TRAVAUX
ET DOCUMENTS
DE L'O.R.S.T.O.M.

VALEUR NUTRITIONNELLE DE PRODUITS DE LA PÊCHE CONSERVÉS ARTISANALEMENT AU CAMEROUN ET AU TCHAD

J. LAURE

ÉDITIONS DE L'OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

RENSEIGNEMENTS, CONDITIONS DE VENTE

Pour tout renseignement, abonnement aux revues périodiques, achat d'ouvrages et de cartes, ou demande de catalogue, s'adresser à :

SERVICE CENTRAL DE DOCUMENTATION DE L'ORSTOM
70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY (France)

— Tout paiement sera effectué par virement postal ou chèque bancaire barré, au nom de : *Régie avance SSC ORSTOM, 70, route d'Aulnay, 93140 BONDY, CPTE 9152-54, CCP PARIS.*
— Achat au comptant possible à la bibliothèque de l'ORSTOM, 24, rue Bayard, 75008 PARIS.

REVUES ET BULLETIN DE L'ORSTOM

I. CAHIERS ORSTOM

a) Séries trimestrielles :
— Entomologie médicale et parasitologie
— Hydrobiologie
— Hydrologie
— Océanographie
— Pédologie
— Sciences humaines

Abonnement : France 100 F ; Etranger 130 F ;

b) Série semestrielle :
— Géologie

Abonnement : France 80 F ; Etranger 100 F

c) Séries non encore périodiques :
— Biologie (3 ou 4 numéros par an)
— Géophysique

Prix selon les numéros

II. BULLETIN ANALYTIQUE D'ENTOMOLOGIE MÉDICALE ET VÉTÉRINAIRE

12 numéros par an (en 14 fascicules)

Abonnement : France 80 F ; Etranger 90 F

Nous vous rappelons, dans notre COLLECTION MEMOIRE ORSTOM, n° 69, PARIS 1973 : 1973 :

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE PHYSIOLOGIQUE DE L'HOMME NOIR DANS SON MILIEU ECOLOGIQUE. Etude de composants sériques : protides, fer, cuivre chez l'Africain du Cameroun de ..... C. CAVELIER

144, p., nombreux tableaux ..... 60 F

TRAVAUX ET DOCUMENTS DE L'ORSTOM N° 36

J. LAURE

VALEUR NUTRITIONNELLE DE PRODUITS DE LA PÊCHE CONSERVÉS ARTISANALEMENT AU CAMEROUN ET AU TCHAD

ORSTOM
PARIS
1974

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des aliénas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les " copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective " et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, " toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite " (alinéa 1er de l'article 40).

« Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. »

© O.R.S.T.O.M. 1974
I.S.B.N. 2-7099-0342-3

REMERCIEMENTS.

Que M. le Professeur M. PASCAUD *soit vivement remercié pour avoir accepté la direction de cette thèse et pour les conseils qu'il a bien voulu me prodiguer tout au cours de ce travail.*

M. le Professeur R. JACQUOT *qui, comme Président du Comité Technique, a longtemps dirigé la recherche de la section de Nutrition de l'O.R.S.T.O.M. (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer) a guidé mon travail pendant plusieurs années. Je lui exprime ici toute ma reconnaissance.*

Je remercie beaucoup M. le Professeur L. PICON *d'avoir bien voulu accepter de faire partie du jury.*

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à M. le Docteur H. DUPIN *qui n'a cessé de me conseiller dès ma candidature à l'O.R.S.T.O.M.*

Ce texte reprend les résultats de divers rapports professionnels, cités dans la bibliographie, faits au cours de séjours au Centre O.R.S.T.O.M. du Cameroun. Que les membres de la Section de Nutrition de Yaoundé qui ont apporté leur contribution à cette recherche soient sincèrement remerciés.

*Ce travail a fait l'objet d'une thèse de doctorat de troisième cycle en Nutrition, soutenue en 1973 à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris-VI*e.

