toutes les difficultés vécues.

A mes amis et camarades de l'Université de Dakar :

Mamoudou et famille, Abali et famille, Compaoré et famille, Didja Maoudou, Noellie, Evina Jeanne, Bilounga L. Blanche, Fatima Djoumé, Bouda Adidja, Ngoko, Yakan Marie Laure, Ousseini Sali; Azibé, Djibrilla, Marie Louise, Romain Esaie, Daouda, Abdourahman, Djibrine, Atti, Adda, Taïga, Dawé, Dourwe, Vailam, Youkouda, Oussoumanon, Abakar, Douram, Boubou, Kidmo, Yaya, Loa, Hempo, Kombo, Sarwissi, Vondou, Belal, Bakary, Lam, Gaiwé, Odjaki; Mbelle, Enouguene, Bamipé.

En vous conviant à faire mieux.

A tous les membres de l'Amicale des Etudiants et Stagiaires Camerounais de Dakar
Bonne continuation.

Aux familles Tchakounté Justin, Edongo, Ndensi, Thania, Fonou,
Mahou, Mbaïbatoum, Ndam.
Sincères remerciements.

A mes maîtres de l'école primaire de Kolofata, de l'école pilote
de Pitoa, du C.E.G. de Mikolo, du Lycée de MAROUA, de
l'Université de Dakar, de l'E.I.S.M.V. de Dakar.
Pour l'enseignement reçu.

A tout le personnel du Secteur élevage de Kousséri, de la Délégation
Provinciale de l'Elevage de GAROUA, du Service
Provincial du Tourisme de GAROUA, de la Mairie de GAROUA,
de la MEAVSB,

Aux braves pêcheurs du Lac Tchad, LAGDO, et MAGA
Pour l'accueil reçu dans vos secteurs respectifs.

A Messieurs Jean Luis KRAUMER, Adam Liman, Adama Pala et
Sehou Adji, du Service des pêches de la MEAVSB.
Pour votre aide appréciable.

A Monsieur Baba Diguera,
Directeur Division Pêches et Forêts à la C.B.L.T.
Pour votre grande disponibilité.

A Monsieur le Directeur de l'I.T.A. de Dakar
Pour m'avoir permis de travailler dans votre institut.

A tout le personnel de l'I.T.A. et notamment
Mme Gning, MM : Niokhor, Diakité, Samb, Pape DIOP,
Souané, NDir, Sèye et Camara.
Pour l'aide combien précieuse que vous m'avez apportée.

A mes amis du Niger : Modi et famille, Brah et famille,
Mamane et famille, Hassan et famille, Malam Ary, Boucar,
Alambédji, Gadjimi, Ary, Moustapha. Docteur Touré et
famille.

A mes amis du Tchad : Abba Ali Kaya et famille,
Wazoumi Ponlibé De Gaulle et famille, MBaïdom et famille,
Chétima.
Sympathie et amitié.

A tout le personnel de l'E.I.S.M.V.

A Mme Awa DIOP, Mme DIOUF,
Pour votre franche collaboration, profonde estime.

Au Sénégal, pays ami,
Pour toute l'hospitalité reçue.

A NOS MAÎTRES DE THESE.

- Docteur Malang SEYDI

Votre rigueur, votre détermination et votre disponibilité dans l'encadrement de mon travail m'ont beaucoup impressionné.

Toute mon admiration.

- Docteur Serge LAPLANCHE

C'est avec une disponibilité constante, une simplicité exceptionnelle, que vous nous avez guidé dans notre travail.

Nos sincères remerciements.

- Monsieur François DIENG,

Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar.

Vous nous avez fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse, malgré vos multiples occupations.

Hommage respectueux.

- Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

C'est avec réel plaisir que nous vous comptons parmi les membres du jury et en tant que rapporteur de notre travail.

Durant notre séjour à l'E.I.S.M.V., nous avons admiré vos qualités d'enseignant et de responsable : clarté, rigueur, discernement.

Notre profonde gratitude.

- Monsieur René NDOYE

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de
Dakar.

Trouvez ici le témoignage de notre profonde
gratitude pour l'honneur et le plaisir que
vous nous avez faits en acceptant de faire
partie de notre jury de thèse.

Hommage respectueux.

- Monsieur Alassane SERE,

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Nous sommes très heureux de vous compter parmi
les membres du jury de notre thèse.

Nous vous adressons l'expression de notre vive
reconnaissance pour l'enseignement que vous
nous avez prodigué.

Nos sincères remerciements.

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

- INTRODUCTION -

<<Toute entreprise technologique ne doit avoir qu'un seul sujet de préoccupation : l'homme et sa destinée. Ne l'oubliez jamais au milieu de vos diagrammes et de vos équations.>>

Nulle autre citation ne peut mieux introduire notre sujet que ces lignes que nous a laissées Albert EINSTEIN, il y a de cela un demi-siècle.

En effet, au moment où le problème de la sécheresse se fait de plus en plus préoccupant et que des millions de vies humaines sont menacées d'extermination, il est impératif pour nous de penser à la préservation des denrées alimentaires, en particulier celle du poisson.

La pêche au Cameroun est la 3ème activité rurale, après l'agriculture et l'élevage.

Elle a connu et continue de connaître une étonnante fortune dans le Nord-Camaroun, ceci grâce sans doute aux facilités exceptionnelles offertes par le milieu tchadien, mais aussi à cause des efforts des populations spécialistes (10).

Le poisson constitue une source importante de revenus pour les pêcheurs et les commerçants, tout en procurant des protéines animales à la grande majorité de la population.

JACQUOT et Coll. (26) disaient que dans l'alimentation de bien des populations africaines, le poisson joue un rôle de premier plan, tant par sa valeur nutritive que par sa quantité et son prix. Cette denrée devrait pouvoir équilibrer la ration, plus que toute autre source de protéines animales usuelles, d'autant plus que sa valeur biologique ne le cède en rien à celle de la viande. Sa teneur élevée en lysine lui permet d'être aussi apte que cette dernière à supplémer les céréales telles que le riz, le mil, le sorgho, bases de l'alimentation.

Il y a une dizaine d'années, le disponible journalier était de 61 grammes de protéines par habitant en Afrique, dont 18 p. 100 d'origine animale, soit 11 grammes.

En Europe Occidentale, il atteignait alors 83 grammes dont 47 p. 100 d'origine animale, soit 39 grammes.

La répartition des protéines d'origine animale était la suivante :

Tableau n° 1 : Répartition des protéines d'origine animale en Afrique et en Europe (en grammes).

| | Viande et Volailles | Oufs | Lait et sous-produits | Poisson | Total |
|---------|------------------------|------|--------------------------|---------|-------|
| AFRIQUE | 5,8 | 0,4 | 3,5 | 1,3 | 11 |
| EUROPE | 16,2 | 3,1 | 17,3 | 2,4 | 39 |

Source : SOW (38).

En ce qui concerne le Cameroun, la consommation annuelle par habitant et l'apport protéique du poisson sont respectivement estimés à 13,6 kg et 35 p. 100. Le poisson est consommé après cuisson soit à partir du frais, soit à partir du poisson fumé ou du poisson séché.

La conservation est réalisée selon plusieurs méthodes :

- la conservation par le froid : elle consiste généralement en une congélation ou une surgélation du produit. Elle permet de mettre à la disposition du consommateur du poisson frais en tout temps.

Mais, l'utilisation du froid n'est pas encore applicable à l'ensemble du pays. Au Nord-Cameroun, l'accès à l'énergie électrique se fait encore de façon très modérée du fait de son prix excessivement élevé. Aussi, cela augmenterait considérablement le prix de vente du poisson sur les marchés.

- Les méthodes industrielles de conservation : ce sont les conserveries ; mais elles n'existent pas encore sur place.

- Les méthodes artisanales de conservation : elles sont les plus utilisées, car elles ne nécessitent aucun investissement important et procurent des produits dont le goût est recherché par la population.

Mais, elles présentent un certain nombre d'inconvénients :

- . Conditions hygiéniques très insuffisantes.
- . Pertes importantes de matières organiques.
- . Réalisation très lente de la transformation.

Contribuer à remédier à ces inconvénients de manière à valoriser les transformations artisanales, est donc le principal objectif du choix de ce sujet et de ce travail.

Notre étude comprendra cinq parties :

- la première partie sera consacrée aux généralités sur le Cameroun ;

- la deuxième partie traitera de la production du poisson frais ;

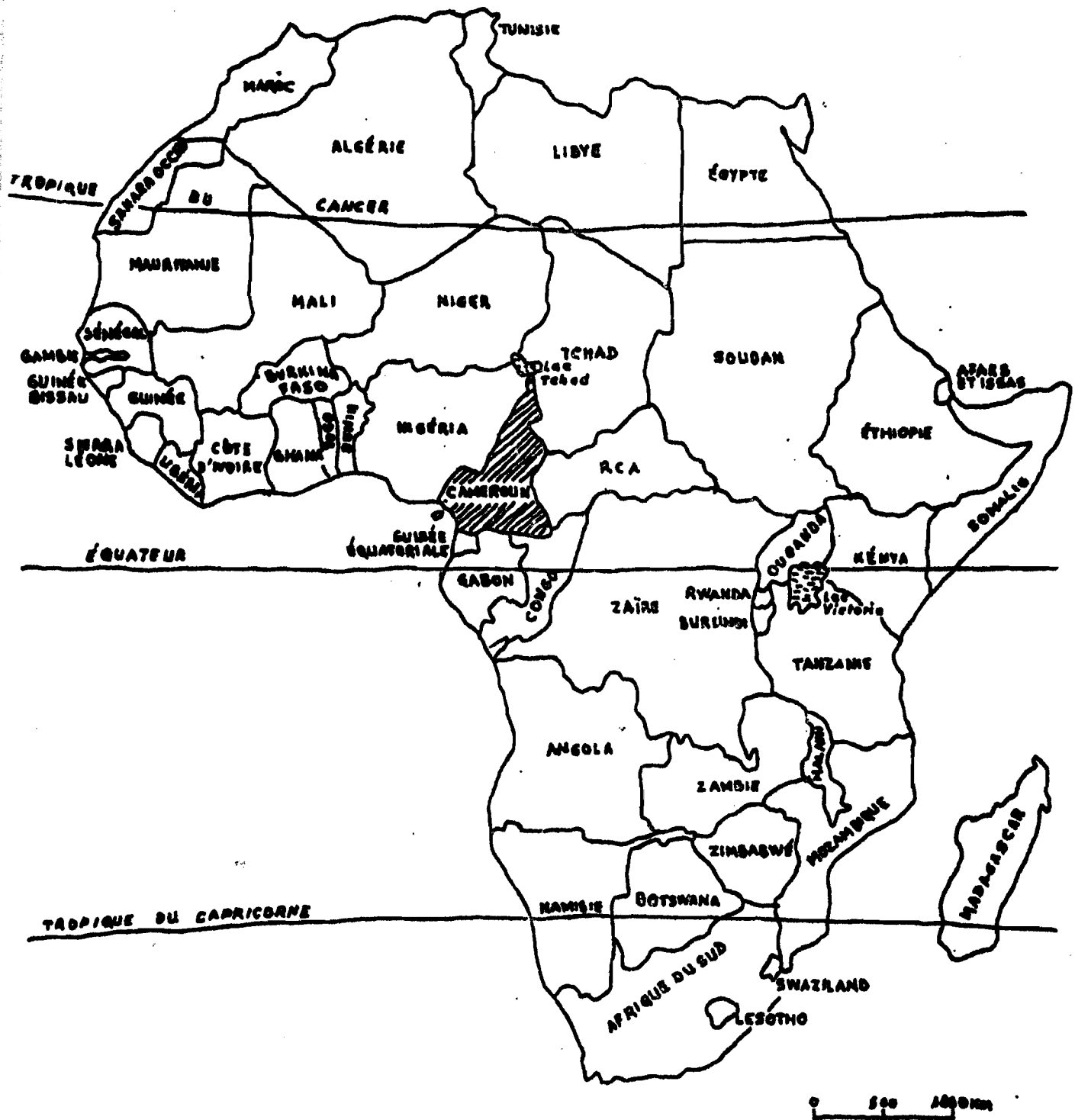
- la troisième partie portera sur les techniques de transformation artisanale du poisson ;

- la quatrième partie considérera les résultats de ces transformations et leur destination ;

- dans la cinquième et dernière partie, nous envisagerons les améliorations souhaitables.

PREMIÈRE PARTIE

GENERALITES SUR LE CAMEROUN



CARTE N°1

LE CAMEROUN DANS LE CONTINENT AFRICAIN

Chapitre I : LE MILIEU

A - Situation géographique, dimensions, superficie

La République du Cameroun est située au fond du Golfe de Guinée, au centre du continent africain, entre le 2^e degré et le 13^e degré de latitude Nord, et entre le 9^e degré et le 16^e degré de longitude Est.

Elle a grossièrement, comme le montre la carte n° 1, la forme d'un triangle d'environ 725 km de base et de 1240 km de hauteur. Elle est limitée à l'Ouest par le Nigéria, au Nord par le lac Tchad et la République du Tchad, à l'Est par la République Centrafricaine ; au Sud, en partant du Golfe de Guinée, se trouvent la Guinée Equatoriale, le Gabon et le Congo.

Le Cameroun couvre une superficie de 475 000 km².

B - Relief

Comme l'indique la carte n° 2, le Cameroun est un pays à relief très contrasté, allant des zones de hautes terres de l'Ouest et de l'Adamaoua, aux plaines et massifs du Nord, en passant par la plaine côtière du Littoral et le plateau central peu élevé et couvert de forêts.

1 - Les hautes terres

Elles se divisent en deux parties distinctes :

- la partie Est, très étendue et relativement uniforme ; constituée par l'Adamaoua, elle est le château d'eau du Cameroun du fait du nombre important de cours d'eau qui y prennent naissance ;

- la partie Ouest, appelée "Montagne Camerounaise", ou hautes terres de l'Ouest : elle possède un relief beaucoup plus élevé, et correspond à une série de massifs volcaniques aux formes très variées, enserrant des vallées fertiles.

2 - Les plaines littorales et de la Côte.

Elles sont formées de trois parties :

- au Sud, une plaine étroite, la côte rectiligne ;
- l'estuaire du Wouri, qui capte toutes les eaux de l'arrière pays ;
- la région entourant le Mont Cameroun, constituée d'une ceinture de plaines enrichies de matériaux volcaniques.

3 - Les bas plateaux du Centre-Sud.

Ils sont situés au Sud de l'Adamaoua et s'étendent vers l'Est du pays jusqu'au bassin du Congo. Leur altitude moyenne est de 500 mètres.

4 - Les plaines et massifs du Nord.

Le bassin supérieur de la Bénoué est formé d'un large couloir de pente faible ; de petits massifs s'y élèvent à plus de 1 000 mètres, donnant ainsi un aspect assez particulier à la région.

Plus au Nord, les Monts Mandara ont une altitude moyenne de 800 à 1000 mètres.

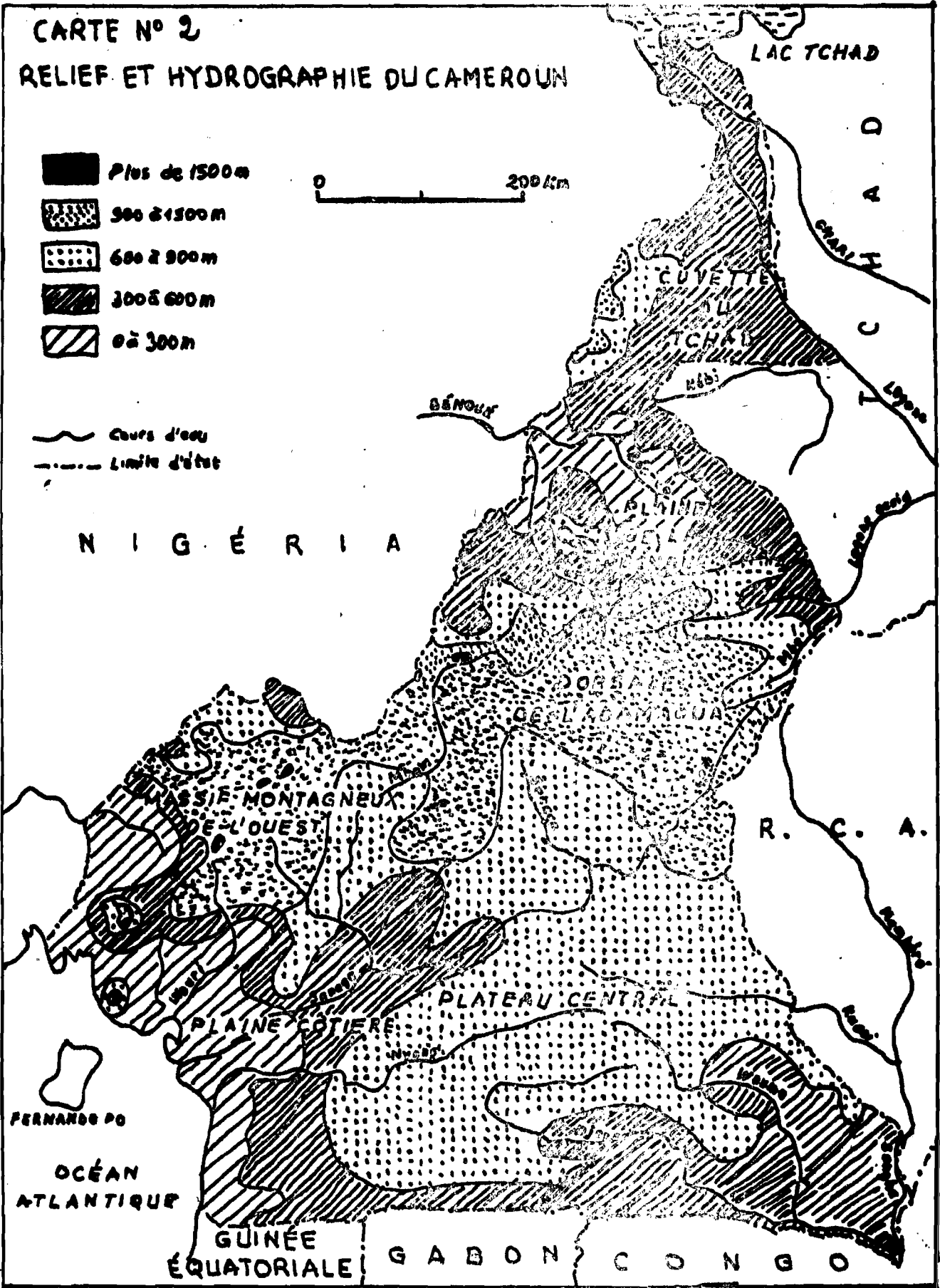
Enfin, dans l'Extrême Nord, se trouve la cuvette du Logone et du Tchad; seul le rocher de WAZA rompt cette uniformité de plaines inondées pendant la saison des pluies, les <<Yaérés>>.