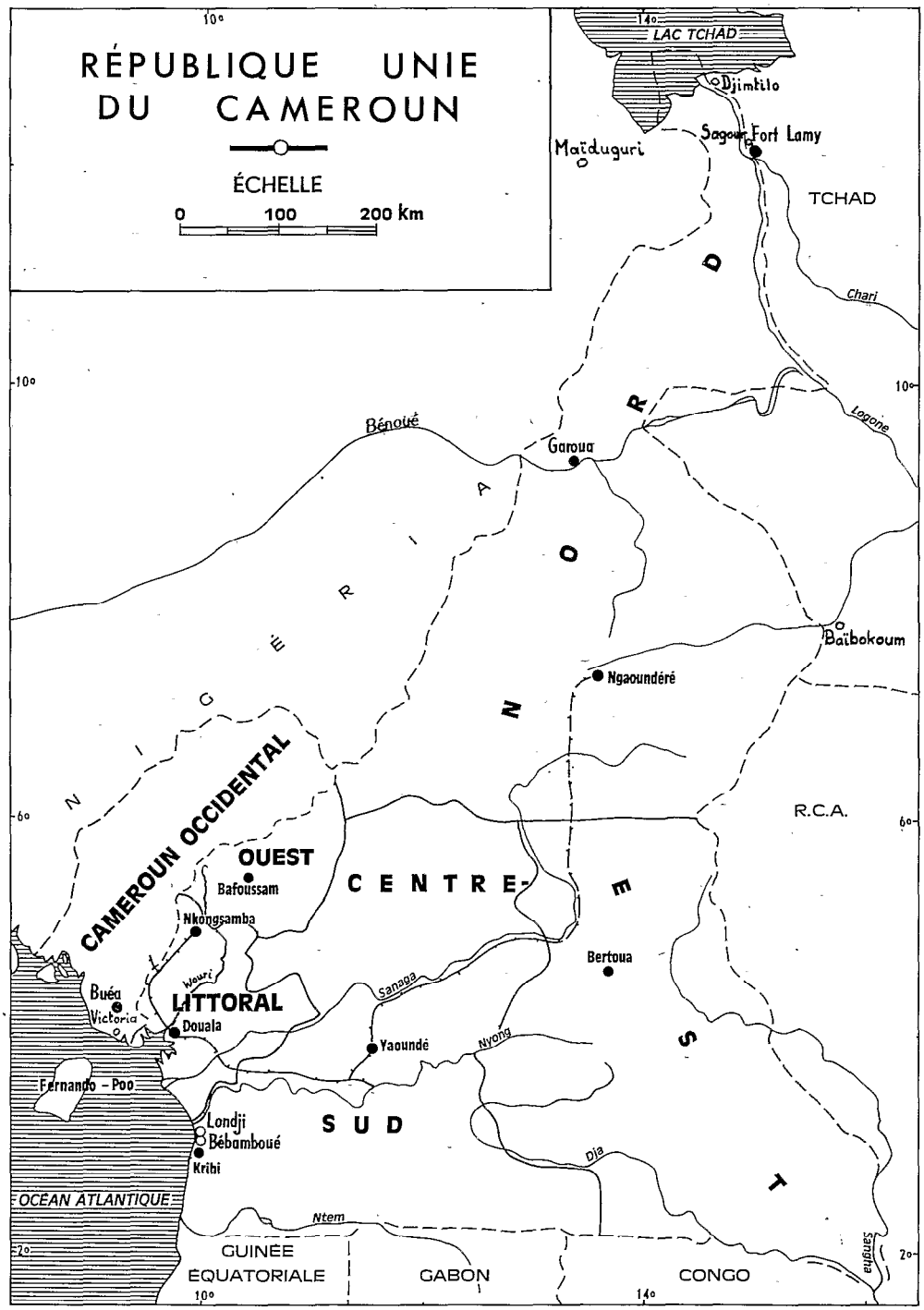


FIG. 1. — Carte de la République Unie du Cameroun

1

Introduction

La pêche au Cameroun peut être estimée, en 1971, à 90 000 tonnes (en poids frais) pour un pays de 5 millions d'habitants (1).

Elle comprend la pêche maritime et d'estuaires et la pêche continentale qui est quantitativement la plus importante et qui provient surtout du bassin tchadien (Logone, Chari, lac Tchad).

La pêche industrielle (23 000 tonnes en 1971) est uniquement maritime. Tout le reste est pêché de façon artisanale.

La consommation de cette production à laquelle s'ajoute l'importation d'environ 6 100 tonnes (en équivalent frais) de stockfish ou de conserves et de 3 900 tonnes de poisson congelé est territorialement très inégale. Elle diminue très rapidement dès que l'on s'éloigne des lieux de production.

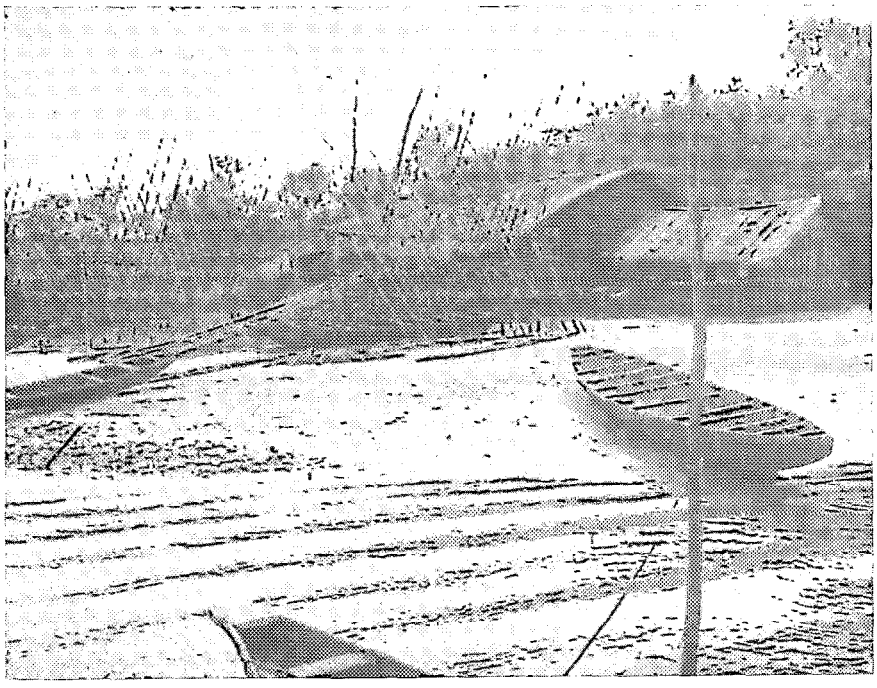


Photo 1.
— Village de pêcheurs du Cameroun Occidental.

La pêche est un atout majeur dans ce pays où la consommation de protéines d'origine animale est souvent insuffisante, comme cela a été observé au cours des enquêtes alimentaires.

Les techniques artisanales de conservation, adaptées au climat et aux difficultés de transport, permettent une certaine diffusion de ces aliments à l'intérieur du pays. L'utilisation récente de la congélation par des sociétés ayant leur propre réseau de distribution et l'amélioration des communications augmentent cette diffusion.

---

(1) La pêche en France, dix fois plus peuplée que le Cameroun, est de 700 000 tonnes environ (1970).

2

But de ce travail

En vue d'une étude comparative des moyens artisanaux de conservation, il nous a paru utile d'établir tout d'abord la composition globale des produits de la pêche, conservés par ces méthodes et ensuite d'étudier les conséquences d'une technique de conservation et de stockage sur la composition de deux espèces de poissons des côtes du Cameroun.

C'est ainsi que nous avons déterminé la composition de 29 espèces de poissons et crevettes séchés au soleil, salés-séchés ou séchés-fumés, parmi les plus consommées et les plus commercialisées au Cameroun.

Tous ces produits sont traités de façon artisanale et ont été analysés tels qu'achetés au marché ou auto-consommés par les pêcheurs.

Dans le but d'être le plus complet possible et d'établir des comparaisons de valeur nutritionnelle, nous avons également effectué quelques analyses, d'une part sur des filets de morue salée et du stockfish d'importation, d'autre part sur des merlus séchés-fumés (essai de fumage industriel avec four Trisor) ou simplement salés, traités à Douala à partir de produits congelés.

Les résultats obtenus pourront servir à compléter les tables de composition des aliments consommés en Afrique. Ils pourront être utilisés lors d'enquêtes nutritionnelles et par tous ceux qui ont à connaître la composition des aliments consommés localement.

Pour essayer de mettre en évidence les effets du fumage et du stockage traditionnels sur la composition des produits de la pêche des côtes du Cameroun, nous avons choisi les deux espèces les plus pêchées et surtout les plus commercialisées à l'intérieur du pays. Ce sont une ethmalose adulte (*Ethmalosa dorsalis* Valenciennes, 1847) connue localement sous le nom de « bonga » (en pidgin) et une sardinelle adulte (*Sardinella cameronensis* Regan, 1917) vendue sous le nom de « bibolo » (pluriel de élolo en batanga et dans d'autres langues de la côte).

Au Cameroun, les ethmaloses sont surtout pêchées de la frontière du Nigéria à l'embouchure du Nyong et les sardinelles dans les eaux situées au sud de ce cours d'eau. Les quantités pêchées et commercialisées ne sont pas connues avec précision, mais se chiffrent à plusieurs milliers de tonnes. Ces poissons sont commercialisés fumés dans les régions administratives du Cameroun Occidental, de l'Ouest, du Littoral et du Centre-Sud.

3

Méthodes de conservation

3. 1. - Sur le littoral du Cameroun

Le séchage-fumage est pratiquement la seule méthode artisanale de conservation utilisée et utilisable dans la zone tropicale humide. A Douala, les revendeurs utilisent de la glace pour conserver le poisson frais (bars en particulier) de la pêche artisanale. Le séchage au soleil n'est pratiqué qu'exceptionnellement sur le littoral : seul un tout petit poisson, « banyamtolo » (*Pellonula vorax* Günther), est soumis à ce procédé.

La technique de séchage-fumage varie suivant qu'elle est utilisée pour le poisson ou pour les crevettes.

3.1.1. — SÉCHAGE-FUMAGE DU POISSON.

Dès que les pirogues arrivent sur la plage, les petits poissons tels que les ethmaloses et les sardinelles sont mis tels quels, parfois après lavage à l'eau de mer, sur les claies (souvent en grillage métallique), des fumoirs (1). Les poissons de grande taille, vidés, écaillés au moins partiellement et souvent coupés en gros morceaux sont mis à sécher sans arrangement spécial, Ils sont retournés de temps à autre.

Les ethmaloses et les sardinelles sont posées verticalement la tête en bas, en rangées séparées par des baguettes de raphia. Un feu de bois, fort au début, puis faible, dessèche et fume le poisson.

Après une journée, les poissons sont retournés, puis mis à plat en vrac. Le fumage (feu léger mais avec de la fumée) se poursuit encore pendant un à trois jours. De temps en temps, les poissons du dessus du tas sont mis en dessous et inversement. Quand le produit est suffisamment sec, il est stocké sur une claie dans la case-fumoir en attendant d'être vendu. En général, le fumage n'est pas poursuivi pendant la nuit, sauf si les prises sont très importantes et que les fumoirs doivent être rapidement libérés.

Pour le transport, les petits poissons sont soigneusement disposés dans de grands paniers dont l'intérieur est recouvert de papier fort ou d'un sac de jute. Ce rangement limite la dégradation du produit par cassure au cours du transport.

Sur les marchés, les petits poissons sont vendus par petits tas de 25,50 ou 100 F CFA (2). Le nombre de poissons de chaque tas varie au cours de l'année en fonction de l'offre et de la demande. Le poisson est en général conservé quelques semaines et s'il commence à se dégra-

---

(1) Les fumoirs sont des cases de planches ou de nattes de raphia avec un toit fait de ces mêmes nattes. N'ayant en général que la porte comme ouverture, ils contiennent le plus souvent, de chaque côté d'une allée centrale, des claies de fumage et, suspendues au-dessus de celles-ci, des claies de stockage.

(2) 1 F CFA vaut 0,02 F français.

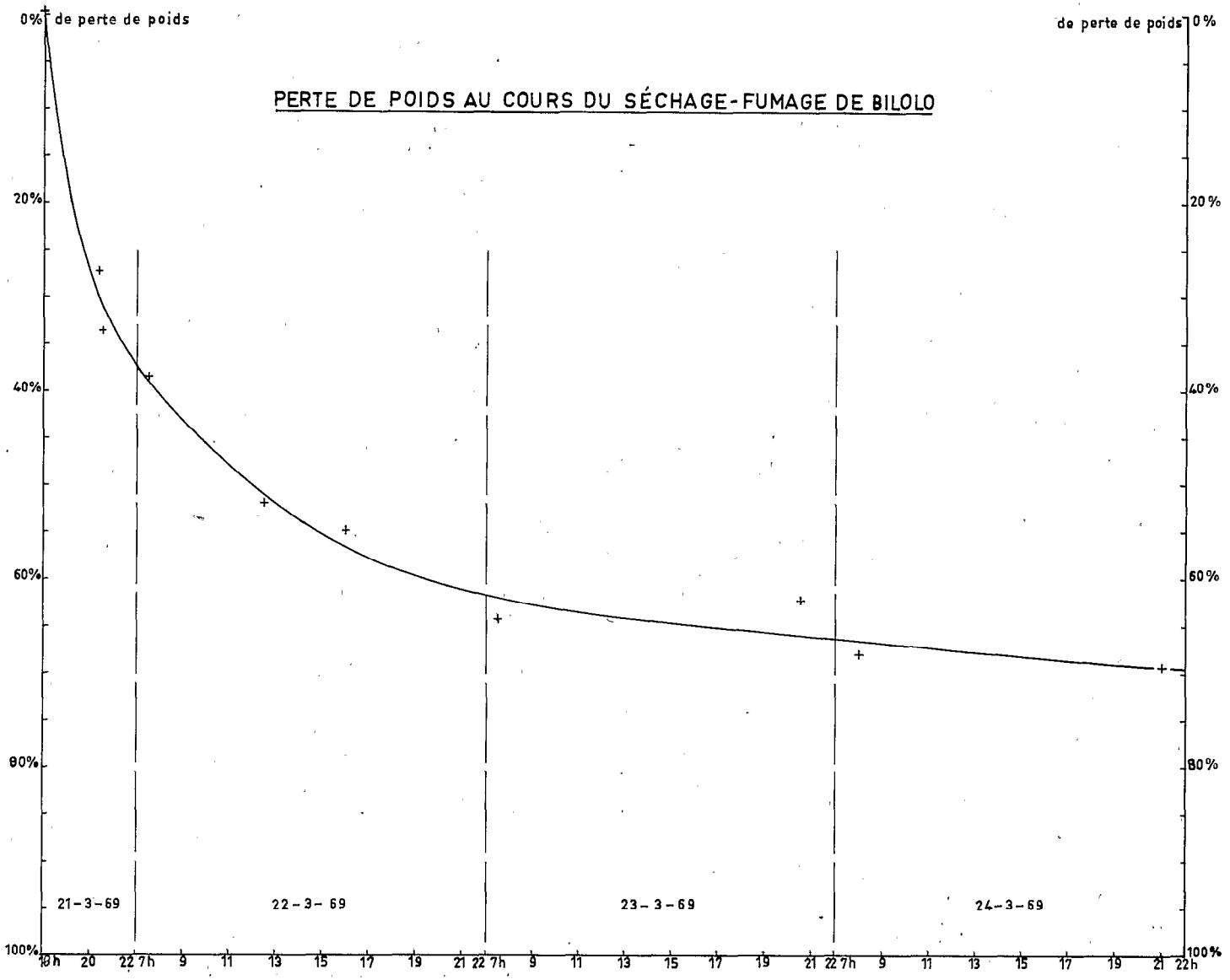


FIG. 2. — Séchage-fumage de bilolo (*Ethmalosa dorsalis*) de petite taille

der, il est à nouveau fumé. Les ménagères le stockent au-dessus du foyer de la cuisine, sur une claie où cette denrée, toujours légèrement enfumée, reste à l'abri de l'humidité et des ichtyophages.