CARTE N° 2
RELIEF ET HYDROGRAPHIE DU CAMEROUN

- Plus de 1500 m
- ▒ 900 à 1500 m
- ▒ 600 à 900 m
- ▒ 300 à 600 m
- ▒ 0 à 300 m

0 ——— 200 km

~~~~~ Cours d'eau  
- - - - - Limite d'état



N I G É R I A

R. C. A.

FERNANDE PO

Océan  
ATLANTIQUE

G U I N É E  
É Q U A T O R I A L E | G A B O N | C O N G O



### C - Climat.

On distingue deux principaux types de climat au Cameroun :

- la partie du pays située au Sud de l'Adamaoua connaît un climat équatorial humide, caractérisé par une température élevée et une forte humidité pendant toute l'année ; la forte pluviosité varie entre 1 500 et 2 000 mm par an ;

- Le Nord du pays appartient à la zone soudanienne et soudano-sahélienne de l'Afrique ; cette région est caractérisée par une température moyenne élevée tout au long de l'année ; la pluviosité y est plus faible que dans le Sud, avec une moyenne annuelle située entre 700 et 1 000 mm.

### D - Végétation.

Il existe cinq régions bien définies :

#### 1 - Les plaines du Nord

C'est une région de savane arbustive à épineux.

#### 2 - La savane centrale

Située au Sud des plaines du Nord, elle correspond à une savane boisée et broussailleuse.

#### 3 - La zone méridionale du pays.

Elle se confond avec la forêt équatoriale.

#### 4 - Les terres basses de l'Ouest

C'est une région basse et marécageuse.

#### 5 - Les hautes terres occidentales

Elles sont caractérisées par des prairies.

### E - Hydrographie (Carte n° 2).

On distingue quatre principaux bassins :

- Le bassin de l'Atlantique, drainé essentiellement par la Sanaga.

- Le bassin du Congo, dont le fleuve le plus important est la Sangha.
- Le bassin du Tchad, drainé par le Logone et le Chari.
- Le bassin du Niger, dont la partie camerounaise se résume à la Bénoué et ses affluents.

Ces deux derniers bassins seront étudiés plus en détail dans la deuxième partie, puisqu'ils constituent l'essentiel des zones de pêche du Nord-Cameroun.

## Chapitre II : LA POPULATION.

### A. Recensement.

La population camerounaise estimée à 8 834 000 habitants (1982), ne compte pas moins de 200 groupes ethniques bien individualisés, avec d'une part les Bantous et Semi-Bantous au Sud, d'autre part les Soudanais au Nord.

Cette population à majorité rurale (79,3 p. 100), connaît un taux d'accroissement annuel de 2,46 p. 100 (1976). Sa répartition est très inégale, avec des densités de 200 habitants au km<sup>2</sup> pour des zones telles que les montagnes de l'Ouest, du Mandara et les plaines du Diamaré, contrastant avec les vastes zones très peu peuplées du Sud-Est et de l'Adamaoua.

Les Camerounais sont de façon générale animistes, chrétiens ou musulmans.

### B. Activités.

La très grande majorité de la population active (80 p. 100) est composée d'agriculteurs, d'éleveurs et de pêcheurs ; l'agriculture représente 40 p. 100 de la production intérieure brute et 70 p. 100 des exportations (21).

A l'issue du recensement général de 1976, la répartition de la population active camerounaise était la suivante (52) :

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| - Agriculture, chasse, pêche, coupe de bois            | 2 034 974 |
| - Industries d'extraction                              | 1 258     |
| - Industries de fabrication                            | 122 411   |
| - Electricité, eau, gaz                                | 2 471     |
| - Constructions, travaux publics                       | 46 779    |
| - Détaillants, Grossistes, Restaurants, Hôtels         | 108 042   |
| - Transporteurs, Transitaires, Communications          | 36 259    |
| - Banques, Assurances, Propriétaires, Concessionnaires | 6 039     |
| - Service social, Personnel de maison                  | 205 487   |
| - Cherchant du travail pour la 1ère fois               | 123 045   |
| - Indéterminé                                          | 71 134    |
| Main d'oeuvre totale                                   | 2 757 899 |

Salariés

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| - Secteurs privé et para-public | 221 320 |
| - Secteur public                | 71 000  |
| Total                           | 292 320 |

C - Structures administratives (Carte n° 3)

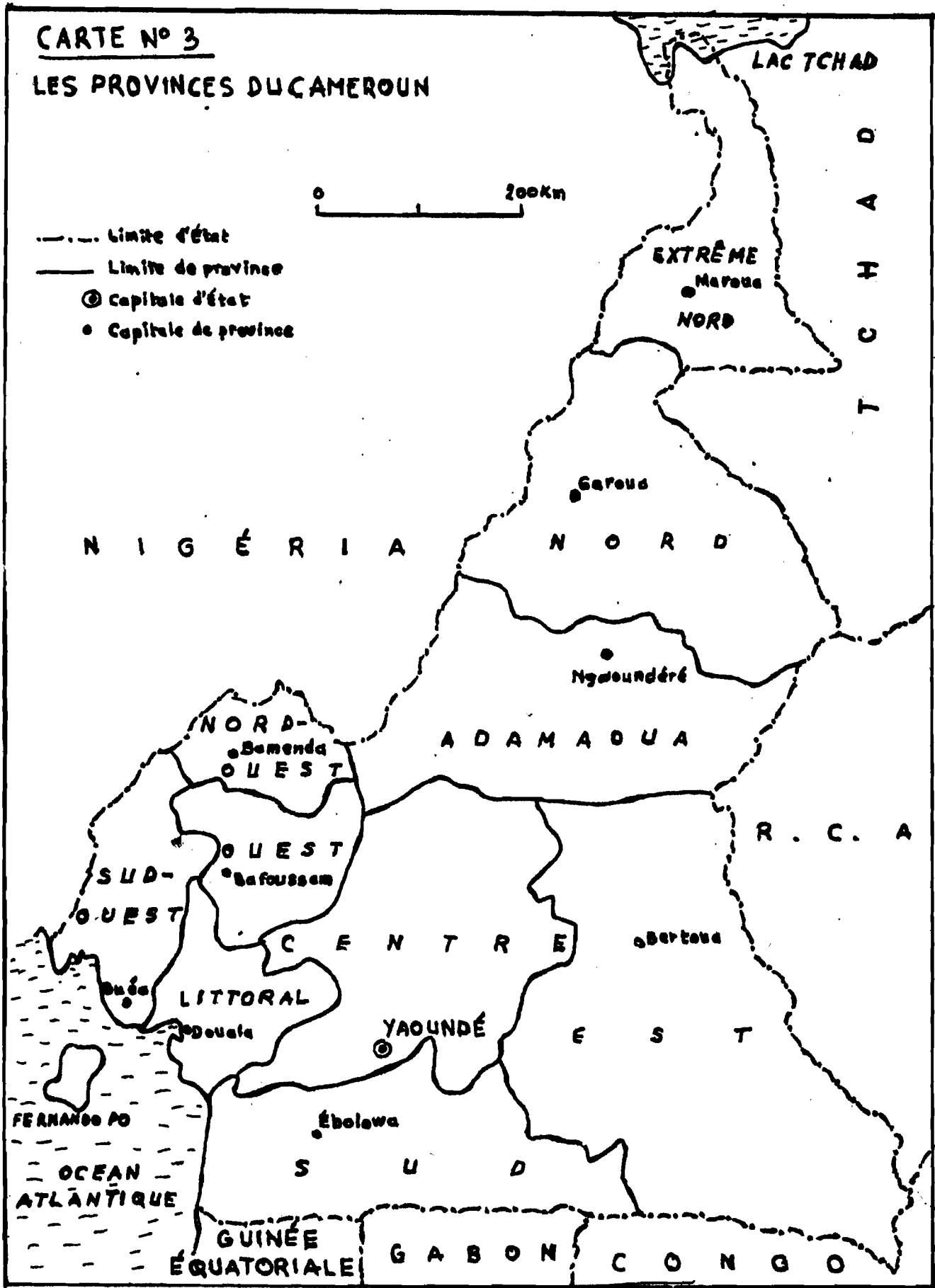
Depuis le 22 Août 1983, la population Camerounaise est répartie dans 10 provinces :

- 1 - Province de l'Extrême-NORD
- 2 - Province du NORD
- 3 - Province de l'ADAMAOUA
- 4 - Province de l'EST
- 5 - Province du CENTRE
- 6 - Province du SUD
- 7 - Province du LITTORAL
- 8 - Province de l'OUEST
- 9 - Province du NORD-OUEST
- 10 - Province du SUD-OUEST.

Après cette présentation du potentiel humain, nous allons aborder le secteur économique.

CARTE N° 3

LES PROVINCES DU CAMEROUN



Chapitre III : L'ECONOMIE.

Comme le faisait remarquer KITMO (30), depuis 1978, les exportations de pétrole ont contribué à renforcer une balance commerciale déjà bonne de l'économie camerounaise : de 1961 à 1979, le taux de couverture des importations a dépassé 8 fois 100 p.100. La valeur des exportations de pétrole a été de 56,3 milliards de F CFA, soit 23 p. 100 des exportations totales du pays, en 1979.

Ces nouvelles ressources permettent au Cameroun de continuer la promotion de l'industrie et de développer l'équipement des campagnes par de nombreux projets en milieu rural : amélioration du petit élevage, de la pêche continentale, des cultures maraîchères, de la pisciculture, etc...

Dans ce milieu rural qui nous intéresse plus particulièrement, essayons de situer les places respectives de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche au sein de l'économie nationale.

A - Place de l'agriculture.

L'agriculture est de loin l'activité la plus importante du Cameroun.

Le cacao et ses dérivés, le café, le bois en grume et la banane constituent les exportations dominantes, avec respectivement 37 p. 100, 19 p. 100, 11 p. 100 et 3 p. 100 du total en 1974 (52).

La politique de la révolution verte menée de 1972 à 1973 avait pour objectif l'accroissement de la production vivrière à usage domestique.

B - Place de l'élevage.

L'élevage pratiqué au Cameroun est encore pour l'essentiel de type traditionnel. L'élevage moderne se développe, mais reste encore modeste.

Dans son rapport annuel 1981 - 1982, le Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales (MINEPIA), estime le cheptel national à :

- 3 511 909 bovins
- 1 761 413 ovins
- 2 027 855 caprins
- 1 104 467 porcins
- 25 498 lapins
- 20 746 équins
- 33 569 asins
- 6 793 238 volailles.

Les principales races bovines sont les zébus Peulh et Bororo, rencontrés dans tout le pays. On note également la présence de quelques races exotiques comme le Jersey et le Holshstein, qui font l'objet de recherches par l'Institut de Recherche Zootechnique (I.R.Z.) de Bambui ; ces études sont renforcées par le HEIFER PROJECT INTERNATIONAL (H.P.I.), projet américain qui vise à améliorer les races bovines locales. Des tentatives sont entreprises pour promouvoir davantage l'élevage bovin. Il s'agit :

- des recherches pour l'amélioration des vaches sélectionnées, les <<GOUDALI>> (Station de WAKWA) ;

- des essais pour la vulgarisation des taurins NDAMA en milieu forestier (Station de KOUNDEN) ;

- de la promotion de l'élevage intensif, par la création de ranches privés, avec l'assistance financière et technique de la Société de Développement et d'Exploitation des Productions Animales (SODEPA) ;

- du développement de l'embouche bovine par l'utilisation des sous-produits agro-industriels (MBANDJOCK et YAGOUA).

Quant à l'élevage des petits ruminants, les effectifs sont en baisse constante. Dans certaines provinces du pays, les éleveurs ne semblent pas s'intéresser à l'élevage de ces espèces.

L'élevage traditionnel des volailles demeure stationnaire depuis les trois dernières années ; en revanche, l'élevage de type moderne s'implante rapidement autour des villes.

Selon le décret n° 81/394 du 9 Septembre 1981 (60), l'Office National de Développement de l'Aviculture et du Petit Bétail (ONDAPB), aura pour tâche essentielle de résoudre les problèmes de l'élevage des ovins, des caprins et des volailles, tels que l'approvisionnement des éleveurs en reproducteurs sélectionnés, en aliments et en matériel d'élevage.

Les effectifs porcins, quant à eux, ont regressé de 60 p. 100 à la suite d'une épidémie de peste porcine africaine qui a sévi dans au moins cinq provinces depuis le début du mois d'Avril 1982.

#### C - Place de la pêche.

Les sources importantes de poissons comprennent le Lac Tchad au Nord, les fleuves, les rivières, les étangs dans tout le pays, et la côte de l'Atlantique au Sud.

##### 1 - La pêche maritime.

###### a - La pêche maritime artisanale.

On estime le nombre d'artisans pêcheurs à près de 50 000, formés en grande partie de Nigériens qui exercent leur activité dans les régions côtières du Littoral, du Centre-Sud et du Sud-Ouest (48).

Ils sont encadrés techniquement et matériellement par la Caisse de Développement de la Pêche Maritime (C.D.P.M.) et la Mission de Développement de la Pêche Artisanale Maritime (MIDEPECAM).



La pêche maritime artisanale a produit en 1982, 13 137 tonnes de poissons et crevettes, contre 4 049 tonnes pour l'exercice précédent, soit une augmentation de 224 p. 100.

Les méthodes de pêche varient suivant les zones et selon que l'on pratique la pêche de subsistance ou commerciale. Les matériels utilisés sont les pirogues, dont un grand nombre est motorisé, les lignes, les nasses, les palangres et les filets maillants.

#### b - Pêche maritime industrielle

Selon KITMO (30), les statistiques concernant la pêche maritime industrielle sont connues avec plus de précision que celles concernant le secteur de la pêche maritime artisanale.

Le tableau n° 2 montre que :

- la production du poisson frais a augmenté de 4 p. 100, tandis que celle de la crevette a progressé de 40 p. 100,

- 41 bateaux ont pris part à la production de poisson en 1981/1982 contre 48 bateaux pour 1980/1981,

- l'augmentation de la production globale (poisson frais, poisson congelé et crevettes) est de 16 p. 100.

Cette augmentation est le résultat de l'acquisition de nouvelles unités de pêche.

La pêche maritime industrielle traverse néanmoins des difficultés qu'il faut souligner :

- les bateaux fréquentent des zones de pêche très éloignées de leur base, car ils se heurtent à la concurrence de la recherche pétrolière ;

- Les Etats voisins ont adopté une réglementation rigide, parallèlement à l'extension de leurs eaux territoriales ;

- la pauvreté en ressources halieutiques des eaux camerounaises littorales.

Tableau n° 2

## PRODUCTION DE POISSONS

( Pêche maritime industrielle en tonnes)

| Nature<br>(Sociétés<br>de pêche) | Nombre<br>de<br>bateaux | Nombre<br>de<br>débarquement | Poisson<br>frais | Poisson<br>congelé | Crevettes<br>congelées | Total        |                 |                 |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
|                                  |                         |                              |                  |                    |                        | 1981-1982    | 1980-1981       |                 |
| CRECAM                           | 10                      | 291                          | 7 595,3          | -                  | 202,7                  | 7 798        | 7 200,5         |                 |
| COTONNEC                         | 6                       | 215                          | 4 030,3          | -                  | 23,5                   | 4 053,8      | 4 374,6         |                 |
| PECAM                            | 4                       | 64                           | 1 193,5          | -                  | 2,2                    | 1 195,7      | 1 985,9         |                 |
| COPEMAR                          | 9                       | 60                           | 798,4            | 2 997,3            | 278,3                  | 4 074        | 1 978,4         |                 |
| ATLANTIC-FISH                    | 1                       | 21                           | 250,1            | -                  | 2,3                    | 252,4        | 3 327,7         |                 |
| CHALUCAM                         | 6                       | 242                          | 4 973,1          | -                  | 20                     | 4 993,1      | 2 873,5         |                 |
| SILVER FISH                      | 3                       | 32                           | 314,5            | -                  | 1,1                    | 315,6        | 186,9           |                 |
| NOPECAM                          | 2                       | 37                           | 497,5            | -                  | 1,2                    | 498,7        | 581,2           |                 |
| SOCAPROMAR                       | -                       | -                            | -                | -                  | -                      | -            | 308528          |                 |
| <b>Total</b>                     | <b>1981-1982</b>        | <b>41</b>                    | <b>962</b>       | <b>19 652,7</b>    | <b>2 997,3</b>         | <b>531,3</b> | <b>23 181,3</b> | <b>19 822,4</b> |
|                                  | <b>1980-1981</b>        | <b>43</b>                    | <b>N.D.</b>      | <b>18 870,6</b>    | <b>-</b>               | <b>30,4</b>  | <b>-</b>        | <b>-</b>        |

N.D. = Non disponible

Source : Rapport Minepia 1981 - 1982

## 2 - Pêche continentale

La pêche continentale, longtemps pratiquée de façon empirique au niveau des fleuves, criques, rivières et plaines inondées, connaît actuellement une nette amélioration.

Il en est de même pour la pisciculture, qui n'est pas encore pratiquée dans toutes les provinces du pays.

La production de 1981/1982 est marquée par une progression de 55 p. 100, (soit 4 219 tonnes, contre 2 707 tonnes pour l'année 1980/1981).

Les mises à terre seraient mieux connues si les données statistiques étaient disponibles dans toutes les provinces, ce qui n'est pas le cas actuellement.

## 3 - Les importations de poissons

Les importations de poissons au Cameroun entrent dans le cadre d'une politique alimentaire qui tend à relever la consommation de poisson par habitant au-delà de 12 kg par an.

Aussi, les importations de poissons (congelés surtout) augmentent d'année en année, et dépassent largement la production locale, comme le montre le tableau n° 3.

Cette étude du triple aspect physique, humain et économique du Cameroun, nous permet à présent d'aborder la production du poisson dans le Nord-Cameroun, et notamment la production de poisson frais.

Tableau n° 3

## IMPORTATION DE POISSONS

(Par origine et par Sociétés)  
en Kg

| Origine        | U.R.S.S.   | ARGENTINE  | ESPAGNE   | POLOGNE   | PORTUGAL  | TAIWAN    | NORVEGE   | SENEGAL  | NIGERIA  | TOTAL      |             |            |
|----------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|-------------|------------|
|                |            |            |           |           |           |           |           |          |          | Sociétés   | 1981/1992   | 1980/1981  |
| S.C.P.M.       | 5.614.235  | 252.409    | .         | -         | -         | -         | 444 790   | -        | 16 480   | 6 327 914  | 9 552 210   |            |
| C.C.F.I.       | 11 772 674 | -          | 526 000   | -         | -         | -         | -         | -        | -        | 12 298 674 | 6 752 000   |            |
| DIMAKO         | 7 793 094  | 477 000    | 1 681 878 | -         | -         | -         | -         | -        | -        | 2 951 972  | 2 132 337   |            |
| I.P. POPULAIRE | -          | 602 637    | -         | -         | -         | -         | -         | 1306 743 | -        | 1 189 300  | -           |            |
| TCHATCHOUA     | -          | -          | 277 000   | -         | -         | -         | -         | -        | -        | 277 000    | -           |            |
| SOCADep        | -          | -          | -         | 2 397 629 | 1 100 000 | 1 344 000 | -         | -        | -        | 4 841 629  | -           |            |
| NEPTUNE        | -          | -          | -         | -         | -         | -         | -         | 136 974  | -        | 136 974    | 75 000      |            |
| TOTAL          | 31/82      | 15 180 003 | 1 532 046 | 2 484 878 | 2 397 629 | 1 100 000 | 1 344 000 | 444 790  | 1523 717 | 16 480     | 128 023 543 | 21 434 275 |
| ITALI          | 80/81      | -          | -         | -         | -         | -         | -         | -        | -        | -          | -           | 25 180 003 |

Source : Minepia (Rapport annuel 1981 - 1982)

DEUXIÈME PARTIE

PRODUCTION DU POISSON FRAIS

## Chapitre I : LE MILIEU AQUATIQUE.

Le Nord-Cameroun, situé entre le 8e et le 13e degrés de latitude Nord, se trouve dans les zones climatiques sahélo-soudaniennes et soudaniennes. Il est doté d'une hydrographie importante : Lac Tchad, fleuve Chari et son affluent le Logone; fleuve Bénoué et ses affluents.

C'est ce que MONOD (33) appelle les bassins Nigérien et Tchadien, c'est-à-dire celui de la Bénoué d'une part, et d'autre part celui de l'ensemble Logone-Chari, dont les eaux sont les plus poissonneuses du Cameroun.

Ces deux bassins, qui s'étendent respectivement sur 70 000 et 45 000 km<sup>2</sup>, se confondent grossièrement avec les deux provinces de l'Extrême-NORD et du NORD. (Carte n° 4).

C'est cet ensemble territorial que nous appellerons Nord-Cameroun dans la suite du présent travail.

### A - Les fleuves (carte n° 4).

Le Nord-Cameroun est drainé par trois fleuves : la BENOUE, le LOGONE et le CHARI.

#### 1 - La BENOUE

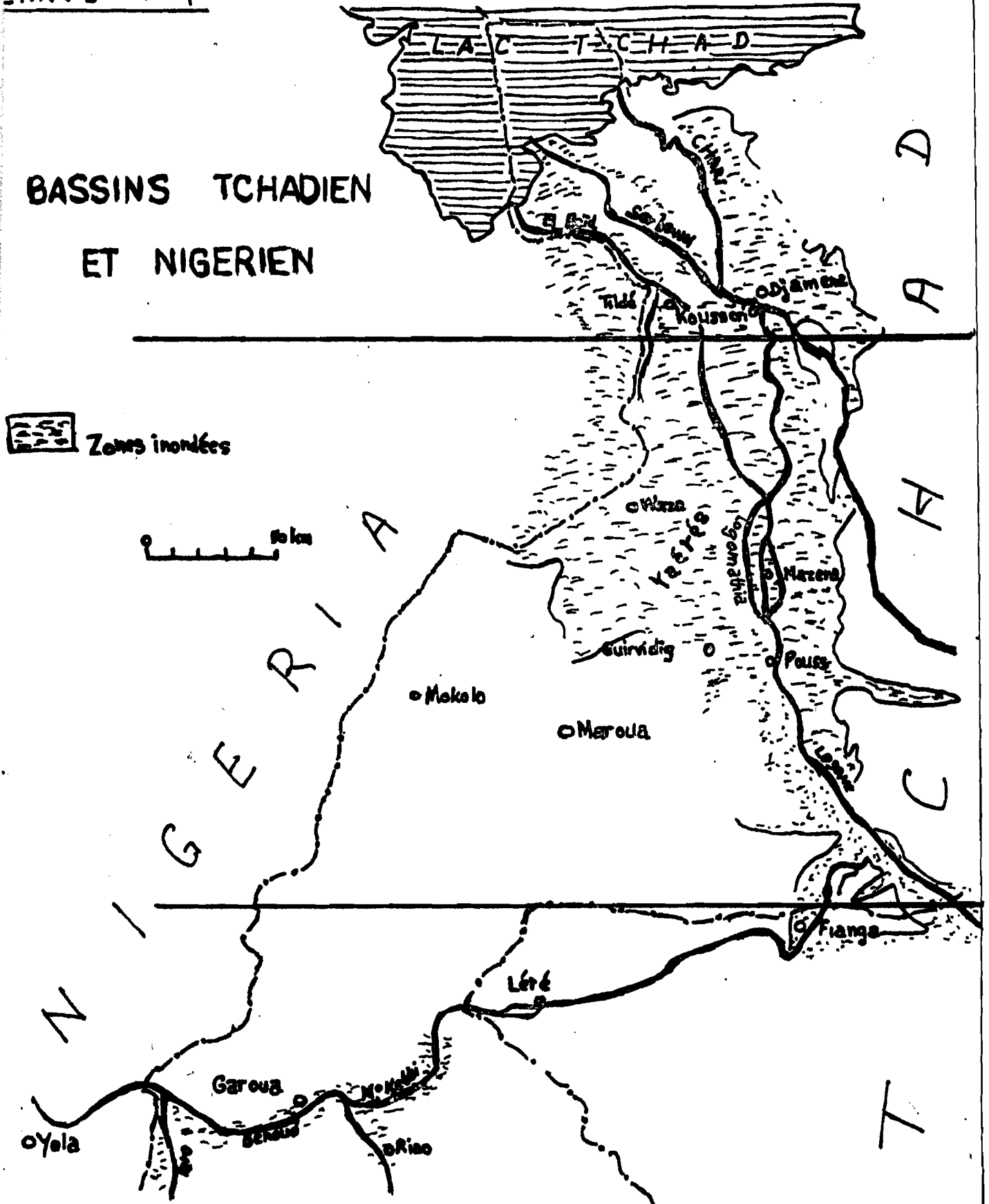
Selon STANCH (39) cité par ENOCK (16), la BENOUE est l'un des plus grands affluents du fleuve NIGER ; elle prend sa source dans le plateau de l'Adamaoua, au centre du Cameroun ; en République du Cameroun la BENOUE chemine sur 330 km et reçoit ses deux plus importants affluents que sont le Mayo-Kebbi et le Faro.

##### a - Le Mayo-Kebbi

C'est le principal affluent de la rive droite de la BENOUE. Appartenant au système Nigérien, cette rivière est une enclave profondément enfoncée dans le flanc Ouest du bassin Tchadien. Son originalité tient au fait qu'il est essentiellement alimenté par les déversements du LOGONE inférieur en deux points.

CARTE n° 4

# BASSINS TCHADIEN ET NIGERIEN



Sa source est formée d'une succession de marécages et de grands étangs (Lacs Toubouris), donnant naissance à un lit assez large, encombré d'une forte épaisseur d'alluvions (7).

#### b - Le Faro

Constitué par la réunion du Faro et du Mayo Déo, il est long d'environ 250 km.

Il prend sa source à 1 200 mètres d'altitude, au voisinage de Tignère. Son hydrographie est mal connue du fait de l'accès difficile de cette région.

Cet ensemble BENOUE - Mayo Kebbi - Faro, est la zone de pêche du bassin du Niger, même si des perturbations écologiques sont intervenues depuis la mise en eau du barrage hydro-électrique de ~~XXXX~~ en 1982.

En effet, le lit de la BENOUE étant barré en amont de GAROUA, ces cours d'eau ont vu leur niveau baisser considérablement. De sorte que l'essentiel de la faune est actuellement concentré au niveau de la retenue d'eau. Par conséquent, c'est dans cette dernière que s'exerce surtout l'activité de la pêche.

## 2 - Le Logone et ses affluents

Le Logone (965 km), formé par la Vina et le Mbéré, prend sa source dans la partie Nord du plateau de l'Adamaoua. Il sert de frontière entre le Cameroun et le Tchad, de Longor à Kousséri.

A KOUSSERI, il rejoint un autre grand fleuve, le Chari, formant ainsi le complexe Logone et Chari.

Le Logone est un fleuve de plaine qui inonde de vastes étendues en saison des pluies, mais qui, en saison sèche, ne présente que peu d'eau coulant entre de nombreux bancs de sable. Il comporte plusieurs affluents :



- la Vina
- le Mbéré
- la Logomatia
- le Guerléou
- la Koulambou
- l'Elbéid.

### 3 - Les plaines inondées

Appelées <<Yaérés>> dans le Nord-Cameroun, ces plaines inondées couvrent d'énormes surfaces. Ce sont d'immenses plaines monotones au sol argileux ou argilo-sableux, qui sont le fait des crues du Logone et de ses affluents. La montée des eaux dure souvent plusieurs mois. La profondeur de l'eau au fort de la crue n'est pas très importante et favorise le développement d'une abondante végétation de graminées.

Les eaux sont riches en matières organiques et minérales accumulées pendant la période sèche : cendres des feux de brousse, végétaux desséchés sur place, déjections des troupeaux.

Dès l'arrivée de l'eau, la mise en solution immédiate de tous ces dépôts provoque une véritable explosion phyto - puis zoo planctonique, exploitée par les innombrables alevins provenant des pontes dont la grande majorité a lieu au début de la crue ; les alevins croissent rapidement et pullulent sous la protection des herbiers très denses. Par ailleurs, les géniteurs y trouvent des conditions très favorables : tiges et feuilles tendres pour les herbivores, graines pour les granivores, prolifération des invertébrés aquatiques pour les insectivores, débris de toutes sortes pour les omnivores. Pour toutes les espèces piscicoles, c'est la seule période de l'année où la croissance linéaire et pondérale est possible ; les jeunes de l'année regagneront le lit mineur après la décrue, ainsi que les géniteurs, après avoir accumulé des réserves qui leur permettront de subir la disette ou les conséquences des effets de groupe qui règnent en étiage dans les fleuves (7).

#### 4 - Le Chari

En fait, il s'agit du complexe Logone-Chari, puisqu'à partir de KOUSSERI, les deux fleuves s'associent et servent de frontière entre le Cameroun et le Tchad, jusqu'à leur entrée dans le Lac Tchad en plusieurs bras.

Ainsi, tout le système formé par le Logone, ses affluents, le Chari et les plaines inondées, constituait une des <<zones continentales les plus poissonneuses du monde>>, mais cette importance a diminué du fait du barrage hydro-agricole sur le Logone à MAGA.

Des effets de la sécheresse sévissant dans la région depuis plusieurs années, contribuent encore à la baisse du niveau des eaux.

#### B - Les lacs

On peut les distinguer en deux types de lacs : les lacs naturels et les lacs artificiels :

##### 1 - Lacs naturels

##### a - Le lac Tchad

Reste de l'immense/<sup>lac</sup>paléotchadien encore sujet à des fluctuations importantes, sa superficie oscille entre 10 000 et 25 000 km<sup>2</sup>. Les profondeurs sont faibles (5 à 10 mètres).

Dans son ensemble, le lac constitue un archipel composé d'une multitude d'îles, qui ne sont que les dorsales émergées d'un système dunaire noyé. La limite de l'archipel et des eaux libres, là où les dunes s'immergent complètement, est occupée par une floraison intense de roseaux et surtout de papyrus ; cet ensemble forme un barrage végétal, les flots-bancs, d'où se détachent, des îles flottantes, souvent de très grandes dimensions, qui se déplacent au gré des vents.

Cette barrière délimite de façon très nette deux zones hydrobiologiques :

- la zone des eaux libres, dystrophe, aux fonds encombrés de rhyzômes de papyrus pourrissant, pratiquement azotique ;
- la zone de l'archipel, eutrophe, aux fonds peuplés d'une végétation phanérogamique immergée très dense, siège d'une vie piscicole intense.

En dehors du Chari et de ses collatéraux, le lac Tchad ne reçoit dans sa partie Nord qu'un seul affluent notable, la Komadougou Yobé, longue de 100 km environ, coulant d'Ouest en Est. Entièrement en zone sahélienne, donc à écoulement temporaire d'Août à Janvier, elle représente un apport annuel de 130 millions de m<sup>3</sup>, alors que les apports conjugués du Chari et de ses collatéraux représentent un apport annuel d'environ 39 milliards de m<sup>3</sup> (7).

L'étiage maximum du lac est atteint en Juillet, la crue maximale en Janvier.

Le lac Tchad mérite une attention toute particulière, car la pêche y est active en toute saison.

Malheureusement, depuis 1973, année de grande sécheresse connue dans tous les pays sahéliens, le niveau des eaux ne fait que baisser.

Malgré cette calamité naturelle, le lac n'a pas encore perdu de son activité et les prises de poissons sont toujours remarquables.

A ce niveau aussi, il faudrait souligner l'effet néfaste du barrage érigé sur le Logone à MAGA. En effet, le lac Tchad est tributaire des eaux du Chari (83 p. 100), qui est lui-même alimenté par le Logone et ses collatéraux.

#### b - Les étangs

Les étangs naturels sont nombreux dans le système formé par le Logone et ses affluents ; ils sont à l'origine de la plupart des rivières de la région.

Ce sont des zones propices à la pêche familiale.

## 2 - Lacs artificiels

Depuis un certain temps, on assiste à une politique intense de construction de barrages et ceci, malgré les risques de perturbations écologiques que peuvent engendrer ces entreprises.

Ces retenues d'eau ont pour but de fournir de l'électricité, de l'eau d'irrigation et de l'eau pour l'utilisation domestique des populations.

C'est ainsi qu'un projet de distribution d'électricité dans tout le Nord-Cameroun, à partir du barrage hydro-électrique de LAGDO, est en voie de réalisation. Il en est de même pour l'aménagement de vastes surfaces irriguées destinées à la riziculture grâce au barrage de MAGA.

Des cultures irriguées de cannes à sucre et de tomates sont également prévues, à partir de ces retenues d'eau.

Mais cette politique de barrages, si elle est justifiée dans sa finalité, est toutefois controversée en raison de ses effets secondaires néfastes ; on peut citer parmi ces inconvénients :

- le bouleversement écologique dans les zones situées en aval des barrages ;
- le dépeuplement de certaines régions au profit d'autres ;
- le déséquilibre dans le développement des différentes régions du pays.

Pour ce qui est de la pêche, elle trouve un avantage certain dans ces retenues d'eau ; on constate que ces dernières deviennent de plus en plus des zones d'activités intenses, mais cela se fait au détriment des plans d'eau naturels.

Dans la suite de notre travail, nous montrerons à quel point les lacs artificiels sont devenus les plaques tournantes de la pêche continentale au Cameroun et dans le Nord-Cameroun en particulier.

a - Barrage hydroélectrique de LAGDO

Il se trouve sur la Bénoué, au niveau du village de LAGDO, à 70 km au Sud-Est de GAROUA.

C'est la plus importante retenue artificielle du Cameroun.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Le barrage :

- . longueur de la digue principale : 308 m
- . hauteur de la digue principale : 40 m
- . puissance des turbines : 4 x 18 mégawatts
- . débit maximum des turbines : 300 à 350 m<sup>3</sup>/s ;

- la retenue :

- . altitude de la Bénoué à LAGDO : 187 m
- . cote maximum normale : 216 m
- . marnage : 10 m
- . longueur du plan d'eau : 60 km
- . largeur moyenne : 10 km
  
- . superficie : 220 km<sup>2</sup> à la cote 206  
700 km<sup>2</sup> à la cote 216  
900 km<sup>2</sup> à la cote 218
- . pH de l'eau légèrement basique ;
- . l'eau est pauvre en éléments minéraux, sauf en silice ;

- Les affluents de la retenue :

- . le Mayo Sina
- . le Mayo Godi
- . le Mayo Rey
- . le Mayo M'Baye
- . la Bénoué
- . le Mayo Boulel (ou Boulem).

Ces caractéristiques expliquent pourquoi LAGDO est devenu le plus grand centre de pêche du Nord-Cameroun.

b - Barrage hydro-agricole de MAGA

Il a été réalisé sur le Logone au niveau de MAGA, à 80 km à l'Est de MAROUA.

L'objectif qui lui est assigné est l'irrigation des vastes rizières de la société SEMRY II.

La longueur du plan d'eau est de l'ordre de 26 km, pour une largeur moyenne de 10 km ; sa superficie est estimée à 130 km<sup>2</sup> pour la cote la plus basse et 360 km<sup>2</sup> pour la cote la plus haute.

L'eau est boueuse et contient des quantités importantes de racines et de troncs d'arbres en voie de décomposition.

Il constitue un atout majeur pour l'avenir de la pêche continentale au Cameroun.

c - Les autres barrages.

Il existe d'autres petits barrages, dont ceux de MOKOLO et de GUIDER, qui sont en passe de devenir de grands domaines de pisciculture.

Les barrages hydro-agricoles présentent l'inconvénient de retenir 4 à 5 fois plus d'eau qu'il n'en faut, mettant ainsi en difficulté les zones en aval.

## Chapitre II : LES MODALITES DE LA PECHE

### A - Définition de la pêche

BESANÇON (5), cité par JAMET (28), définit la pêche comme étant <<toute activité de cueillette effectuée par l'homme aux dépens de l'hydrosphère, quelle que soit la composition chimique du milieu liquide (eau salée, douce, saumâtre), que cette cueillette vise des animaux ou des végétaux>>.

### B - Historique

Selon JAMET (28), les origines de la pêche se confondent avec celles de l'humanité. Les communautés humaines sont depuis toujours installées à proximité de l'hydrosphère (sur le rivage, dans des habitations lacustres, ou sur des embarcations permanentes). Elles en tirent souvent l'eau, élément indispensable à la vie, et toujours la nourriture.

Les meilleures preuves de l'importance de la pêche pour l'homme préhistorique sont les <<débris de cuisine>>, ou <<Kjoekkenmoeddinger>>, trouvés de la Scandinavie à la Mauritanie, tout le long du littoral, et qui représentent d'importantes accumulations de déchets (coquilles, os, arêtes, etc...)

### C - Matériel de pêche

La technologie de la pêche possède une grande souplesse et une facilité remarquable à assimiler les nouveautés les plus originales et à les intégrer à la panoplie traditionnelle (38).

Nous décrirons les principaux engins utilisés et les embarcations servant aux déplacements pour la pêche proprement dite.

## 1 - Matériel ancien

Ces engins et embarcations ont été bien décrits par ENOCK (16) et nous ne ferons que les citer, car, ils tendent à disparaître.

### a - Les embarcations ou pirogues.

Il s'agit :

- des pirogues monoxyles, creusées dans un tronc d'arbre ;
- des radeaux de papyrus, dont les deux extrémités sont effilées et recourbées.

### b - Les engins de pêche :

- . Les barrages
- . les pièges
- . les paniers de pêche
- . les haveneaux
- . les lignes simples.

## 2 - Matériel amélioré

### a - Les pirogues

Les pirogues actuelles sont faites en contre-plaqué, qui constitue un matériau mieux adapté.

Plus légères que les précédentes, ces pirogues permettent un déplacement rapide. De plus, avec l'avènement des moteurs hors-bord, ces embarcations s'avèrent plus rentables.

Par ailleurs, avec l'organisation des villages de pêcheurs, il s'est créé des ateliers locaux qui fabriquent et réparent les embarcations. Ainsi à KATIKIME, village de pêcheurs au bord du lac Tchad, on rencontre des ateliers très développés de fabrication d'embarcations en contre-plaqué et de mécanique pour la maintenance des moteurs hors-bord.



b - Les engins de pêche :

. les éperviers : ce sont des filets coniques de 4 à 6 mètres de diamètre, sur 3 à 4 mètres de hauteur, plombés sur toute leur circonférence. Ils sont fabriqués avec des fibres synthétiques ;

. les filets maillants : ce sont des engins résistants, imputrescibles, d'une mise en oeuvre aisée et d'un rendement excellent (16).

On distingue plusieurs variétés suivant les dimensions des mailles

. les lignes (figure n° 1)

Il en existe 3 sortes : ligne flottante, ligne de fond, ligne à main.

. les nasses : comprennent deux types :

x le GOURRA (figure n° 2) : il est fait en tiges de graminées diverses (Cymbopogon, Andropogon, etc...). Il présente à son extrémité la plus large une ouverture dilatable qui permet l'entrée du poisson ; l'extrémité la plus effilée est fixée à un piquet enfoncé dans la vase, le GOURRA lui-même étant complètement immergé ;

x la nasse malienne (figure n° 3). Cette nasse qui vient d'être introduite par les pêcheurs maliens dans la région du lac Tchad, est un engin parfaitement adapté. En effet, du fait de la diminution des poissons dans le lac, les filets et autres engins de pêche donnent de très faibles résultats. En revanche, la nasse malienne, dotée de trois entrées (figure n° 3) a un rendement nettement supérieur. Pour utiliser cet engin, on introduit un appât par la partie supérieure ouverte, généralement des carpes préalablement grillées sur un feu de paille et qui acquièrent une odeur caractéristique.

Les nasses sont ensuite enfoncées dans les touffes d'herbes rencontrées un peu partout sur les rives du lac ou des flots flottants. Les poissons, attirés par l'odeur de l'appât,

pénètrent dans la nasse par les trois entrées immergées et se retrouvent ainsi prisonniers. La nasse est levée 6 heures, 12 heures ou 24 heures après son immersion selon l'occupation du pêcheur.

Selon les pêcheurs, près des trois cinquièmes des prises du lac se font grâce à ce nouvel engin.

. Le GORA (en Haoussa) ou BOUXA (en Arabe Choa) :  
(figure n° 4).

Cet engin sert en même temps de moyen de transport. On l'utilise uniquement en grande eau, sans courant. C'est une grosse calebasse débarrassée de son contenu et présentant un orifice à la partie supérieure. Le pêcheur se couche à plat ventre sur la calebasse, qui vogue au gré du vent.

Et à l'aide d'un filet ou d'une ligne à main, le pêcheur capture des poissons qu'il introduit dans le Gora.

#### D - Epoques de pêche

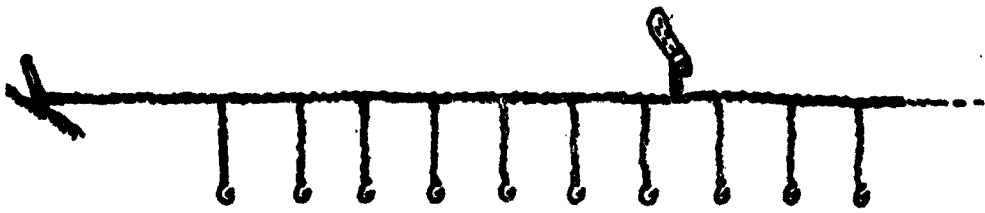
A l'heure actuelle, la pêche est pratiquée toute l'année au Nord-Cameroun. Au niveau du Lac Tchad, l'activité maximale se situe de Juin à Novembre.