3.1.2. — EXEMPLE DE SÉCHAGE-FUMAGE.

Voici un exemple de séchage-fumage d'ethmaloses jeunes (*Ethmalosa dorsalis*) appelées dans ce cas « bilolo » et non « bonga », dont nous avons suivi les différentes phases au Cap Cameroun (figure 2 et tableau I).

Le 21 mars 1969, à 18 h, la température ambiante est de 30° C (3) quand débute le traitement. Pendant une demi-heure a lieu un fumage à froid au feu de bois de palétuvier disposé de la sorte : une rangée de bois vert sur le sol, une couche intermédiaire de bois sec et par-dessus du bois vert. La température monte et atteint 50 à 90° C suivant les endroits du fumoir. Ensuite le feu est activé. Alors les flammes atteignent presque le poisson qui exsude par la tête un jus noir. La température monte jusqu'à 180° C. Puis le feu diminue et tombe peu à peu en fin de soirée (vers 22 h). La température redescend jusqu'à 40-45° C.

Le lendemain, le feu est rallumé d'abord avec du bois sec puis alimenté avec du bois vert pour un fumage. Au milieu de l'après-midi, le poisson, déjà fumé, est mis en vrac puis refumé.

Ainsi pendant trois journées, le feu est alimenté successivement en bois sec puis en bois vert. Si le feu est trop fort, on le ralentit en jetant un peu d'eau sur le foyer. Quand le séchage est suffisant, le produit est conservé sur les claies supérieures en attendant la vente. Il est ainsi protégé des insectes (mouches, dermestes) par la fumée.

Au cours de ce traitement le poisson perd en 2 h 30 mn le tiers de son poids. A la fin du deuxième jour, il en a perdu presque les deux tiers. Il peut alors être commercialisé. Si un léger fumage se poursuit, le poisson perd jusqu'à 70 % de son poids.

3.1.3. — SÉCHAGE-FUMAGE DES CREVETTES.

Il a lieu dans des cases-fumoirs en planches recouvertes de nattes de raphia. Des claies, elles aussi en nattes de raphia, sont situées à environ 1,75 m du sol.

Aussitôt après la pêche, les crevettes une fois rincées, sont transportées dans des paniers en contenant une cinquantaine de kg, puis étalées en couche de 1 à 2 cm d'épaisseur sur des claies. Un feu est allumé sous les claies au milieu du fumoir. Le séchage-fumage dure 24 heures environ, parfois un peu plus. On trie ensuite le produit obtenu pour enlever les paquets de crevettes mal séchées et les bouts de bois qui ont été ramassés dans les nasses, puis on l'entasse dans des sacs fermés par des morceaux de vieux filets à petites mailles. Ces sacs contiennent 25 à 30 kg de produit séché.

3.2. - Intérieur du Cameroun

Dans le nord du pays, plus sec que le sud, le séchage au soleil est utilisé en plus du fumage.

(3) Les températures sont relevées avec des thermomètres à mercure sur les claies au milieu des poissons.

TABLEAU I

Séchage-fumage de *Bilolo* (*Ethmalosa dorsalis*) de petite taille

CAP CAMEROUN

Date	Heure	Température en °C		Poids moyen d'un poisson en g (nb. de poissons pesés)	Perte de poids en %	Remarques
		Axe de la claie	Rangée latérale			
21-3-69	18 h 10	30	30	43,6 (250)	0	Début du séchage-fumage.
	40	53	89			
	45	65	91			Grand feu, le poisson s'égoutte par la tête en un jus noir.
	19 h 00	96	150			
	15	148	91			
	30	164	178			
	45	106	122			
	20 h 00	105	61			Petit feu avec flammes.
	20			31,7 * (60)	27	
	25	81	50			
	30			29,0 ** (60)	34	
	45	65	53			Petit feu.
	21 h 00	61	52			Braises, le feu diminue.
	10	55	50			
	20	51	46			
	25	50	45			
	40	46	44			Le feu s'arrête peu à peu dans la nuit.
22-3-69	7 h 15					Début de refumage.
	25	29	50			
	30			26,8 (120)	38	
	45	31				
	55		159			Feu de bois sec.
	8 h 15	50	170			Feu fumant de bois vert.
	30	35	65			
	45	51	100			
	9 h 00	61	60			On ralentit le feu en jetant de l'eau dessus.
	15	55	82			
	30	72	65			
	45	60	50			
	10 h 00	50	50			Arrêt du feu.
	15	40	40			
	30	36	38			
	40	35	45			
	45	32	30			
	11 h 00	32	30			Le feu reprend légèrement.
	15	40	35			
	30	42	40			
	45	40	42			
	12 h 00	38	35			
	30	50	51	21,0 (250)	52	Feu presque éteint.
	50	45	50			
	13 h 30	38	45			
	45	38	40			

* Poissons d'une rangée située sur l'axe de la claie.

** Poissons d'une rangée située sur un bord de la claie.

TABLEAU I (suite)

Date	Heure	Température en °C		Poids moyen d'un poisson en g (nb. de poissons pesés)	Perte de poids en %	Remarques
		Axe de la claie	Rangée latérale			
22-3-69	14 h 00	41	38			
	15 h 00	35	35			
	15	35	38			Feu éteint. Le poisson est changé de claie puis il est refumé avec d'autres bilolo déjà secs.
	45	37	40			Début du refumage.
	16 h 00			19,7 (240)	55	Beaucoup de fumée.
	15	39	60			Feu de bois sec.
	30		65			
	17 h 45	45	52			
	18 h 00	50	54			
	15	60	55			
	30	60	65			
	21 h 00	64	45			Le feu s'éteint.
23-3-69	7 h 30			15,6 (220)	64	Feu éteint.
	8 h 40	37	35			Petit Feu.
	9 h 00	60	45			
	15	70	45			
	30	74	43			
	45	76	48			
	10 h 00	68	45			
	15	65	40			
	45	70	45			
	11 h 15	55	48			
	45	65	50			
	13 h 15	38	35			Le feu est éteint.
	15 h 30	40	40			
	17 h 00	58	40			Petit feu.
	30	60	38			Le poisson pourrait être vendu dans cet état.
	18 h 30	52	45			Le feu reprend.
	19 h 00	100	70			Feu assez vif.
	20 h 30	52	56	16,5 (150)	62	Le feu s'éteint peu à peu.
24-3-69	6 h 30	32	30			Feu éteint.
	8 h 00			14,0 (250)	68	
	9 h 00	32	32			
	10 h 30	34	35			Très léger feu pour chauffer une casserole sous la claie.
	11 h 30		40			
	12 h 45		40			
	15 h 15	42				Petit feu.
	21 h 00			13,4 (50)	69	Le séchage-fumage est terminé.