#### E - Techniques de pêche

Les équipes de pêcheurs sont constituées de trois personnes au moins, chacune ayant un rôle bien déterminé : un conducteur de la pirogue, une personne chargée de préparer le filet et une troisième qui jette le filet.

La pirogue utilisée appartient à un membre de l'équipage, ou provient d'une location.

Selon qu'il s'agit de l'un ou de l'autre cas, le mode de partage du produit de la pêche est varié.



250 à 1000 hameçons  
10 à 25 flotteurs

Figure n° 1 : Ligne de fond.

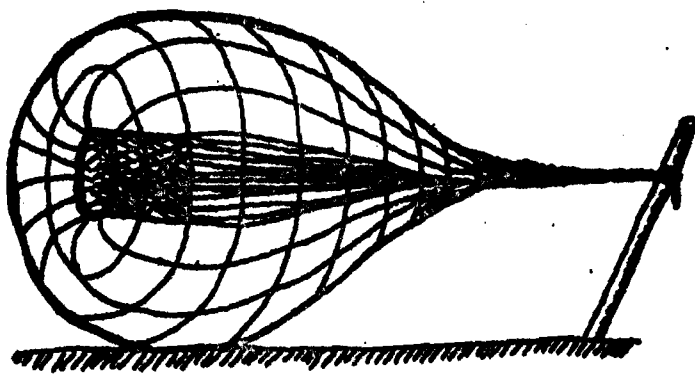


Figure n° 2 : GOURRA

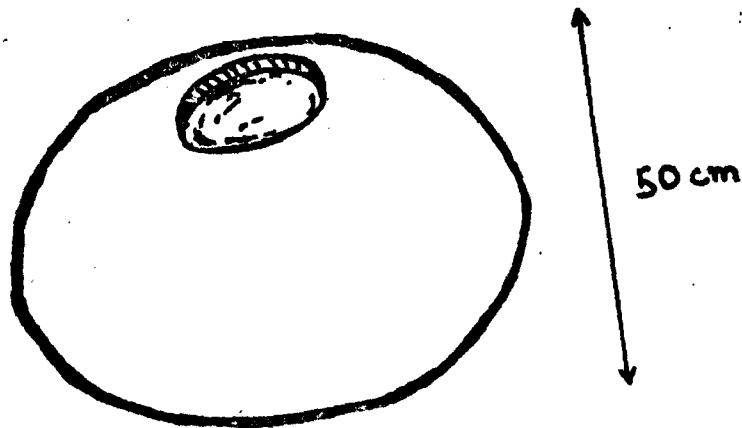


Figure n° 4 : GORA

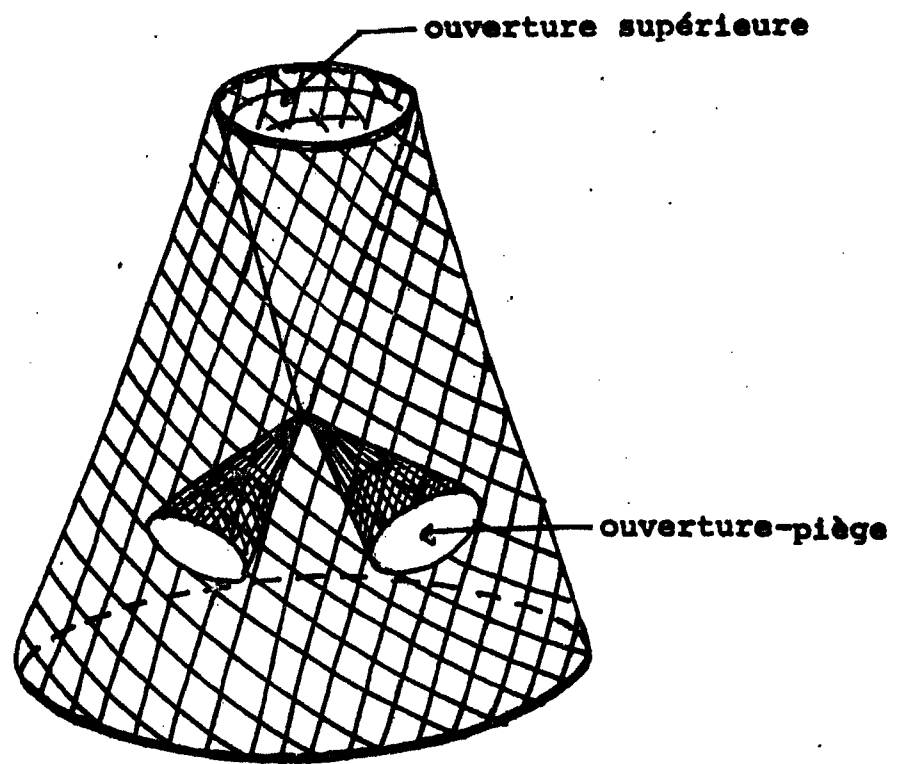


Figure n° 3 : Nasse malienne

Dans le cas où l'embarcation est louée, le tiers de la capture va au propriétaire, le deuxième tiers à l'équipage, et le dernier tiers au propriétaire de l'équipement (filets, accessoires et moteur).

Si le propriétaire fait partie de l'équipage, on déduit d'abord l'équivalent des frais consentis par tous ses membres, frais représentant le repas et les divers, avant le partage.

#### F - Effectifs des embarcations.

Le désir de progrès se sent effectivement à travers l'évolution que témoigne ce domaine. C'est ainsi que le nombre d'embarcations améliorées ne fait qu'augmenter au détriment des types anciens.

Dans l'un des plus grands villages de pêcheurs situés au bord du Lac Tchad (le village de KATIKIME), nous avons recensé environ 300 embarcations en contre-plaqué, et environ 100 moteurs hors-bords (de 15 à 25 chevaux), tous en provenance du Nigéria.

Pour ce qui est de la retenue d'eau de LAGDO, le recensement de Novembre 1983 fait par la Mission d'Etude et d'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué (MEAVSB) (47) donne le résultat suivant :

- 75 campements de pêcheurs
- 775 chefs de saré
- 723 aides pêcheurs } 1 498 pêcheurs
- 874 pirogues à pagaie
- 24 GORA
- 61 pirogues à moteur.

### Chapitre III : LES RESULTATS DE LA PECHE.

Malgré les facteurs limitants que sont le manque d'eau de pluie et d'inondation des <<Yaérés>>, la masse piscicole des plans d'eau du Nord-Cameroun, est assez importante.

#### A - Espèces pêchées.

A quelques variantes près, on retrouve les mêmes espèces à travers toute la région.

En 1960, Alfred STAUCH (39) avait recensé 129 espèces de poisson dans le bassin de la BENOUE, dont certaines sont plus fréquentes que d'autres, et plus appréciées par les consommateurs.

Le service de pêche de la MEAVSB (47) a dressé une liste des genres de poissons rencontrés et leur fréquence dans les prises, comme le montre le tableau n° 4.

(1), (3) et (4) : très variable selon les zones de pêche, les saisons et les engins utilisés.

(2) : les lates étaient quasiment absents des pêches jusqu'au début de la saison des pluies 1984.

L'examen de ce tableau révèle la disparition de certaines espèces et l'augmentation en nombre d'autres espèces.

Dans le tableau n° 5, sont figurés les principaux genres rencontrés sur les marchés locaux. (Voir figures n°s 5 à 19).

#### B - Quantités pêchées.

Les quantités de poissons commercialisées n'étant pas connues, et les quantités autoconsommées représentant une part importante de la production, il est difficile d'estimer la production totale.

Tableau n° 4 : Liste des genres rencontrés et leur fréquence dans les prises.

| Famille        | Genre                       | Fréquence avant la mise en eau du barrage | Fréquence dans la retenue de Lagdo |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| Cliclidae      | Tilapia s.p                 | 0 à 90 p. 100 des prises                  | 0 à 90 p. 100                      |
| Characidae     | Hepsetus                    |                                           |                                    |
|                | Hydrocynus                  | 0 à, 10 p. 100                            | 0 à 1 p. 100                       |
|                | Alestes                     |                                           |                                    |
| Mormyridae     | Hyperopisus                 |                                           |                                    |
|                | Mormyrops                   |                                           |                                    |
|                | Gnathonemus                 | 0 à 10 p. 100                             | 0 à 1 p. 100                       |
|                | Petrocephalus               |                                           |                                    |
|                | Mormyrus                    |                                           |                                    |
| Citharinidae   | Citharinus                  | 0 à 40 p. 100                             | 0 à 10 p. 100 (1)                  |
|                | Distichodus                 |                                           |                                    |
| Claridae       | Clarias                     | 0 à 20 p. 100                             | 0 à 20 p. 100                      |
|                | Heterobranchus              |                                           |                                    |
| Bagridae       | Bagrus                      |                                           |                                    |
|                | Chrysichtys                 | 0 à 20 p. 100                             | très faible                        |
|                | Clarotes                    |                                           |                                    |
|                | Auchenoglanys               |                                           |                                    |
| Mochocidae     | Synodontis                  | 0 à 20 p. 100                             | 0 à 30 p. 100                      |
| Seranidae      | Lates                       | 0 à 10 p. 100                             | (2)                                |
| Cyprinidae     | Labeo                       |                                           |                                    |
|                | Barbus                      | 0 à 30 p. 100                             | 0 à 15 p. 100                      |
|                | Barijus                     |                                           |                                    |
| Osteoglossidae | Heterotis                   | 0 à 30 p. 100                             | (3)                                |
| Divers gros    | Protopterus                 |                                           |                                    |
|                | Polypterus                  | 0 à 10 p. 100                             | 0 (4)                              |
|                | Tetraodon                   |                                           |                                    |
|                | Channa                      |                                           |                                    |
|                | Gymnarchus                  |                                           |                                    |
| Divers petits  | Malapterus                  |                                           |                                    |
|                | Schilbe-Eutropius-Physalia- | 0 à 10 p. 100                             | = 0                                |
|                | Ctenopoma                   |                                           |                                    |
|                | Hemichromis                 |                                           |                                    |

Source : MEAVSB.

Tableau n° 5 Genres rencontrés sur les marchés locaux.

| Noms Scientifiques    | Noms en Bornouan (Kanuri) | Noms en Foulbe | Noms en Arabe Choa ou Kotoko |
|-----------------------|---------------------------|----------------|------------------------------|
| Tilapia               | Karwa                     | Fartere        | Forfo                        |
| Hydrocynus            | Gadjedje                  | Nilou          | Aboussounovn                 |
| Alestes               | Siwi                      | Bongosse       | Salanga                      |
| Citharinus            | Gangran-Kawal             | Ergio          | Dorô                         |
| Clarias               | Kumudu                    | Botongu        | Balbout                      |
| Heterobranchus        | Déri-Kâero                | Peleou         | Lô                           |
| Synodontis            | Fulon                     | Kouroungou     | Garga                        |
| Lates (=capitaine)    | Yôli                      | Orfeou         | Am'Kaltaya                   |
| Labeo                 | Daholabul                 | Biddeô         | Am!Dugula                    |
| Heterotis             | Kawi                      | Lareou         | Ngolo                        |
| Gymnarchus            | Mu, Kâ                    | Pouchou cu     | Muru                         |
| Auchenoglanys         | Koï                       | Bouro          | Kâ Gam'                      |
| Mormyrus              | Tola                      | Yuki           | Pât                          |
| Bagrus                | Damâlo                    | Lâsihu         | Apchanap                     |
| Malapterus electricus | Muhu                      | Féféunde       | Abnar                        |
| Schilbe               | Ngädra                    | Malelehou      | Ere-ere                      |
| Polypterus            | Kadkadi                   | Mbodihu        | Gou'do                       |
| Protopterus           | Benin'Gil                 | Mboinadji      | Am Kor Kor                   |

Source : (6)



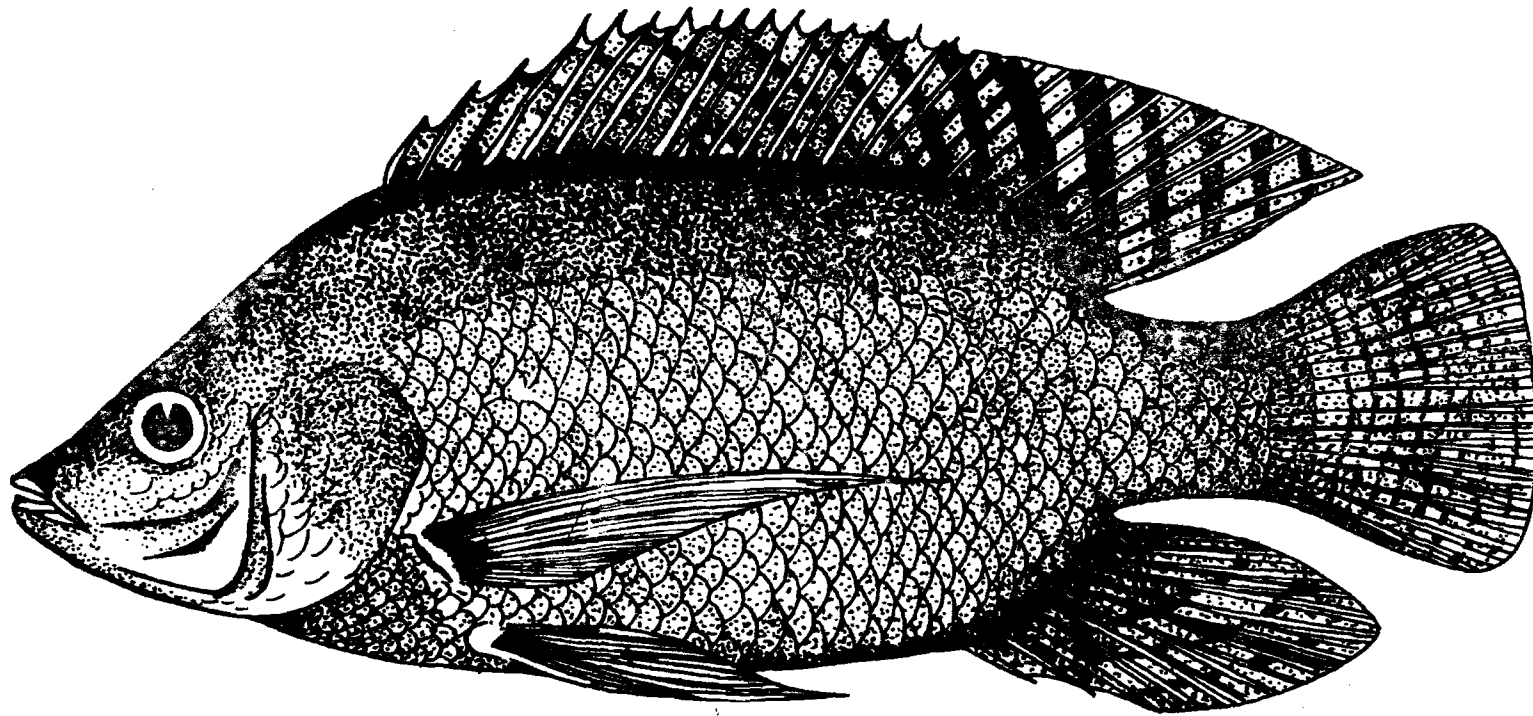


Figure n° 5 : *Tilapia nilotica* ♣

Source : (6).

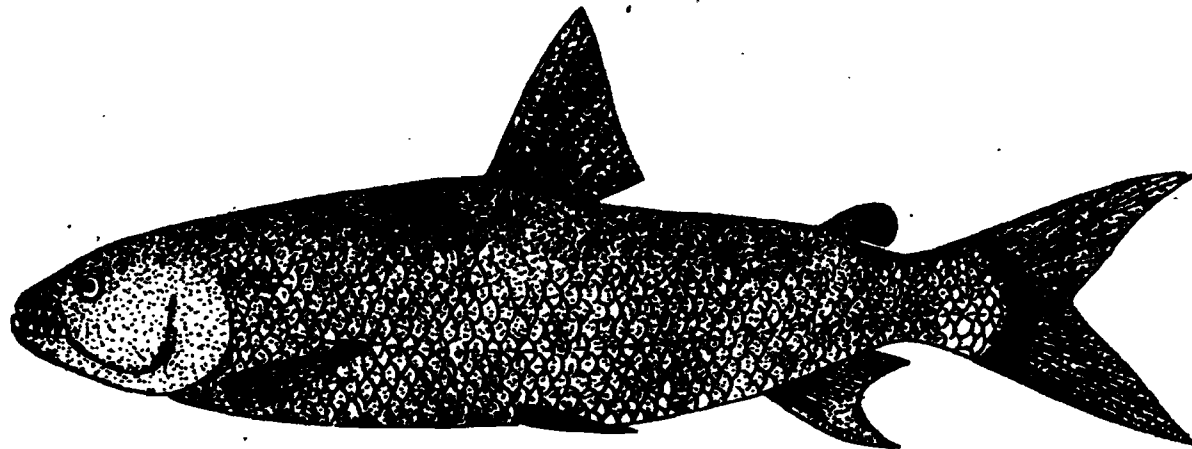


Figure n° 6 : *Hydrocyon somonorum*.

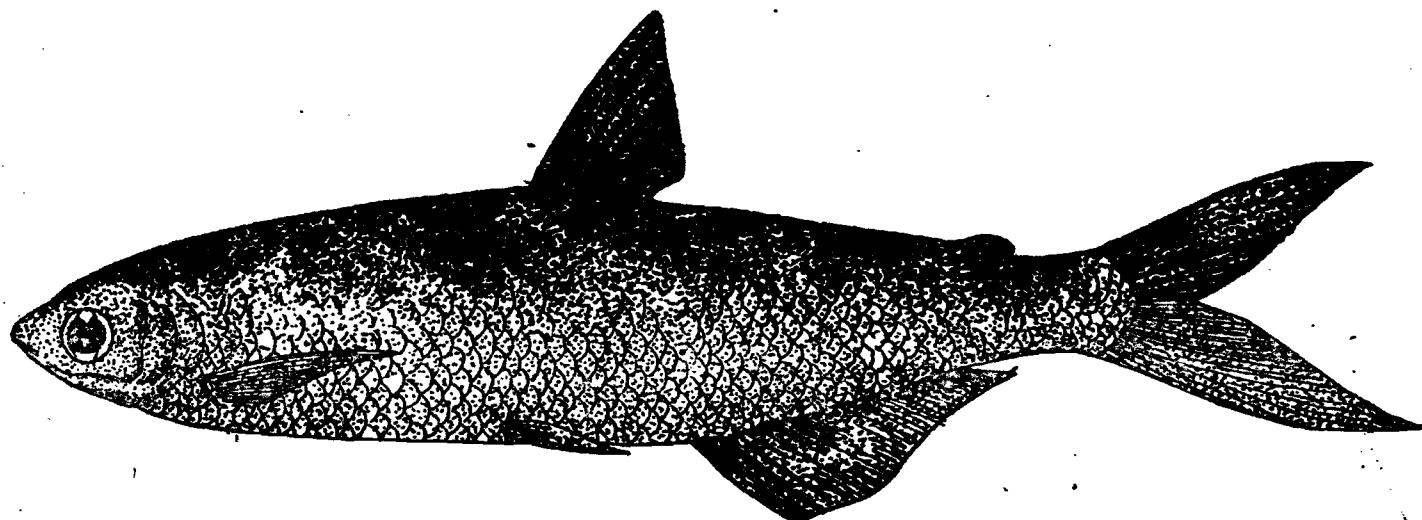
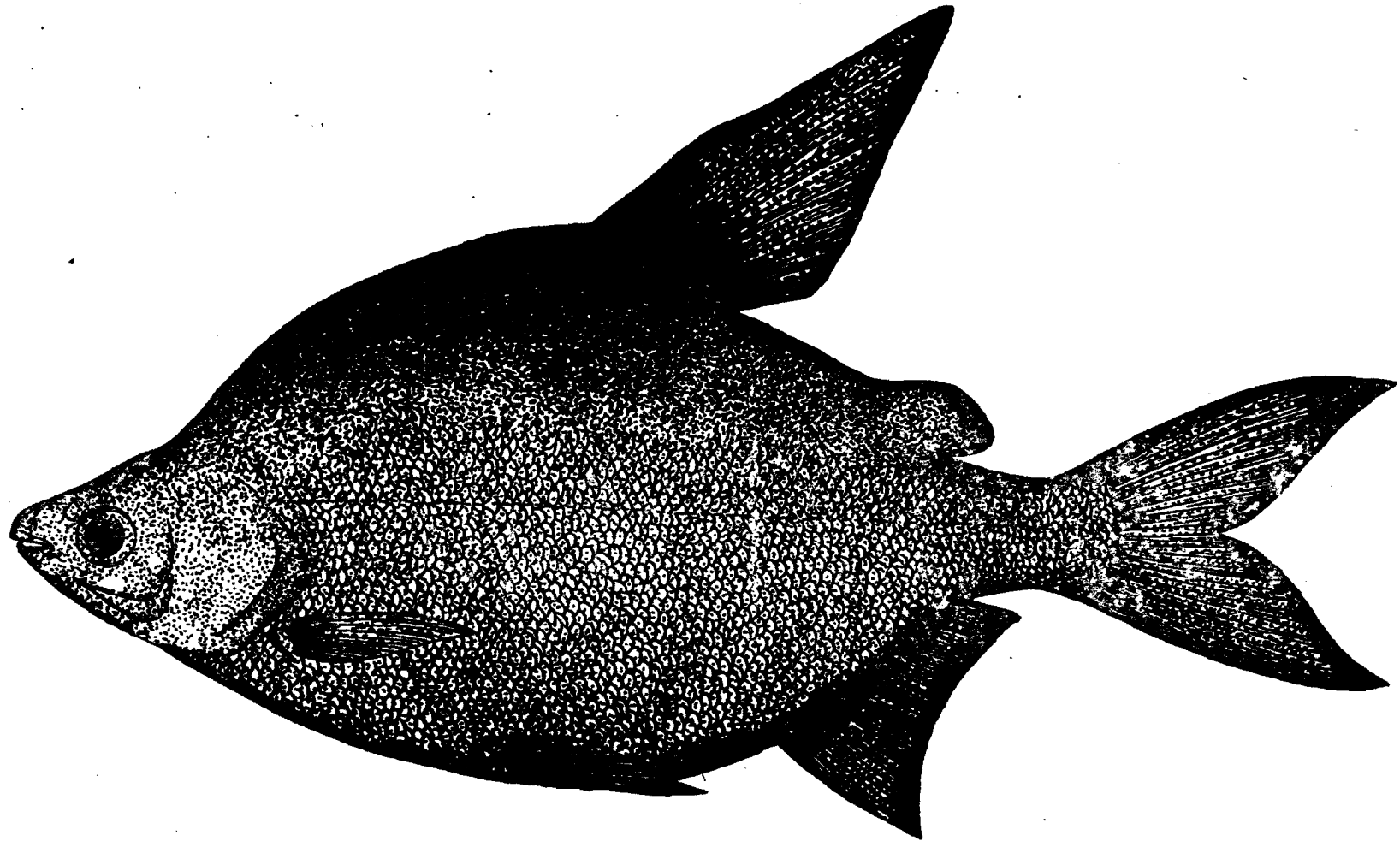


Figure n° 7 : *Alestes baremose tchadense*.

Source : (6).



**Figure n° 8 : Cilharinus citharus.**

**Source : (6).**

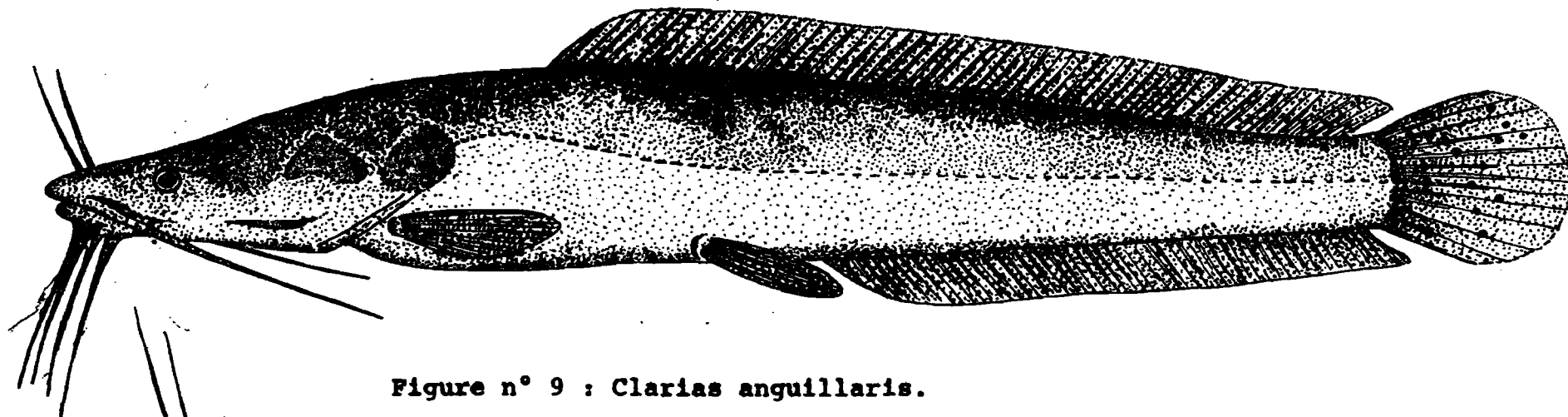


Figure n° 9 : *Clarias anguillaris*.

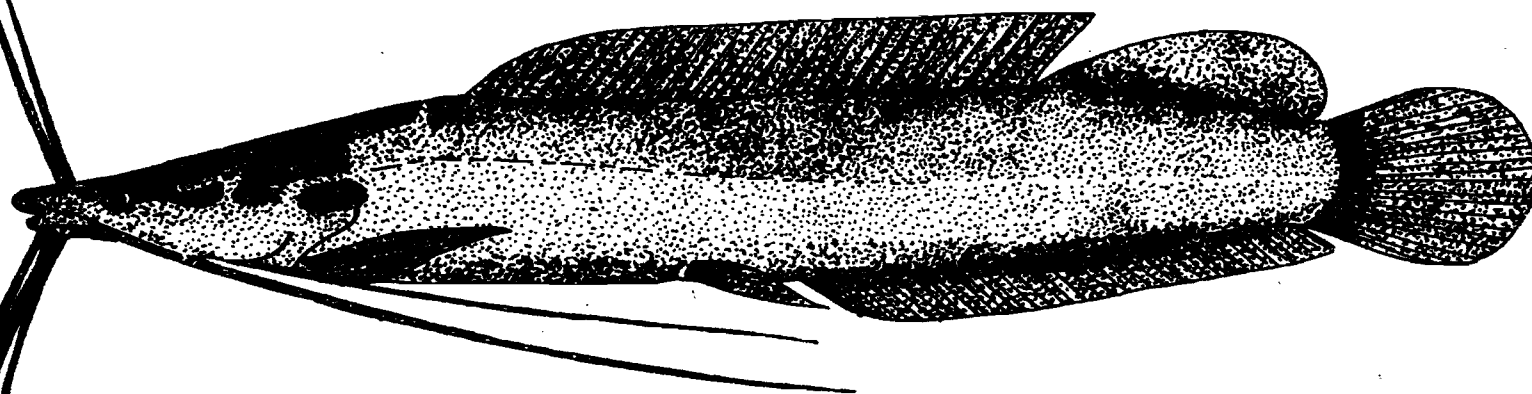


Figure n° 10 : *Heterobranchus bidorsalis*.

Source : (6).

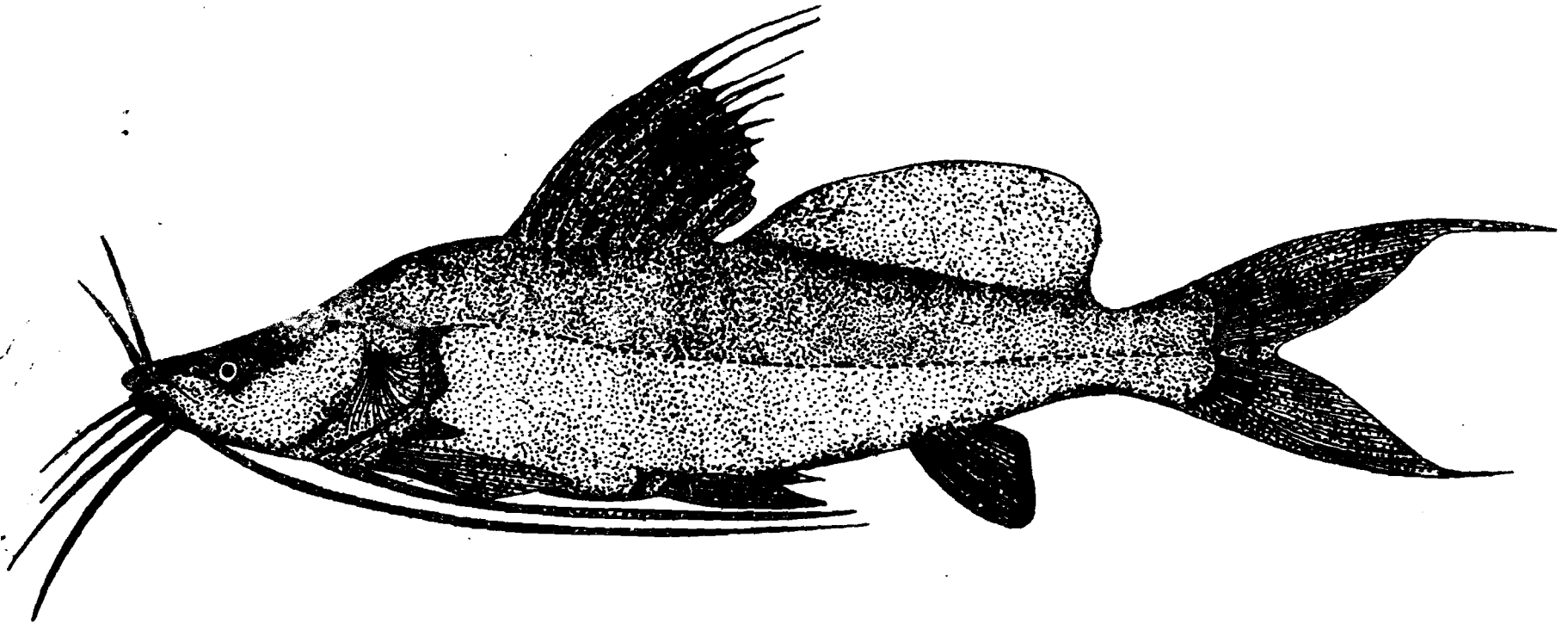


Figure n° 11 : BAGRUS\_BAYAD\_BAYAD

Source : (6).

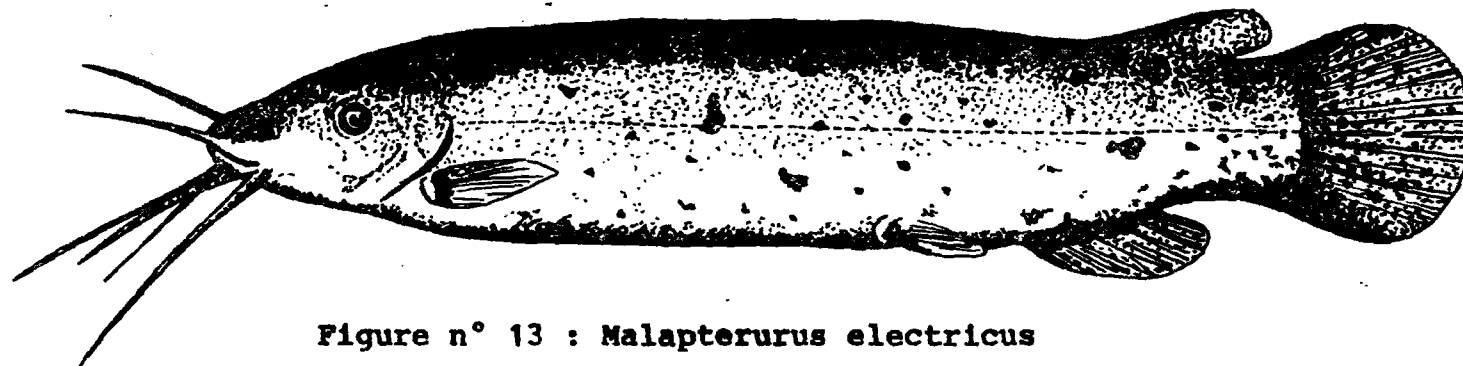


Figure n° 13 : *Malapterurus electricus*

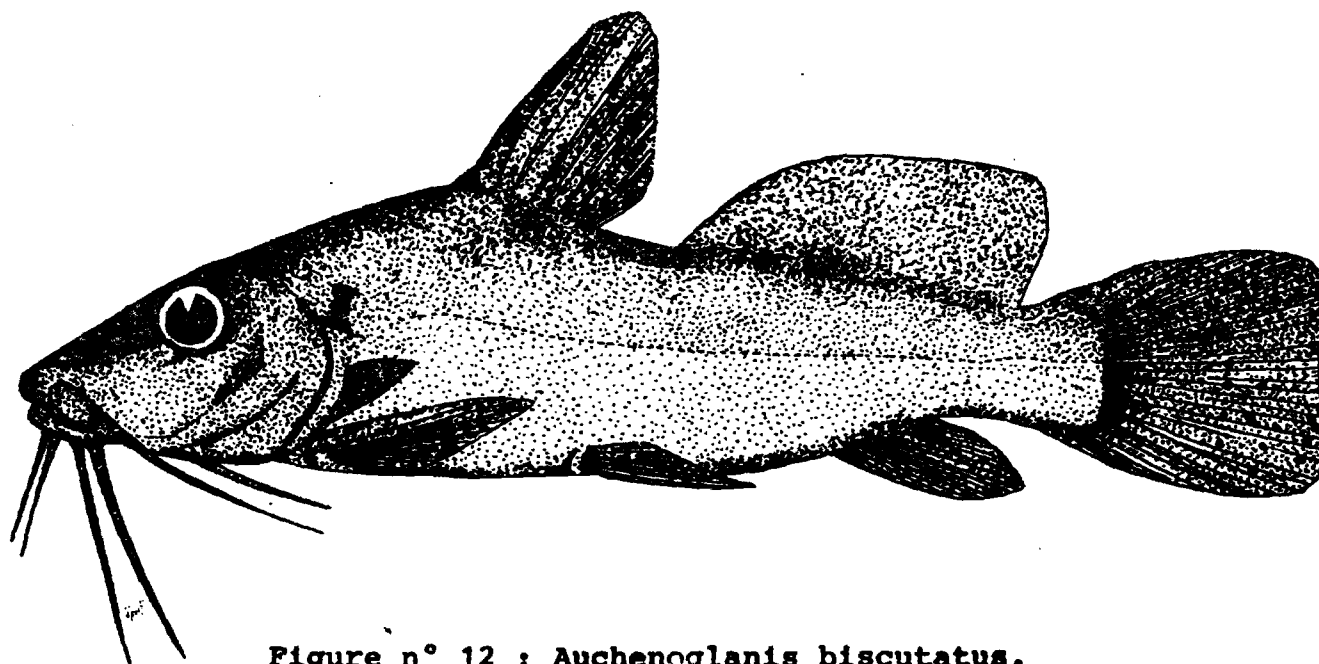


Figure n° 12 : *Auchenoglanis biscutatus*.  
Source : (6).

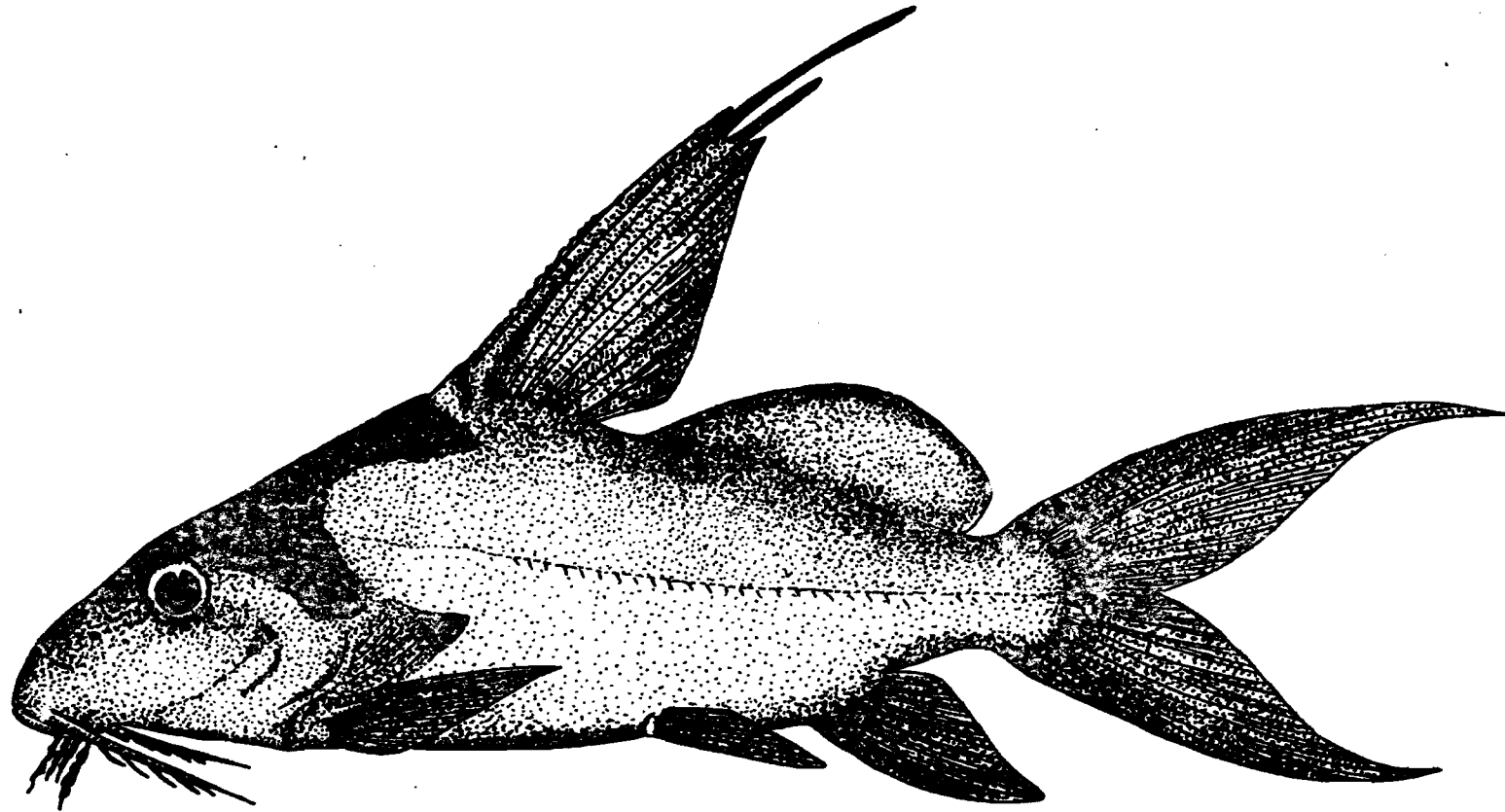


Figure n° 14 : *Synodontis clarias*.

Source : (6).

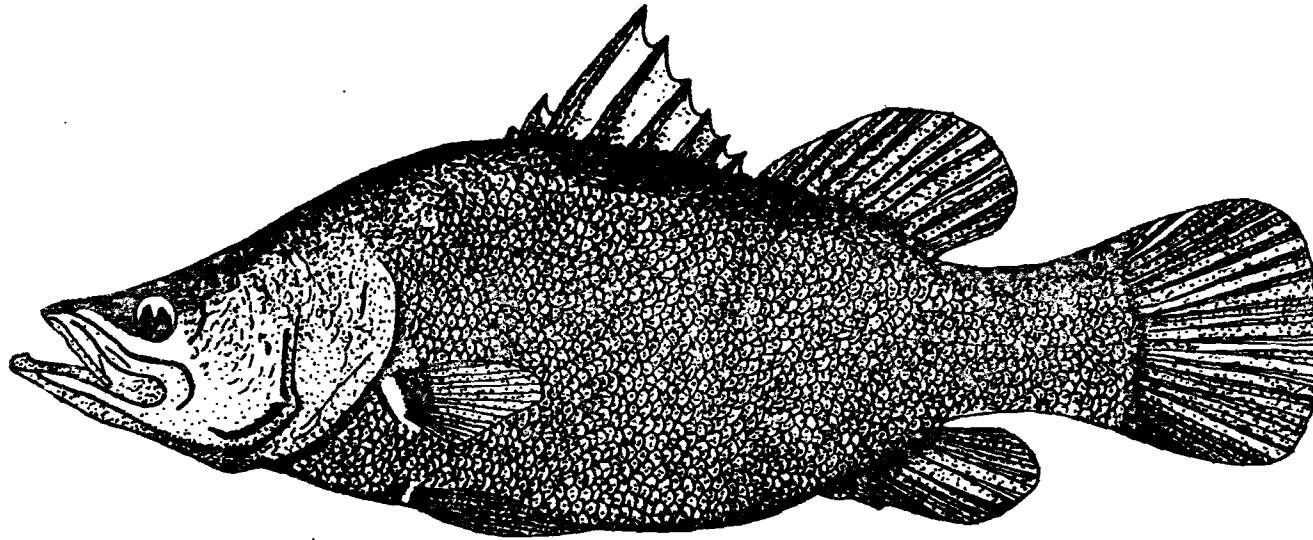


Figure n° 15 : *Lates niloticus*.

Source : (6).



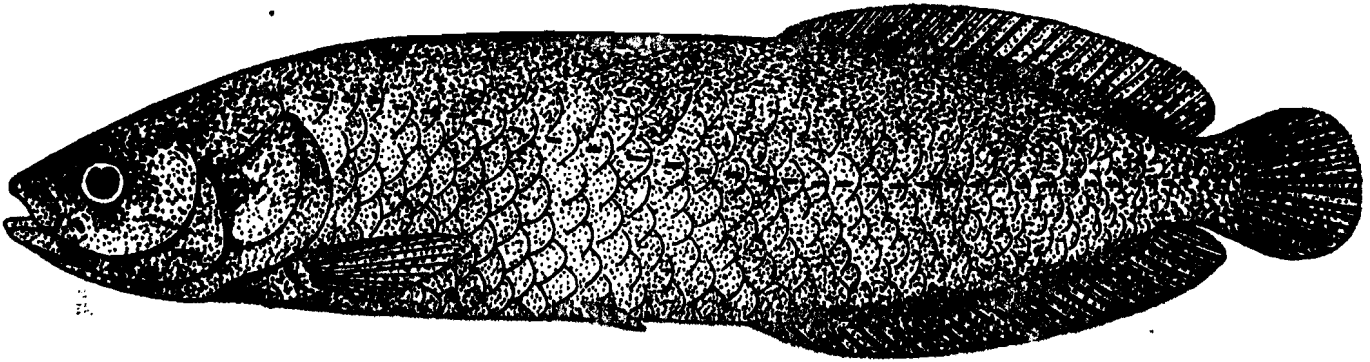


Figure n° 17 : *Heterotis niloticus*.

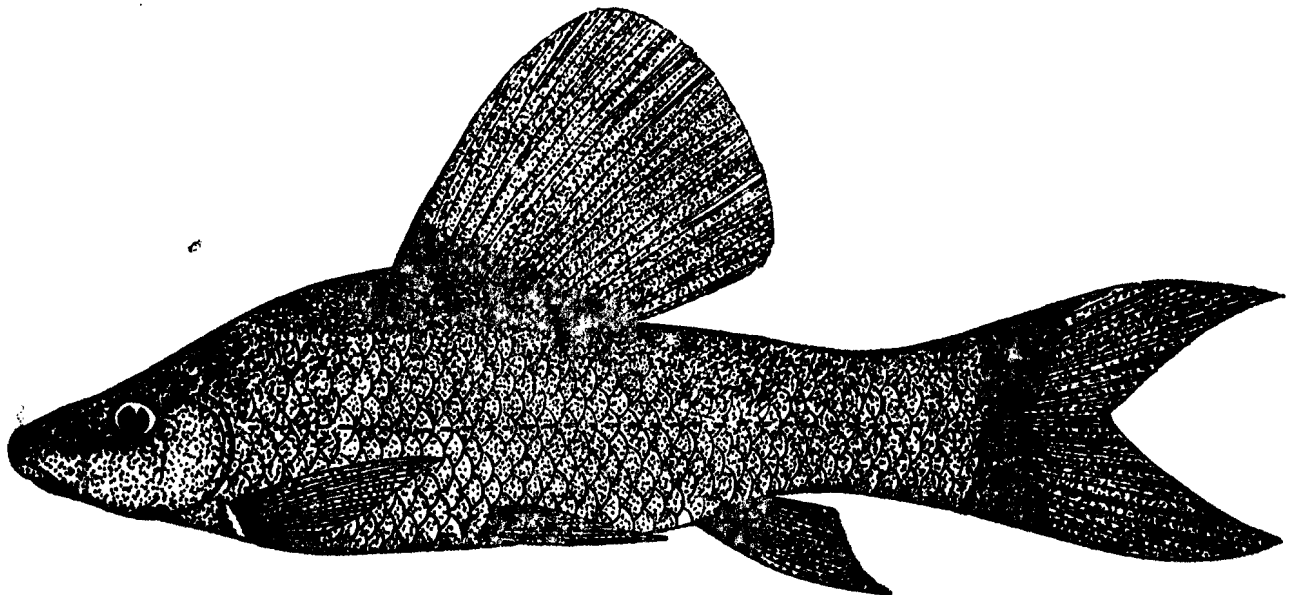


Figure n° 16 : *Labeo pseudocoubie*.

Source : (6).

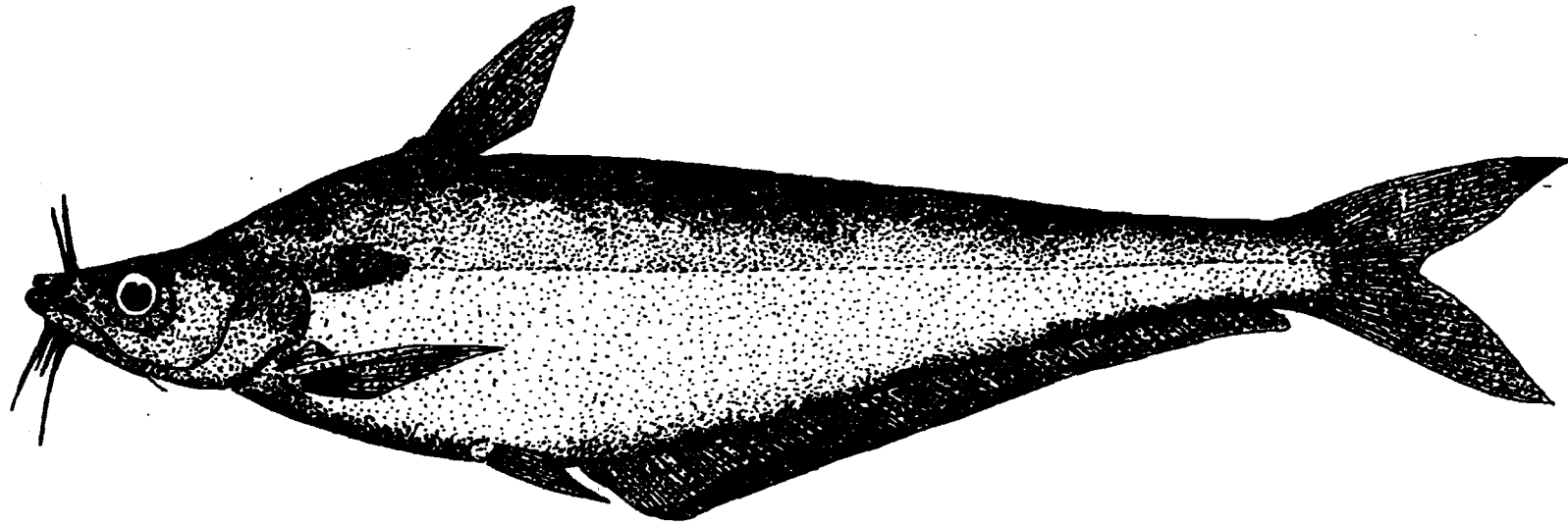


Figure n° 18 : Schilbe mystus.

- 50 -

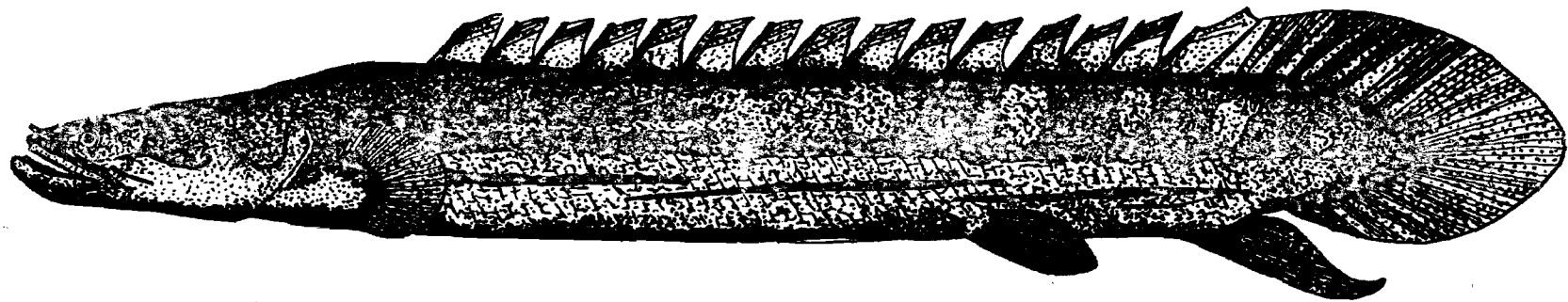


Figure n° 19 : Polypterus bichir bichir.

Source : (6).

En dépit de la situation quasi-floue des statistiques sur les prises annuelles du Nord-Cameroun, certains chiffres ont été avancés.

Ainsi, le tableau n° 6 présente l'évolution de la production de 1962 à 1978.

Tableau n° 6 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION EN POISSONS  
DU NORD-CAMEROUN DE 1962 à 1978

| Années      | Production en tonnes | Sources    |
|-------------|----------------------|------------|
| 1962        | 60 000 à 80 000      | (7)        |
| 1964        | 30 000               | (20)       |
| 1968        | 40 000               | (18)       |
| 1971        | 67 000               | (31)       |
| 1975 - 1976 | 60 000               | (45)       |
| 1976 - 1977 | 40 000 à 50 000      | (50)       |
| 1977 - 1978 | 46 000               | (51), (40) |

D'après ENOCK (16) :

- pendant les années 1963, 1965 à 1967, 1969, 1970 et 1972 à 1974, il semble que les statistiques n'ont pas été réalisées ;

- en regardant le tableau, on constate une fluctuation importante des chiffres.

Pour ce qui est du lac de LAGDO, la MEAVSB (47) donne le chiffre de 1079,7 tonnes de poissons frais commercialisés à GAROUA pour la période allant de Janvier 1983 à Décembre 1983. Ceci résulte de l'extrapolation des pesées effectuées sur les 2 marchés de la ville (une semaine par mois).

En effet, une faible partie du poisson est écoulée à l'état frais.

Sur la période allant d'Octobre 1982 à Septembre 1983, le poisson frais commercialisé ne représente que 20 p. 100 du poisson pêché. Cette part faible s'explique entre autres, par le fait que les pêcheurs préfèrent vendre le poisson en fumé-séché une fois par semaine au marché de LAGDO.

Une rentrée d'argent hebdomadaire est selon eux plus facile à gérer qu'une rentrée journalière, trop vite dépensée à leurs yeux.

Selon TJOMB (40), bien qu'il soit toujours possible d'assister de temps en temps à des captures très importantes d'espèces dulçaquatiques variées, il n'y a pas de chiffre qui traduit à peu près exactement les productions annuelles de poissons dans le Nord-Cameroun.

Pour certaines estimations faites de 1968 à 1978, les quantités commercialisées oscillent autour de 40 000 tonnes ; mais ce chiffre est probablement inférieur à la réalité, car il existe de nombreux points de commercialisation qui échappent au contrôle du personnel de l'Etat chargé des enquêtes.

Il faut aussi tenir compte de la mauvaise volonté de ces derniers et du manque de collaboration des pêcheurs, qui essaient de cacher leurs captures pour éviter de payer les taxes.

Chapitre IV : DESTINATION DES PRODUITS DE LA PECHE.

A - Consommation à l'état frais.

Comme nous l'avons souligné dans le chapitre précédent, la production exacte de poisson frais est difficile à estimer. La consommation à l'état frais commence d'abord par l'autoconsommation au niveau des foyers des pêcheurs, avant d'atteindre les consommateurs - clients.

Aussi bien pour les populations riveraines des zones de pêche que pour celles très éloignées, le poisson frais constitue un aliment recherché. C'est ainsi qu'à la suite d'une enquête que nous avons réalisée dans les villes de GAROUA, MORA et KOLOFATA, sur un échantillon de 86 personnes comprenant toutes les catégories socio-professionnelles, nous avons enregistré les résultats suivants :

- 41 personnes préfèrent le poisson fumé, séché, ou fumé-séché, au poisson frais ;
- 40 personnes préfèrent le poisson frais ;
- 5 personnes n'ont pas de préférences marquées pour les deux formes de poisson ; en fait, ces 5 personnes ont déclaré ne jamais manger de poisson.

En ce qui concerne les préférences selon les espèces, les populations locales, ou même les étrangers, apprécient surtout :

- Le *lates niloticus* (Capitaine), pour les qualités très savoureuses de sa chair.
- L'*Heterotis niloticus*, l'*Hydrocynus* et le *Tilapia*, pour leur chair abondante et parce qu'ils n'ont pas d'arêtes.

- Le Synodontis et l'Aleste, parce qu'ils sont moins longs à cuire.
- Le Protopterus, parce que sa chair a un goût voisin de celui de la viande.

B - Consommation après transformation industrielle.

Il n'existe pas d'usine de transformation industrielle des poissons dans la région.

Par ailleurs, les produits industriels importés y sont relativement peu consommés, parce que non conformes aux habitudes alimentaires des populations autochtones.

C - Consommation après transformation artisanale.

Pour l'artisan-pêcheur, la pratique la plus rentable est la vente des poissons séchés ou fumés. En effet, la vente du poisson frais est conditionnée par la volonté des acheteurs ; il y a risque d'altérations, surtout dans ce milieu où la chaîne de froid n'existe pas. C'est la raison pour laquelle, au Nord-Cameroun, plus de 80 p. 100 de la production des poissons frais est transformée en poissons fumés ou séchés. Ces types de produits se sont fortement ancrés dans les habitudes alimentaires et culinaires des populations depuis les temps anciens.

Ils accompagnent les plats locaux à base de céréales, tels que le mil, le maïs, le riz et le sorgho ; ils entrent dans la constitution de certaines recettes, en association avec les légumes utilisés localement (Voir tableau n° 7), quand ils ne sont pas utilisés comme condiment pour ces mêmes légumes.

Tableau n° 7 : LEGUMES UTILISES AVEC DU POISSON SEC OU FUME,  
POUR LA PREPARATION DES SAUCES AU NORD-CAMEROUN.

| ! Noms en FOULBE | ! Noms FRANÇAIS     | ! Noms SCIENTIFIQUES      | ! |
|------------------|---------------------|---------------------------|---|
| ! Gnebbe         | ! Haricot           | ! Vigna unguiculata       | ! |
| ! Tasbao         | ! -                 | ! Cassia tora             | ! |
| ! Sélékia        | ! -                 | ! Hibiscus articulatus    | ! |
| ! Wanko          | ! -                 | ! Celtis integrifolia     | ! |
| ! Tchitta        | ! Piment rouge      | ! Capsium annum           | ! |
| ! Baskodje       | ! Gombo             | ! Hibiscus esculentus     | ! |
| ! Lalo           | ! -                 | ! Corchorus olitorius     | ! |
| ! Gabadji        | ! -                 | ! Hibiscus cannabinus     | ! |
| ! Gouboudo       | ! -                 | ! Cerathotheca sesamoides | ! |
| ! Wikitiwo       | ! -                 | ! Solanum melongena       | ! |
| ! Folleré        | ! Oseille de Guinée | ! Hibiscus sabdariffa     | ! |
| ! Guiligandja    | ! -                 | ! Moringa pterygosma      | ! |
| ! Kwitaje Bodeyi | ! Tomate            | ! Lycopersicum esculentum | ! |
| ! Basco (Boki)   | ! Baobab            | ! Adansonia digitata      | ! |

Source : (4).

Dans le milieu rural, la préparation de ces sauces est très simple et très rapide ; elle consiste à mettre les légumes secs et le poisson séché dans un mortier, bien piler, puis à transvaser le tout dans un récipient. On verse ensuite de l'eau bouillante sur le contenu et on triture jusqu'à obtenir un mélange homogène.

Il ne reste plus qu'à ajouter du sel pour que la sauce de la boule (pâte) de mil ou de maïs soit prête.

A l'issue de notre enquête sur la consommation du poisson fumé, séché et fumé-séché, nous avons rencontré 36 personnes sur 86 qui ont déclaré préférer le poisson fumé, séché ou fumé-séché à la viande, contre 42 dont les préférences vont à la viande, et 8 pour qui il y a égalité d'appréciation pour ces deux denrées alimentaires.

Ce sont les techniques de transformation de cet aliment important, le poisson, que nous allons décrire dans la troisième partie de notre travail.



TROISIÈME PARTIE

TECHNIQUES DE TRANSFORMATION ARTISANALE

## Chapitre I : GENERALITES.

Dans le poisson, comme dans toute denrée périssable, l'eau est un facteur d'altération :

- elle permet aux micro-organismes et aux moisissures de se développer,

- elle favorise l'action des mécanismes chimiques (oxydation des lipides, dégradations enzymatiques, etc...)

C'est pourquoi les techniques traditionnelles de conservation sont essentiellement axées sur la déshydratation du poisson.

On distingue deux types d'eau dans l'aliment :

- l'eau liée, qui est associée à d'autres molécules de constitution de la chair,

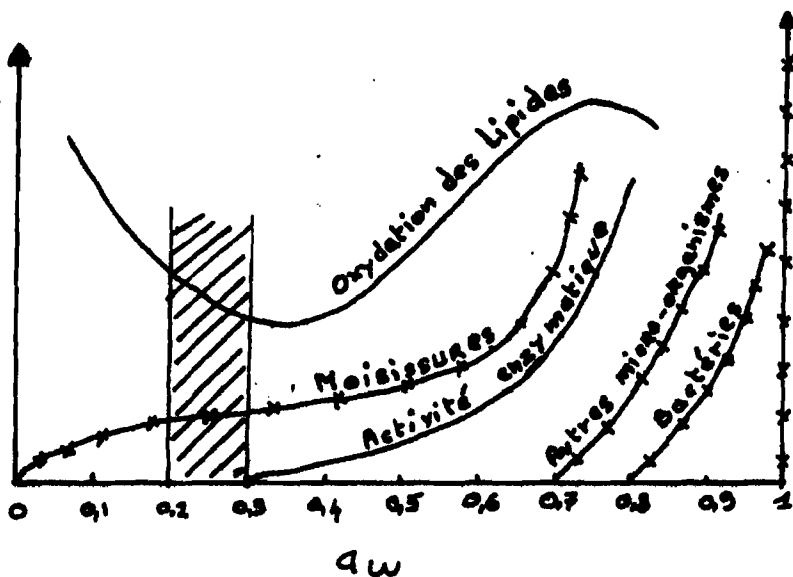
- l'eau libre, qui n'est pas associée, et qui est donc disponible pour intervenir dans la croissance des micro-organismes ou dans les réactions chimiques d'altération. C'est cette eau que l'on cherche à éliminer.

La notion d'activité de l'eau ( $A_w$ ) exprime le pourcentage d'eau libre par rapport à la teneur en eau totale (l'eau pure a donc un  $A_w$  égal à 1, puisque l'eau y est libre à 100 p. 100). Dans le poisson, cet  $A_w$  est souvent voisin de 0,95.

Lorsque l'eau libre devient plus rare, c'est-à-dire quand  $A_w$  diminue, on constate l'inhibition des micro-organismes et des mécanismes de dégradation.

Le graphique (de la page 59) montre que l'optimum de conservation sera obtenu en déshydratant le poisson jusqu'à un  $A_w$  de 0,2 - 0,3 (soit une teneur en eau de 20 p. 100 par rapport à une valeur initiale de 80 p. 100).

Vitesse des Réactions Chimiques



Vitesse de croissance des micro-organismes et moisissures

— Réactions chimiques.

—+—+—+ Croissance des micro-organismes et moisissures.

En effet, à ce niveau d'activité, tous les micro-organismes, ainsi que les enzymes sont inactifs, et l'oxydation des lipides est de plus fortement ralentie.

L'unité la plus courante utilisée pour mesurer la teneur en eau du poisson est la "teneur en eau sur base humide" (tebh), définie par :

$$\text{tebh} = \frac{\text{Poids d'eau}}{\text{Poids total du poisson}}$$

## Chapitre II : SECHAGE.

Le séchage est la plus simple et la plus efficace des méthodes traditionnelles. Il ne nécessite aucun apport énergétique autre que l'énergie solaire ; mais il n'est applicable que dans les pays où l'air est suffisamment sec (pays nordiques et tropicaux secs).

### A - Dynamique du séchage.

On distingue deux phases :

- une phase à taux constant, où l'eau évaporée est l'eau de surface du poisson. La vitesse du séchage dépend donc uniquement de la température, du degré de saturation et de la vitesse de l'air,

- une phase à taux décroissant, où l'eau évaporée provient de l'intérieur du poisson ; elle doit donc migrer vers la surface avant de s'évaporer. Dans ces conditions, les facteurs limitants de la vitesse du séchage ne sont plus seulement des facteurs extérieurs mais également des facteurs propres au poisson :

- épaisseur du poisson
- densité de la chair.

### B - Conditions du séchage.

#### 1 - Température

La température de l'air doit être suffisante pour assurer un séchage rapide, mais pas trop élevée pour éviter les phénomènes de croûtage de surface qui empêchent l'eau de migrer ; la température de 35 °C semble être un maximum, surtout si le poisson est ouvert.

## 2 - Humidité relative

L'humidité relative de l'air doit être suffisamment faible pour assurer un séchage jusqu'à 25 p. 100, et même parfois moins ; elle ne doit pas dépasser 75 p. 100.

## 3 - Etat d'engraissement du poisson :

Le poisson maigre est préférable au poisson gras, car il s'oxyde moins rapidement ; de plus, un poisson mince sèche plus vite qu'un poisson épais.

Pour répondre à ces conditions, SEYDI (36) estime qu'en Afrique, le séchage n'est efficace qu'au niveau du 13e parallèle; ce qui correspond à une bande allant de Dakar à la Mer Rouge et englobant les villes comme Ouagadougou, Niamey et Djaména.

Dans ces zones, la température avoisine généralement 40 °C pendant au moins six mois, et l'humidité moyenne y est de l'ordre de 42 p. 100.

Le Nord-Cameroun appartient à ces zones, comme l'attestent les bulletins météorologiques relevés au niveau de Djaména (région du Lac Tchad) et de Maroua et Garoua (régions des retenues d'eau de MAGA et de LAGDO).

(Voir tableaux n°s 8, 9, 10, 11, 12).

## C - Techniques de séchage traditionnel.

Nous traiterons uniquement du séchage dans la région circumtchadienne, car c'est là que ce mode de conservation est le plus pratiqué. Ailleurs, il constitue le dernier recours pour récupérer les poissons en voie d'altération, qui ne peuvent être destinés au fumage.

Il faut également souligner que le salage n'est pas pratiqué dans la zone, d'une part à cause de la rareté et du prix élevé du sel, d'autre part du fait de la méconnaissance de la préparation du poisson salé par les populations locales.

Tableau n° 8 Bulletin météorologique MAROUA-SALAK 1980

| Mois      | Température                                  |                                              |                   | Evapora-<br>tion<br>(hauteur<br>en mm) | Insola-<br>tion<br>(durée<br>totale en<br>heures) | Humidité<br>(relative<br>en %) | Précipi-<br>(hauteur<br>d'eau en<br>mm) |
|-----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
|           | Moyenne<br>mensuelle<br>des mini-<br>ma (Tn) | Moyenne<br>mensuelle<br>des maxi-<br>ma (Tx) | $\frac{Tn+Tx}{2}$ |                                        |                                                   |                                |                                         |
| Janvier   | 17,88                                        | 33,63                                        | 25,76             | 365,3                                  | 312,0                                             | 32,5                           | 0                                       |
| Février   | 21,13                                        | 35,16                                        | 28,15             | 441,6                                  | 276,0                                             | 24,8                           | 0                                       |
| Mars      | 23,88                                        | 38,48                                        | 31,18             | 511,1                                  | 280,8                                             | 30,0                           | 1,3                                     |
| Avril     | 27,14                                        | 40,16                                        | 33,65             | 462,6                                  | 247,2                                             | 42,8                           | 10,7                                    |
| Mai       | -                                            | -                                            | -                 | -                                      | -                                                 | -                              | -                                       |
| Juin      | 23,46                                        | 34,09                                        | 28,78             | 254,4                                  | 212,6                                             | 89,5                           | 127,3                                   |
| Juillet   | 21,35                                        | 30,70                                        | 26,03             | 165,3                                  | 179,0                                             | 95,7                           | 232,4                                   |
| Août      | 21,34                                        | 30,32                                        | 25,83             | 170,3                                  | 219,1                                             | 97,2                           | 244,8                                   |
| Septembre | 21,92                                        | 33,43                                        | 27,68             | 200,1                                  | 249,9                                             | 95,1                           | 98,0                                    |
| Octobre   | 22,25                                        | 35,04                                        | 28,65             | 221,9                                  | 235,5                                             | 89,0                           | 7,1                                     |
| Novembre  | 20,14                                        | 34,90                                        | 27,52             | 327,3                                  | 282,0                                             | 49,3                           | -                                       |
| Décembre  | 16,61                                        | 30,99                                        | 23,80             | 204,5                                  | 283                                               | 42,5                           | 0                                       |

Source : (54), (46)

Tableau n° 9

Bulletin météorologique MAROUA-SALAK 1981

| Mois      | Température                                  |                                              |                     | Evapora-<br>tion<br>(hauteur<br>totale en<br>mm) | Insola-<br>tion<br>(durée<br>totale<br>en heu-<br>res) | Humidité<br>relative<br>en % | Précipi-<br>tation<br>hauteur<br>d'eau en<br>mm |
|-----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
|           | Moyenne<br>mensuelle<br>des mini-<br>m (T x) | Moyenne<br>mensuelle<br>des maxi-<br>ma (Tx) | $\frac{T_n+T_x}{2}$ |                                                  |                                                        |                              |                                                 |
| Janvier   | 15,88                                        | 29,65                                        | 22,77               | 315,1                                            | 276,3                                                  | 35,7                         | 0                                               |
| Février   | 19,83                                        | 34,82                                        | 27,33               | 408,6                                            | 258,2                                                  | 27,4                         | 0                                               |
| Mars      | 23,27                                        | 38,08                                        | 30,68               | 507,0                                            | 256,7                                                  | 26,4                         | 0                                               |
| Avril     | 25,28                                        | 40,21                                        | 32,75               | 492,6                                            | 285,2                                                  | 44,6                         | 13,1                                            |
| Mai       | 24,39                                        | 37,08                                        | 30,74               | 329,9                                            | 247,5                                                  | 83,8                         | 56,1                                            |
| Juin      | 24,43                                        | 36,21                                        | 30,32               | 301,3                                            | 227,2                                                  | 79,6                         | 33,9                                            |
| Juillet   | 21,96                                        | 30,97                                        | 26,47               | 253,6                                            | 179,5                                                  | 95,6                         | 214,9                                           |
| Août      | 21,93                                        | 31,71                                        | 26,82               | 205,5                                            | 230,9                                                  | 96,9                         | 323,9                                           |
| Septembre | 21,83                                        | 32,46                                        | 27,15               | 205,5                                            | 220,7                                                  | 95,5                         | 118,5                                           |
| Octobre   | 22,36                                        | 36,22                                        | 29,29               | 265,3                                            | 277,9                                                  | 82,7                         | 6,0                                             |
| Novembre  | 20,43                                        | 33,00                                        | 26,72               | 370,5                                            | 277,8                                                  | 40,1                         | 0                                               |
| Décembre  | 17,72                                        | 33,74                                        | 25,73               | 323,5                                            | 303,6                                                  | 35,4                         | 0                                               |

Source : (54), (46)



Tableau n° 10

Bulletin météorologique MAROUA-SALAK 1982

| Mois      | Température                                  |                                              |                   | Evapora-<br>tion<br>(hauteur<br>totale en<br>mm) | Insola-<br>tion<br>(durée<br>totale en<br>heures) | Humidité<br>relative<br>en % | Précipi-<br>tation<br>(hauteur<br>d'eau en<br>mm) |
|-----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|
|           | Moyenne<br>mensuelle<br>des mini-<br>ma (Tn) | Moyenne<br>mensuelle<br>des maxi-<br>ma (Tx) | $\frac{Tn+Tx}{2}$ |                                                  |                                                   |                              |                                                   |
| Janvier   | 18,46                                        | 32,32                                        | 25,39             | 304,5                                            | 254                                               | 39,0                         | 0                                                 |
| Février   | 19,40                                        | 33,60                                        | 26,54             | 300,3                                            | 242,2                                             | 28,2                         | 0                                                 |