3.2.1. — BASSIN DE LA BENOUE ET DE SES AFFLUENTS.

Le poisson séché est consommé soit frais, soit séché au soleil, soit fumé. Les gros poissons sont tranchés, fendus et séchés au soleil, à plat sur des nattes ou suspendus. Ils peuvent aussi être fumés ; le poisson très fortement fumé (silures, etc.) est presque toujours carbonisé à l'extérieur. Ce produit cassant est commercialisé jusque dans le sud (Yaoundé) où il arrive par camion, parasité et en partie cassé, dans de grands fûts métalliques de 200 litres.

3.2.2. — BASSIN TCHADIEN (Logone-Chari-lac Tchad).

Le fumage est moins répandu à cause du manque de combustible. Il est surtout utilisé pour la fabrication du « banda » commercialisé dans le sud du Nigéria.

Le séchage au soleil est très répandu.

Le salage (à sec ou en saumure), d'introduction récente, préalable au séchage au soleil, permet d'augmenter le temps de conservation (plus d'une année, saison des pluies comprise).

3.2.2.1. Fumage (production de banda).

Ce produit est préparé à partir de plusieurs sortes de poissons. *Citharinus, Heterotis, Hydrocyon, Distichodus, Labeo, Gymnarchus* et *Lates* donnent le banda le plus apprécié et le plus cher, par contre, les petits poissons (*Tilapia* et silures) donnent le banda le moins apprécié. Les poissons sont écaillés, vidés, puis coupés en morceaux de la grosseur du poing. Ces morceaux sont enfilés tels quels sur des tiges sèches de plantes poussant aux abords ou dans le lac (papyrus surtout). Après quelques heures de séchage du poisson au soleil, ces tiges sont enflammées, ce qui carbonise le banda extérieurement tout en le desséchant et en le cuisant partiellement. Le séchage est ensuite prolongé au soleil pendant 4 à 7 jours. Parfois aussi le poisson reste sur des grilles au-dessus d'un feu très léger pendant plusieurs heures. Le stockage en vrac, au soleil, permet d'attendre la vente.

Ce produit est acheminé en sacs de jute vers le Nigéria jusqu'à Maïduguri d'où il gagne le sud de ce pays par chemin de fer. La guerre civile a bouleversé ce commerce, car le banda est surtout consommé par les Ibo. Le produit a tendance à tomber en poussière et à s'effriter au cours du transport. De plus, l'attaque des insectes (nécrobies et dermestes) ainsi que la pourriture intérieure causent des pertes estimées parfois à plus de 30 %.

3.2.2.2. Séchage au soleil.

Cette technique est surtout appliquée à *Alestes baremoze* et à *Alestes dentex* qui donnent le « salanga » séché. Le commerce de ce poisson séché est très important au Cameroun, au Tchad et jusqu'en République Centrafricaine.

La méthode de préparation la plus courante est la suivante : les Alestes sont ouverts par le dos, la tête restant intacte. Un des filets est rabattu vers le bas. Les poissons sont vidés, mais non écaillés, puis ils sont mis à sécher une journée sur des joncs. Ensuite, ils sont transpercés par un bâton à environ un tiers du corps à partir de la tête et légèrement vers le dos Les baguettes sont suspendues à 80 cm environ du sol et le produit est séché au soleil pendant 8 à 10 jours. Les viscères (la vésicule biliaire ayant été enlevée) sont bouillis dans de l'eau et l'huile surnageante est recueillie pour la consommation.

3.2.2.3. SALAGE-SÉCHAGE.

Le salage est vulgarisé depuis quelques années dans le bassin tchadien à partir de stations pilotes réparties autour du lac. Actuellement les demandes des pêcheurs, très intéressés par ces moyens de conservation, ne peuvent être toutes satisfaites.

Salage-séchage des gros poissons.

Le poisson pêché est aussitôt traité (pour obtenir un très bon produit le traitement doit se faire moins de 4 heures après la capture). Le poisson frais est écaillé, étêté, ses nageoires sont coupées, l'arête centrale et les viscères sont enlevés : deux entailles ventrales divisent le poisson en deux moitiés — *Hydrocyon* garde parfois son arête centrale qui donnerait un goût apprécié des consommateurs —. Ces deux moitiés de poisson sont brossées et lavées pour que soit ôtée toute trace de sang et de graisse provenant des viscères. Ensuite, le poisson est incisé perpendiculairement à sa longueur tous les deux centimètres du côté de la peau et du côté de la chair si celle-ci est épaisse.

Le salage à sec se fait à la main sur une natte reposant sur du sable qui absorbe la saumure s'écoulant du produit frais. La quantité de sel nécessaire équivaut à 8 % du poids frais. Le poisson est recouvert d'une seconde natte et il reste dans cet état 12 heures environ, ce qui lui fait perdre rapidement une bonne partie de son humidité. Ensuite il est pressé par piétinement puis suspendu pour un séchage au soleil (ou mieux à l'ombre) de quelques jours (5 à 12 suivant l'hygrométrie de l'air et la taille du poisson). Selon la teneur en graisses, le produit final est blanchâtre (poisson maigre) ou jaune-brun (poisson gras). Cette dernière couleur est la plus appréciée par les consommateurs locaux.

Le poisson, ainsi traité, peut rester plus d'un an (saison des pluies comprise) sans être attaqué par les insectes ichtyophages, du moins dans la région du bassin tchadien. Son comportement en zone tropicale humide n'est pas bien connu. A Yaoundé, le poisson se conserve plusieurs mois, mais devient mou et se recouvre de moisissures blanchâtres. L'apparition d'insectes ichtyophages n'a pas été mise en évidence. Ces observations que nous avons faites sur quelques poissons seulement devraient être complétées.

Salanga salé-séché.

Les *Alestes* sont écaillés, vidés et lavés. L'extrémité de la nageoire caudale est coupée, les yeux sont enlevés et à leur place une baguette est introduite en vue du séchage. Après avoir été entaillés du côté de la peau tous les deux centimètres, perpendiculairement à la longueur, les poissons sont salés à sec (sel : environ 8 % du poids frais). Ensuite les salanga sont suspendus par les orbites et sèchent 3 à 4 jours. Le salage en saumure essayé au Nigéria donne des produits sensiblement équivalents au salage à sec, surtout utilisé au Tchad.

4

Echantillonnage

Nous avons prélevé des échantillons sur des lots bien définis. Un lot est représenté par les poissons ou crevettes d'une même pêche, formant un tout homogène. Nous avons supposé que les poissons ou les crevettes vendus fumés ou séchés sur un marché et provenant d'un même panier ou sac étaient d'un même lot. Sur un lot, les parts analysées séparément représentent les échantillons, comportant en général plusieurs unités, en particulier pour les petits poissons et les crevettes.

Les échantillons de sardinelles et d'ethmaloses analysés au cours du fumage et du stockage ont été récoltés postérieurement aux analyses donnant la composition des ethmaloses et des sardinelles séchées-fumées et n'entrent pas en compte dans les résultats de ces espèces donnés en même temps que la composition des autres produits de la pêche.

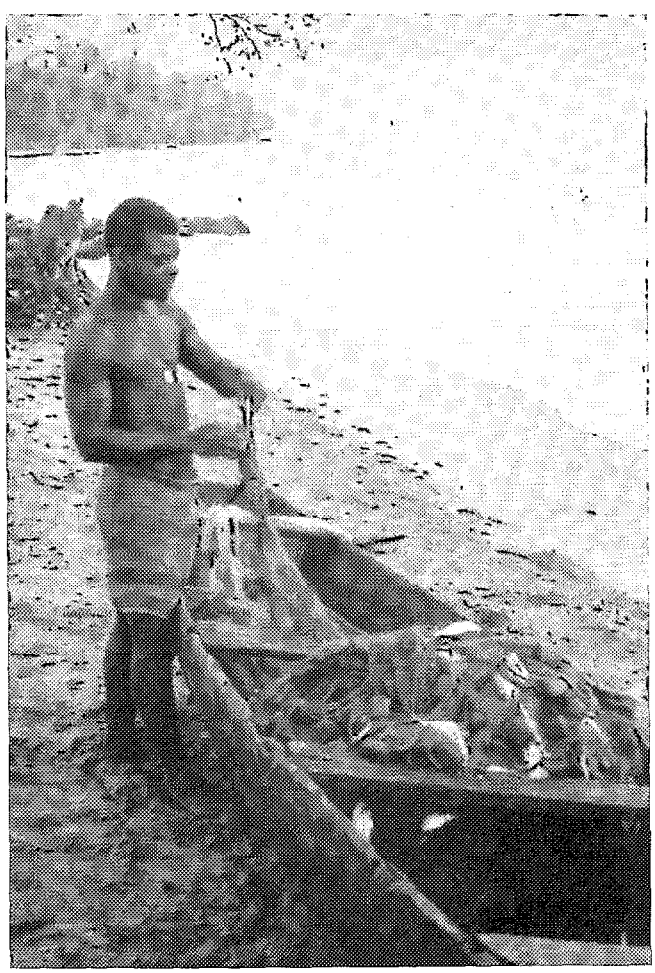


Photo 2. — Retour de la pêche à Londji.

5

Résultats des analyses des produits conservés (1)

Les produits de la pêche sont classés en trois groupes correspondant aux techniques de conservation :

— séchage,

— séchage-fumage et

— salage-séchage.

Dans ces groupes, ils sont ensuite regroupés par familles.

Dans les tableaux figurent les valeurs moyennes et les extrêmes. Tous les résultats concernent des produits tels que vendus sur les marchés ou dans les villages de pêcheurs.

Presque toujours la date de pêche et le temps de conservation sont inconnus. Ils ne peuvent donc servir que comme chiffres moyens et ne sont pas toujours comparables. Nous envisagerons successivement :

— les caractéristiques des produits analysés,

— la composition globale (humidité, protéines, lipides, glucides et cendres) et la valeur calorique,

— les diverses formes d'azote,

— les minéraux et

— les vitamines.

Ici l'aspect rébarbatif et fastidieux des tableaux n'a pu être éliminé. Ces résultats n'ont pas pu être rendus plus « lisibles » par des graphiques, comme cela a été possible pour les résultats concernant l'évolution de la composition globale des sardinelles et des ethmaloses au cours du fumage et du stockage.

(1) Voir en annexe les techniques analytiques utilisées.

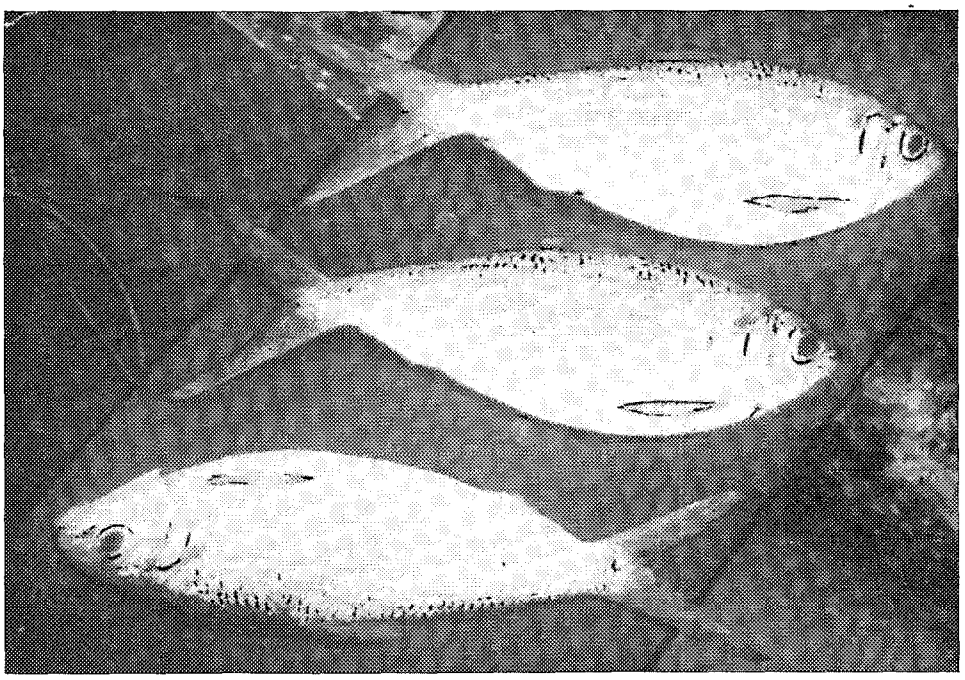


Photo 3. — Sardinelles fraîches de Londji (*Sardinella cameronensis*). Chaque poisson mesure 20 cm environ.

5.1. - *Caractéristiques des produits analysés*

TABLEAU II

Poissons séchés

Famille	Nom	Origine	Nb. de lots et (nb. d'échantillons)	Poids g	Longueur totale cm	Longueur standard * cm	Parties analysées
Gadidae	*Merluccius* spp. stockfisch	Norvège	1 (2)	139 70-273			Poissons étêtés, écaillés et éviscérés.
Clupeidae	*Pellonula vorax* banyamtolo	Wouri	2 (2)	0,34 —	5,5 4-7		Poissons entiers.
Characidae	*Alestes baremoze* et *A. Dentex* salanga	Logone-Chari	2 (2)	87 58-160	29,5 26,0-38,0	24,7 21,2-29,5	Poissons éviscérés.
	Alestes nurse banir, « sardine »	Baïbokoum sur le Logone (Tchad)	1 (1)	7,8 4,3-9,9	12,7 11,6-13,8	10,9 9,8-12,2	Poissons entiers.