| Mars      | 25,02                                        | 37,61                                        | 31,32             | 506,9                                            | 250,1                                             | 32,2                         | 0                                                 |
| Avril     | 25,43                                        | 40,11                                        | 32,77             | 419,1                                            | 272,9                                             | 52,2                         | 41,4                                              |
| Mai       | 24,97                                        | 37,41                                        | 31,19             | 249,3                                            | 250,4                                             | 76,0                         | 92,2                                              |
| Juin      | 23,89                                        | 35,28                                        | 29,59             | 252,9                                            | 221,0                                             | 85,7                         | 625                                               |
| Juillet   | 22,43                                        | 32,30                                        | 27,26             | 230,1                                            | 200,5                                             | 93,6                         | 139,5                                             |
| Août      | 21,65                                        | 30,60                                        | 26,13             | 263,9                                            | 211,5                                             | 97,8                         | 239,4                                             |
| Septembre | 21,80                                        | 32,09                                        | 26,95             | 190,6                                            | 209,7                                             | 97,8                         | 141,5                                             |
| Octobre   | 21,25                                        | 32,12                                        | 26,69             | 251,3                                            | 259,2                                             | 91,6                         | 49,8                                              |
| Novembre  | 18,65                                        | 32,94                                        | 25,80             | 291,3                                            | 271,2                                             | 48,3                         | 0                                                 |
| Décembre  | 16,96                                        | 32,85                                        | 24,91             | 300,3                                            | 294,3                                             | 41,8                         | 0                                                 |

Source (54)

Tableau n° 11

Bulletin météorologique MAROUA-SALAK 1963

| Mois      | Température en °C                 |                                   |                   | Evaporation (hauteur totale en mm) | Insolation (durée en heures) | Humidité relative en % | Précipitation (hauteur d'eau recueillie en mm) |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|
|           | Moyenne mensuelle des minima (Tn) | Moyenne mensuelle des maxima (Tx) | $\frac{Tn+Tx}{2}$ |                                    |                              |                        |                                                |
| Janvier   | 15,22                             | 26,55                             | 20,89             | 346,9                              | 246,3                        | 35,7                   | 0                                              |
| Février   | 20,52                             | 34,70                             | 27,61             | 424,8                              | 258,6                        | 37,9                   | 0                                              |
| Mars      | 21,64                             | 35,88                             | 28,76             | 529,3                              | 281,7                        | 29,4                   | 0                                              |
| Avril     | 26,37                             | 40,39                             | 33,37             | 546,7                              | 257,1                        | 32,5                   | 0                                              |
| Mai       | 26,85                             | 40,42                             | 33,64             | 452,6                              | 265,7                        | 64,7                   | 32,0                                           |
| Juin      | 24,14                             | 35,32                             | 29,90             | 291,1                              | 235,6                        | 87,7                   | 72,0                                           |
| Juillet   | 22,36                             | 32,06                             | 27,21             | 283,3                              | 192,0                        | 95,4                   | 205,5                                          |
| Août      | 21,97                             | 31,34                             | 26,65             | 229,5                              | 166,7                        | 97,4                   | 155,2                                          |
| Septembre | 21,92                             | 33,09                             | 27,46             | 213,5                              | 220,2                        | 96,7                   | 61,9                                           |
| Octobre   | 21,36                             | 36,04                             | 28,70             | 336,7                              | 266,0                        | 62,5                   | 0                                              |
| Novembre  | 19,78                             | 34,50                             | 27,32             | 351,4                              | 282,3                        | 41,2                   | 0                                              |
| Décembre  | 18,89                             | 33,65                             | 26,27             | 339,2                              | 304,2                        | 43,0                   | 0                                              |

Source (54), (46)

Tableau n° 12 Bulletin météorologique-Fort-Lamy (Djamena) 1955

| Mois      | Température moyenne en °C |         | Degré hygrométrique moyenne en % |         | Pluies |       | Insolation en heures |
|-----------|---------------------------|---------|----------------------------------|---------|--------|-------|----------------------|
|           | Minimum                   | Maximum | Minimum                          | Maximum | mm     | Jours |                      |
| Janvier   | 14,0                      | 32,6    | 13                               | 53      | 0      | 0     | 279,3                |
| Février   | 15,8                      | 36,5    | 8                                | 36      | 0      | 0     | 269,8                |
| Mars      | 21,3                      | 39,6    | 9                                | 40      | 0      | 0     | 189,9                |
| Avril     | 24,1                      | 40,6    | 16                               | 47      | 0      | 0     | 379,7                |
| Mai       | 24,7                      | 38,5    | 29                               | 62      | 12     | 2     | 259,5                |
| Juin      | 23,0                      | 35,3    | 47                               | 79      | 119    | 12    | 237,9                |
| Juillet   | 22,4                      | 32,9    | 56                               | 87      | 49     | 13    | 197,7                |
| Août      | 21,6                      | 29,9    | 72                               | 93      | 354    | 14    | -                    |
| Septembre | 22,4                      | 31,1    | 64                               | 93      | 169    | 13    | 165,3                |
| Octobre   | 22,7                      | 34,5    | 45                               | 84      | 31     | 5     | 250,0                |
| Novembre  | 16,8                      | 35,2    | 15                               | 43      | 0      | 0     | 293,2                |
| Décembre  | 14,4                      | 31,9    | 15                               | 50      | 0      | 0     | 257,1                |

Source : (7)

## 1 - Opérations préliminaires.

Après la pêche, les poissons sont triés en fonction de leur taille.

Les petits poissons sont conservés entiers et sont lavés rapidement dans l'eau du rivage ; celle-ci est souillée par les déchets des populations et les résidus des transformations artisanales antérieures.

Quant aux grands poissons, dépassant 20 centimètres, ils sont fendus longitudinalement sur le dos et éviscérés.

Les très grandes espèces comme les capitaines, sont coupées transversalement en trois morceaux et éviscérées.

En général, les poissons destinés au séchage ne sont pas écaillés ; les ménagères doivent donc procéder à cette opération avant de préparer la sauce au poisson séché ; elles grattent les écailles avec un couteau de cuisine, après les avoir préalablement brûlées à la flamme.

Les pêcheurs, quant à eux, utilisent un matériel très simple pour les incisions et l'éviscération ; il est constitué d'un petit couteau très tranchant, dont le manche, deux fois plus long que la lame, est d'un diamètre suffisant pour permettre une bonne tenue en main (figure n° 20).

Le débarquement des captures sur ces rivages pollués représente déjà une première source de contamination.

Le même problème se retrouve au niveau des files flottantes, où les pêcheurs utilisent l'eau sous-jacente à toutes les fins.

## 2 - Opérations proprement dites.

### - Séchoirs

Ils sont de plusieurs types, correspondant souvent aux différentes catégories de poissons traités.

. Le sable ou la terre nue : ils sont souvent utilisés pour le séchage de toutes les catégories de poissons. Pour cela, ils sont bien balayés et les poissons sont disposés à plat, en une seule couche.

Actuellement, cette forme de séchoir tend à disparaître car les produits finis sont souvent couverts de sable, et les consommateurs sont de plus en plus exigeants sur la qualité du poisson qu'ils achètent. Son utilisation se limite actuellement à la consommation familiale des pêcheurs.

. Les nattes : elles sont faites de feuilles de rônier, tressées et posées à même le sol. Les poissons y sont également posés à plat et en une seule couche.

Là encore, les produits sont très souvent couverts de sable, car c'est durant cette période de grand soleil que souffle l'harmattan, vent chaud et sec qui soulève d'énormes masses de sable.

. Une baguette de 3 à 4 mètres de long, posée sur 2 piquets fourchus de 1 à 1,50 mètre de hauteur (figure n° 21). Les poissons y sont accrochés soit par les ouies, soit par leur partie centrale.

. Des claies constituées de paille ou de roseaux, posées sur des branches horizontales supportées par des piquets fourchus de 1 à 1,50 mètre de hauteur. Les poissons y sont disposés côté chair vers le haut. (figure n° 22).

- Conduite du séchage :

Le séchage peut durer 4 à 6 jours, et parfois plus, selon la durée et l'intensité de l'ensoleillement journalier.

En général, les poissons sont ramassés le soir et redispuestos le lendemain matin. La durée du séchage peut être écourtée si d'éventuels acheteurs se présentent ; mais dans ce cas, le poisson se conservera mal.

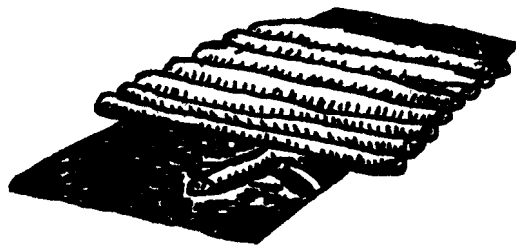


Figure n° 25 : Trou de fumage.



Figure n° 28 : Poisson conditionné pour le fumage.

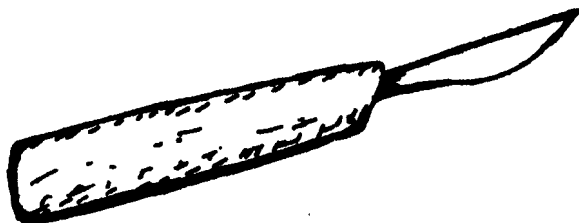


Figure n° 20 : Couteau d'éviscération.

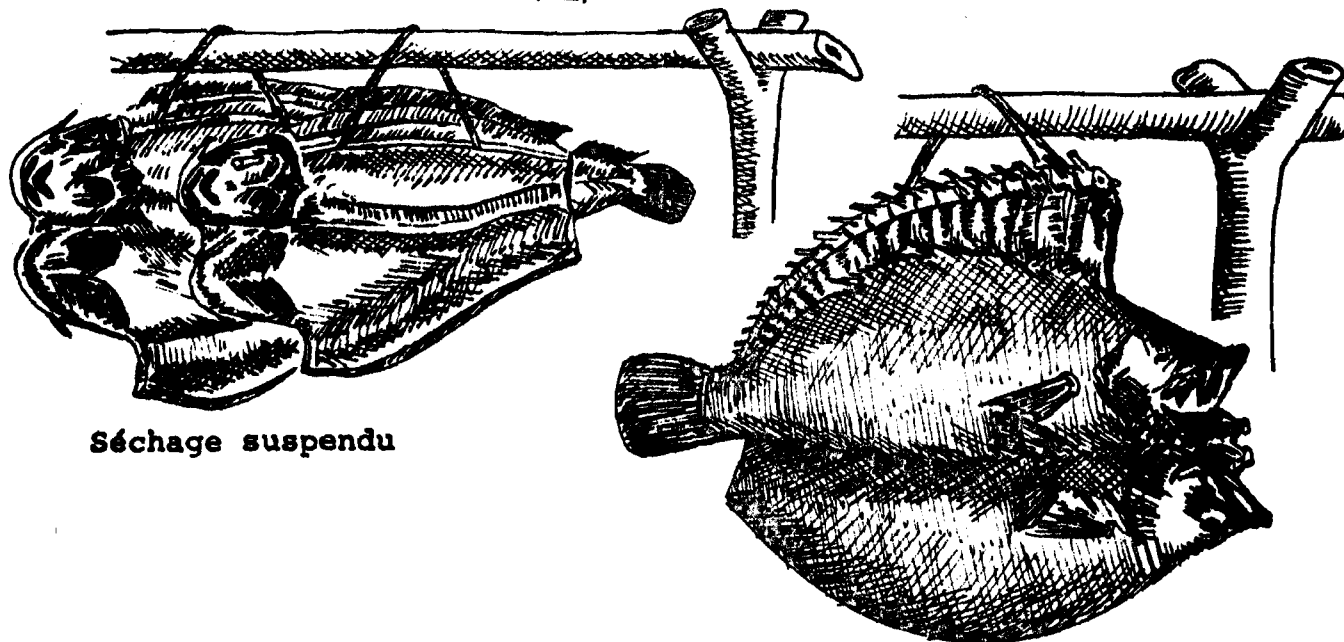
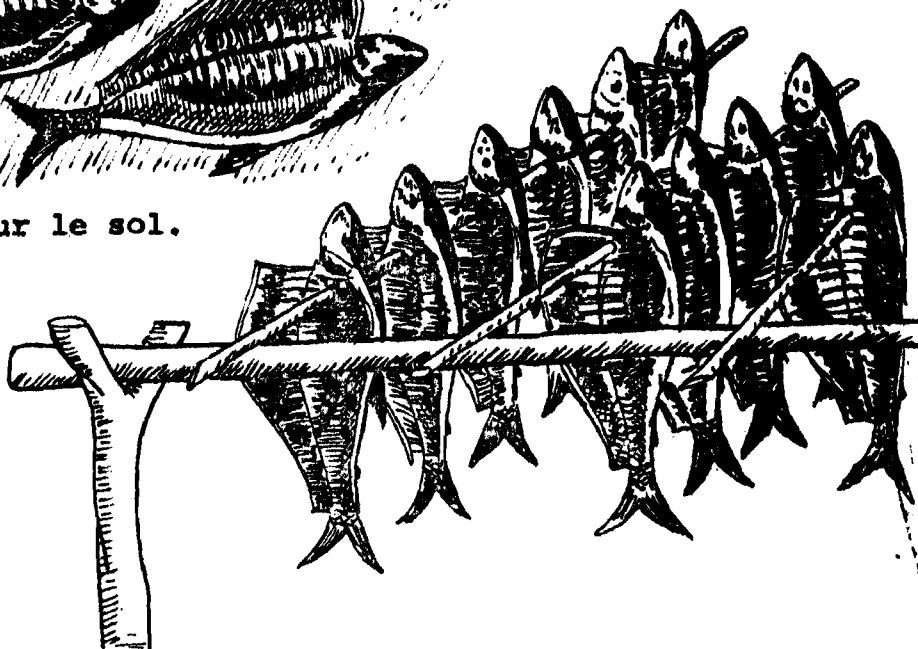
Figure n° 21.

SECHAGE DU POISSON



Séchage à plat sur le sol.

Séchage suspendu sur  
baguettes.



Séchage suspendu

Source : (7).

Dans le cas des grandes espèces, le séchage n'est généralement pas assez rapide pour s'opposer à un début de décomposition en profondeur ; mais cet inconvénient ne gêne en aucune façon les consommateurs locaux.

D - Quantités traitées.

Le séchage au soleil est un procédé simple et économique ; il donne de bons résultats durant une grande partie de l'année (7 mois), particulièrement dans le cas de petites espèces. Ainsi, dans cette région du lac Tchad, la majeure partie des captures est séchée. Ceci provient du fait que les populations locales, à très peu d'exception près, consomment exclusivement du poisson sec ; comme nous le verrons dans les prochains chapitres, même hors de cette zone, les marchés nationaux sont essentiellement caractérisés par la commercialisation du poisson sec.

Les autres formes de conservation, tel que le fumage, sont pratiquées dans un but purement commercial, et plus particulièrement destinées à l'exportation.



### Chapitre III : FERMENTATION - SECHAGE.

Le procédé de fermentation consiste à laisser le poisson entier dans l'eau du rivage pendant 24 heures, jusqu'à ce que l'abdomen se boursouffle.

Ceci favorise le développement d'une flore bactérienne spécifique, qui donnera au produit sa flaveur caractéristique, et qui s'opposera à d'autres types d'altérations au cours du séchage au soleil.

Ici, on utilise exclusivement les poissons de petite et moyenne taille. Au bout des 24 heures de fermentation, on lave les poissons à grande eau ; une grande partie des viscères est arrachée au cours de ces manipulations. Puis on pratique une fente latérale dans le corps du poisson, allant des nageoires anales aux ouies (figure n° 23). Ceci permet de suspendre le poisson à une corde tendue entre deux piquets.

L'odeur dégagée par les poissons est épouvantable, ce qui a été à l'origine, selon WATANABE (43), de leur nom vernaculaire de <<Stinky fish>> (poisson puant) au Ghana.

Cette odeur fétide de décomposition attire des quantités considérables de mouches, qui infestent de leurs larves les poissons encore à l'état humide.

D'ailleurs, le visiteur non averti, une fois arrivé sur les lieux, est effrayé par le brusque et tonitruant bourdonnement de ces mouches, qui s'envolent dès qu'il s'approche des séchoirs.

Le plus souvent, les mouches recouvrent complètement les poissons accrochés et on ne voit que des masses noires à verdâtres formant des grappes sur les cordes.

Pour limiter cette infestation, les pêcheurs utilisent souvent, et ceci de façon frauduleuse, des insecticides, notamment le <<GAMMALIN 20>>. C'est un produit liquide, provenant du Nigéria et contenant 200 g de Lindane par litre.

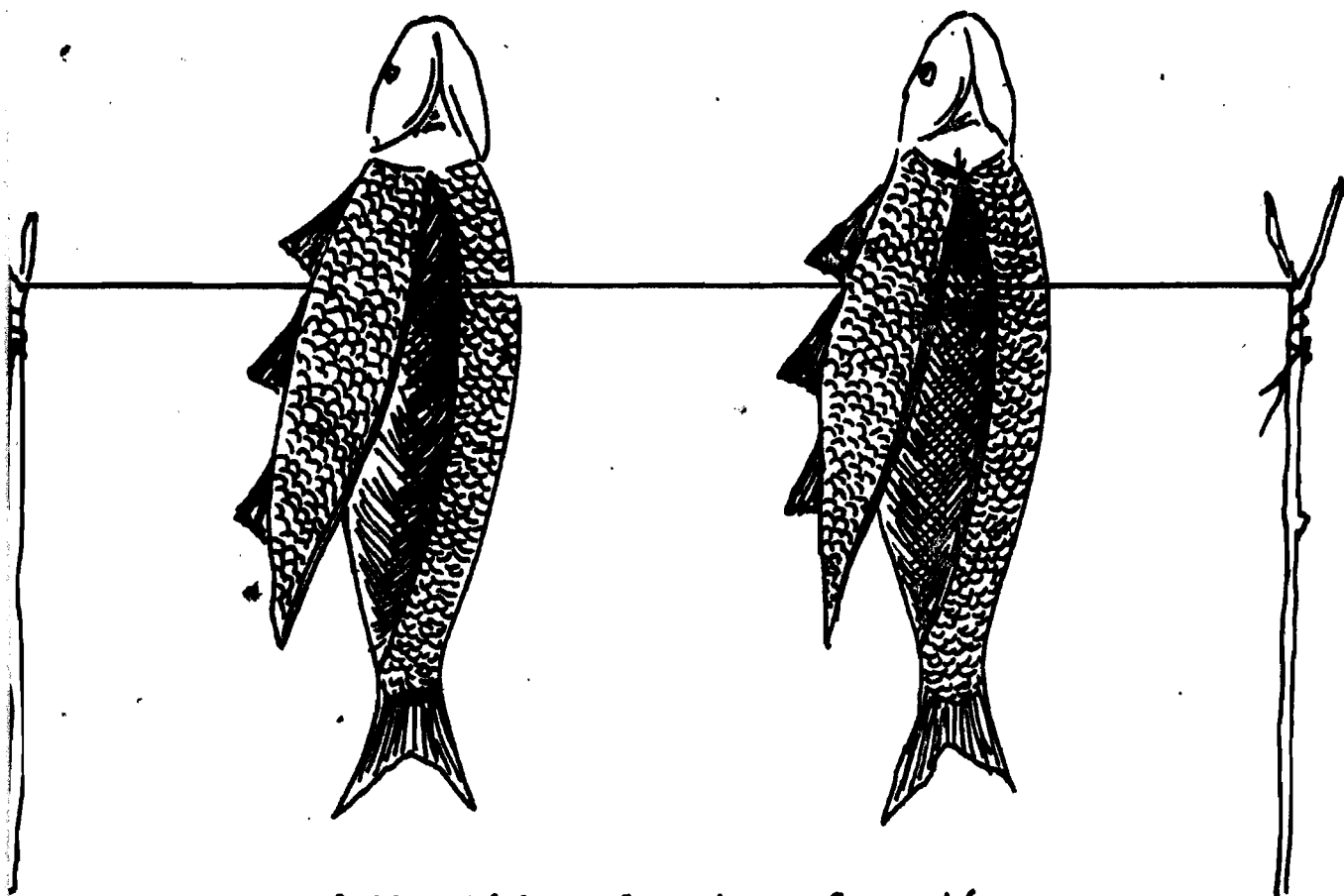


Figure n° 23 : Séchage du poisson fermenté.

Il est normalement destiné à lutter contre les insectes qui détruisent les jeunes cacaoyers. On a constaté que la consommation des poissons traités par le produit entraîne des coliques et des vomissements.

A l'heure actuelle, cette situation est le principal problème des Vétérinaires chargés de lutter contre l'utilisation abusive du <<GAMMALIN 20>> ; en effet les pêcheurs s'entêtent encore à pulvériser non seulement les poissons en cours de séchage, mais aussi ceux déjà séchés et emballés. Ils sont persuadés que c'est un <<produit miracle>> qui leur permet de sécher rapidement et de prolonger la durée de conservation de leurs poissons, tout en tuant les mouches et les vers. Quant au danger que cette pratique représente pour les consommateurs, cela constitue le dernier de leur souci, l'objectif étant pour eux de se procurer de l'argent. Ils vont même jusqu'à affirmer qu'il n'y a aucun risque si on fait bien bouillir les aliments.

C'est encore une de ces fausses théories, qui attribue à la chaleur le pouvoir suprême de tout détruire.

Bien que les méthodes culinaires africaines utilisent une très forte chaleur, puisque toute cuisson passe par l'ébullition pendant au moins 15 minutes, il a été constaté de nombreux cas d'intoxications dans la zone, à la suite de la consommation de poisson séché avec l'aide du <<GAMMALIN 20>>.

Pour détecter si un lot de poissons a été traité par ce produit, il suffit de plonger quelques poissons dans de l'eau; après quelques minutes, il se dégage une odeur caractéristique de Lindane.

Comme sanction, les services vétérinaires procèdent à la saisie et à la destruction de tout le lot de poissons contaminés.

Hormis cet inconvénient, le poisson fermenté séché est très apprécié des consommateurs car il procure à la sauce un goût fort recherché.

Nous avons également observé au Sénégal des techniques de transformations de poisson similaires, notamment en ce qui concerne le Tambadiang, ou poisson entier séché, et le Guédj, ou poisson fermenté séché.

La seule différence que nous avons notée est l'utilisation du sel, qui est une pratique courante au Sénégal.

Au Mali également, les mêmes techniques ont été décrites par SOW (38).

Ceci n'est d'ailleurs pas étonnant, puisque nous avons rencontré de nombreux pêcheurs originaires du Mali au bord du lac Tchad.

Cette méthode artisanale de séchage du poisson présente donc, comme nous l'avons vu, l'inconvénient d'être peu hygiénique et très lente, ceci pouvant conduire à la destruction partielle des protéines par oxydation et par dégradation bactérienne ou enzymatique.

En outre, elle entraîne la nécessité de ranger le poisson tous les soirs, pour éviter des condensations nocturnes et leurs conséquences éventuelles.

Chapitre IV : FUMAGE.

A - Définitions

- Selon SEYDI (37), le fumage est un procédé de conservation chimique à long terme, généralement associé à la salaison et à la dessiccation.

Le fumage tend également à modifier les caractéristiques organoleptiques des denrées traitées, notamment la couleur et l'arôme.

- HUET (24) définit le fumage comme une opération qui consiste à imprégner une denrée des principes volatils qui constituent la fumée.

La fumée apte au fumage de denrées alimentaires est obtenue par pyrolyse du bois et de ses divers constituants (cellulose, lignine, hémicellulose et essences diverses).

- NICOLLE (34), quant à lui, distingue deux types de fumage :

- le fumage à chaud qui est en fait une cuisson sur feu de bois, la température des fumées atteignant alors 80 °C ; le fumage à chaud est une technique de conservation médiocre, car la température élevée provoque un croûtage protéique en surface (comme pour le séchage).

- le fumage à froid, qui s'effectue à une température inférieure à 30 °C (23 - 25 °C est un optimum). Il produit un poisson nettement moins périssable, car la déshydratation y est plus poussée.

## B - Mécanismes du fumage.

Le fumage est avant tout un séchage, dans lequel l'air servant à déshydrater le poisson est pré-chauffé à l'aide d'un feu de bois. La fumée, qui modifie considérablement le goût du poisson, joue également un rôle d'«agent de conservation» :

- Par action antiseptique faible et sélective, certaines bactéries pouvant survivre au fumage ;
- par action anti-oxydante, due aux phénols de la fumée, d'autant plus importante que la température de fumage est basse.

### 1 - Composition de la fumée

Il apparaît extrêmement difficile, sinon impossible, de donner une table exacte de composition de la fumée. En effet, sa composition varie de façon qualitative et quantitative selon le bois employé, son humidité, sa présentation (bûche, morceau ou sciure), et selon la technique employée (combustion à l'air libre ; pyrolyse en vase clos, ou apport plus ou moins important en air et en oxygène ; frottement sur un disque de métal tournant à grande vitesse). (24).

Cette composition varie également en fonction de la température de combustion.

C'est ainsi que les bois tendres donnent beaucoup d'acides organiques, qui confèrent au poisson un goût amer.

C'est à une température de combustion de 400 - 450 °C que se dégage le maximum de phénols, composés les plus importants pour la conservation ; mais au-delà de 425 °C, la fumée devient riche en benzopyrènes, qui sont des composés cancérigènes.

Aussi, pour avoir de la bonne fumée, il faut partir de plantes un peu vertes, ayant une teneur élevée en eau.

JAHNSEN (27) cité par DIERS (12), isole et identifie 29 composants, parmi lesquels :

- de l'eau
- des acides :
  - formique
  - acétique
  - propionique
  - butyrique
- des alcools :
  - méthanol
  - éthanol
- des composés à fonction carbonyle :
  - acétaldéhyde
  - formaldéhyde
  - acétone
  - diacétyl
  - furfural
  - vanilline
- des dérivés phénoliques :
  - . dérivés méthylés : 3,4 et 3,5 diméthylphénol
  - 2,6 diméthoxy pyrogallol
  - 2,6 - 3,4 - 3,5 xylénol les trois crésols
  - . des éthers-oxydes : gaïacol
  - vératrol
  - anisol
  - . des dérivés complexes : catéchol
  - phloroglucinol
  - thymol

Quantitativement, les composés les plus importants sont l'eau, l'acide acétique, le diacétyl, le gâfacol, le 2,6 diméthoxy, pyrogallol, l'alcool méthylique.

Il faut ajouter à ces quatre types de composés, la fraction constituée par une série d'hydrocarbures polycycliques (on en a décelé 200) ; parmi ceux-ci, le 3-4 benzopyrène, possédant les propriétés cancérigènes les plus marquées, constitue le corps de référence dans l'analyse des constituants cancérigènes des produits fumés (24).

Dans nos pays, ce problème ne se pose pas, car on fait plus appel à la chaleur qu'à la fumée.

## 2 - Action des constituants de la fumée

On reconnaît trois actions principales aux constituants de la fumée :

- Action antiseptique : il y a inhibition de la putréfaction superficielle par des substances comme le phénol et le formol ; par ailleurs, le formol et l'acide tannique entraînent la coagulation des protéines, ce qui contribue à éviter la putréfaction.

- Action réductrice due à des substances comme les aldéhydes, les cétones et le gâfacol, qui ralentissent le rancissement.

- Action odoriférante due aux résines et action colorante (coloration dorée essentiellement).

## C - Conditions du fumage.

Le fumage n'est qu'un "séchage amélioré" ; toutes les conditions liées au séchage sont donc valables ici ; mais il faut y ajouter certaines conditions spécifiques au fumage :

- les bois durs sont préférables aux bois tendres,
- la température de combustion doit être voisine de 400 °C et ne doit pas dépasser 450 °C, surtout dans les pays



où la consommation de poisson fumé est très importante (risques de cancer)

- la température de fumage doit être voisine de 25 °C,
- l'humidité relative de l'air ne doit pas dépasser 60 p. 100 ; car au-delà il y a condensation de vapeur d'eau à la surface du poisson, et le ruissellement de cette eau entraîne avec elle les composants de la fumée.

#### D - Techniques du fumage traditionnel

Comme le dit WATANABE (43), en Afrique, bien que les poissons séchés au four soient appelés poissons fumés, la plupart de ces produits sont en fait grillés à des températures supérieures à 110 °C ; les produits finis présentent une surface carbonisée et ne possèdent qu'un faible goût de fumé, ce qui les différencie sensiblement des produits considérés en Europe comme fumés.

Le four sert beaucoup plus à griller et sécher le poisson qu'à le fumer selon CULLING (11). Il n'en demeure pas moins que certains produits, tels que le Bonga fumé du Nigéria, le Métorah et l'Ethmalose fumés du Sénégal, sont d'authentiques produits fumés.

##### 1 - Fumoirs

Dans le Nord-Cameroun, les types de fumoirs varient selon l'origine ethnique des pêcheurs.

Mais, avec les grands déplacements actuels des pêcheurs, on rencontre indifféremment tous les types d'une zone à l'autre. Ce sont tous des fumoirs verticaux, c'est-à-dire que les poissons sont exposés directement à la fumée, au-dessus du foyer.

- Le DIBI ou four malien (figure n° 24).

Il se rencontre essentiellement au bord du Lac Tchad, où la présence des pêcheurs maliens est importante.

Il s'agit de constructions parallélépipédiques mesurant 1 mètre à 1,50 mètre de largeur ; 2,50 mètres à 3 mètres de longueur, et 80 centimètres à 1 mètre de hauteur.

Toutes les parois sont en tôle et la partie supérieure est ouverte ; le plancher est constitué par le sol ; sur l'une des faces, deux ouvertures sont aménagées pour introduire le combustible.

A 30 ou 40 centimètres de la bordure supérieure, des tiges de fer sont placées transversalement ; un grillage, destiné à recevoir le poisson, est posé sur ces tiges. Les poissons sont disposés en une seule couche et recouverts par des tôles de manière à ralentir la sortie de la chaleur et de la fumée.

Ces fours sont de construction facile et leur prix de revient n'excède pas 15 000 F CFA ; puisque généralement les tôles utilisées proviennent de toitures usagées, et les bois sont ramassés dans les environs ; quant aux tiges de fer, ce sont les joints de vieux fûts qui sont déployés ; mais on utilise parfois du fer à béton, qui est bon marché au Nigéria voisin.

La durée de vie de tels fours avoisine 5 ou 6 ans, et le grillage est changé environ tous les 3 ans. La capacité est de 300 à 400 kg de poisson. Le fumage dure 24 à 48 heures pour les petits poissons, 48 à 72 heures pour les grands. Dans les deux cas, les premières 24 heures se font à grand feu, donc à température élevée ; la suite est réalisée à feu doux.

Comme inconvénients dans l'utilisation de ce type de fumoir, nous avons retenu :

- l'encrassement des grillages, dont le nettoyage est fait dans des conditions très peu hygiéniques ; puisque c'est du sable mouillé de provenance diverse , qui est utilisé,

- l'encrassement des parois, qui par ailleurs ne font jamais l'objet d'un nettoyage.

- les énormes difficultés de réglage de tels fumoirs, c'est-à-dire que l'on ne peut pas agir à loisir sur la fumée.

- les risques de calcination du poisson, car les flammes montent parfois très haut.

La région étant une zone sahélienne, il se pose également le problème de l'approvisionnement en bois. Le combustible utilisé est la racine de "Kirta" (en Bornoua), plante aquatique locale ; elle est très tendre, et par conséquent ne donne pas assez de chaleur et de fumée ; quant au bois dur, il revient très cher aux pêcheurs, car il est amené de très loin par les camions qui viennent chercher le poisson déjà traité.

- BALAA BANDAYE, ou trou de fumage

(figure n° 25).

C'est le type primitif de fumoir connu au bord du lac Tchad.

Devant les mouvements de recul et d'avancée des eaux lors des crues et des décrues, les pêcheurs ne pouvaient pas réaliser des infrastructures permanentes.

Il leur fallait donc une structure simple et peu onéreuse ; ceci est réalisé avec le creusage de simples trous. Ceux-ci ont une forme ovale ou rectangulaire, selon la fantaisie de l'artisan. Mais, ils sont toujours en pente de l'avant vers l'arrière. Ils mesurent en général 1 mètre à 1,50 mètre de largeur, pour 2 mètres à 2,50 mètres de longueur ; la profondeur est d'environ 50 centimètres. A la surface, des tiges de fer ou des fers à béton sont disposés parallèlement dans le sens de la largeur ; du grillage fin destiné à recevoir les poissons est

---

disposé sur ces tiges.

Auparavant, des tiges de bois étaient utilisées à la place du fer ; mais cette pratique a été abandonnée car le bois présente l'inconvénient de brûler au feu.

Le feu est allumé au fond du trou ; le bois de combustion y est introduit suivant le sens de la pente. Ici également, les poissons sont disposés en une seule couche et recouverts de tôles.

De chaque côté du trou, une haie est prévue pour éviter les accidents ; les fumoirs se trouvant à proximité des cabanes des pêcheurs, quelques imprudents pourraient se retrouver au fond du trou, surtout la nuit.

Ces fours ne résistent que le temps d'une saison, puisqu'ils sont littéralement enterrés lors des crues.

Outre les inconvénients, cités plus haut, nous pouvons ajouter la faible capacité.

- Fumoirs en "banco".

Nous en avons rencontré 3 types à la retenue d'eau de LAGDO.

. Four Bornouan (figure n° 26)

Il est construit sur un plan horizontal. Une murette d'argile (banco) à hauteur variable est élevée, en pente de l'avant vers l'arrière. Une ouverture assez large est ménagée sur un côté pour l'introduction du combustible.

Une claie coulissante verticale cloisonne le four en deux parties.

Une autre claie, faite de fer déployé, est déposée sur la murette et recouverte de grillage.

La première partie du four est le foyer proprement dit, au niveau duquel se trouve le feu allumé en permanence.

Cette partie reçoit les poissons pour la première étape du fumage.

La seconde partie est destinée à recevoir les poissons ayant déjà séjourné au moins 24 heures sur le premier compartiment.

A ce niveau, la chaleur est très atténuée ; les poissons y sont conservés tout en continuant leur fumage, en attendant d'être enlevés par les commerçants.

Les dimensions du four sont les suivantes :

- longueur : 2 mètres à 2,50 mètres
- largeur : 1 mètre à 1,50 mètre
- hauteur : 50 à 60 centimètres.

Le fond est légèrement creusé.

#### . Four Kotoko

C'est une variante du four Bornouan. Les différences essentielles sont :

- les murs ont la même hauteur
- il n'y a qu'un seul compartiment.

#### . Four Wouba de Badjaolé (figure n° 27)

Ici, les fours sont cylindriques, le diamètre étant de 1 à 1,50 mètre.

L'originalité du four réside d'une part dans la taille de l'ouverture, qui est très petite, (de l'ordre de 30 centimètres de hauteur et de 20 centimètres de largeur), d'autre part dans l'encastrement des tiges transversales et du grillage dans le mur ; le feu n'est pas allumé sous la claie, mais juste à l'entrée, près de l'ouverture. La fumée joue donc un rôle plus important que la chaleur vive.

Dans leur ensemble, les fours en banco sont de construction facile, la plupart des matériaux étant disponibles sur place et offerts gratuitement par la nature.

Les poissons sont toujours disposés en une seule couche sur les fours, et recouverts de tôles.

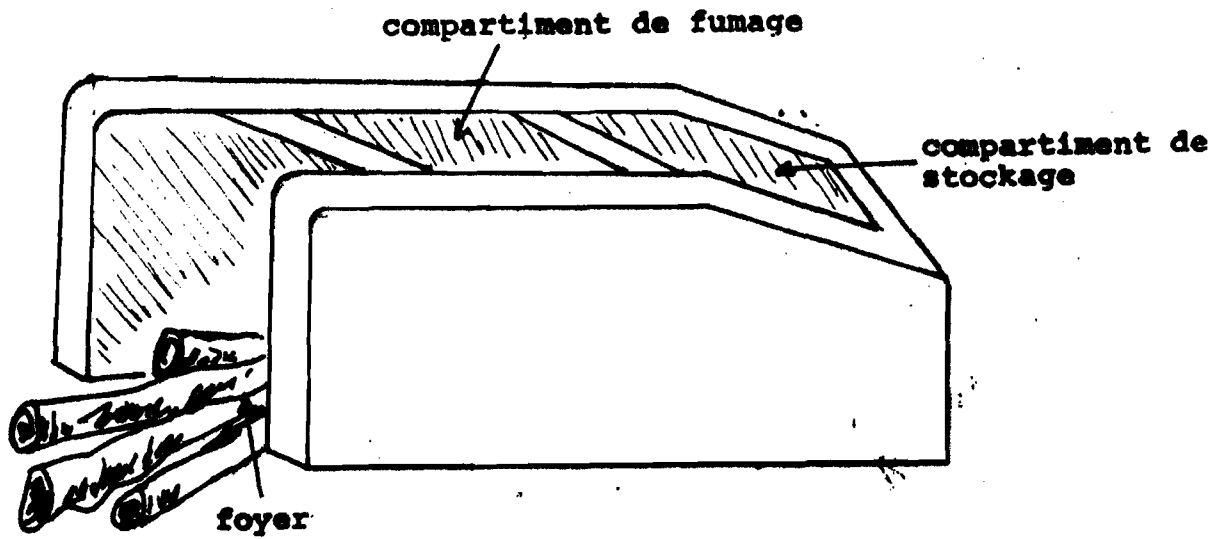


Figure n° 26 : Four bornouan

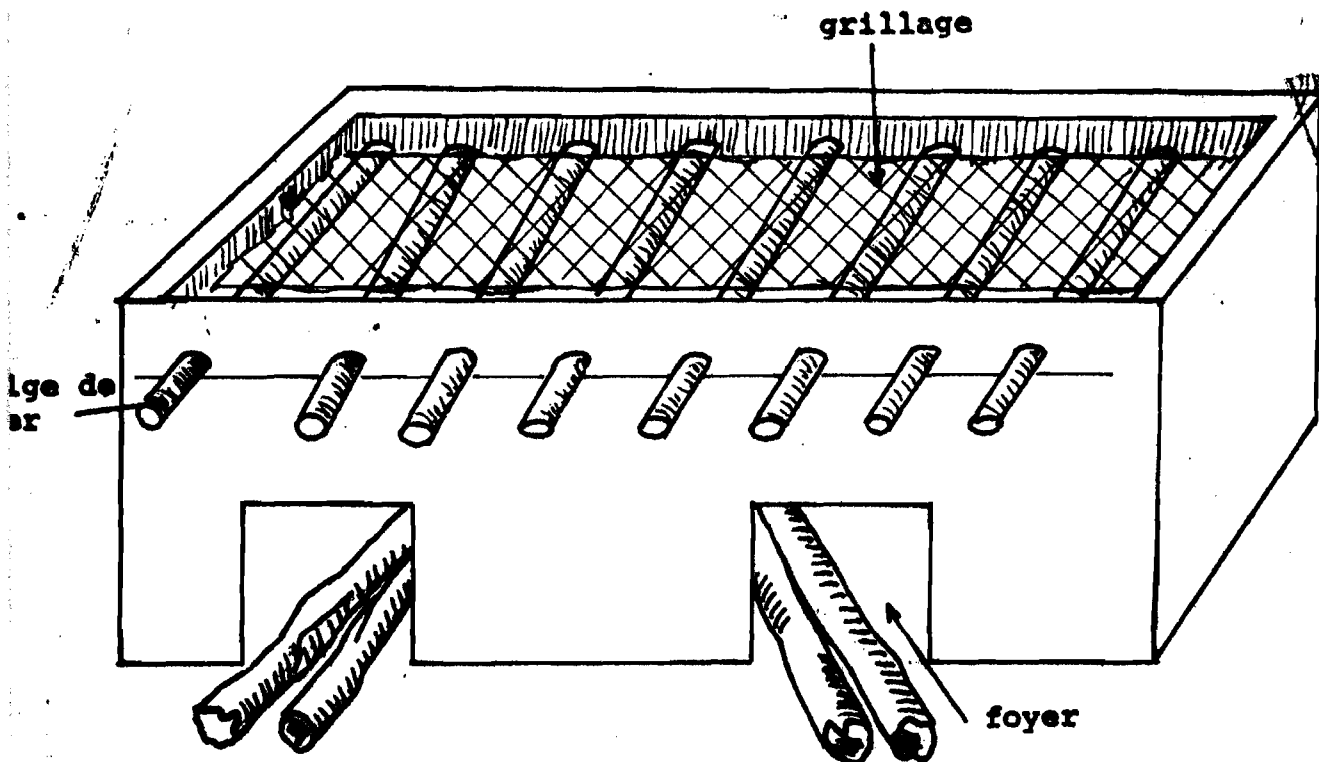


Figure n° 24 : Four malien ou DIBI.

Figure n° 22 : Claie de séchage.

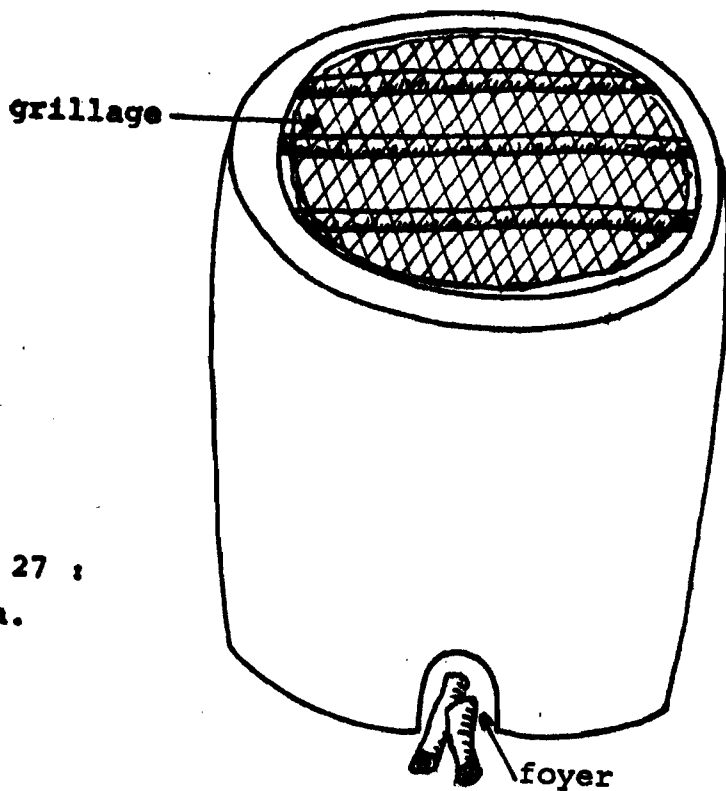
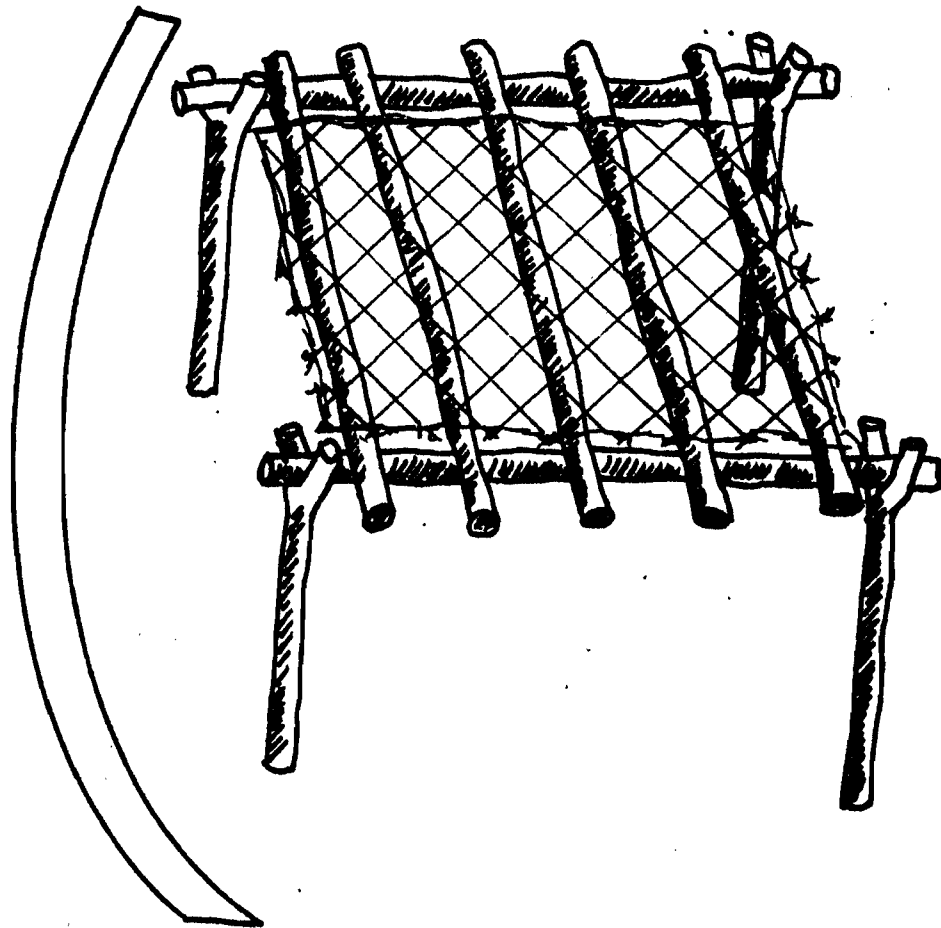


Figure n° 27 :  
Four Wouba.

Les inconvénients déjà cités sont également valables pour ces fours. La principale caractéristique de ces fumoirs est leur faible capacité ; lors de prises importantes, les pêcheurs écourtent la durée du fumage afin de pouvoir traiter la totalité de leurs captures.

En conséquence, les produits finis sont mal transformés et s'altèrent rapidement au cours de la commercialisation.

## 2 - Opérations préliminaires.

Nous avons constaté, pour la transformation du poisson par le fumage, la participation effective des femmes au même titre que les hommes.

En effet, les hommes vont dès le lever du jour retirer les filets qu'ils ont placés la veille.

Il est à signaler que le transport des poissons des lieux de pêche aux campements se fait sans précautions particulières. Les captures sont déposées en vrac au fond des pirogues, en même temps que tous les autres accessoires de pêche.

Ce transport dure environ 3 heures à 4 heures, souvent sous les premiers rayons du soleil.

Le retour a lieu entre 10 heures et 11 heures du matin. Dès leur débarquement, les femmes prennent la relève pour écailler et laver les poissons.

Seuls les poissons ne présentant pas des signes d'altération sont choisis pour le fumage.

Les espèces comme les Silures ne sont pas écaillées ; elles sont simplement lavées.

Les femmes utilisent la même eau du rivage pour laver aussi bien les poissons, les habits, les ustensiles de cuisine, que pour leur toilette.

Ceci prouve une fois encore les très grandes possibilités de contamination auxquelles les poissons sont exposés.

Ainsi, une fois ces premières opérations d'écaillage et de lavage terminées, les femmes, des récipients pleins de



poissons posés en équilibre sur la tête, se dirigent vers des hangars ; elles y déversent leurs charges sur de la paille préalablement étalée sur le sol.

Les hommes les y attendent pour découper ces poissons en morceaux de 6 centimètres à 10 centimètres environ.

L'instrument utilisé pour la découpe est le plus souvent un coupe-coupe.

C'est au cours de cette opération que l'éviscération est réalisée.

Les têtes de poisson sont jetées, car il semble qu'elles déprécient la valeur globale du produit fini.

Les morceaux couverts de sang, de sécrétions diverses et de débris de paille, sont laissés à l'air libre 2 à 3 heures, afin qu'un début de séchage permette d'éviter qu'ils se collent entre eux par la suite.

Pendant tout ce temps, les mouches en profitent pour venir s'y poser, tandis que la poussière s'y accumule.

L'étape suivante est un flamage sommaire des poissons découpés entre deux couches de paille, pour obtenir des morceaux bien manipulables ; ils sont ensuite portés au four.

### 3 - Fumage

Le séjour des produits au four varie de 24 heures à 72 heures, selon la demande. En général, le feu est éteint pendant la nuit, à partir de 22 heures ; il sera réallumé le matin après la prière, soit à 5 heures et demi ou six heures au plus tard.