* Longueur standard = distance de l'extrémité du museau à la base des rayons de la nageoire caudale.

TABLEAU III
Produits séchés - fumés

Famille	Nom	Origine	Nb. de lots et (nb. d'échantillons)	Poids g	Longueur totale cm	Longueur standard cm	Parties analysées
Gadidae	*Merluccius capensis* * merlu, colin	Large du Gabon	1 (1)	329 210-551	53 47-64	48 42-58	Poissons éviscérés.
Serranidae	*Lates niloticus* capitaine	Nord-Cameroun	1 (1)	1 000 —		64 —	Poisson entier.
Lutjanidae	*Lutjanus guineensis* carpe, capitaine, gruppa	Région de Victoria	1 (1)	982 —	52 —	43 —	Poisson écaillé et éviscéré.
Clupeidae	*Ethmalosa dorsalis* (adulte) bonga	Littoral du Cameroun	3 (15)	41,9 32,6-55,4	22,0 19,0-25,5	17,7 16,0-20,6	Poissons entiers.
	Ethmalosa dorsalis (jeune) bilolo	Wouri	2 (13)	10,8 8,7-14,6	14,6 10,0-25,5	12,0 8,8-20,6	»
	Sardinella cameronensis sardinelle, bilolo	Londji	1 (1)	23,9 17,3-32,7	17,9 13,3-20,4	15,0 12,4-17,2	»
	Pellonula vorax **	Wouri	1 (2)	23,3 6,4-57,5		18,5 13,1-26,2	»
Mormyridae	*Mormyrus rume*	Nord-Cameroun	1 (2)	94 69-117		30,7 29,2-32,9	Poissons entiers mais avec la caudale coupée.
	Hyperopisus Gill ***	»	1 (1)	86 81-92		36,5 35-38	»
Sclaenidae	*Pseudotolithus* bar, nyendi	Victoria	1 (1)	59 42-82	26,1 23,0-30,0	22,5 21,0-24,5	Poissons entiers.
	Corvina nigrita bossu, broke marriage	»	1 (1)	81 64-95		27,7 25,5-30,5	Poissons éviscérés avec la caudale à demi-coupée.
Carangidae	*Lichia amia* liche, golden fish	»	1 (1)	220 123-317	35,2 32,4-38,0	27,0 24,0-30,0	Poissons entiers.
Cynoglossidae ..	*Cynoglossus* sole, langue de chien	Douala	1 (1)	44,9 19,9-59,9	34,8 28,3-38,0		Poissons écaillés.
Ariidae	*Arius heudeloti* silure, mâchoiron	Littoral du Cameroun	1 (2)	96 16-204		25,5 16,0-32,5	Poissons entiers.
Clariidae	*Clarias scopoli* silure, mâchoiron	Bangola (plaine du Noun)	1 (1)	1,61 —			»
	Clarias silure, mâchoiron	Bénoué	1 (4)	120 42-202		30,4 24,5-39,0	»
Peneidae	*Penaeus* grosse crevette, missa	Littoral du Cameroun	2 (2)	1,50 —	8,6 7,3-13,9 ****		Crevettes entières.
Palaemonidae .	*Palaemon hastatus* (adulte) crevette moyenne, dibanga	Wouri	2 (2)		4,5 — ****		»
	Palaemon (jeune) petite crevette, njanga	»	2 (14)		3,5 — ****		»

* Séché-fumé à partir de poisson congelé. Essai de fumage industriel à Douala.
** Les poissons analysés sont de la famille des *Clupeidae* et sont probablement des *Pellonula vorax* Günther.
*** Les poissons analysés sont de la famille des *Mormyridae* et très probablement du genre *Hyperopsius* Gill.
**** Antennes non comprises.

TABLEAU IV

Poissons salés - séchés

Famille	Nom	Origine	Nb. de lots et (nb. d'échantillons)	Poids g	Longueur totale cm	Longueur standard cm	Parties analysées
Gadidae	*Gadus callarias* .. morue	France	1 (1)				Filets.
	Merluccius capensis * merlu, colin	Large du Gabon	1 (1)				»
Serranidae	*Lates niloticus* capitaine	Lac Tchad	2 (3)	1 162 870-1 283	39 33-42		»
Characidae	*Alestes baremoze* et *A. dentex* salanga	Djimtilo (delta du Chari)	2 (2)	85 59-120		24,2 22,0-26,8	Poissons écaillés, éviscérés, sans yeux et avec la caudale taillée en pointe.
	Hydrocyon poisson-chien	Sagour (lac Tchad)	1 (1)	617 —	37 —		Filets avec les arêtes latérales.
Cyprinidae	*Labeo senegalensis*	»	1 (2)	708 401-1 015	36 30-42		»
Bagridae	*Bagrus*	»	1 (1)	229 —	27 —		Filets.
Osteoglossidae ..	*Heterotis niloticus*	»	1 (1)	929 —	43 —		»
Citharinidae	*Citharinus* doro	Sagour et Djimtilo (lac Tchad)	3 (3)	755 502-917	32,2 26,5-41,0		Filets avec les arêtes latérales.
	Distichodus	Sagour (lac Tchad)	1 (1)	536 —	40 —		»

* Essais expérimentaux de salage de filets de merlu congelé effectués à Douala.

5.2. - *Composition globale et valeur calorique*

TABLEAU V
Poissons séchés

Nom (origine)	Humidité % *	Protéines % *	Protéines % **	Lipides % *	Lipides % **	Cendres % *	Cendres % **	Total % *	Total % **	Kilocalories pour 100 g *	Kilocalories pour 100 g **	Parties analysées
Merluccius spp.	16,4	76,6	91,6	1,2	1,4	10,1	12,1	104,3	105,1	338	404	Poissons étêtés, écaillés et éviscérés.
stockfisch (Norvège) .	16,0-17,2	76,3-77,2	90,8-93,2	1,1-1,3	1,3-1,6	10,0-10,2	12,1-12,2					
Pellonula vorax	16,1	64,2	76,5	6,7	8,0	15,8	18,8	102,8	103,3	335	399	Poissons entiers.
banyamtolo (Wouri) ..	12,2-20,0	62,0-66,5	75,7-77,5	5,1-8,4	6,4-9,5	14,3-17,2	16,3-21,6					
Alestes baremoze et *A. dentex*	13,3	43,1	49,7	36,7	42,3	9,6	11,0	102,7	103,0	515	594	Poissons éviscérés.
salanga (Logone-Chari)	10,8-15,7	41,5-44,7	46,6-53,1	33,2-40,2	39,3-45,1	9,4-9,7	10,5-11,5					
Alestes nurse	11,0	43,8	49,1	35,2	39,5	9,9	11,2	99,9	99,8	505	566	Poissons entiers.
(Logone)	—	—	—	—	—	—	—					

* du produit tel quel.
** de la matière sèche.