Ce procédé de fumage que nous venons de décrire est surtout pratiqué par les Bornouans.

Quant aux Kotokos et aux Woubas, ils traitent les poissons entiers.

Les petits poissons ne sont pas éviscérés, tandis que les plus gros et les plus gras sont éviscérés et dégraissés.

Ils sont tous ensuite recourbés et maintenus dans cette position par une baguette (ainet), qui après avoir transpercé la partie distale du corps, passe par les ouies pour ressortir par la bouche. (figure n° 28).

Pour les poissons présentant une épine au niveau des nageoires pectorales, celle-ci est enfoncée dans la partie distale du corps, ce qui conduit à l'obtention du poisson recourbé.

Il semble que cette présentation permet de mieux manipuler le poisson lors du fumage, notamment au moment de le retourner ; de plus, ceci évite les torsions du poisson, qui lui donneraient une mauvaise présentation.

Actuellement, les poissons fumés en morceaux sont les plus appréciés des commerçants ; ils sont beaucoup plus fermes, plus secs et se conservent plus longtemps ; tandis que les poissons entiers fumés, surtout quand il s'agit de grandes espèces, tels que les capitaines et les gros silures, sont cassants, souvent mal fumés et s'altèrent rapidement.

Si tous les pêcheurs n'ont pas adopté la première méthode, bien que plus rentable, c'est parce qu'elle exige beaucoup plus de travail.

#### E - Quantités traitées.

Parmi les poissons transformés artisanalement au Nord-Cameroun, le poisson fumé occupe une place importante.

En effet, l'intégralité du poisson exporté est fumé, et sa consommation locale n'est pas négligeable. Nous avons constaté en l'absence de statistiques donnant une comparaison entre les quantités de poissons fumés et séchés, que les poissons sont en majorité fumés.

Pour la période d'Octobre 1982 à Septembre 1983, la quantité de poisson transformé dans la zone de LAGDO, où la technique utilisée est essentiellement le fumage, est estimée à 669 tonnes (49).

Pour le Lac Tchad et MAGA, il n'existe aucun chiffre officiel, mais les quantités sont vraisemblablement beaucoup plus importantes, eu égard au nombre élevé de colis commercialisés dans les différents marchés.

Tout au long de la manutention des poissons, nous avons constaté que les conditions d'hygiène ne sont pas parfaites. La manipulation de ces produits est réalisée à même le sol, à l'air libre et sous des températures élevées très favorables au développement microbien et à l'action des enzymes. Ceci ne manquera pas de se répercuter sur la qualité de la denrée prête à la consommation.

QUATRIÈME PARTIE

RESULTATS DES TRANSFORMATIONS ARTISANALES.

## Chapitre I : PRODUITS FINIS

### A - Valeur nutritive.

Les moyens de conservation que constituent le séchage et le fumage n'altèrent pas de façon sensible les qualités nutritives du poisson.

<<Le poisson est un type d'aliment protéique hautement efficace en lui-même et capable de supplémer au mieux les céréales, du fait de sa haute teneur en lysine. Le pourcentage très faible de collagène et l'abondance relative d'azote extractif en font un aliment facile à digérer>>. (14).

Le tableau (n° 13), emprunté à JACQUOT et ORLANDO (25) nous permet de dire que le poisson est un aliment protidique au même titre que la viande.

De nombreux auteurs, dont VAUBELLE et Coll. (42), ont démontré que le poisson est riche en protéines contenant des acides aminés indispensables (histidine et tryptophane notamment) à un taux élevé.

Les produits halieutiques contiennent presque toutes les vitamines, certaines à des teneurs élevées, comme le montre le tableau (n° 14) emprunté à DIOUF (14).

Les poissons, comme les crustacés et mollusques, vivent dans un milieu qui contient pratiquement tous les éléments à l'état dissous ; ils sont normalement riches en substances minérales nécessaires pour la nutrition humaine, telles que le phosphore, le calcium, le fer, le magnésium, le potassium et l'iode. On note aussi la présence d'autres oligo-éléments essentiels au métabolisme général, tels que le cuivre, le zinc, le cobalt et les ions alcalins.

Tableau n° 13 : Tableau comparatif de la composition du poisson et de la viande.

| Poisson frais                                                                                                                                                                                                                                              | Viande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>EAU</u>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 70 à 80 p. 100<br>varie à l'inverse du taux lipidique                                                                                                                                                                                                      | 65 à 70 p. 100<br>varie à l'inverse du taux lipidique.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <u>GLUCIDES</u>                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| moins de glycogène que dans la viande                                                                                                                                                                                                                      | 1 p. 100 de glycogène musculaire transformé en acide lactique lors de la maturation.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <u>PROTEINES</u>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16 à 24 p. 100<br>Teneur élevée en myosine myo-albumine, peu de collagène 3 à 5 p. 100.                                                                                                                                                                    | 15 à 20 p. 100<br>Teneur élevée en myosine et faible en myo-albumine. Collagène parfois abondant 8 à 12 p. 100.                                                                                                                                                                                                       |
| Bon équilibre des amino acides<br>Richesse en lysine.<br>Digestibilité et valeur biologique élevées.<br>Teneur notable en azote non protéique.                                                                                                             | Bon équilibre des amino acides<br>Digestibilité et valeur biologique parfois inférieures à celles du poisson.<br>Teneur plus faible en azote non protéique.                                                                                                                                                           |
| <u>LIPIDES</u>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Taux lipidiques très variable selon la saison et l'état sexuel : 0,5 à 1,5 p. 100<br>Digestibilité élevée.<br>Grande susceptibilité à la peroxydation à l'origine des troubles nutritionnels graves et carence en vitamine E<br>Pauvre en A.G. essentiels. | Taux variable selon l'espèce, l'état de l'animal et le morceau : 2 à 2,5 p. 100.<br>Digestibilité plus faible pour les graisses à point de fusion supérieur à la température du corps d'autant moins oxydables que plus riches en A.G. saturés.<br>Bonne tolérance à l'organisme.<br>Plus riches en A. G. essentiels. |
| <u>TAUX CALORIQUE (pour 100 g)</u>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Poisson maigre : 70 à 80 calories<br>Poisson mi-gras : 160 à 180 calories<br>Poisson très gras : 300 calories                                                                                                                                              | Viande : 206 calories<br>Foie gras : 380 calories                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Tableau n° 14 Teneur en vitamines des poissons

| Vitamines                           | Rôle                                                    | Unités   | Moyenne | Marge de variation |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|---------|--------------------|
| A. : Poissons marins                | Action sur la vision,                                   |          |         |                    |
| A. : Poissons d'eau douce           | la cicatrisation des plaies - Croissance                | µg/100 g | 25      | 10 - 100           |
| Thiamine ou B. <sub>1</sub>         | Antinévritique                                          | "        | 50      | 10 - 100           |
| Riboflavine ou B. <sub>2</sub>      | Antidermatose croissance                                | "        | --      | -                  |
| Pyridoxine ou B. <sub>6</sub>       | Vital dans le métabolisme des graisses et acides aminés | "        | 500     | 50 - 1000          |
| Cyanocobalanine ou B. <sub>12</sub> | Facteur antianémique                                    | "        | 1       | 0,1 - 100          |
| Acide ascorbique ou C               | Transporteur d'hydrogène                                | mg/100 g | 3       | 1 - 20             |
| Cholécalciférol ou D <sub>3</sub>   | Vitamine antirachitique                                 | µg/100 g | 16      | 6 - 30             |
| Acide folique                       | -                                                       | "        | 80      | 71 - 87            |
| Biotine                             | -                                                       | "        | 5       | 0,001-6            |
| Acide pantothénique                 | Dystrophie musculaire                                   | mg/100 g | 0,5     | 0,1 - 1,0          |
| Acide nicotinique                   | -                                                       | "        |         | 0,8 - 24,5         |
| Niocrine ou PP                      | Absence entraîne la pellagre                            | "        | -       | -                  |
| F et K                              | Acides gras indispensables à la coagulation             | "        | -       | -                  |
| Tocophérolone                       | Vitamine de la fertilité                                | mg/100g  | --      | 0,6 - 48           |

Source : (14)

B - Analyse chimique du poisson séché et du poisson fumé.

L'Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.) de Dakar, nous a permis d'analyser dans ses laboratoires, les échantillons que nous avons recueillis d'une part au Lac Tchad (le 13-9-1984) et d'autre part, à LAGDO (le 05-10-1984).

Tableau n° 15 : Analyse chimique du poisson séché et du poisson fumé du Nord-Cameroun.

|                                        | Poisson séché<br>HETEROTIS | Poisson séché<br>TILAPIA | Poisson fumé<br>CLARIAS |
|----------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Humidité en<br>p. 100                  | 9,19                       | 13,75                    | 11,51                   |
| N.B.V.T.<br>en mg $\text{NH}_3$ /100 g | 29,21                      | 35,57                    | 14,14                   |
| T.M.A.<br>(N) p. 100                   | 3,13                       | 4,52                     | 2,20                    |
| Chlorures<br>en p. 100                 | Traces                     | Traces                   | Traces                  |
| Protéines<br>en p. 100                 | 54,06                      | 65,47                    | 75,63                   |
| Matières grasses<br>en p. 100          | -                          | 5,95                     | 3,09                    |
| Cendres en<br>p. 100                   | -                          | 4,72                     | 11,80                   |



## Commentaires

### - Humidité

Elle est déterminée par pesée, avant et après dessiccation à l'étuve (102 - 105°C), sur des prises d'essai de 5 g environ.

Nous constatons que la teneur en eau est faible et se situe dans la zone où les micro-organismes et les enzymes sont inactifs.

D'après Fama KALING (17), tout le principe de la méthode de déshydratation consiste à évaporer l'eau contenue dans le produit, afin d'atteindre la limite de 10 à 15 p. 100 en-dessous de laquelle le développement microbien devient impossible.

Or, les résultats sont compris entre 9 et 14 p. 100. Dans tous les cas, pour obtenir 1 kg de poisson séché, il faut au moins 3 kg de poisson frais. A titre de comparaison, le poisson très sec, tel que le stockfish de Norvège, contient 12 à 16 p. 100 d'eau.

### - Azote basique volatil total (A.B.V.T.)

Le poisson frais s'altère rapidement.

L'altération est due à des actions bactériennes et enzymatiques qui se manifestent par la production de composés variés, en particulier la triméthylamine (T.M.A.), la diméthylamine (D.M.A.), l'ammoniac et les amines volatiles.

L'oxyde de triméthylamine est réduit en T.M.A. et l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) produit, provient en général de la décomposition des protéines.

La teneur en T.M.A. et en azote basique volatil total (A.B.V.T. = amines volatiles + ammoniac) est le plus communément employé pour établir le degré d'altération du poisson.

L'A.B.V.T. est essentiellement constitué d'ammoniac et de T.M.A.

Si la teneur en A.B.V.T. est inférieure à 20 mg pour 100 g de chair, le poisson peut être considéré comme frais. La plupart des stations de recherche sur le poisson, considèrent que le poisson n'est plus frais et que le degré de production de T.M.A. commence à être appréciable quand l'A.B.V.T. dépasse 30 mg pour 100 g de chair.

Les études ont donc porté sur cette fraction azotée, dans le souci de déterminer la qualité du poisson par un critère chimique.

Si les valeurs obtenues pour les produits frais sont concordantes, il n'en est pas de même pour les autres formes de poissons. Les différences proviennent certainement des divers modes de préparation.

C'est ainsi qu'au Zaïre, on a estimé que la teneur en A.B.V.T. ne devait pas dépasser 100 mg pour 100 g de poisson salé-séché renfermant 20 à 40 p. 100 d'eau ; tandis que pour d'autres auteurs, les sardines salées contenant 80 mg d'A.B.V.T. étaient impropres à la consommation publique.

Au Sénégal, les formes traditionnelles de conservation ne comportant pas de sel ; il est naturel que leur A.B.V.T. soit nettement plus élevé, d'autant plus que le taux d'humidité de ces produits est souvent supérieur à 20 p. 100 (41). La forte odeur ammoniacale de ces produits limite d'ailleurs heureusement leur consommation à 10 g environ par jour et par personne.

En ce qui concerne nos échantillons, la teneur en eau étant faible, l'activité des enzymes et des micro-organismes est donc arrêtée dans les produits finis.

Mais les résultats nous donnent des taux d'A.B.V.T. allant de 14 à 36 mg pour 100 g de produit. Ceci traduit un début d'altération de la matière première avant transformation, conséquences des mauvaises conditions de manutention des poissons depuis leur capture jusqu'à l'atelier de transformation.

D'après des études, il a été constaté une diminution de l'A.B.V.T. au cours du stockage dans certaines conditions. Dans ce cas, le taux d'A.B.V.T. peut difficilement être retenu comme critère de qualité.

#### - Chlorures

Après défécation d'1 g de poisson par le ferrocyanure de zinc, les chlorures sont dosés dans le filtrat par la méthode de Charpentier-VOLLARD.

Les poissons vivant en eau douce et les méthodes de traitement du Nord-Cameroun n'utilisant pas le sel, les résultats obtenus sont significatifs.

#### - Protéines

Le dosage des protéines a été réalisé par la méthode de Kjeldahl : une phase de minéralisation, qui consiste en la transformation de l'azote organique en sulfate d'ammonium sous l'action de l'acide sulfurique concentré à chaud, en présence d'un catalyseur approprié ; puis une phase de dosage de l'ammoniac par alcalimétrie après déplacement en milieu alcalin et distillation.

Les résultats confirment la haute valeur protéique des poissons conservés par les méthodes traditionnelles de traitement.

Nous avons des valeurs qui vont de 54 à 76 p. 100, alors que dans le même temps, pour le poisson frais, les valeurs vont de 9 à 19 p. 100.

#### - Matières grasses

Le dosage des matières grasses a été fait par la méthode Soxhlet. Le principe repose sur une extraction par un solvant non miscible à l'eau (Hexane), puis distillation du solvant, séchage à l'étuve et pesée de l'extrait après refroidissement.

Les résultats que nous avons obtenus pour les matières grasses sont acceptables, dans la mesure où les normes se situent autour de 4 p. 100.

Avec le poisson gras, les graisses subissent des changements en fonction des conditions de stockage ; ils se traduisent par la production d'un goût et d'une odeur désagréables, qui sont communément considérés comme "rancidité". Ceci est un critère plus pratique que l'A.B.V.T. ; la rancidité est produite par l'action de l'air (rancidité oxydative) ou par des micro-organismes (rancidité cétonique). La rancidité oxydative est accélérée par l'exposition à la chaleur, à la lumière et par l'humidité.

La rancidité se mesure par l'indice de peroxyde, que nous n'avons pu mesurer faute de matériel.

Une autre analyse chimique sur les produits transformés artisanalement au Nord-Cameroun, faite par BASCOULERGUE (3) a donné les résultats suivants :

Tableau n° 16 : Composition du poisson séché (Pelpéléddji et Paraoré).

|                   | Pelpéléddji = poisson fermenté séché<br>ALESTE dentex | Paraoré = poisson séché<br>TILAPIA |
|-------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Eau               | 17,8 p. 100                                           | 15,4 p. 100                        |
| Protides          | 39,2 p. 100                                           | 51,4 p. 100                        |
| Lipides           | 35,8 p. 100                                           | 8,9 p. 100                         |
| Glucides          | 0                                                     | 0                                  |
| Eléments minéraux | 7,2 p. 100                                            | 24,3 p. 100                        |

Source : (3).

Dans son commentaire, BASCOULERGUE (3) conclut que le poisson séché est essentiellement une source de matériaux de construction, puisqu'il apporte 40 à 50 p. 100 de protéines.

En outre, il estime que ces poissons sont <<d'excellents matériaux, les meilleurs que nous puissions trouver. Ils conviennent donc particulièrement à ceux qui ont les plus grands besoins: les enfants, les adolescents, les femmes enceintes et les femmes allaitantes>>.

Il termine en disant que <<c'est un très bon aliment>>. C'est pour cela que la fabrication de farine de poisson se développe pour l'alimentation humaine.

#### 4. Etude bactériologique du poisson transformé artisanalement.

Le niveau de la qualité du produit fini est lié directement à la qualité de la matière première et au soin apporté à chacune des phases du traitement.

Il importe de rappeler que le salage, le séchage et le fumage sont des procédés de stabilisation et non de stérilisation; ce qui signifie que les enzymes tissulaires et les micro-organismes ne sont pas tous détruits. L'inhibition ainsi réalisée permettra d'obtenir de bons résultats uniquement si la matière première contient peu de germes.

Indépendamment des caractéristiques acquises par la denrée au cours de son traitement, caractéristiques qui conditionnent son aptitude à la conservation, il importe donc en premier lieu d'être exigeant sur la qualité hygiénique du produit en fin de fabrication. Cette observation met en relief le rôle essentiel de la matière première et la nécessité d'une hygiène stricte à toutes les étapes du traitement (53).

Selon WATANABE (43), les conditions d'hygiène en industrie artisanale de transformation des produits de la pêche en Afrique, laissent beaucoup à désirer; les pêcheurs, ainsi que les artisans et les commerçants, ignorent les principes hygiéniques courants.

A cela, il faudrait ajouter, comme le disent KANDJI et CONWAY (29), le fait qu'obéissant à leurs vieilles habitudes de travail, les artisans s'attachent à leurs anciennes manières de faire.

Cette attitude n'est pas sans influence sur la qualité finale du produit. Ceci découle du fait, par exemple au Sénégal, que les artisans sont tenus de conférer au Guédj (poisson fermenté séché) un aspect, un goût et un arôme particuliers par respect d'une vieille habitude alimentaire.

#### - Notion d'hygiène alimentaire

Le comité Codex (FAO/OMS) a défini l'hygiène alimentaire comme comprenant les conditions et mesures nécessaires pour l'emmagasinage et la distribution des denrées alimentaires, afin d'obtenir des produits en bon état, salubres, inoffensifs et appropriés à la consommation humaine.

Ce terme "hygiène" peut englober éventuellement les spécifications microbiologiques applicables aux aliments et les méthodes qui y sont associées.

#### - Processus de dégradation biologique du poisson.

A la mort du poisson, la circulation sanguine s'arrête et l'oxygène n'est plus véhiculé vers les cellules.

La dégradation microbienne commence par l'envahissement des tissus musculaires, après que les enzymes digestifs, tels que les cathepsines, aient déjà lysé la paroi intestinale. Simultanément, mais à une vitesse moindre, les microbes de la peau franchissent les barrières biologiques désormais inexistantes. Les principales raisons favorisant la prolifération microbienne sont les suivantes :

. les tissus de poisson sont moins acides que ceux des animaux à sang chaud ; en effet, le taux de glycogène est relativement bas dans les muscles ; or, l'abaissement du pH provient de

la dégradation du glycogène en acide lactique.

. le poisson contient de l'oxyde de triméthylamine (T.M.A.O.) qui stimule le développement des germes anaérobies et aéro-anaérobies facultatifs ; il est utilisé comme capteur d'électrons dans les réactions d'oxydo-réduction de respiration anaérobie. En réduisant le T.M.A.O., il y a libération de T.M.A. et de  $\text{CO}_2$ , avec formation d'acétate. C'est pourquoi, le taux de T.M.A. est un bon indice de dégradation du poisson.

. le glucose libre est la première source d'énergie avant l'acide lactique, qui ne peut d'ailleurs être utilisé qu'en présence de T.M.A.O.

Après épuisement du T.M.A.O., les germes aéro-anaérobies facultatifs prennent le pas sur les germes anaérobies stricts, en puisant leur énergie dans la décomposition des acides aminés. A ce stade, l'ammoniac est rapidement produit. Les germes aérobies, quant à eux, attaquent en surface les acides aminés et donnent des amines volatils et de l' $\text{H}_2\text{S}$ . (29).

#### - Qualité hygiénique du poisson transformé au Nord-Cameroun.

Les analyses microbiologiques ont été réalisées dans les laboratoires de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) de Dakar. Pour ce faire, nous avons utilisé les milieux suivants:

##### Milieu de Baird-Parker (B.P.)

C'est un milieu sélectif qui permet l'isolement des souches de *Staphylococcus aureus* et le dénombrement des colonies.

Nous avons étalé 0,1 ml du produit dilué au 1/10 dans quatre boîtes de Pétri contenant le milieu. Puis nous avons laissé incuber à 37 °C pendant 24 h pour procéder à la lecture. Par la suite, nous avons prolongé l'incubation à 37 °C pendant 24 h et nous avons procédé à une seconde lecture.

Milieu de différenciation des Streptocoques du groupe D (B.E.A.)

Ce milieu solide est utilisé pour la différenciation des Streptocoques D (entérocoques en particulier).

Les Streptocoques des autres groupes, les Staphylocoques et la plupart des bacilles Gram - ne cultivent pas sur ce milieu.

Nous avonsensemencé une dilution à 1/100e du produit en boîte de Pétri, et avons laissé incuber à 37 °C pendant 24 h pour procéder à la lecture.

Gélose D.C.L.S. (Désoxycholate citrate-lactose-saccharose).

C'est un milieu sélectif destiné à la recherche et à l'isolement des Salmonella et des Shigella. Il inhibe la croissance des bactéries Gram + et partiellement celle de nombreux coliformes ; il évite l'envahissement par les Proteus.

A partir des milieux d'enrichissement (Bouillon au Sélénite, Bouillon au tétrathionate), dans lesquels nous avons fait séjourner pendant 18 heures 2 ml de solution du produit au 1/10e, nous avons procédé à un repiquage à la surface du milieu D.C.L.S.; nous avons par la suite laissé incuber à 37 °C pendant 24 h et 48 h, avant de procéder à la lecture.

Gélose standard pour dénombrement (P.C.A.)

La gélose standard pour dénombrement est utilisée pour le dénombrement des germes aérobies totaux dans les eaux, le lait, les viandes, les produits à base de viande, et d'autres denrées alimentaires.

Nous avonsensemencé en surface des boîtes de Pétri par 0,1 ml de l'échantillon aux dilutions 1/10<sup>3</sup>, 1/10<sup>4</sup> et 1/10<sup>5</sup>.



Puis nous avons laissé incuber à 30 °C pendant 24 h avant de procéder à la lecture.

Gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (V.R.B.L.)

La gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre est utilisée pour le dénombrement de certaines entérobactéries (*Escherichia Coli*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*) dans les produits laitiers et autres denrées alimentaires. Elle inhibe la croissance des bactéries Gram + et pratiquement celle des autres bactéries Gram -.

Pour l'ensemencement, nous avons utilisé des solutions de nos échantillons aux dilutions de 1/10e et 1/100e. A l'aide d'une pipette, nous avons fait couler 1 ml de chaque solution entre deux couches du milieu V.R.B.L. dans des boîtes de Pétri. Puis ces boîtes ont été mises à incuber à 44 °C pendant 24 h.

Sulfite-AGAR (S.A.) à 0,1 p. 100.

Ce milieu est utilisé pour la recherche des *Clostridium sulfito-réducteurs*.

Sulfite-AGAR à 0,25 p. 100.

Ce milieu est sélectif pour *Clostridium perfringens*, par incubation à 44 °C.

Ces deux milieux sont contenus dans des tubes à essai. Pour la réaction, il nous a fallu ajouter dans les tubes 1 ml de solution des échantillons à la dilution 1/100e. L'incubation s'est faite à 30 °C pendant 24 h pour S. A. 0,1 p. 100 et à 44 °C pendant le même temps pour S. A. 0,25 p. 100.

Milieu lactose-glucose - H<sub>2</sub>S (Kligler-HAJNA).

Ce milieu est utilisé pour la recherche de la fermentation des sucres, tels que le glucose et le lactose, et la production d'H<sub>2</sub>S par les Salmonelles.

Ce milieu contenu dans des tubes à essai est incliné ; il comprend à la fois un culot et une pente.

Nous avonsensemencé , à l'aide de solutions des échantillons à la dilution 1/100e le culot par piqûre et la surface inclinée par stries serrées et parallèles.

L'incubation a été faite à 37 °C et la lecture après 24 h.

#### Disques O.N.P.G. (Ortho nitro phényl-D-Galacto pyranose)

Ils sont utilisés pour la recherche de la  $\beta$ -galactosidase (recherche des Enterobactéries lactose lent).

A partir du milieu **Kligler**, nous avons prélevé un peu de culture, que nous avons mise en suspension épaisse dans 0,5 ml d'eau distillée placée dans un petit tube à essai. Puis nous avons mis un disque dans cette suspension, et nous l'avons incubé à 37 °C ; la lecture s'est faite par observation toutes les 15 minutes pendant une heure.

#### Gélose nutritive

C'est un milieu qui convient à la culture des germes ne présentant pas d'exigences.

L'ensemencement a été fait à partir des cultures du milieu **Kligler**, et l'incubation à 37 °C pendant 24 h avant de procéder à la lecture.

#### Disques pour la recherche de l'oxydase (recherche des colonies de Neisseriaceae et bacilles G-)

Nous avons recherché l'oxydase à partir des cultures sur gélose nutritive. Après avoir réalisé une suspension épaisse de bactéries dans 0,5 ml d'eau physiologique, nous avons ajouté un disque <<Ox>>. La lecture se fait dans la minute qui suit, et ceci pendant 15 minutes.

### Gélose à l'ADN (pour la recherche de la DNase).

La gélose à l'acide désoxyribonucléique (A.D.N.) est un milieu solide qui permet la recherche de la désoxyribonucléase des bactéries, et particulièrement celle des Staphylocoques.

Nous avons prélevé des colonies suspectes sur milieu Baird-Parker et les avons ensemencées à la surface de la boîte de Pétri contenant la gélose à l'ADN, en strie unique d'environ 2 cm de longueur.

Puis nous avons laissé incuber à 37 °C pendant 24 h.

La lecture s'est faite après inondation des boîtes, d'une part avec une solution d'HCl normal, et d'autre part avec une solution à 0,1 p. 100 de Bleu de toluidine.

Cette lecture est possible dans les 5 mn qui suivent l'inondation des boîtes.

### Le Système Api 20 E

Le système Api 20 E est une version miniaturisée et standardisée des techniques biochimiques conventionnelles pour l'identification des Enterobactériaceae et autres bacilles Gram -.

C'est un système de microtests prêts à l'emploi, qui permet la réalisation de 23 tests biochimiques en partant d'une seule colonie prélevée sur une boîte de Pétri. Utilisé avec le catalogue analytique, il permet l'identification facile et fiable des bacilles Gram -.

A l'issue des différentes analyses que nous avons réalisées sur nos échantillons les résultats ont été les suivants :

Tableau n° 17 Résultat de l'analyse microbiologique

| Germe                                                  | Poisson séché        | Poisson séché      | Poisson fumé         | Poisson fermenté    |
|--------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
|                                                        | METEROTIS            | TILAPIA            | CLARIA               | séché<br>ALESTIS    |
| Germe aérobies<br>mésophiles /g                        | 68 10 <sup>4</sup>   | 66 10 <sup>4</sup> | 206 10 <sup>5</sup>  | 123 10 <sup>3</sup> |
| Coliformes<br>fécaux /g                                | 79 10 <sup>2</sup>   | 53 10 <sup>2</sup> | 86 10 <sup>2</sup>   | 35 10 <sup>2</sup>  |
| Streptocoques<br>fécaux /g                             | > 10 000             | > 10 000           | > 10 000             | > 10 000            |
| Staphylocoques<br>présumés patho-<br>gènes dans 0,01 g | absent               | absent             | absent               | absent              |
| Spores de clostri-<br>dium sulfito<br>réducteur /g     | 100                  | 300                | 0                    | 200                 |
| Levures et mois-<br>sures par g                        | > 29 10 <sup>3</sup> | 7 10 <sup>3</sup>  | > 12 10 <sup>4</sup> | > 2 10 <sup>3</sup> |
| Salmonelles dans<br>25 g                               | absent               | absent             | absent               | absent              |

Dans le cadre de la recherche des Salmonelles, nous avons isolé, grâce au système Api 20 E, les germes présentés par le tableau ci-dessous.

Cependant, nous n'avons pas procédé à une recherche systématique des Enterobacteriaceae.

Tableau n° 18 : Résultat de l'analyse microbiologique (bis)

| Germes                                            | Poisson séché<br>HETEROTIS | Poisson séché<br>TILAPIA | Poisson fumé<br>CLARIAS | Poisson fermenté<br>séch<br>ALESTES |
|---------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| E. Coli<br>A.D.                                   | +                          | -                        | -                       | -                                   |
| Citrobacter<br>freundii<br>H <sub>2</sub> S- IND- | -                          | -                        | +                       | +                                   |
| Klbsiella<br>Ozaenae                              | -                          | +                        | +                       | +                                   |
| Enterobacter<br>agglomeratus                      | -                          | -                        | +                       | +                                   |

Au vu de ces chiffres, nous pouvons dire que la qualité bactériologique de nos échantillons est dans l'ensemble mauvaise.

Nous constatons que la contamination a été surtout fécale. Ceci s'explique par les manipulations à différents niveaux :

- . nettoyage : l'eau utilisée pour le lavage des poissons, ainsi que les outils, exposent les produits aux contaminations les plus diverses ; l'homme joue également un rôle important, lié à son état de santé.
- . Commercialisation : les produits sont vendus sur les marchés en piles exposées sur des étals non abrités. Les clients touchent et manipulent librement les produits pour en apprécier la qualité, ce qui est une

pratique courante traditionnelle de la vente au détail du poisson séché.

Ainsi, l'expérience montre que l'absence de coliformes dans ces produits paraît être une exigence difficile à respecter.

Heureusement que les méthodes culinaires, qui exigent une à deux heures d'ébullition des aliments avant consommation, entraînent la destruction de bon nombre de ces germes. Cependant, certaines toxines, et surtout les spores, peuvent résister.

#### - Interprétation des résultats

##### . Normes bactériologiques

Les législations Africaines, et singulièrement la législation Camerounaise, étant muettes sur les normes et critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale, nous allons nous référer à la législation Française.

Selon celle-ci, et bien qu'elle soit peu explicite relativement au poisson séché et fumé, les normes suivantes peuvent être retenues :

. Pour les produits en début de conservation, le nombre de micro-organismes aérobies mésophiles à 30 °C doit être inférieur à  $10^5$  par gramme.

. Pour les poissons légèrement salés et fumés, les normes doivent être :

- absence de coliformes fécaux par gramme,
- absence d'anaérobies sulfito-réducteurs à 46 °C,
- absence de Salmonelles dans 25 grammes.
- Présence au plus d'un Staphylocoque doré.

. Risques encourus par les Consommateurs

Nous avons vu que malgré les méthodes culinaires africaines faisant largement appel à la chaleur, il persiste des toxines et des spores bactériennes ; elles constituent un danger certain.

De plus, la consommation de repas refroidis après entreposage dans des conditions peu hygiéniques, permet une recontamination de l'aliment qui avait été assaini par la chaleur de cuisson.

Les risques encourus par les consommateurs en ingérant des produits très contaminés sont les intoxications alimentaires.

Selon BABACAR Ndir (1), les intoxications alimentaires sont des maladies contractées exclusivement par voie digestive. Elles sont transmises à l'homme par des produits ayant subi une contamination exogène.

Il existe trois types de troubles :

. Intoxications alimentaires

Les toxines sont préformées dans l'aliment lors de la croissance microbienne.

Exemples :

- Botulisme : il est vraisemblablement à l'origine des accidents mortels qui se sont produits en 1982 dans le village de BIBEMI, à une quarantaine de kilomètres de GAROUA. En effet, une dizaine de personnes ont trouvé la mort à la suite de consommation de poisson fumé. Or, *Clostridium botulinum* type E peut se trouver dans les eaux polluées des rivières et contaminer la chair de poisson.

- Intoxication staphylococcique
- Mycotoxicoses
- Germes non spécifiques.

. Toxi-infections alimentaires

Ce sont des infections causées par des agents pathogènes présents le plus souvent en grand nombre dans l'aliment ; ils se multiplient dans l'organisme tout en sécrétant des toxines.

Exemples : - Salmonella (gastro entérites aiguës)  
- Shigella  
- Arizona

. Intoxications de type histaminique

Ce sont des intoxications provoquées par l'ingestion d'aliments contenant des amines de décarboxylation (Histamine, tyramine).

Selon DIOUF (14), la plupart des auteurs considèrent que l'histamine, présente à des taux élevés dans certaines denrées et responsable des intoxications alimentaires, est le produit de dégradation de l'histidine par les micro-organismes libérant une histidine décarboxylase. Les germes en cause sont Proteus morganii, Salmonelles, Shigelles, Escherichiae, Clostridiales et Lactobacilles. Cependant, il faut admettre que les enzymes tissulaires ont une action primordiale et déterminante sur l'élaboration de l'histamine post-mortem au niveau des tissus, s'ajoutant à l'action des enzymes microbiens.

L'histamine est un composé fortement toxique lorsqu'il est directement injecté dans le sang. Mélangée aux aliments, l'histamine est mieux supportée.

Certains auteurs tels que BOYER et Coll. (8) se sont intéressés aux teneurs en histamine du poisson ; et les résultats trouvés ont permis de dresser le tableau des teneurs qui suit :

- 0 à 5 mg/100 g : sans danger
- 5 à 10 mg/100 g : manifestations légères, mais troubles bénins chez les personnes sensibles.
- 10 à 100 mg/100 g : toxique
- plus de 100 mg/100 g : très toxique.

Au-dessus de 100 mg/100 g, des accidents majeurs peuvent apparaître.



Par ailleurs, il faut souligner la présence éventuelle dans le poisson, de l'indole produit par les bactéries telles que *Eschérichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Clostridium welchi*, ainsi que par les coliformes fécaux. L'ingestion des produits contaminés par ces bactéries peut provoquer des infections bactériennes et des toxico-infections alimentaires.

#### B - Durée de conservation.

Selon les travaux de GRAIKOSKI (19), le taux d'humidité final favorable à un bon stockage du poisson sec doit être inférieur à 20 p. 100. Cette condition est remplie par nos échantillons, comme nous l'avons vu lors de la composition chimique. Néanmoins, HOWGATE et AHMED (23) ont trouvé qu'une teneur en eau de 40 p. 100 inhibe la prolifération microbienne sur le poisson tropical.

Les poissons séchés diffèrent entre eux par trois caractères :

- leur aspect, fonction du soin apporté durant la préparation et le conditionnement : le sable, qui recouvre les poissons séchés à même le sol ; les poissons mal écaillés, qui causent un préjudice au consommateur ;

- leur degré de siccité, lui-même fonction de la nature du poisson, de la durée d'exposition au soleil et des conditions de stockage : un séchage excessif et mal contrôlé rend le poisson cassant, donc difficile à transporter et à commercialiser ; tandis que le séchage insuffisant abrège la durée de conservation du poisson, en favorisant l'installation de moisissures ou de la putréfaction ;

- leur degré d'infestation : les insectes parasites souillent le poisson par leurs déjections et les débris de leurs mues ; ils détruisent également une quantité plus ou moins importante de chair. Ne présentant que quelques excavations au début de l'infestation, le poisson n'aura plus ensuite que sa peau et ses arêtes, entre lesquelles se trouvent des particules de chair tombant au moindre déplacement.

Deux catégories importantes d'insectes interviennent pendant, et surtout après le traitement du poisson, pour dévaloriser le produit obtenu. Il s'agit des parasites des produits animaux en voie de décomposition (mouches à viande) et des prédateurs des produits séchés (nécrobie et dermest).

. Mouches à viande

Les espèces en cause sont les suivantes :

Calliphora, ou mouche bleue  
Sarcophaga, ou mouche grise  
Lucilia, ou mouche verte ou dorée.

La matière carnée en voie de décomposition est la nourriture de choix de ces mouches. Leurs oeufs ou leurs larves (les Sarcophaga étant vivipares) sont déposés directement dans la chair molle. La présence des asticots dans les denrées animales est répugnante. Une partie importante du poisson fait les frais de cette cohabitation. Cependant, après le durcissement du poisson par suite du séchage, les asticots tombent et effectuent leur pupaison sur le sol.

. Dermestes et nécrobie

Les pertes infligées au poisson séché ou fumé sont en grande partie dues à ces insectes. On estime à 25, 30 ou 50 p. 100, le tonnage perdu par attaque des dermestes, suite à un mauvais conditionnement. Les dermestes les plus fréquents sont :

Desmestes frischi  
Dermestes maculatus

Leurs larves à maturité, pénètrent la chair du poisson qu'elles strient de nombreuses galeries.

Tous ces paramètres montrent combien la durée de conservation des poissons transformés est fragile.

Néanmoins, dans des conditions acceptables de stockage, on a pu noter des durées de 3, 4 et même 6 mois de conservation, tout en préservant la quasi-totalité des qualités organoleptiques.

## Chapitre II : DESTINATION DES PRODUITS.

### A - Marché local :

#### 1 - Organisation

Les marchés se répartissent en deux catégories bien distinctes : les petits marchés des villages et des villes, qui se tiennent soit une fois par semaine à jour fixe, soit tous les jours; les grands marchés couverts des principaux centres de consommation, qui fonctionnent tous les jours.

Lorsque les marchés de la première catégorie sont situés à proximité des points de pêche, le poisson séché ou fumé y est amené, soit par les femmes qui le transportent dans des plateaux posés sur la tête, soit au moyen d'ânes, de bicyclettes ou de véhicules automobiles de taille réduite.

Ces femmes sont soit des commerçantes qui se rendent dans les villages de pêcheurs pour y acheter le poisson directement auprès de ceux-ci, soit les femmes des pêcheurs qui apportent au marché les produits de fabrication familiale.

Au Nord-Cameroun, les marchés de la première catégorie se rencontrent dans toutes les villes et tous les villages ; nous citerons particulièrement ceux de POUSS (le Mardi), de MAGA (le Dimanche), de GUIRVIDIG (le Samedi), le marché Bamiléké de GAROUA (tous les jours) et le marché central de GAROUA (tous les jours).

L'approvisionnement des grands marchés se fait par camions, généralement propriété privée de commerçants en poisson, ou loués à des particuliers par les commerçants. Ces camions font la navette entre les points de pêche accessibles par route et les centres de consommation.

MAROUA, plaque tournante de ces transactions, constitue l'exemple-type de grand marché ; toutes les productions de poissons y convergent et en repartent par petits colis vers les petits marchés des villages.

Un autre type de grand marché est celui de BOULANGOUA, village situé sur la rive gauche du Chari, en territoire camerounais. C'est le principal point de départ de tous les poissons pêchés et capturés au Lac Tchad, aussi bien pour l'intérieur du pays que pour l'exportation. Les colis de poisson y sont acheminés par des pirogues propulsées au moyen de moteurs hors-bord.

Ce marché bat son plein surtout les Mercredi, Jeudi et Vendredi. Les autres jours de la semaine, les activités sont plus réduites, mais les produits finis continuent d'y être acheminés.

## 2 - Conditionnement et emballage

En général, les produits finis fragiles, tels que les poissons fumés entiers, sont contenus dans des emballages résistants, comme les paniers tressés en bambou, des cartons.

Les poissons séchés et les poissons fumés en morceaux sont simplement emballés dans des sacs de jute d'une contenance de 80 à 120 kg.

Pour le stockage, deux systèmes sont utilisés ; les colis sont :

- soit empilés les uns sur les autres en plein air ; en période des pluies, ils sont recouverts de bâches et reposent sur des planches préalablement disposées sur le sol ;
- soit rangés dans des hangars en tôles.

## 3 - Prix et taxes

### a - Prix

Sur les petits marchés, le système de pesée n'existe pas et les poissons sont vendus au tas.

Pour les petits poissons séchés, les prix vont de 50 à 500 F CFA selon les dimensions des tas. Pour ce qui est des poissons fumés, les prix vont de 200 à 7 000 F CFA, selon les tas. En ce qui concerne cette dernière forme de poisson, le tas peut être constitué d'un seul gros poisson, pour lequel les vendeuses ou les vendeurs demandent 6 000 à 7 000 F CFA, ou même plus.

Un relevé de prix du poisson fumé par tas et par catégorie de poisson réalisé par le projet pêche de Lagdo (47), donne pour les deux marchés de GAROUA, les prix estimatifs du kilogramme.

Ces deux tableaux établissent de façon assez nette la différence de prix entre les espèces de poisson.

Nous constatons que dans l'ensemble, le prix du kilogramme de poisson fumé est supérieur à celui de la viande, qui est fixé à 800 F CFA.

Mais le kilogramme de viande sera préparé en un seul repas alors que celui de poisson fumé ou séché pourra servir à 2 ou 3 repas.

Au marché central, les prix sont en général plus élevés qu'au marché Bamiléké.

Sur les grands marchés, la vente se fait en gros, c'est-à-dire par colis. La nature et le contenu d'un colis varient selon la zone de pêche ; c'est ainsi qu'en 1984, au Lac Tchad (Village de KATIKIME ou marché de BOULANGOUA), les types de colis suivants sont présentés :

- Sacs de jute pour les poissons fumés en morceaux : le sac, dont le poids varie entre 80 et 120 kg, coûte de 15 000 F CFA (Tilapia fumé) à 20 000 F CFA (Clarias fumé).
- Sacs synthétiques pour les poissons séchés : le sac, dont le poids varie entre 50 et 80 kg, coûte de 11 000 F CFA (poisson fendu) à 22 000 F CFA (poisson entier).
- Colis en cartons (cartons d'emballage d'allumettes en provenance du Nigeria) utilisés pour les poissons fumés entiers notamment le clarias.

Ces colis pèsent 120 à 150 kg et sont vendus 50 000 F CFA.

Tableau 19 Marché Bamiléké

| Catégorie                         | Tas<br>(nombre de<br>poissons) | Prix<br>du tas<br>(F CFA) | Poids<br>en kg | Prix<br>au kg<br>(F CFA) |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------|
| Clarias                           | 3                              | 1 000                     | 0,700          | 1 430                    |
| Heterotis                         | 1                              | 500                       | 0,400          | 1 250                    |
| Hydrocyon ouvert                  | 2                              | 500                       | 0,675          | 740                      |
| Auchenoglanis                     | 6                              | 500                       | 0,475          | 1 050                    |
| Citharinus                        | 5                              | 500                       | 0,750          | 665                      |
| Capitaine                         | 2                              | 1 000                     | 0,500          | 2 000                    |
| Labeo                             | 7                              | 500                       | 0,450          | 1 110                    |
| Tilapia                           | 5                              | 200                       | 0,200          | 1 000                    |
| Tilapia                           | 6                              | 200                       | 0,250          | 800                      |
| Tilapia                           | 6                              | 200                       | 0,300          | 665                      |
| 3 petits synodon -<br>tis 4 babéo | 7                              | 500                       | 0,550          | 910                      |

Source:47

Tableau 20

Marché Central

| Catégorie  | Tas<br>(nombre de<br>poissons) | Prix<br>du tas<br>( F CFA) | Poids<br>en kg | Prix<br>au kg<br>(F CFA) |
|------------|--------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------|
| Sinodontis | 4                              | 800                        | 0,600          | 1 330                    |
| Tilapia    | 6                              | 400                        | 0,300          | 1 330                    |
| Heterotis  | 5                              | 1 000                      | 0,700          | 1 425                    |
| Clarias    | 5                              | 1 000                      | 0,700          | 1 425                    |
| Gymnarchus | 2                              | 1 000                      | 0,700          | 1 425                    |
| Lates      | 2                              |                            |                |                          |
| Citharinus | 5                              | 800                        | 0,600          | 1 330                    |
| Heterotis  | 2                              | 1 500                      | 1,200          | 1 250                    |
| Falia      | 1                              |                            |                |                          |
| Sinodontis | 3                              | 200                        | 0,150          | 1 330                    |
| Tilapia    | 1                              |                            |                |                          |
| Hydrocycn  | 1                              | 400                        | 0,250          | 1 600                    |
| Sinodontis | 2                              |                            |                |                          |
| Lates      | 1                              |                            |                |                          |
| Tilapia    | 1                              |                            |                |                          |

Source : 47



En 1980, dans cette même région, les prix étaient les suivants :

- Carpes fumées entières (Tilapia) : 7 000 F CFA le sac.
- Clarias fumé entier : 15 000 F CFA le sac.

Il y a eu pour le Clarias une augmentation de prix de plus de 300 p. 100 en quatre ans.

Dans le même temps, le prix du kilogramme de viande est passé de 350 F CFA à 600 F CFA dans cette région, soit une augmentation de 170 p. 100 seulement.

Au niveau des marchés de LAGDO et de GAROUA, les emballages sont essentiellement le carton "BATA" de 35 à 40 kg, soit une moyenne de 37,5 kg.

Il est également possible de rencontrer dans cette zone des caisses en contre-plaqué.

Les prix de ces cartons varient d'un campement de pêcheurs à l'autre. Le prix moyen de 37,5 kg de "mélange" sur l'ensemble des campements contrôlés par le service de pêche de la M.E.A.V.S.B. (47) est de 21 320 F CFA, avec un minimum de 15 000 F CFA et un maximum de 25 000 F CFA.

On obtient donc pour le "mélange", le prix de 568,5 F CFA le kilogramme à la production.

En comparaison, le kilogramme de poisson frais coûte 230 F CFA.

#### b - Taxes

Les taxes perçues sur les marchés de poisson varient selon les zones de pêche. Nous allons nous intéresser particulièrement à la zone du Lac Tchad et à celle de LAGDO-GAROUA.

##### - Lac Tchad

Les taxes perçues au marché de BOULANGOUA sont les suivantes :

- . Taxe communale de 250 F CFA par colis de poisson. C'est ce qu'on appelle le droit de taxe sur le poisson.
- . Taxe vétérinaire de 50 F CFA par colis, pour la délivrance du certificat sanitaire.
- . Taxe douanière de 210 F CFA par colis, pour la délivrance d'une quittance.

- LAGDO-GAROUA

Les taxes sont les suivantes selon les catégories socio-professionnelles :

- . Pêcheur : - Permis de pêche (MINEPIA) (56) : 5 800 F CFA/an
  - Carte de pêche (M.E.A.V.S.B.) : 1 000 F CFA/an
  - Certificat d'immatriculation (57) : 6 000 F CFA (1).
  - Certificat de navigabilité : 5 000 F CFA
  - Commission "Marine marchande (57) : 4 000 F CFA.
  - Droit d'accostage (Commune rurale de GAROUA) : 2 500 F CFA /mois.

(1) Seule cette taxe est payée par les propriétaires de pirogue à pagaie.

- . Transporteur : - Certificat sanitaire (MINEPIA) (59) 200 F CFA/colis
  - Certificat médical (Santé) : 900 F CFA/an
  - Patente (Finance) : 15 000 F CFA
  - Taxes au Syndicat des transporteurs (montant variable).
- . Commerçant : - Droit de place sur le marché (commune rurale) : 100 F CFA/jour
- . A GAROUA : Patente (montant variable).

#### 4 - Quantités commercialisées

Les quantités commercialisées, en l'absence de toute statistique fiable, sont difficiles à estimer.

En effet, les seules statistiques auxquelles on peut se référer sont celles du service vétérinaire et celles du service des Douanes.

Or, l'expérience nous a montré qu'il est difficile d'obtenir des Statistiques précises et tenues à jour ; d'une part parce que les agents chargés de l'exécution de ce travail détournent souvent à leur profit une partie des recettes destinées aux caisses de l'Etat. Cette partie n'est jamais mentionnée dans les carnets à souches et dans les registres qu'ils détiennent.

D'autre part, les chiffres ne font pas ressortir clairement les quantités commercialisées quotidiennement et mensuellement ; les statistiques laissent également apparaître des vides, pour lesquels, aucune explication n'est donnée.

Dans l'ensemble, les chiffres que nous avons pu obtenir n'étaient pas interprétables, et nous avons été contraints de les extrapoler pour avoir une idée des quantités écoulées par le marché de BOULANGOUA par exemple. C'est ainsi que pendant la période propice à la pêche, durant les 3 jours de grand marché, c'est-à-dire Mercredi, Jeudi et Vendredi, 2 à 3 camions au moins, d'une capacité allant de 100 à 150 colis, évacuent chaque jour du poisson vers les centres de consommation. Ceci donne le nombre de 200 à 450 colis par jour, soit 600 à 1 350 colis pour les trois jours. Les autres jours de la semaine, 50 à 100 colis sont évacués par jour.

En gros, une moyenne de 1 300 colis de toutes catégories sont commercialisés par semaine. A cela, il faudra ajouter les quantités achetées par les consommateurs locaux.

Si nous estimons à 70 kg les colis les plus légers et à 150 kg les plus lourds, les quantités commercialisées vont de 4 800 à 8 400 tonnes par an.

Pour ce qui est de la zone LAGDO-GAROUA, les mêmes problèmes se posent, et aucune statistique fiable n'est actuellement disponible.

Le service de pêche de la M.E.A.V.S.B. estime à 2 000 tonnes les poissons fumés commercialisés à LAGDO pendant la période allant d'Octobre 1982 à Septembre 1983.

## B - Marché intérieur et exportation

Il s'agit de l'évacuation du poisson des zones de pêche, d'une part vers les centres de consommation du pays, d'autre part vers les pays voisins.

### 1 - Organisation du marché

Cette organisation répond à un même schéma, qu'il s'agisse de la commercialisation vers l'intérieur ou vers l'extérieur du pays. Tous les marchés de poisson, comme ceux du bétail, sont dominés par les intermédiaires et les commerçants.

#### a - Les intermédiaires

Ils sont de deux catégories : les courtiers, ou "coxeurs", et les "logeurs", en nombre difficile à évaluer (38).

#### - Courtiers ou "coxeurs"

Ce sont des personnes qui sont en permanence au marché et surtout sur les points de débarquement des poissons ; ils proposent leurs bons offices aux pêcheurs munis de leurs chargements. Ils prennent donc la marchandise et vont la livrer aux commerçants, à un prix fixé par eux et non par le pêcheur propriétaire de la marchandise. Leur commission est réglée par le commerçant et elle tourne autour de 1 000 F CFA par vente, selon les conditions du marché, c'est-à-dire l'abondance ou la rareté du poisson.

Les pêcheurs se plaignent souvent des abus dont ils sont victimes de la part des "coxeurs". D'ailleurs, c'est une pratique qui est interdite par les pouvoirs publics. Mais ces courtiers sont un mal utile pour protéger aussi bien les pêcheurs que les consommateurs contre les abus des commerçants sans scrupules.

En effet, ces derniers multiplient parfois les prix par 4 ou 5 entre l'achat aux uns et la revente aux autres.

- "Logeurs"

Certains pêcheurs font appel aux "logeurs" qui sont établis sur les places du marché. Ils ont construit des hangars pour le stockage des marchandises ; selon le degré d'organisation, le propriétaire de la marchandise peut lui même en assurer la garde, mais il peut également être logé et nourri chez son hôte, un gardien veillant alors sur ses marchandises.

A la fin de son séjour, le pêcheur donne de l'argent aussi bien à son hôte qu'à ses femmes et à ses enfants, et cela sous forme de cadeau ; le montant de ces différentes offres est laissé à son choix.

b - Les commerçants

Dans les grands centres de pêche, la totalité du poisson commercialisé passe par les commerçants grossistes.

Ils sont installés sur le marché ; les plus importants sont locataires de magasins ou propriétaires des camions qui enlèvent immédiatement les marchandises achetées.

Les grossistes travaillent le plus souvent avec des intermédiaires, à qui ils avancent de l'argent pour parcourir les lieux de pêche à la recherche du poisson traité.

Ces grossistes se rencontrent aussi bien parmi les autochtones que parmi les ressortissants du Sud-Cameroun ou du Nigéria.

## 2 - Circuits de commercialisation

On distingue deux sortes de circuits :

### a - Circuits intérieurs

Pour les circuits intérieurs, les principaux centres de convergence et de divergence sont BOULANGOUA, MAROUA et GAROUA.

#### - BOULANGOUA

Nous avons déjà vu que la majorité du poisson pêché et traité au Lac Tchad, tant du côté Tchadien que Camerounais, était débarqué à BOULANGOUA, grand marché sur la rive gauche du fleuve Chari, en territoire camerounais.

De ce point de convergence, le poisson séché est évacué vers MAROUA.

Quant au poisson fumé, il est acheminé directement vers le Sud-Cameroun.

Il est à noter l'existence d'un centre voisin, celui de GOULFEI, qui achemine également le poisson séché vers MAROUA et le poisson fumé vers le Sud-Cameroun.

#### - MAROUA

Ce n'est pas un centre de pêche, mais un grand marché de réception et de redistribution.

MAROUA reçoit du poisson séché de BOULANGOUA, GOULFEI, LOGONE-BIRNI, villages situés au bord des fleuves Logone et Chari. De GAROUA et de MAGA, le marché de MAROUA reçoit surtout du poisson fumé.

Du poisson séché arrive même parfois à MAROUA en provenance de MALAMFATORI au Nigéria, ce qui est assez surprenant.

Toutes les grandes villes du Nord-Cameroun, y compris GAROUA, sont approvisionnées en poisson séché à partir de MAROUA.

Puis le circuit s'étend aux petits villages, qui sont souvent sillonnés par des détaillants le jour du marché.

Une partie du poisson fumé arrivée à MAROUA est également écoulee vers le Nigéria.

- GAROUA

C'est surtout un centre de commercialisation de poisson fumé.

Ce poisson fumé provient de la retenue d'eau de LAGDO et des rivières affluentes.

De GAROUA, le poisson est évacué, d'une part vers le Sud-Cameroun et d'autre part vers les autres villes du Nord.

Au Sud du pays, les villes qui sont les mieux desservies par le poisson fumé en provenance du Nord sont : YAOUNDE, OBALA, EBOLOWA, MBANDJOCK, GAROUA-BOULAI et NANGA-EBOKO.

b - Circuits extérieurs.

Les circuits extérieurs se limitent essentiellement à l'exportation vers le Nigéria voisin.

En effet, la majeure partie du poisson fumé traité dans la zone du Lac Tchad est écoulee vers le Nigéria, tant par voie normale qu'en fraude.

Il en est de même pour le poisson fumé de LAGDO-GAROUA, qui est exporté vers ce même pays, tant par voie terrestre que fluviale.

Nous constatons que le commerce dans le sens Nigéria-Nord-Cameroun n'intéresse que le poisson séché ; alors que dans le sens Nord-Cameroun-Nigéria, il s'agit essentiellement de poisson fumé.

### 3 - Conditionnement - emballage.

Le conditionnement et l'emballage sont les mêmes que ceux que nous avons vus précédemment ; à savoir : des sacs de jute, des sacs synthétiques et du carton.

Le stockage s'effectue dans des hangars ou en plein air.

### 4 - Transport.

Les colis sont acheminés au Nigéria par des camions affrétés spécialement à cet effet. A l'intérieur du Cameroun le transport est assuré aussi bien par des camions que par le train.

### 5 - Prix et taxes

Les prix et les taxes auxquels sont soumises les marchandises sont les mêmes que pour le marché local ; il n'est pas prélevé de taxe spéciale pour l'exportation.

### 6 - Quantités commercialisées

Il n'existe aucun moyen d'investigation pour connaître les quantités commercialisées, car les statistiques font défaut dans ce domaine. C'est pourquoi nous considérons globalement les quantités commercialisées sur les différents marchés ; c'est-à-dire celles destinées au marché local, au marché intérieur et à l'exportation.

Nous avons vu, tout au long des troisième et quatrième parties, que le caractère artisanal de la transformation du poisson lui confère des avantages dont ne bénéficient pas des secteurs plus "modernes" :

- les coûts qu'elle supporte sont très faibles ;
- elle ne possède aucune contrainte de production minimale ou maximale ;
- elle offre un produit de longue conservation, adapté au goût alimentaire des populations, destiné à un marché national et international dans des régions



où sévit un grave déficit protéique.

Mais à côté de ces avantages, de nombreux problèmes subsistent :

- si les techniques de préparation sont excellentes, les conditions d'hygiène sont déplorables, tant au niveau de la production que de la commercialisation.
- le temps de séchage est souvent écourté pour des raisons financières, ce qui réduit la qualité des produits ;
- la commercialisation est mal organisée et mal contrôlée.

Aussi, dans l'optique de parvenir à des produits de meilleure qualité, tant sur le plan de l'hygiène que de la conservation, nous allons proposer dans la cinquième et dernière partie de notre travail un certain nombre d'améliorations.

CINQUIÈME PARTIE

AMELIORATIONS SOUHAITABLES

## Chapitre I : AMELIORATIONS DU MILIEU.

Comme nous l'avons dit en présentant le milieu aquatique, la pêche dans le Nord-Cameroun est menacée par deux phénomènes : la sécheresse et les barrages.

Pour ce qui est de la sécheresse, l'homme ne possède pas encore d'armes efficaces contre ce fléau, mais néanmoins, des efforts sont entrepris pour lutter contre ses effets. Aussi, il est temps qu'une politique de reboisement beaucoup plus vigoureuse que celle qui existe actuellement soit entreprise pour sauver l'agriculture, l'élevage et la pêche tout en réglementant le déboisement d'une manière rigoureuse.

Certes, il serait utopique de vouloir vaincre la nature aussi simplement, mais il semble qu'à l'heure actuelle, c'est l'une des meilleures mesures à mettre en oeuvre.

Ainsi, avec l'abondance des pluies, nos fleuves et nos lacs retrouveront leur niveau d'antan.

En ce qui concerne les barrages, la situation est un peu plus délicate.

En effet, il n'est plus à démontrer le rôle important que jouent les barrages dans la mise en valeur des terres pour la culture irriguée ; ils permettent également l'alimentation des villes et des usines en énergie électrique.

Mais en contrepartie, les barrages provoquent inévitablement un déséquilibre écologique en aval ; c'est ainsi que des régions entières connaissent des bouleversements, tant sur le plan hydrologique que végétal.

Pour ce qui est de la pêche, ces lacs artificiels constituent actuellement les principaux centres de pêche, mais la question qu'on est en droit de se poser est de savoir si leur capacité en matière de pêche équivaut à celle des cours d'eau naturels.

Nous avons déjà vu que les fleuves Logone, Chari et le lac Tchad, avec le système des <<Yaérés>>, étaient parmi les zones les plus poissonneuses du monde en ce qui concerne la pêche continentale.

L'immensité de la biomasse et l'intensité du rythme biologique des espèces piscicoles de ces régions ne peuvent pas être égalées par celles des bacs artificiels. Certes, il est prévu de pratiquer la pisciculture au niveau des retenues d'eau ; mais la réussite d'un tel projet est loin d'être assurée, compte tenu des nombreux facteurs qui la conditionnent.

Nos propositions sont les suivantes :

- Ouvrir les vannes des barrages pendant les mois les plus pluvieux de manière à ne retenir que le double de la quantité nécessaire à l'irrigation. Ceci permettrait aux inondations de se produire en aval, entraînant avec elles tout le processus de reproduction et de développement des poissons, qui pourront ainsi remplir les fleuves et le Lac Tchad.
- Promouvoir la rizipisciculture, c'est-à-dire associer la culture de riz à la pisciculture. En effet, les rizières étant inondées durant une grande partie de l'année, elles constituent avec les restes des récoltes et autres végétations existantes un bon milieu de développement des poissons ; ainsi, sera réalisée une intégration agriculture-pisciculture.  
D'ailleurs, cela fait l'objet d'un des projets de la Commission du Bassin du Lac Tchad (C.B.L.T.) organisme qui regroupe le Tchad, le Niger, le Nigéria et le Cameroun.
- Réglementer la pêche pour éviter une sur-exploitation ; ceci dans le but de protéger les jeunes alevins.

- Compléter les études déjà commencées par la C.B.L.T. en vue d'apprécier les potentialités du Lac Tchad et en particulier, étudier les perturbations apportées aux cycles de reproduction des poissons par la réduction ou la disparition des zones d'inondation.
- Vulgariser la pisciculture par la mise en valeur de tous les plans d'eau créés à la suite de la construction des barrages.

En conclusion, les améliorations que nous souhaiterions voir apportées au milieu aquatique consistent en une répartition judicieuse des potentiels en eau, afin de réinstaurer le cycle biologique d'antan pour un meilleur rendement de la biomasse.

## Chapitre II : AMELIORATIONS DES TECHNIQUES DE PÊCHE.

La pêche artisanale, limitée par des facteurs techniques (techniques de pêche) et économiques (possibilités commerciales), continue à être archaïque.

Avec des engins pouvant réaliser de fortes prises (filets maillants encerclants, senne~~s~~ tournantes) et des barques plus performantes que celles utilisées jusqu'à présent, elle est en mesure de sortir rapidement de cette ornière.

Pour ce faire, certaines actions doivent être menées. Il s'agit essentiellement de l'encadrement et de l'organisation des pêcheurs. Ceci suppose la création de centres de développement de la pêche, où les pêcheurs seront initiés aux techniques modernes.

Un centre régional existe déjà à Djintilo au Tchad, pour le compte de la C.B.L.T. Il s'agit donc pour le Cameroun, soit d'y envoyer ses ressortissants, soit de créer des centres similaires dans les zones importantes de pêche.

Les pêcheurs doivent être organisés en coopératives bien structurées.

En effet jusqu'à ce jour, nous avons vu naître puis disparaître rapidement des coopératives qui n'ont excellé que par leur insuffisance et leur incapacité à encadrer les pêcheurs. C'est le cas de la S.A.P. (Société Africaine de Prévoyance) de KOUSSERI, qui vers 1952 avait pour mission d'organiser les pêcheurs en vue du salage, séchage et fumage du poisson, ainsi que de sa commercialisation. Cette entreprise a échoué non par manque de matière première, mais parce que les bases de l'opération n'avaient pas tenu compte des réalités du terrain.

La dernière coopérative en date est celle de la COOP-PEBE (Coopérative des pêcheurs de la Bénoué), dont les opérations viennent de commencer ; elles consistent essentiellement en la collecte des produits finis au niveau des pêcheurs.

Même pour cette dernière-née, il nous a été donné de constater que les bilans ne sont pas excellents.

Contrairement à ce qui se passe actuellement sur le terrain, nous pensons que l'institution coopérative doit être une courroie de transmission capable de communiquer l'énergie du développement aux pêcheurs en les intéressant plus directement aux résultats ; elle doit assurer la diffusion des techniques et engins de pêche.

Comme le disait Niokhor DIOUF (13), le pêcheur est pragmatique : seule la preuve tangible des avantages à retenir de l'organisation coopérative l'amène à adhérer entièrement.