Photo 4. — Salanga (*Alestes dentex et A. baremoze*) séchant au soleil sans être salé (delta du Chari).

TABLEAU VI

Produits séchés - fumés

Nom (origine)	Humidité % *	Protéines % *	Protéines % **	Lipides % *	Lipides % **	Cendres % *	Cendres % **	Total % *	Total % **	Kilocalories pour 100 g *	Kilocalories pour 100 g **	Parties analysées
Merluccius capensis, merlu ..... (large du Gabon) ..	42,5 —	47,3 —	82,3 —	1,3 —	2,2 —	10,3 —	17,8 —	101,4	102,3	214	371	Poissons éviscérés.
Lates niloticus, capitaine ..... (Nord-Cameroun) ...	12,7 —	63,8 —	73,1 —	7,8 —	9,0 —	18,5 —	21,2 —	102,8	103,3	343	393	Poisson entier.
Lutjanus guineensis, carpe, capitaine, gruppa ..... (Victoria)	32,5 —	63,1 —	93,4 —	3,3 —	4,8 —	5,2 —	7,6 —	104,1	105,8	299	442	Poisson écaillé et éviscéré.
Ethmalosa dorsalis, (adulte) bonga ..... (littoral)	17,0 11,7-32,3	59,3 49,7-63,3	71,4 63,2-73,4	8,4 5,3-14,6	10,1 7,1-16,8	19,4 15,6-21,3	23,4 20,3-24,9	104,1	104,9	329	396	Poissons entiers.
Ethmalosa dorsalis, (jeune) bilolo ..... (Wouri)	13,5 11,4-16,2	61,9 55,8-66,6	71,5 64,8-77,6	9,8 5,4-16,1	11,4 6,3-18,3	17,9 16,4-19,2	20,7 18,9-22,0	103,1	103,6	353	408	»
Sardinella cameronensis sardinelle, bilolo .... (Londji)	18,8 —	62,2 —	76,6 —	4,4 —	5,5 —	19,6 —	24,1 —	105,0	106,2	305	377	»
Pellonula vorax .... (Wouri)	30,6 27,7-33,5	55,6 55,1-56,1	80,1 77,6-82,9	3,7 3,2-4,3	5,4 4,8-5,9	12,7 11,7-13,7	18,3 17,5-19,0	102,6	103,8	271	391	»
Mormyrus rume .... (Nord-Cameroun)	15,6 14,9-16,2	65,5 64,5-66,4	77,5 77,0-78,0	7,8 7,0-8,5	9,2 8,2-10,2	13,0 12,9-13,1	15,4 15,4	101,9	102,1	350	414	Poissons entiers mais avec la caudale coupée.
Hyperopisus Gill .... (Nord-Cameroun)	17,7 —	54,5 —	66,2 —	5,8 —	7,0 —	15,0 —	18,3 —	93,0	91,5	285	346	»
Pseudotolithus ..... bar (Victoria)	20,2 —	62,4 —	78,2 —	4,6 —	5,8 —	17,6 —	22,0 —	104,8	106,0	308	386	Poissons entiers.
Corvina nigrita ..... bossu, broke marriage (Victoria)	11,9 —	64,0 —	72,6 —	7,9 —	9,0 —	18,1 —	20,6 —	101,9	102,2	345	391	Poissons éviscérés avec la caudale à demi-coupée.
Lichia amia ..... liche, golden fish (Victoria)	32,0 —	60,9 —	89,6 —	1,8 —	2,6 —	9,7 —	14,2 —	104,4	106,4	276	406	Poissons entiers.
Cynoglossus ..... sole (Douala)	20,2 —	73,7 —	92,3 —	1,8 —	2,3 —	11,6 —	14,6 —	107,3	109,2	331	415	Poissons écaillés.
Arius heudeloti ..... silure, mâchoiron (littoral)	23,7 21,6-25,8	55,4 51,3-59,5	72,6 69,2-75,9	8,9 5,9-11,7	11,7 9,6-16,0	17,3 15,0-19,7	22,7 20,2-25,1	105,3	107,0	317	416	Poissons entiers.
Clarias scopoli ..... silure, mâchoiron (plaine du Noun)	10,5 —	57,7 —	64,4 —	10,2 —	11,4 —	18,0 —	20,1 —	96,4	95,9	338	378	»

* du produit tel quel.
** de la matière sèche.

TABLEAU VI (suite)

Nom (origine)	Humidité % *	Protéines % *	Protéines % **	Lipides % *	Lipides % **	Cendres % *	Cendres % **	Total % *	Total % **	Kilocalories pour 100 g *	Kilocalories pour 100 g **	Parties analysées
Clarias	14,6	52,8	61,8	14,9	17,5	17,2	20,2	99,5	99,5	360	422	»
silure, mâchoiron (Bénoué)	11,0-27,2	43,5-57,6	59,8-64,6	13,8-16,6	15,5-20,1	14,4-19,0	18,5-21,5					
Penaeus	18,1	53,3	65,0	8,8	10,7	14,2	17,4	94,4	93,1	330	402	Crevettes entières.
grosse crevette, missa (littoral)	16,4-19,7	52,9-53,7	64,3-65,8	8,5-9,0	10,6-10,8	13,4-15,1	16,7-18,0					
								glucides par différence 5,6	6,9			
Palaemon hastatus ...	27,1	55,6	76,2	1,1	1,5	13,9	19,0	97,7	96,7	257	352	»
(adulte) crevette moyenne, dibanga (Wouri) .	17,6-36,5	50,3-60,9	73,9-79,2	0,3-2,0	0,4-3,1	11,1-16,7	17,4-20,3					
								glucides par différence 2,3	3,3			
Palaemon	19,7	59,5	74,1	2,9	3,6	15,1	18,8	97,2	96,5	292	363	»
(jeune) petite crevette, njanga (Wouri)	9,4-25,5	55,4-67,0	71,4-75,6	1,9-4,2	2,6-4,8	12,8-22,7	17,2-26,6					
								glucides par différence 2,8	3,5			

* du produit tel quel.
** de la matière sèche.

TABLEAU VII

Nom (origine)	Humidité %	Protéines %			Lipides %		
	*	*	**	***	*	**	***
Gadus callarias ..... morue (France)	52,5 —	31,6 —	66,4 —	95,4 —	0,4 —	0,8 —	1,1 —
Merluccius capensis .... merlu (large du Gabon) .	48,8 —	30,2 —	58,9 —	89,2 —	0,6 —	1,2 —	1,8 —
Lates niloticus ..... capitaine (