La coopérative se doit donc d'assurer une assistance éducative, préparation indispensable sur le plan technique, économique et psychologique.

En passant de son caractère d'association basée sur l'entraide à son caractère d'entreprise, la coopérative doit proposer aux pêcheurs une organisation sociale et provoquer une motivation psychologique.

Sur de telles bases, une coopérative doit être créée au niveau de chaque centre de pêche. Les pêcheurs doivent s'y intégrer, afin qu'elle soit capable de favoriser les intérêts économiques, sociaux et professionnels de tous.

Nous proposons l'organisation suivante :

- Une coopérative pour LAGDO,
- Une coopérative pour MAGA,
- Une coopérative pour le Lac Tchad  
(MAKARY et villages riverains du lac).
- Une coopérative pour GOULFEI, KOUSSERI et LOGONE-BIRNI.

Ces coopératives seraient regroupées sous l'Union des Coopératives de pêche du Nord-cameroun, elle-même en relation avec les autres unions ou coopératives de pêche existant dans le pays.

Des efforts devront être fournis au sein de cette vaste organisation coopérative nationale, afin que le pêcheur ou tout autre professionnel de la pêche soit formé, informé et éduqué civiquement ; il comprendra ainsi qu'il ne travaille plus uniquement par son bien-être personnel, mais pour assurer à tous les Camerounais une distribution permanente et suffisante de protéines animales.



### Chapitre III : AMELIORATIONS DES TECHNIQUES DE TRANSFORMATION.

#### A. Généralités

Récapitulons les facteurs défavorables et favorables à la préparation et au traitement du poisson avant d'envisager les améliorations possibles :

- le climat favorise la pullulation des insectes nuisibles, engendrant d'énormes pertes. Il cause ainsi des difficultés aiguës que ne connaissent pas les préparateurs de morue séchée dans certaines régions froides du Nord de l'Europe ou de l'Amérique.

- La raréfaction du bois, dans cette région menacée par la sécheresse, demeure un facteur limitant pour le fumage.

- La dispersion des campements de pêche, et surtout leur mobilité, constituent des obstacles majeurs à toute amélioration.

- Le coût du traitement du poisson doit rester modique, ce qui interdit une modernisation des techniques entraînant des investissements trop élevés.

- Les fluctuations des lits des cours d'eau empêchent l'installation d'équipements améliorés fixes, les pêcheurs ayant l'habitude de suivre les déplacements des eaux avec leurs installations.

Mais au niveau des retenues d'eau, ce problème est résolu, et des installations fixes peuvent être envisagées.

- Les consommateurs apprécient le goût particulier dû à une fermentation préalable du poisson séché ; l'introduction du sel doit donc se faire avec prudence.

- Les améliorations ne doivent pas bouleverser trop brutalement les habitudes des pêcheurs.

- Le climat chaud et presque toujours sec, favorise le fumage et le séchage.

La prise en considération de ces facteurs reste la base de toute amélioration.

Par ailleurs, WATERMAN (44) trouve que la transformation artisanale du poisson est un secteur en pleine évolution, très dynamique et adaptatif.

Les transformateurs sont prêts à entreprendre toutes modifications améliorant leurs conditions de travail et la rentabilité de leur activité. En effet, les pêcheurs que nous avons rencontrés aussi bien au Lac Tchad qu'à LAGDO, ont répondu par l'affirmative à la question de savoir s'ils étaient prêts à accepter une quelconque amélioration de leurs méthodes de travail.

Cette réponse était néanmoins conditionnée par le fait qu'ils voient d'abord les innovations proposées.

Mais bien souvent, les techniques proposées et leur vulgarisation échouent car elles sont conçues en dehors du cadre culturel, économique et social dans lequel elles doivent s'insérer.

Nous estimons que les transformateurs ne doivent pas être tenus à l'écart de la conception des plans de développement qui doivent être adaptés à leurs objectifs.

Nous les avons interrogés pour savoir s'ils sont prêts à consentir des investissements pour gagner plus ; la réussite d'un projet est en effet également conditionnée par la participation financière des intéressés, impliquant très directement leur acceptation ; la très grande majorité a répondu favorablement.

En tenant compte de toutes ces considérations, et après qu'une étude préalable beaucoup plus complète ait été réalisée, nous proposons les améliorations suivantes.

## B - Pour la préparation des poissons

### 1 - Conditions hygiéniques à bord des pirogues

A l'heure actuelle, en l'absence de l'emploi de la glace et des bacs à poissons pour des raisons économiques évidentes, il serait souhaitable que les prises, une fois retirées des filets, **soient** recouvertes avec des sacs de jute humides pendant leur transport jusqu'à l'atelier de traitement. Ceci a pour effet d'abaisser de 1 à 2 °C la température du poisson par rapport à la température au moment de la prise.

La température du poisson exposé au soleil dépasse en effet 40 °C pendant le transport. Cette différence dans les températures se reflète parfaitement dans le décompte des bactéries. Il ressort d'une expérience que le nombre total de bactéries viables décelées dans les poissons au moment de la sortie des filets se comptait par unités moyennes des centaines. Ces chiffres étaient multipliés par 20 trois heures plus tard, au moment de la mise à terre pour les poissons qui n'avaient pas été recouverts à bord ; alors que pour les poissons recouverts, ces chiffres n'augmentaient que de 5 à 10 fois (43).

L'utilisation de la glace et des bacs à poisson doit logiquement suivre cette première amélioration, mais ceci progressivement, avec l'augmentation du pouvoir d'achat des artisans.

### 2 - Ecaillage, étripage et lavage

Les outils et les récipients de travail doivent être nettoyés régulièrement et après chaque usage.

L'eau utilisée pour le lavage, aussi bien du matériel que des poissons destinés à la transformation, doit être renouvelée après chaque usage. De préférence, cette eau sera puisée à 20 mètres au moins du rivage, car les eaux du rivage sont souvent utilisées pour la lessive, la vaisselle, les travaux domestiques ; les enfants

expulsent parfois à proximité leurs urines et leurs matières fécales. Par conséquent, ces eaux du rivage sont fortement souillées.

Dans un village du Zimbabwe sur les rives du Lac Kariba, l'analyse des eaux de lavage du poisson indiquait un nombre moyen total de bactéries viables de 7 200 par ml, alors que l'eau du milieu du Lac n'en contenait que 17 par ml (43).

Les travaux doivent s'effectuer sous des hangars, où un feu d'herbes encore vertes sera allumé pour éloigner les mouches par l'abondante fumée dégagée.

Ces hangars permettront également la protection de la matière première contre les poussières de l'air ambiant.

Les poissons ne doivent pas être déposés sur le sol ou sur de la paille. Il faut prévoir à l'intérieur du hangar une surface cimentée lavable, ceci en attendant d'introduire les bacs en matière synthétique, comme c'est le cas actuellement au niveau des plages de HANN et YOFF au Sénégal.

### C - Pour le séchage

Il s'agira ici d'installer, dans les différents campements ou groupes de campements, des claies et des aires de séchage. Ces ateliers de transformation, véritables cellules de collecte, de promotion et d'assistance technique, constitueront également des éléments de promotion de vente.

Nous nous baserons essentiellement sur l'utilisation de l'énergie solaire. Les pays en voie de développement ont en effet intérêt à développer les possibilités d'utilisation de l'énergie solaire car, ils sont situés pour la plupart dans des régions ensoleillées. L'énergie solaire y est gratuite, inépuisable, omniprésente (ne pose pas de problème de transport ou de distribution), et non polluante. Cette énergie est convertible en énergie mécanique, électrique ou chimique, utilisable dans des domaines très divers, comme la production d'électricité, le dessalement, l'irrigation, la cuisson, la conservation des aliments par le froid, le séchage des

produits de la mer, des fruits et légumes, le chauffage ou la climatisation des habitations (35).

Dans ce but, nous nous sommes intéressés aux travaux réalisés à l'Institut de Technologie Alimentaire de DAKAR (ITA) et à l'Institut de Physique Météorologique "H. MASSON" de la Faculté des Sciences de l'Université de DAKAR.

Ces travaux ayant fait leur preuve dans les différents centres de pêche du Sénégal, leur introduction et leur vulgarisation dans le Nord-Cameroun ne devraient pas rencontrer d'incompatibilités.

#### 1 - Séchoirs solaires de l'ITA

Selon DIOUF et SARR (15) promoteurs de ces séchoirs, dans le but d'amoindrir les risques de contamination et améliorer la qualité du produit, il est préférable d'effectuer le séchage dans une enceinte fermée. Un séchoir fonctionne avec une énergie abondante et gratuite, tout en accélérant le processus de déshydratation et en assurant une protection du produit contre les intempéries. Il existe un grand nombre de modèles de séchoirs solaires. Le dessiccateur en polyéthylène a l'avantage d'être simple, facile à réaliser et peu coûteux.

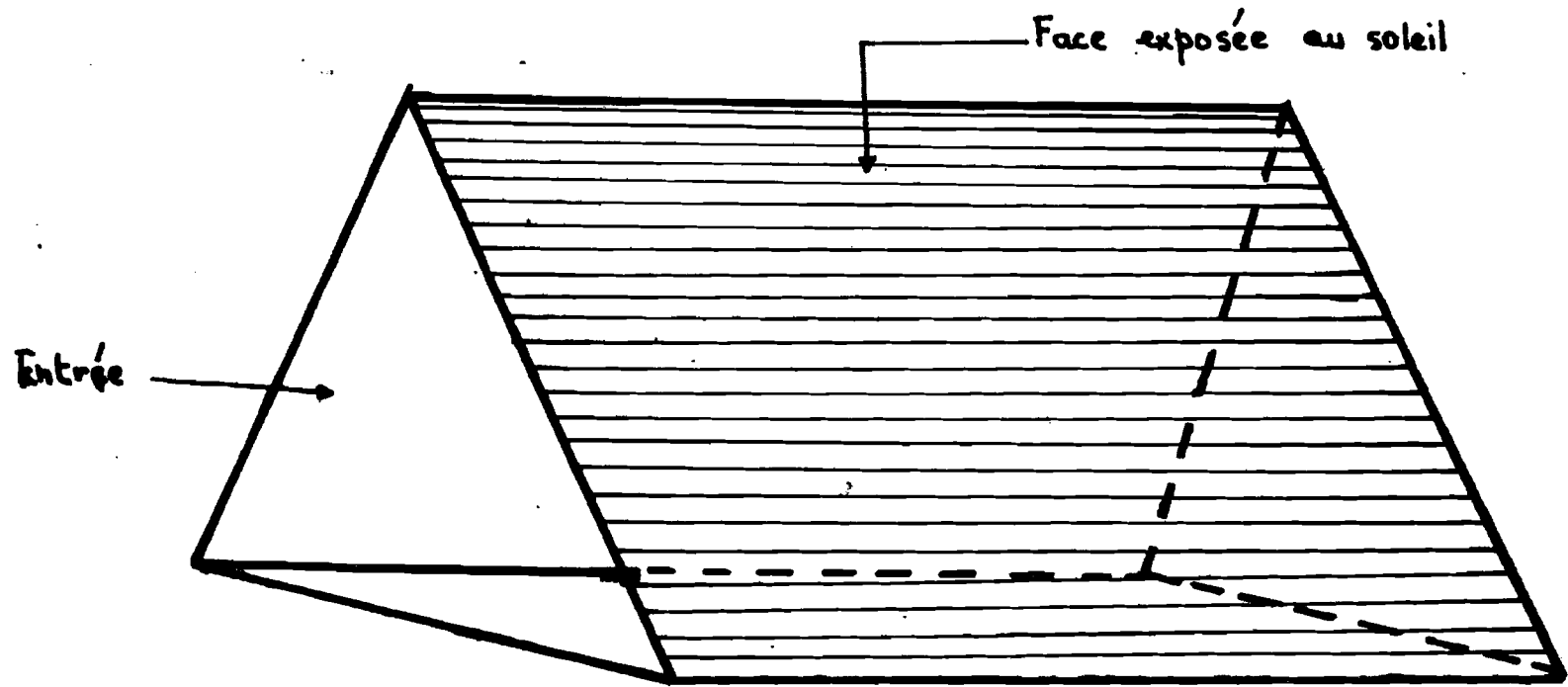
##### a - Description des modèles de séchoirs expérimentés

###### - Description sommaire

Le séchoir peut revêtir plusieurs formes. Il s'agit d'une enceinte fermée et exposée au soleil. Les faces claires transmettent les radiations solaires et les faces noires les absorbent. Des événements aménagés en bas et en haut de l'installation servent au passage de l'air de séchage.

La conception de ce séchoir a été faite selon le principe de la tente de DOE représentée par la figure n° 29.

Figure n°29 : Tente de DOE



Source : (36)

- Construction du dessiccateur solaire en polyéthylène  
(figure n° 30 a et b).

Le cadre est formé de poutrelles de bois assemblées à l'aide de clous. Pour les modèles améliorés, on peut réaliser une paroi double sur le sol et la face arrière Nord et y insérer un isolant (paille, coques d'arachide, kapok, etc...). La couverture est en polyéthylène noir opaque de 300 à 500 microns sur la face arrière et sur la base ; elle est en polyéthylène blanc transparent de 180 microns sur les autres faces.

La fixation du film sur le cadre se fait à l'aide de petits clous.

Pour l'aération, une trappe d'entrée d'air frais est aménagée au bas de l'installation ; une autre au sommet permet l'évacuation de l'air saturé de séchage.

- Construction du dessiccateur solaire en banco  
(figure n° 30 c et d).

C'est une installation à base rectangulaire dont les murs sont formés de briques ; intérieurement, sur la couche d'enduit, on applique deux couches de peinture noire mate ; celle-ci pourrait être remplacée par une calcination à condition que le dépôt de fumée adhère correctement aux parois.

Pendant l'hivernage, il est conseillé d'enduire les murs extérieurs avec du ciment.

La couverture est un film de polyéthylène transparent, tendu sur un cadre en bois (rectangulaire ou en forme de toit d'habitation). Les portes d'accès sont aménagées sous la toiture.

Pour l'aération, des trous d'aération aménagés au bas de la face Sud et en haut de la face Nord, constituent les trappes d'entrée d'air frais et d'évacuation d'air de séchage.

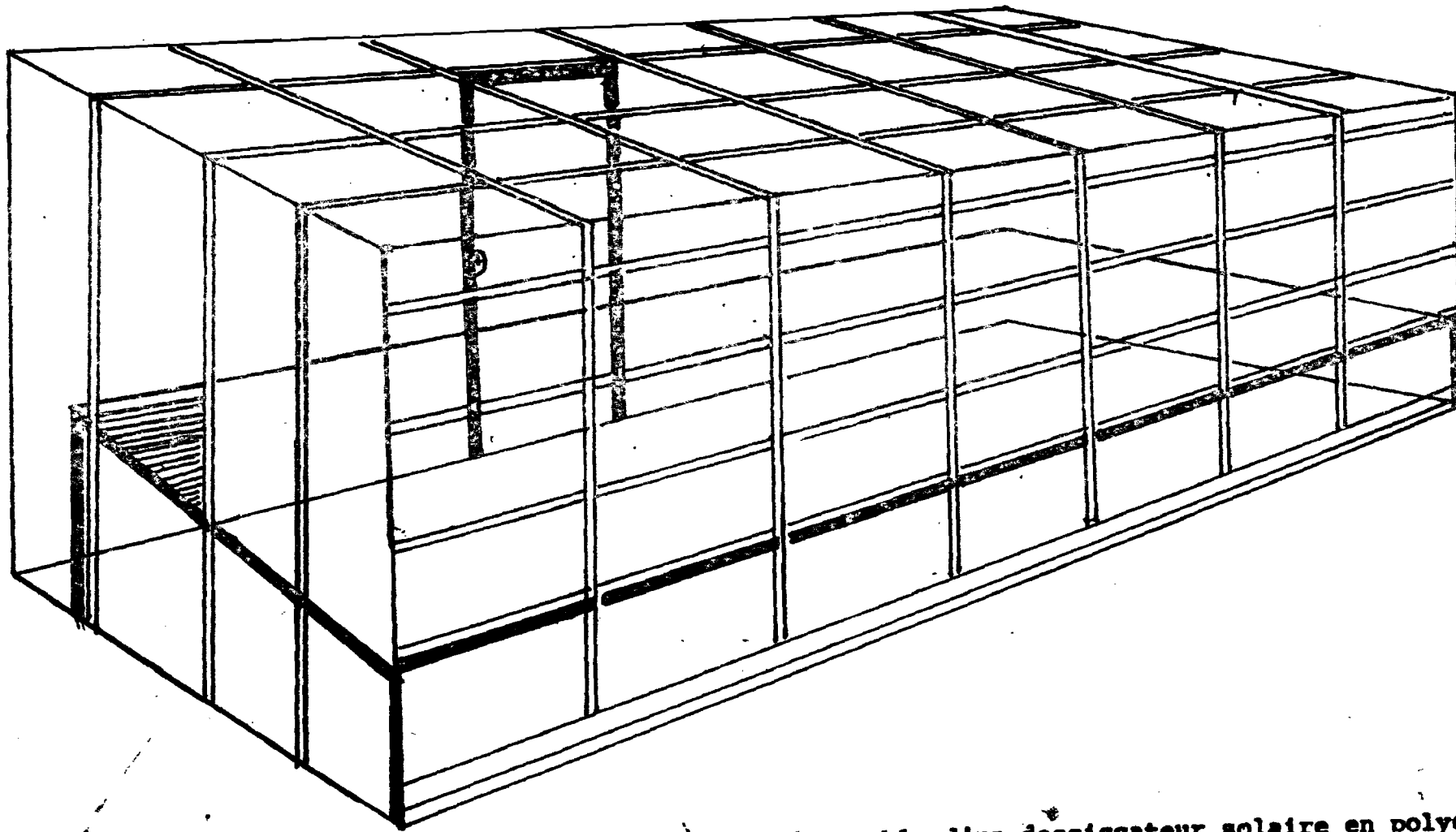


Figure n° 30 a : Vue d'ensemble d'un dessiccateur solaire en polyéthylène  
Supports : lattes en bois  
Porte d'entrée avec isolant  
Claie de séchage inclinée : matière krinting.

Source : (15).



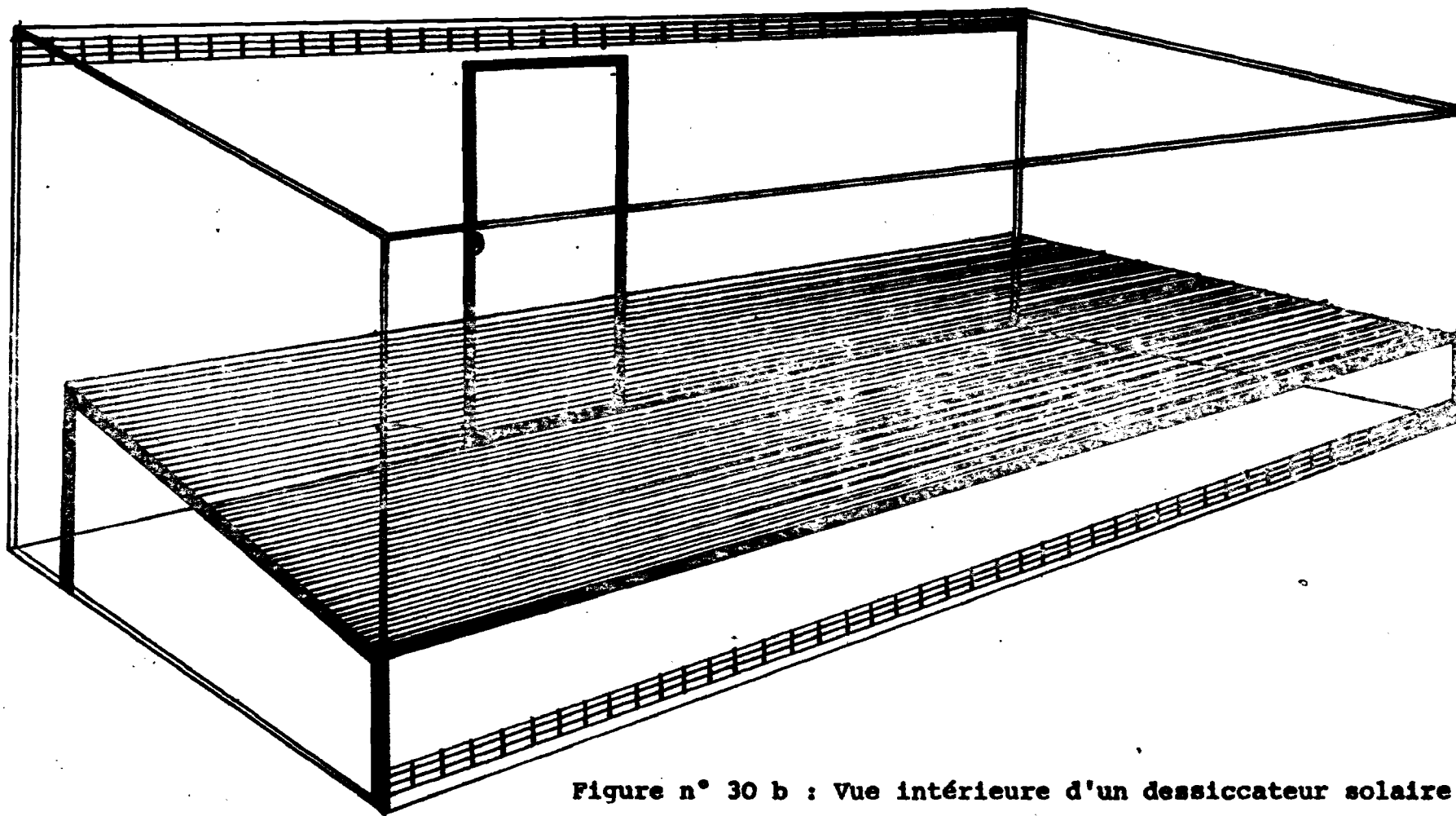


Figure n° 30 b : Vue intérieure d'un dessiccateur solaire en polyéthylène  
Façade principale : trappe d'entrée d'air frais à la base  
Façade postérieure : couleur noire  
Porte d'entrée avec isolant - trappe d'air de séchage  
au sommet  
Surface de base : couleur noire.  
Source : (15).

- 147 -

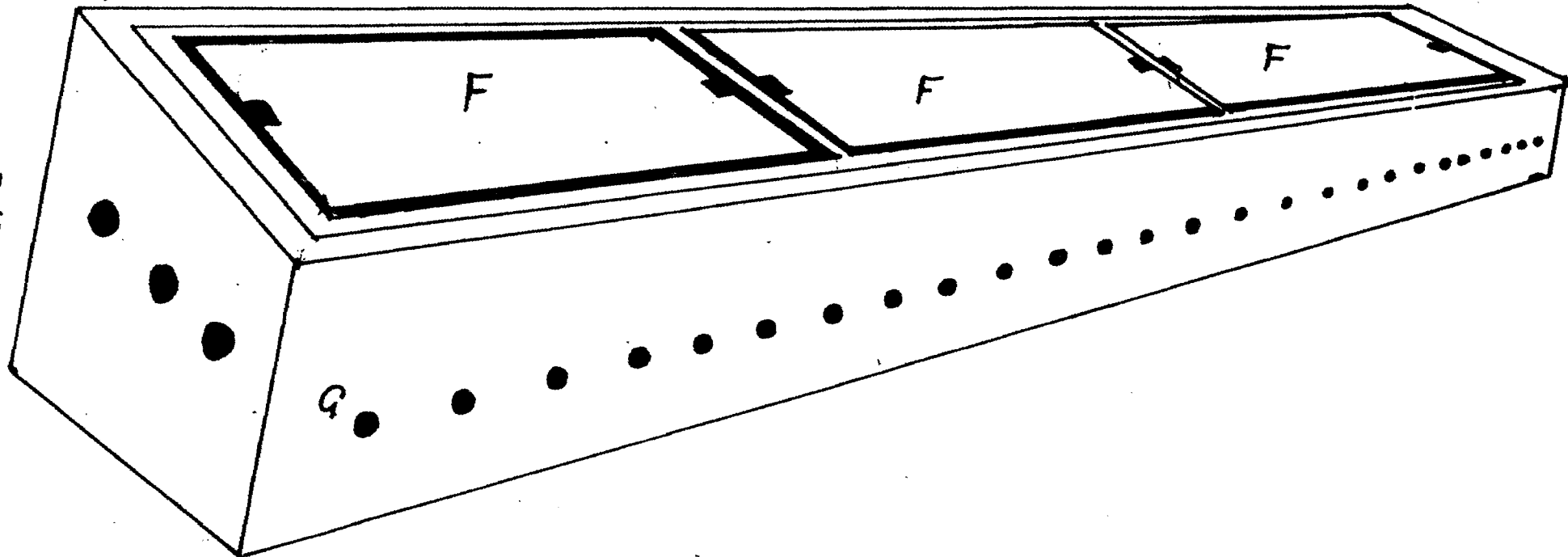


Figure n° 30 c : Vue d'ensemble d'un dessiccateur solaire en banco  
F : ouvertures (polyéthylène transparent) avec poignet  
G : trous d'aération inférieurs.  
Source : (15).

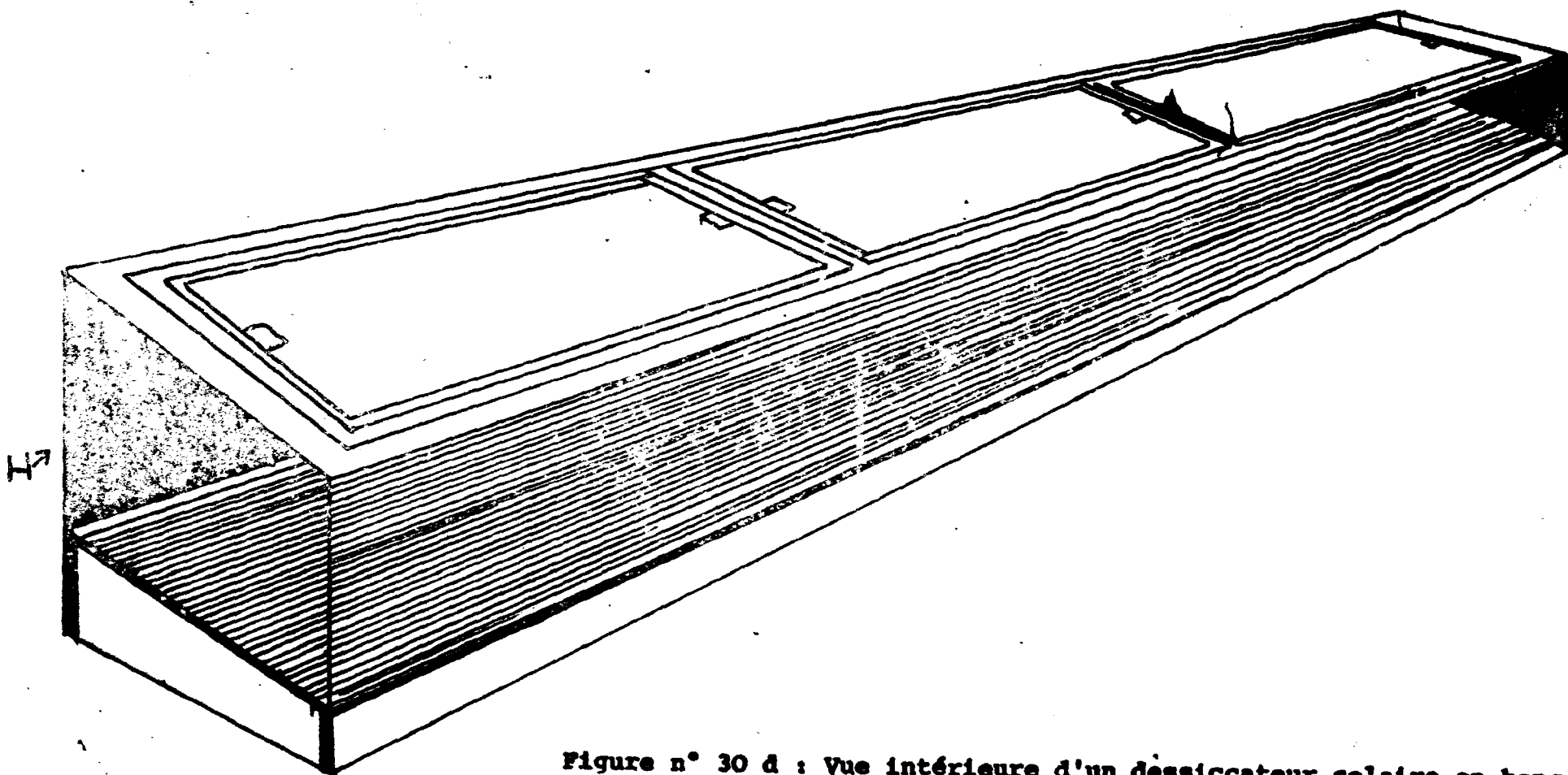


Figure n° 30 d : Vue intérieure d'un dessiccateur solaire en bancos  
murs de fond : matière banco : couleur noire + polyéthylène  
noir    H : trous d'évacuation d'air de séchage  
claire de séchage inclinée : matière krinting  
fond : en noir

Source : (15).

- Principe de fonctionnement.

Les radiations solaires sont absorbées par les surfaces noires et l'énergie calorifique émise est transmise selon 3 modes de transfert de chaleur : convection, conduction et rayonnement. L'air réchauffé monte dans l'installation, absorbant l'humidité du produit, et s'échappe par l'orifice supérieur.

- Inconvénient

La circulation de l'air est difficile à uniformiser, ce qui entraîne très souvent des surchauffes à l'intérieur de l'enceinte et un séchage hétérogène du produit.

b - Mode opératoire.

- Choix de l'emplacement

L'installation doit être :

- . bien exposée au soleil, aussi bien le matin que l'après-midi ;
- . éloignée des sources d'infiltration d'eau provenant des toitures ;
- . placée de préférence sur une aire cimentée un peu surélevée.

Les ouvertures d'aération inférieures sont orientées du côté du vent dominant.

En outre, le trou d'aération supérieur est d'environ 30 p. 100 plus grand que le trou d'aération inférieur, compte tenu de la dilatation de l'air à mesure qu'il s'échauffe en traversant le séchoir.

- Choix des claies de séchage.

Les dimensions des claies dépendent de celles du séchoir, mais elles doivent couvrir pratiquement toute la zone du plancher et être facilement déplaçables lorsqu'elles sont chargées. Le fond de la claie doit être à claire-voie pour permettre le passage de l'air. Pour une claie en bois, il faut laisser un espace entre les

lattes. Si la claie est faite d'osier, il faut faire un tressage à larges interstices. Les claies munies de rebord sont préférables dans les séchoirs à claies et à couches multiples. Les rebords retiennent les produits et les empêchent de tomber lors des différentes manipulations du poisson pendant le séchage.

- Mode de séchage.

Le mode de séchage pratiqué est le séchage statique, contrairement au séchage continu, où la couche du produit est en mouvement dans le cas de certains séchoirs artificiels.

Il faut bien répartir uniformément le produit, en laissant de petits espaces réguliers pour le passage de l'air et le retourner périodiquement en contrôlant le degré de dessiccation.

On peut régler approximativement la quantité de chaleur qui pénètre dans le séchoir en modifiant l'ouverture des trappes d'aération. On doit les fermer complètement la nuit ou quand il pleut, pour éviter la réhumidification.

Quand le produit est suffisamment sec, il faut le conserver dans un emballage étanche.

C - Résultats d'expérimentation

- Comparaison des performances des deux types de dessiccateur solaire.

Le dessiccateur solaire en banco semble plus avantageux au niveau des centres de transformation artisanale pour les raisons suivantes :

- . facilité d'approvisionnement en banco, alors que le bois de construction scié, importé ou produit sur place est coûteux ;
- . possibilité de remplacer le film noir par une couche de peinture noire mate, ceci à moindre coût et avec une durée de vie supérieure ;
- . réduction de la quantité de polyéthylène transparent ;

- . facilité de réalisation à partir des compétences locales ;
- . meilleure isolation liée aux propriétés du banco (mauvais conducteur thermique) ;
- . coût moindre pour une même surface d'exposition ;
- . plus grande facilité de nettoyage des surfaces intérieures ;
- . moins de dégâts avec l'environnement ambiant et les conditions climatiques de l'hivernage (tornades).

Toutefois, le polyéthylène transparent est à renouveler chaque saison, quelque soit le type de dessiccateur. Quant au dessiccateur en banco, la peinture noire mate est à renouveler au minimum une fois par saison.

- Contrôle des paramètres physiques des dessiccateurs solaires.

L'échauffement de l'air (différence entre la température extérieure et la température ambiante) se situe entre 15 °C et 25 °C pendant les heures d'ensoleillement ; l'humidité relative de l'air à l'intérieur du séchoir est abaissée de 35 p. 100 par rapport à l'air ambiant (tableaux n°s 21 et 22).

Cependant, la circulation de l'air par phénomène de convection naturelle est appréciable (tableaux n° 21 et 22), mais nettement inférieure à celle observée dans le système à air forcé (ventilateur électrique ou éolien).

- Qualité du poisson séché.

Les avantages du dessiccateur sur le séchage à l'air libre sont :

- . une économie de temps pour l'opérateur (tableaux n°s 23 et 24) ;
- . un produit de meilleure qualité (chimique et organoleptique). (tableaux n°s 23 et 24).

Tableau 21 : Mesures des paramètres physiques du dessiccateur 1  
(en polyéthylène) à Karabande (1) - 28 mai 1982

| Heure | Température |                           |                      | Humidité relative |                           |                      | Vitesse du vent |                               | Observation |
|-------|-------------|---------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------|
|       | Extérieur   | Intérieur du dessiccateur |                      | Extérieur         | Intérieur du dessiccateur |                      | Extérieur       | Trappe de la partie air chaud |             |
|       |             | Vide                      | En charge (1er jour) |                   | Vide                      | En charge (1er jour) |                 |                               |             |
| 8 H   | 26° C       | 31° C                     | 29,5° C              | 80 %              | 168 %                     | 75 %                 | 0,69 m/s        | 0,30 m/s                      | Ciel dégagé |
| 10 H  | 32,5° C     | 45° C                     | 39,5° C              | 68 %              | 140 %                     | 47 %                 | 0,98 m/s        | 0,50 m/s                      | Ciel dégagé |
| 12 H  | 35° C       | 50° C                     | 46,5° C              | 51 %              | 136 %                     | 38 %                 | 2,13 m/s        | 0,45 m/s                      | Ciel dégagé |
| 14 H  | 37,5° C     | 56° C                     | 50° C                | 50 %              | 131 %                     | 35 %                 | 1,51 m/s        | 0,58 m/s                      | Ciel dégagé |
| 16 H  | 33° C       | 48° C                     | 47° C                | 58 %              | 134 %                     | 40 %                 | 0,87 m/s        | 0,30 m/s                      | Ciel dégagé |
| 18 H  | 30° C       | 38° C                     | 36° C                | 68 %              | 144 %                     | 49 %                 | 0,65 m/s        | 0,20 m/s                      | Ciel dégagé |

Tableau 22 : Mesure des paramètres physiques du dessiccateur 3 (en banco)  
à Karabande (1) - 28 mai 1982

| Heure | Température |                           |                      | Humidité relative |                           |                      | Vitesse du vent |                            | Observation |
|-------|-------------|---------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|-------------|
|       | Extérieur   | Intérieur du dessiccateur |                      | Extérieur         | Intérieur du dessiccateur |                      | Extérieur       | Trappe de sortie Air chaud |             |
|       |             | Vide                      | En charge (1er jour) |                   | Vide                      | En charge (1er jour) |                 |                            |             |
| 8 H   | 26° C       | 30,5° C                   | 30,5° C              | 80 %              | 159 %                     | 59 %                 | 0,69 m/s        | 0,20 m/s                   | Ciel dégagé |
| 9 H   |             |                           |                      |                   |                           |                      |                 |                            |             |
| 10 H  | 32,5° C     | 43° C                     | 36° C                | 66 %              | 145 %                     | 49 %                 | 0,98 m/s        | 0,30 m/s                   | Ciel dégagé |
| 12 H  | 35° C       | 48° C                     | 44° C                | 51 %              | 135 %                     | 39 %                 | 2,13 m/s        | 0,60 m/s                   | Ciel dégagé |
| 14 H  | 37,5° C     | 50° C                     | 47,5° C              | 50 %              | 131 %                     | 35 %                 | 1,51 m/s        | 0,67 m/s                   | Ciel dégagé |
| 16 H  | 33° C       | 44° C                     | 41° C                | 58 %              | 137 %                     | 40 %                 | 0,87 m/s        | 0,49 m/s                   | Ciel dégagé |
| 18 H  | 30° C       | 36° C                     | 35° C                | 68 %              | 146 %                     | 45 %                 | 0,65 m/s        | 0,25 m/s                   | Ciel dégagé |

(1) Karabande est un petit centre de pêche artisanale en Casamance (Sénégal)

Tableau 23 Résultats d'analyses d'échantillons de Kéthiakh (1)

| Constituants        | Séchage dessiccateur                               | Séchage dessiccateur                               | Claie extérieure                             |
|---------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                     | n° 1                                               | n° 2                                               |                                              |
| Humidité            | 18,06 p. 100                                       | 19,47 p. 100                                       | 18,67 p. 100                                 |
| Matières grasses    | 7,58 p. 100                                        | 11,65 p. 100                                       | 9,66 p. 100                                  |
| Protéines           | 60,38 p. 100                                       | 58,92 p. 100                                       | 61,78 p. 100                                 |
| Qualités du produit | couleur dorée-jaunâtre-exempt de saleté et de vers | couleur dorée-jaunâtre-exempt de saleté et de vers | terne-présence de sable, vers et moisissures |
| Temps de séchage    | 36 heures                                          | 36 heures                                          | 60 heures                                    |

Tableau 24 : Résultats d'analyses d'échantillons de Guédj de Capitaine (2)

| Constituants                        | Séchage dessiccateur n° 1                                                         | Claie extérieure                                                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                   |                                                                                          |
| Humidité                            | 26 p. 100                                                                         | 33,9 p. 100                                                                              |
| Matières grasses                    | 2,25 p. 100                                                                       | 1,6 p. 100                                                                               |
| Protéines                           | 54,6 p. 100                                                                       | 48,9 p. 100                                                                              |
| Qualité du produit (organoleptique) | couleur jaune- se présente bien à l'oeil, exempt de vers et de larves de mouches. | Terne, présence de vers et de grains de sable partie charnue induite d'huile de poisson. |
| Temps de séchage                    | 48 heures                                                                         | 72 heures                                                                                |

(1) Kéthiakh : poisson braissé fumé (Sénégal)

(2) Guédj : poisson fermenté séché (Sénégal)

Source : (14)



Les conditions de température, d'humidité et de circulation d'air ont permis d'obtenir les résultats suivants :

. réduction notable des variations climatiques sur les poissons en séchage (contamination par la poussière, humidité nocturne et pluie) avec la fermeture des séchoirs ;

. élimination des pertes dues à l'infestation intense (en période d'hivernage notamment) du poisson en séchage par les larves et les dermestes ; ceci différencie à vue d'oeil le séchage artisanal (présence de myriades de larves et de dermestes), du séchage solaire ;

. arrêt des attaques des larves et des asticots par la chaleur, après quelques heures d'introduction dans un four de poisson parasité sur les claies artisanales ;

. réduction notable de l'activité des micro-organismes responsables de la dégradation des qualités nutritives du poisson en cours de séchage (température supérieure à 40 °C pendant la journée).

Les résultats d'analyses chimiques confirment la nécessité de travailler avec une matière première de qualité, dans de bonnes conditions d'hygiène (opération de manutention et de préparation du poisson frais).

#### d - Aspect économique du dessiccateur solaire.

Les séchoirs solaires peuvent être construits sur place, permettant le développement d'une industrie locale.

Au Nord-Cameroun, une étude menée par le M.E.A.V.S.B. (47) sur les frais et rémunération du travail d'un pêcheur moyen, a donné les résultats suivants :

DEPENSES

- Une pirogue simple ayant une durée de vie de 3 ans 30 000 F CFA
- Deux rouleaux de filets ayant une durée de vie de 3 mois 60 000 F CFA
- Amortissement de la pirogue par an 10 000 F CFA
- Amortissement des rouleaux de filets par an 240 000 F CFA

RECETTES

- Le pêcheur produit 15 kg de poisson frais par jour et pêche 300 jours par an.  
Il produit alors 4 500 kg de poisson par an, soit 1 500 kg de poisson fumé.  
Sachant que le kilogramme de poisson fumé à la production vaut 568,5 F CFA, ses recettes sont :

$$1\ 500 \times 568,5 = 852\ 750 \text{ F CFA}$$

Revenu annuel

$$852\ 750 - (240\ 000 + 10\ 000) = 602\ 750 \text{ F CFA}$$

Tableau n° 25 Calculs des coûts relatifs à un dessiccateur

|                                                                                                                                         | Dessiccateur en<br>Polyéthylène | Dessiccateur en<br>Banco |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                         | (en F CFA)                      | (en F CFA)               |
| <u>DEPENSES</u>                                                                                                                         |                                 |                          |
| Matières premières 60 kg/j à raison de 8 F le kg<br>et 200 j de travail par an (60 x 8 x 200)                                           | 96 000                          | 96 000                   |
| Frais d'amortissement du dessiccateur                                                                                                   | 20 000                          | 14 000                   |
| Frais de manutention et achat d'ingrédients divers                                                                                      | 34 000                          | 34 000                   |
| Frais d'entretien                                                                                                                       | 24 000                          | 10 000                   |
| <u>TOTAL</u>                                                                                                                            | 174 000                         | 154 000                  |
| <u>RECETTES</u>                                                                                                                         |                                 |                          |
| Capacité de l'installation : 40 kg pour 2 j<br>pour 200 j de travail par an et à raison de 90 F<br>CFA le kg de kétiakh (20 x 200 x 90) | 360 000                         | 360 000                  |
| <u>BENEFICE ANNUEL</u>                                                                                                                  | 184 000                         | 206 000                  |
| Coût de fabrication d'un dessiccateur                                                                                                   | 40 000                          | 28 000                   |

Ce pêcheur est donc financièrement en mesure de se doter d'un dessiccateur solaire.

e - Recommandations

- Amélioration du modèle afin d'aboutir à une meilleure performance.

. Etudier les possibilités d'accroissement du tirage de ventilation et celles de réglage de la circulation d'air aux diverses étapes du processus de séchage ;

. Etudier les possibilités de stockage thermique (dépôt de pierres noires sur le plancher) en vue de ralentir le refroidissement nocturne ;

. Etudier l'utilisation de couches multiples de claies de séchage de poissons.

- Amélioration de la technologie de séchage

. Etudier les technologies spécifiques de conduite de séchage les mieux adaptées à chaque type de produit ;

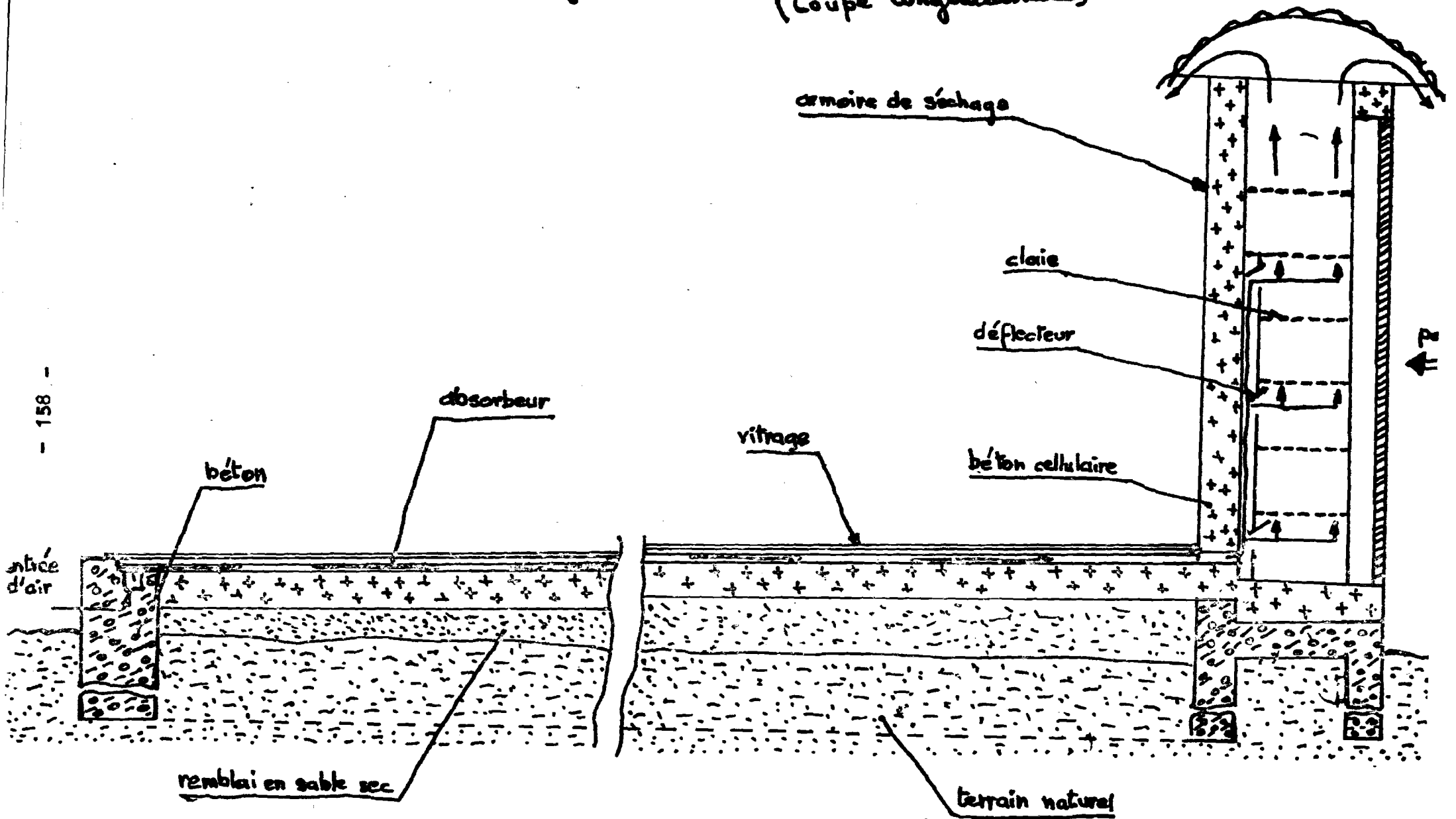
. Etudier les techniques de manipulations nécessaires pour un séchage rapide et uniforme dans les séchoirs à claies et à couches multiples.

2 - Le séchoir solaire (SESSOL 1.20"

Ce séchoir a été construit dans le cadre d'un des programmes de recherches de l'Institut de Physique Météorologique (I.P.M.) "H. MASSON" de la Faculté des Sciences de l'Université de DAKAR.

Selon MADON (32), son principe est le suivant : l'air ambiant activé par un ventilateur circule dans un capteur solaire plan où il est réchauffé. Au cours de cet échauffement, son humidité absolue reste constante. Il pénètre ensuite dans une enceinte isolée thermiquement, appelée armoire de séchage, où les poissons à sécher sont disposés sur des claies. A leur contact, l'air chaud se refroidit, en même temps qu'il se charge d'humidité.

Figure n° 31 : Séchoir SESOL 1-20  
(Coupe longitudinale)



Source : (32).

L'évolution s'effectue en enthalpie constante : l'enthalpie de l'air chaud est utilisée pour évaporer l'eau contenu dans le poisson ; cette enthalpie lui est restituée par la vapeur d'eau formée.

L'air chargé de vapeur d'eau est évacué au dehors par une cheminée.

Les efforts de l'équipe de recherche de l'I.P.M. se sont concentrés sur :

- la mise au point d'un procédé de construction simple et bon marché ;
- une conception modulaire, pour permettre une extension ou envisager la réalisation d'un séchoir plus important ;
- l'utilisation de matériaux locaux ou mis en oeuvre localement.

Le résultat est un compromis entre les performances et les impératifs de la factibilité locale.

Le Séchoir SESOL 1.20 dont la structure est représentée par la figure n° 31 a les caractéristiques suivantes :

- capacité en poisson frais de l'armoire de séchage : 250 kg ;
- surface utile des capteurs plans : 20 m<sup>2</sup>, formée de quatre travées de 0,76 X 6,5 m<sup>2</sup> ;
- ventilation forcée : débit d'air de l'ordre de 1 200 m<sup>3</sup> par heure ;
- distribution de l'air chaud dans l'armoire de séchage par un système de déflecteur ;
- coût du prototype : environ 2 000 000 F CFA.

#### Intérêt économique du séchoir solaire de poissons.

On sait que trois kilogrammes de poisson frais permettent d'obtenir un kilogramme de poisson séché.

L'utilisation d'un séchoir solaire, permettant de transformer l'intégralité du poisson frais qu'il traite, apporte un gain de productivité par rapport à la méthode traditionnelle (entraînant 40 p. 100 de pertes) de : (0,40 X 1/3) kg de poisson séché par kg de poisson frais traité.

Le coût d'un séchoir solaire de 100 m<sup>2</sup>, du même type que celui construit à l'Institut de Physique Météorologique (I.P.M.) est évalué à 8 000 000 F CFA. Sa capacité de séchage minimale estimée est de 750 kg de poisson frais en deux jours.

Nous estimons que la construction de tels séchoirs est à la portée des coopératives de pêcheurs, certes avec l'aide de l'Etat ; vu les quantités pêchées et le nombre de pêcheurs, l'amortissement est réalisable dans un délai très court.

#### D. Pour le fumage.

Les actions à mener ici consistent en une bonne conduite du fumage, afin d'obtenir des produits aux constituants nobles peu altérés, ayant une bonne présentation et une durée de conservation plus longue.

##### 1. Amélioration des fours artisanaux

Les fours actuels utilisés par les artisans ont l'avantage de donner un produit dont le goût est recherché par les consommateurs, mais ils ont l'inconvénient de ne pas tenir compte des données économiques.

En effet, leur capacité est faible, la consommation de bois est excessive pour les quantités de poissons traitées, et leur durée de vie ne dépasse guère une saison.

Pour cela, nous proposons qu'il soit construit des fumoirs plus grands ; par exemple de 8 à 10 mètres de longueur, 1,50 mètre de largeur et 1,50 mètre de hauteur.

La construction sera réalisée en briques d'argile ; les parois externes et internes seront revêtues d'une couche de ciment pour la protection contre les pluies.

Le bois doit être rentabilisé dans son usage, en évitant un gaspillage de fumée ; pour une quantité identique de fumée produite, le tonnage traité peut être augmenté dans le même four en y disposant les poissons sur plusieurs couches. Pour un four de 1,50 mètre

de haut, on pourra introduire 4 claies comme suit :

- la première à 60 centimètres du sol
- les suivantes à 20 centimètres l'une de l'autre.

Ces claies seront en grillage métallique percé de plusieurs trous d'aération. Les grillages devront être encastrés dans les parois et avoir une bonne résistance pour se prêter à un nettoyage fréquent.

Des ouvertures seront aménagées pour l'alimentation du foyer en bois, et seront placées du côté d'où vient le vent.

Le dessus sera recouvert de tôles.

La construction d'un tel fumoir est à la portée d'un pêcheur moyen, et ses avantages sont certains.

## 2 - Introduction des fours horizontaux.

Un fumoir horizontal permet le fumage du poisson sans qu'il soit exposé directement à la fumée au-dessus du foyer.

Il comprend deux parties principales :

- un générateur de fumée
- une chambre à fumer, alimentée par le générateur.

Ce type de four a l'avantage d'augmenter la durée de conservation du produit traité, mais il a l'inconvénient de ne pas assurer le goût recherché dans nos pays.

Néanmoins, nous pensons qu'avec le changement des mentalités et des habitudes alimentaires, ce fumoir finira par s'imposer.

Un four amélioré pour le fumage à froid est expérimenté par le service des pêches de la Société SEMRY II à MAGA.

Il s'agit d'une construction en forme d'armoire (figure n° 32), surmontée par une cheminée. A l'intérieur sont disposées 2 à 3 claies en bois, selon la dimension du four.

A la base, sur les quatre côtés, des canaux d'amenée de fumée viennent s'aboucher avec l'intérieur du four ; ces canaux



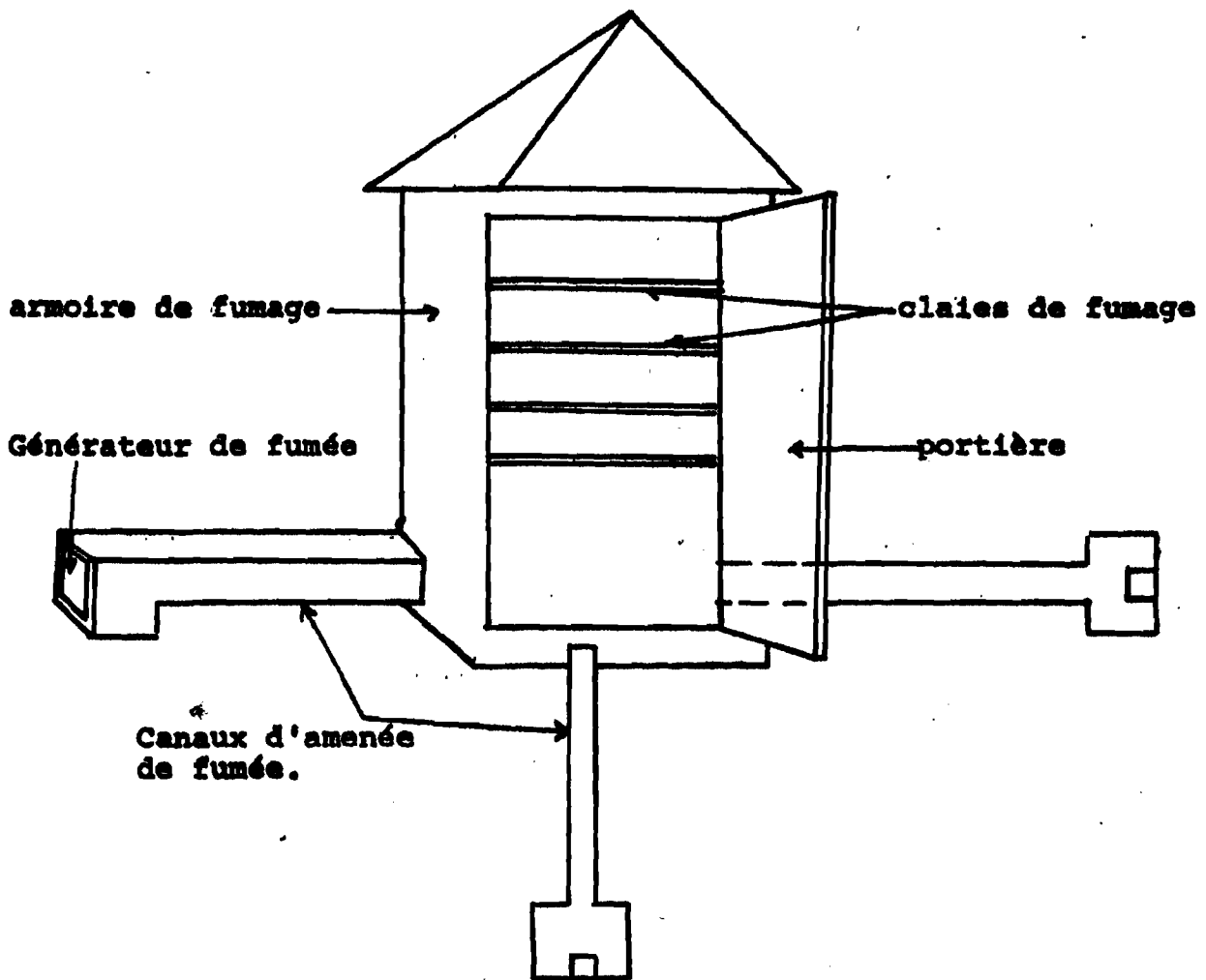


Figure n° 32 : Four amélioré pour le fumage à froid.

sont issus de petits vestibules qui tiennent lieu de générateur de fumée et dans lesquels sont allumés les feux. Le fumage dans ces fours dure un, deux ou trois jours, selon l'humidité relative de l'air.

E - Réintroduction du salage.

La salaison ordinaire à sec n'étant pas appréciée, il s'agira d'immerger le poisson avant séchage pendant 5 heures dans une solution saline contenant 10 p. 100 de chlorure de sodium.

Ce procédé est simple, facile à réaliser et bien que le prix du sel soit un peu élevé, il est utile de l'adopter.

Au laboratoire, un essai satisfaisant a été effectué avec l'emploi d'une solution saline à 5 et 10 p. 100, dans lesquelles les poissons ont séjourné pendant 5 heures. Alors que le témoin était infesté par les parasites pendant et après le séchage, l'échantillon à 5 p. 100 l'était moins, tandis que celui à 10 p. 100 restait indemne (41).

Tout en diminuant les fermentations bactériennes et leurs conséquences chimiques, le sel permet de réduire les pertes causées par les dermestes.

Ce n'est qu'à l'issue d'un tel traitement que l'on peut envisager d'utiliser les paniers de fabrication locale comme emballage.

Chapitre IV : AMELIORATIONS DE LA COMMERCIALISATION.

A - Emballage et stockage.

1 - Emballage.

L'absence de circuits commerciaux bien équipés réduit fortement les possibilités de vente. Un emballage approprié, augmentant la durée de conservation, permettrait d'étendre la vente à des régions plus éloignées.

Pour cela, nous proposerons les possibilités offertes par les emballages modernes et tout particulièrement par les matières plastiques.

a - Propriétés d'un bon emballage.

- Forte perméabilité à l'eau et à la vapeur : le poisson continue en effet à se dessécher ; il est donc nécessaire que l'eau puisse s'éliminer, sinon, elle facilite l'action des agents bactériens et accélère le processus de décomposition.
- Résistance mécanique : l'emballage doit pouvoir résister au poids de colis de poissons, aux chocs et à l'attaque des vers.
- Inertie chimique : l'emballage ne doit pas altérer le produit emballé.

Selon BAQUIE (2), seules les matières plastiques peuvent apporter une solution satisfaisante à ces conditions.

Cependant, fort peu de matières plastiques présentent la propriété d'être perméables à l'eau et à la vapeur d'eau. On recherche en effet plus souvent la propriété inverse. Néanmoins, trois solutions éventuelles ont été indiquées : Rilsan, Saran et Trycite.

b - Choix du Rilsan

D'après les expériences réalisées par BAQUIE (2) dans les centres de pêche du Sénégal, seul le Rilsan fut retenu pour ses propriétés suivantes :

- densité : 1,4 (très léger) ;
- résistance à la rupture : 6 à 7 kg/mm<sup>2</sup> ;
- allongement à la rupture : 250 à 400 p. 100 ;
- résistance à la déchirure et à l'éclatement (pratiquement indéchirable) ;
- transparence parfaite ;
- résistance chimique ;
- reprise d'humidité n'excédant jamais 1,1 p. 100 dans les conditions pratiques ;
- innocuité : ne confère aucune odeur aux produits emballés ;
- bonne résistance à la lumière du jour ; laisse passer les rayons ultra-violet ;
- les feuilles de Rilsan sont imputrescibles ; elles résistent aux moisissures, elles constituent une barrière absolue aux bactéries.

Pendant son passage dans les sacs de Rilsan, le poisson continue à se dessécher dans des proportions fort appréciables.

Il apparaît, à la suite des études menées, que l'emploi des paniers en feuilles de ronier tressées, dans lesquels on placerait un sac de Rilsan d'une épaisseur de 0,08 ou 0,1 millimètre, assurerait une protection intéressante.

2 - Stockage.

Le stockage doit absolument se faire sous des hangars.

Ces derniers seront construits soit en tôle, soit en grillage à mailles serrées, soit en "secko". A l'intérieur, des étagères seront installées à 30 centimètres du sol au minimum, et recevront les colis de poisson.

On traitera le sol à l'aide d'un insecticide composé d'un mélange de 0,15 p. 100 de pyrèthrine et 2,4 p. 100 de butoxyde de pyperonyl, avec un support de talc ; ce mélange présente une très faible toxicité pour les mammifères quand il est absorbé par voie buccale.

Ceci est très efficace pour la lutte contre les insectes et leurs larves.

#### B - Circuits commerciaux.

Les circuits commerciaux actuels ne sont pas fiables. On constate beaucoup d'irrégularités dans l'approvisionnement des différents centres de consommation et surtout des villages ; de ce fait, on assiste souvent à des flambées de prix dues à la faiblesse de l'offre.

Il est donc temps qu'il soit instauré des circuits réguliers et bien organisés, de façon que chaque habitant puisse avoir son plat quotidien de poisson sans trop de sacrifices.

Une commercialisation bien organisée et des prix fixés selon des bases objectives, permettront également d'augmenter de façon sensible la rémunération des pêcheurs.

Chapitre V : ROLE DE L'ETAT.

Dans l'économie et le développement d'un pays, l'Etat intervient au début et à la fin de toutes les activités.

Les efforts de l'Etat dans le domaine de la pêche artisanale continentale ne s'est pas fait jusqu'à nos jours sentir de façon notable.

Or l'impact de ce secteur est important pour l'économie nationale.

C'est ainsi que le MINEPIA, pour les exercices 1979-1980, 1980-1981 et 1981 - 1982, donne les statistiques suivantes :

Tableau n° 26 : Production nationale de Poisson

| Années      | Pêche maritime industrielle (en tonnes) | Pêche maritime artisanale (en tonnes) | Pêche continentale artisanale (en tonnes) |
|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1979 - 1980 | 19 302                                  | 6 632                                 | 6 000                                     |
| 1980 - 1981 | 19 822                                  | 4 049                                 | 2 707                                     |
| 1981 - 1982 | 23 181,3                                | 13 139                                | 4 219,4                                   |

Source : MINEPIA.

Les parts respectives du poisson fumé et séché au cours de ces trois exercices sont les suivantes pour la pêche continentale :

1979-1980 : 4 553 tonnes

1980-1981 : 1 943 tonnes

1981-1982 : 2 528 tonnes

Compte tenu des prix de ces produits, ce sont d'importantes sommes d'argent qui sont mises en jeu.

C'est pour ces raisons que nous pensons que l'Etat doit prendre une part plus grande dans l'amélioration de ce secteur.

Les interventions de l'Etat devront concerner les points suivants :

- Organiser la production dans la zone de pêche continentale.
- Prendre en charge les essais d'améliorations du séchage, du fumage et de la lutte contre les insectes.
- Organiser les marchés de poisson.
- Assister les coopératives pour la gestion des marchés.
- Assurer la diffusion des techniques et engins de pêche, en collaboration avec les coopératives.

Pour cela, l'Etat doit consentir des détaxes sur les moteurs hors-bord et le matériel de pêche.

- Mettre à la disposition des pêcheurs, par l'intermédiaire des coopératives, des prêts d'équipement. Pour ce faire, à l'instar de la Caisse de Développement de la pêche maritime (55), créer une Caisse similaire pour la pêche continentale.
- Au sein des coopératives, organiser le travail et le contrôle de l'activité des agents de vulgarisation à tous les niveaux, et procéder à leur formation.
- Entreprendre des essais relatifs à la commercialisation du poisson sous diverses formes.
- Assurer une meilleure rétribution des pêcheurs par un contrôle des prix dans les principaux centres de vente du poisson traité.
- Créer, à l'instar de la Mission de Développement de la Pêche Maritime Artisanale (MIDEPECAM) (58), une structure similaire qui s'occuperait de tous les problèmes que connaît actuellement la pêche continentale.

Un tel ensemble de mesures peut seul sortir le secteur de la pêche continentale de l'ornière dans laquelle il se trouve enlisé ; une étape décisive sera alors gagnée dans la lutte pour l'amélioration des conditions d'alimentation et de vie des populations concernées.



CONCLUSION GENERALE

Le Cameroun appartient aux pays dits en voie de développement, dont Yves LACOSTE retient pour les différencier des pays dits développés, un critère fondamental : l'insuffisance alimentaire, qualitativement et quantitativement.

Sur le plan qualitatif, il s'agit surtout du déficit protéique, notamment des protéines animales (Viande - Poisson), dont l'incidence est grande sur la santé publique.

La chance du Cameroun d'échapper à cette loi commune proviendrait, comme le disait le Directeur Général de la F.A.O. en Décembre 1984 au Comice Agro-Pastoral de Bamenda, du fait qu'il "dispose de tous les atouts pour se nourrir et nourrir d'autres pays".

Mais encore, faut-il que ces atouts soient exploités de façon rationnelle.

La pêche continentale au Nord-cameroun, jouant un rôle considérable, tant dans l'alimentation des populations que dans l'économie nationale, présente des potentialités certaines; mais sa production en poisson frais se heurte à plusieurs obstacles, liés aux conditions tropicales (température et humidité relative très élevées), à l'insuffisance et à l'inadéquation des circuits commerciaux, et surtout à l'inexistence de chaîne de froid.

La seule méthode de conservation des produits halieutiques utilisée est le procédé artisanal de séchage ou de fumage.

Ces systèmes de transformation du poisson reposent sur la déshydratation ; ils consistent à exposer directement le produit au soleil ou au feu, dans de mauvaises conditions d'hygiène, avec des risques importants de perte et d'infestation par les micro-organismes, les mouches et les dermestes.

Face à l'accroissement des besoins alimentaires et nutritionnels des populations, il est impératif de mettre en oeuvre des méthodes appropriées de préservation aussi bien de la qualité que de la quantité des aliments, et en particulier du poisson.

Il s'agira donc de respecter strictement les conditions hygiéniques requises et de rationaliser les opérations de manutention, de transformation, de conditionnement, de transport et de stockage. La nécessité d'introduire des innovations techniques se fait sentir, avec l'utilisation judicieuse de l'énergie solaire, gratuite et non polluante, par les séchoirs solaires, et la mise en place de fumoirs améliorés.

Cela est réalisable dans le cadre d'une coopération Sud-Sud, l'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar, étant déjà très avancé dans ce domaine.

Cette solution implique une participation effective des pêcheurs, qui sont les premiers concernés. Pour cela, il faut les intéresser par un effort soutenu d'animation, consistant à leur inculquer les principes d'une amélioration du rendement leur garantissant une meilleure rémunération.

Mais tout ceci resterait inefficace si l'Etat ne prend pas une part active dans cette action.

Nous osons espérer que les pouvoirs publics ne failliront pas à leurs devoirs, car la mission assignée au secteur agro-pastoral (y compris la pêche), n'est-il pas de garantir l'autosuffisance alimentaire à tous les Camerounais, d'augmenter les devises nécessaires aux efforts de développement, d'élargir le marché de l'emploi et de constituer le pivot des industries locales.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BABACAR Ndir : Le contrôle de la qualité à l'I.T.A.
  - Hygiène alimentaire
  - Prophylaxie des intoxications alimentaires.I.T.A. Dakar B. 4364.
  
- 2 - BAQUIE (M.) : L'emballage du poisson préparé selon les méthodes traditionnelles de conservation.  
Document d'Archives O.R.A.N.A. Dakar - A.14.
  
- 3 - BASCOULERGUE (P.) : Notion d'hygiène alimentaire adaptée au NORD-CAMEROUN.  
Initiation - Documentations Techniques 2  
ORSTOM.
  
- 4 - BASCOULERGUE (P.) et Mme Le BERRE (S.) : Carence saisonnière en vitamine C chez les habitants du NORD-CAMEROUN.  
Institut de Recherches Scientifique du Cameroun (IRCAM).
  
- 5 - BESANÇON (J.) : Géographie de la pêche.  
NRF. Gallimard - Paris - 1965.
  
- 6 - BLACHE (J.) : Les poissons du Bassin du Tchad et du Bassin adjacent du Mayo-Kebbi - Etude systématique et biologique.  
Mémoires ORSTOM 4 1964.
  
- 7 - BLACHE (J.) et MITON (F.) : Première contribution à la connaissance de la pêche dans le bassin hydrographique Logone - Chari - Lac Tchad.  
Mémoires ORSTOM, 4, Paris, 143 p. 1962.

- 8 - BOYER (I.) et Coll. : Intoxications histaminiques collectives par le thon. p. 1003.  
Presse médicale 1953.
- 9-CAVELIER (C.) - Le BERGE (S.) - GALLON (G.) :  
Contribution à la Connaissance physiologique du Camerounais dans on milieu écologique.  
ORSTOM.
- 10 - CONTY (Ph.) : Le commerce du poisson dans le NORD-CAMEROUN.  
Mémoires ORSTOM 5 - Paris 1974.
- 11 - CULLING (C.L.) : In fish as food,  
Academic Press, New York, vol. III p. 57. 1965.
- 12 - DIERS (H.) : Le Hareng fumé.  
Thèse Doct. Vét. Alfort n° 67. 1974.
- 13 - DIOUF (Niokhor) : Les coopératives de pêche au Sénégal  
I.T.A. Dakar B. 4262.
- 14 - DIOUF (Niokhor) : Dosage d'histamine et d'indole dans les poissons séchés artisanalement.  
D.E.A. Fac.Sciences - Dakar 1980.
- 15 - DIOUF (Niokhor) et SARR (Mamadou) : Le séchage solaire du poisson.  
F.A.O., Rapport sur les pêches n° 268.  
Compte rendu de la Consultation d'experts F.A.O. sur la technologie du poisson en Afrique,  
Casablanca, Maroc, 7-11 Juin 1982 pp - 129-145.

- 16 - ENOCK Maliki : Contribution à l'étude de la pêche continentale au NORD-CAMEROUN.  
Thèse Doct. Vét. Dakar n° 6. 1980.
- 17 - FAMA Kaling : Méthodes de Conservation des aliments.  
I.T.A. Dakar - B. 5175. 25 Juin 1976.
- 18 - GARAM (A.) : Libre circulation des pêcheurs sur le Lac Tchad.  
C.B.L.T. - NDJAMENA.
- 19 - GRAIKOSKI (J.) 1973 : Microbiology of cured and fermented fish.  
Microbial safety of fishery products edited by C.O. chichester and H. D. Graham, New York Academic Press. pp. 98-112.
- 20 - GUILLARD (J.) : Etude et travaux sur la pêche dans le bassin camerounais du Logone.  
Archives de IFN, GAROUA, 1955
- 21 - HAMADOU Saïdou : Contribution à l'étude des conditions d'exploitation des produits de la pêche maritime au Cameroun.  
Thèse Doct. Vét. Dakar n° 13-1980.
- 22 - HEMERAY (Philippe) : Rapport d'activité du Service des pêches, Antenne de LAGDO, de la Mission d'Etude et de l'Aménagement de la Vallée Supérieure de la BENOUE (M.E.A.V.S.B.).
- 23 - HOWGATE (P.F.) et AHMED (S.F.) 1972 :  
Chemical and bacteriological changes in fish muscle during heating and drying at 30 °C.  
J. Sci Food. Agric., 23 : 615-27.

- 24 - HUET (Xavier, Claude, Jacques) : Technologie et inspection du Saumon fumé en France.  
Thèse Doct. Vét. Toulouse n° 95 - 1977.
- 25 - JACQUOT (R.) et CARRILHO (O.) : La valeur nutritive du poisson.  
Revue de la Conserve, Avril 1961 pp. 203-214 ;  
Juillet 1961 pp. 69-84.
- 26 - JACQUOT (R.) et CREACH (P.V.) : Les protides du poisson et leur valeur alimentaire.  
1er Congrès International d'Etudes sur le rôle du poisson dans l'alimentation. p. 11-58 1961  
Washington D. C.
- 27 - JAHNSEN (V.J.) : Chemical composition of hard wood smoke.  
Thèse de Ph. D. Purdue University 1961.
- 28 - JAMET (J.) et Coll. : Manuel d'instruction et de perfectionnement des agents des Services des Pêches Maritimes des Pays Tropicaux.  
T<sub>II</sub> : engins et méthodes des pêches maritimes.  
Société Centrale pour l'Equipement du Territoire International (SCET - International) P. 092.  
(République Française - Ministère de la Coopération et du Développement).
- 29 - KANDJI (Papa) et CONWAY (John) : Etude sur la bactériologie du poisson fermenté. F.A.O., Rapport sur les pêches n° 268. Compte rendu de la Consultation d'experts F.A.O. sur la technologie du poisson en Afrique.  
Casablanca, Maroc, 7-11 juin 1982 pp. 84-93.

- 30 - KITMO (Denis) : Contribution à l'étude de la pisciculture au Cameroun.  
Thèse Doct. Vét., Dakar n° 6 1984.
- 31 - LAURE (J.) : Valeur nutritionnelle des produits de la pêche conservés artisanalement au NORD-CAMEROUN et au TCHAD.  
Paris, ORSTOM, 1974, 79 p.
- 32 - MADON (Gérard) : Communication présentée au 1er Colloque International de Technologie, organisé par l'AUPELF.  
"Conservation des denrées alimentaires cultivées en climat chaud et humide".  
Yaoundé, 5-10 Novembre 1979.
- 33 - MONOD (Th.) : L'industrie des pêches au Cameroun, Se d'Et. Géogr. Marit. et Colon., Paris, 1929.
- 34 - NICOLLE (J.P.) : "Technologie du fumage, application au saumon".  
Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (ISTPM) Nantes 76 p.  
(Stage sur la distribution du poisson et développement des Pêches - 28 Mai au 15 juillet 1981 - France).
- 35 - SARR (Mamadou) : Applications de l'énergie solaire.  
I.T.A. - DAKAR - B. 5817.
- 36 - SEYDI (Malang) : Cours magistral, 4ème Année EISMV.  
Conservation par déshydratation ou dessiccation.  
Dakar, 1983-1984.



- 37 - SEYDI (Malang) : Cours magistral, 4e Année EISMV Conservation par fumage.  
Dakar, 1983 - 1984.
- 38 - SOW (Hammadoun) : Le poisson fumé et séché au Mali.  
Thèse Doct. Vét. Alfort, n° 29, 1975.
- 39 - STAUCH (A.) : Le bassin Camerounais de la Bénoué et sa pêche.  
Mémoires ORSTOM, 15, Paris, 1966.
- 40 - TJOMB (J.M.) : Rapports d'une première mission de recherche et d'information effectuée du 23 Août au 9 Septembre 1978.  
Direction des Eaux et forêts et des Chasses  
Bureau de la pêche continentale et de la pisciculture.  
Yaoundé.
- 41 - TOURY (J.) ; WANE (A.) ; GIORGI (R.) et GROS (J.) :  
Le poisson dans la ration alimentaire au Sénégal.  
Aspects quantitatifs et qualitatifs modes de conservation.  
O.R.A.N.A. - Dakar - A. 30.
- 42 - VANBELLE (M.) et Coll. "Composition en acides aminés de quelques produits de la pêche".  
Revue des Fermentations et Industries alimentaires. 1978 pp. 171-177.
- 43 - WATANABE (M.K.) : Technologie et hygiène des méthodes de préparation du poisson salé-séché et non salé-séché, fabriqué en Afrique, avec référence spéciale au GHANA, au SENEGAL et à la ZAMBIE.  
PNUD-FAO - Dakar, Juin 1974.

- 44 - WATERMAN (J.J.) 1977 : La production du poisson séché.  
F.A.O., Doc.Tech. Pêches (160) : 48 p.  
Publié aussi en Anglais et Espagnol.

Anonyme :

- 45 - Afrique-Agriculture : Octobre 1975, 2 p. 38.
- 46 - Direction de la météorologie nationale- Service de météorologie agricole.  
Cameroun.
- 47 - M.E.A.V.S.B. (Mission d'Etude de l'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué) Enquête poisson fumé.  
Rapport de la tournée du 19 au 24 Juillet 1983  
auprès des marchés de GAROUA, LAGDO et dans les  
Campements de la retenue du barrage de LAGDO  
et du débarcadère dudit barrage.
- 48 - MINEPIA (Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries  
Animales).  
Rapport annuel 1981-1982.
- 49 - MINEPIA Recensement lors de la distribution des tickets  
sanitaires.
- 50 - Rapport annuel d'activités  
Direction des Eaux et Forêts.  
Yaoundé 1976 - 1977.
- 51 - Rapport annuel - Elevage - Sous secteur Logone et Chari.  
Kousséri, 1977 - 1978.

- 52 - République Unie du Cameroun (1978).  
Enquête nationale sur la nutrition  
(Service de la Nutrition - Bureau du Soutien  
au Développement International).  
Washington D.C. 20 523.
- 53 - R.T.V.A. (Revue Technique Vétérinaire de l'Alimentation) :  
qualité hygiénique des préparations de poissons  
salés et fumés.  
n° 187 - Avril 1983 : 29 - 37.
- 54 - Service météorologie - Aéroport MAROUA-SALAK.

Textes législatifs et réglementaires

- 55 - Décret n° 74/991 du 16 Décembre 1974  
portant création d'une caisse de développement de la pêche  
maritime.
- 56 - Décret n° 75/523 du 16 Juillet 1975 déterminant les modalités  
d'utilisation des bateaux de pêche à moteur au Cameroun.
- 57 - Décrets n° 76/83 du 1er Mars 1976, n° 76/84 du 1er Mars 1976  
et n° 76/161 du 22 Avril 1976 régissant les attributions de  
la marine marchande.
- 58 - Décret n° 77/363 du 9 Septembre 1977 portant création de la  
Mission de développement de la pêche artisanale maritime  
(MIDEPECAM).

- 59 - Décret n° 78/197 du 10 Juin 1978 fixant les modalités d'inspection sanitaire vétérinaire des animaux, des produits d'origine animale et leurs dérivés.
- 60 - Décret n° 81/394 du 9 Septembre 1981 portant création et organisation de l'Office National de Développement de l'Aviculture et du Petit Bétail (ONDAPB).

TABLE DES MATIERES

Page

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| <u>INTRODUCTION</u> : .....                               | 1  |
| <u>Première partie</u> : Généralités sur le Cameroun..... | 4  |
| Chapitre I : Le milieu .....                              | 6  |
| A - Situation géographique, dimensions, superficie        | 6  |
| B - Relief.....                                           | 6  |
| 1 - Les hautes terres.....                                | 6  |
| 2 - Les plaines littorales et la côte.....                | 7  |
| 3 - Les plateaux de centre-Sud.....                       | 7  |
| 4 - Les plaines et massifs du Nord.....                   | 7  |
| C - Climat.....                                           | 9  |
| D - Végétation.....                                       | 9  |
| 1 - Les plaines du Nord.....                              | 9  |
| 2 - La savane centrale.....                               | 9  |
| 3 - La zone méridionale du pays.....                      | 9  |
| 4 - Les terres basses de l'Ouest.....                     | 9  |
| 5 - Les hautes terres occidentales.....                   | 9  |
| E - Hydrographie.....                                     | 9  |
| Chapitre II : La population.....                          | 11 |
| A - Recensement.....                                      | 11 |
| B - Activités.....                                        | 11 |
| C - Structures administratives.....                       | 12 |
| Chapitre III : L'économie.....                            | 14 |
| A - Place de l'agriculture.....                           | 14 |
| B - Place de l'élevage.....                               | 15 |
| C - Place de la pêche.....                                | 16 |
| 1 - La pêche maritime.....                                | 16 |
| a - La pêche maritime artisanale.....                     | 16 |
| b - La pêche maritime industrielle.....                   | 17 |
| 2 - La pêche continentale.....                            | 19 |
| 3 - Les importations de poisson.....                      | 19 |
| <u>Deuxième partie</u> : Production du poisson frais..... | 21 |
| Chapitre I : Le milieu aquatique.....                     | 22 |
| A - Les fleuves.....                                      | 22 |
| 1 - La Bénoué.....                                        | 22 |
| a - Le Mayo-Kebbi.....                                    | 22 |
| b - Le Faro.....                                          | 24 |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 2 - Le Logone et ses affluents.....                     | 24 |
| 3 - Les plaines inondées.....                           | 25 |
| 4 - Le Chari.....                                       | 26 |
| <br>                                                    |    |
| B - Les lacs.....                                       | 26 |
| 1 - Lacs naturels.....                                  | 26 |
| a - Le lac Tchad.....                                   | 26 |
| b - Les étangs.....                                     | 27 |
| 2 - Lacs artificiels.....                               | 28 |
| a - Barrage hydro-électrique de LAGDO.....              | 29 |
| b - Barrage hydro-agricole de MAGA.....                 | 30 |
| c - Les autres barrages.....                            | 30 |
| Chapitre II : Les modalités de la pêche.....            | 31 |
| A - Définition de la pêche.....                         | 31 |
| B - Historique.....                                     | 31 |
| C - Matériel de pêche.....                              | 31 |
| 1 - Matériel ancien.....                                | 32 |
| a - Les embarcations ou pirogues.....                   | 32 |
| b - Les engins de pêche.....                            | 32 |
| 2 - Matériel amélioré.....                              | 32 |
| a - Les pirogues.....                                   | 32 |
| b - Les engins de pêche.....                            | 33 |
| D - Epoques de pêche.....                               | 34 |
| E - Techniques de pêche.....                            | 34 |
| F - Effectifs des embarcations.....                     | 37 |
| Chapitre III : Les résultats de la pêche.....           | 38 |
| A - Espèces pêchées.....                                | 38 |
| B - Quantités pêchées.....                              | 38 |
| Chapitre IV : Destination des produits de la pêche..... | 53 |
| A - Consommation à l'état frais.....                    | 53 |
| B - Consommation après transformation industrielle...54 |    |
| C - Consommation après transformation artisanale.....54 |    |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| <u>Troisième partie</u> : Techniques de transformation artisanale... | 57  |
| Chapitre I : Généralités.....                                        | 58  |
| Chapitre II : Séchage.....                                           | 61  |
| A - Dynamique du séchage.....                                        | 61  |
| B - Conditions du séchage.....                                       | 61  |
| 1 - Température.....                                                 | 61  |
| 2 - Humidité relative.....                                           | 62  |
| 3 - Etat d'engraissement du poisson.....                             | 62  |
| C - Techniques de séchage traditionnel.....                          | 62  |
| 1 - Opérations préliminaires.....                                    | 68  |
| 2 - Opérations proprement dites.....                                 | 68  |
| D - Quantités traitées.....                                          | 72  |
| Chapitre III : Fermentation-séchage.....                             | 73  |
| Chapitre IV : Fumage.....                                            | 78  |
| A - Définitions.....                                                 | 78  |
| B - Mécanismes du fumage.....                                        | 79  |
| 1 - Composition de la fumée.....                                     | 79  |
| 2 - Action des constituants de la fumée.....                         | 81  |
| C - Conditions du fumage.....                                        | 81  |
| D - Techniques du fumage traditionnel.....                           | 82  |
| 1 - Fumoirs.....                                                     | 82  |
| 2 - Opérations préliminaires.....                                    | 89  |
| 3 - Fumage.....                                                      | 90  |
| E - Quantités traitées.....                                          | 91  |
| Quatrième partie : Résultat des transformations artisanales...       | 93  |
| Chapitre I : Produits finis.....                                     | 94  |
| A - Valeur nutritive.....                                            | 94  |
| B - Analyse chimique du poisson séché et du poisson fumé.....        | 97  |
| C - Etude bactériologique du poisson traité artisanalement.....      | 102 |
| D - Durée de conservation.....                                       | 114 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Chapitre II : Destination des produits.....                        | 117 |
| A - Marché local.....                                              | 117 |
| 1 - Organisation.....                                              | 117 |
| 2 - Conditionnement-emballage.....                                 | 118 |
| 3 - Prix et taxes.....                                             | 118 |
| a - Prix.....                                                      | 118 |
| b - Taxes.....                                                     | 122 |
| 4 - Quantités commercialisées.....                                 | 124 |
| B - Marché intérieur et exportation.....                           | 125 |
| 1 - Organisation.....                                              | 125 |
| a - Les intermédiaires.....                                        | 125 |
| b - Les commerçants.....                                           | 126 |
| 2 - Circuits de commercialisation.....                             | 127 |
| a - circuit intérieur.....                                         | 127 |
| b - circuit extérieur.....                                         | 128 |
| 3 - Conditionnement-emballage.....                                 | 129 |
| 4 - Transport.....                                                 | 129 |
| 5 - Prix et taxes.....                                             | 129 |
| 6 - Quantités commercialisées.....                                 | 129 |
| <u>Cinquième partie</u> : Améliorations souhaitables.....          | 131 |
| Chapitre I : Améliorations du milieu.....                          | 132 |
| Chapitre II : Améliorations des techniques de pêche.....           | 135 |
| Chapitre III : Améliorations des techniques de transformation..... | 138 |
| A - Généralités.....                                               | 138 |
| B - Pour la préparation des poissons.....                          | 140 |
| 1 - Conditions hygiéniques à bord des pirogues... ..               | 140 |
| 2 - Ecaillage, étripage et lavage.....                             | 140 |
| C - Pour le séchage.....                                           | 141 |
| 1 - Séchoirs solaires de l'ITA.....                                | 142 |
| a - Description des modèles de séchoirs expérimentés.....          | 142 |
| b - Mode opératoire.....                                           | 149 |
| c - Résultats d'expérimentation.....                               | 150 |
| d - Aspect économique du dessiccateur solaire.....                 | 154 |



|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| e - Recommandations.....                                 | 157  |
| 2 - Séchoir solaire "SESSOL" 1.20".....                  | 157  |
| D - Pour le fumage.....                                  | 160  |
| 1 - Améliorations des fours verticaux.....               | 160  |
| 2 - Introduction des fours horizontaux.....              | 161  |
| E - Réintroduction du salage.....                        | 163  |
| <br>                                                     |      |
| Chapitre IV : Améliorations de la commercialisation..... | 164  |
| A - Emballage et stockage.....                           | 164  |
| 1 - Emballage.....                                       | 164  |
| a) Propriété d'un bon emballage.....                     | 164  |
| 2 - Stockage.....                                        | 165  |
| B - Circuits commerciaux.....                            | 166  |
| <br>                                                     |      |
| Chapitre V : Rôle de l'Etat.....                         | 167  |
| <br>                                                     |      |
| <u>Conclusion</u> :.....                                 | 170  |
| <br>                                                     |      |
| <u>Bibliographie</u> : .....                             | 173. |

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR.

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

Que toute confiance me soit retirée s'il advienne que je me parjure."

Le Candidat

Vu  
LE DIRECTEUR  
de l'Ecole Inter-Etats des  
Sciences et Médecine Vétérinaire

LE PROFESSEUR RESPONSABLE  
De l'Ecole Inter-Etats des Sciences  
et Médecine Vétérinaires

Vu  
LE DOYEN  
de la Faculté de Médecine  
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

Vu et permis d'imprimer \_\_\_\_\_

Dakar, le \_\_\_\_\_

LE RECTEUR PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE.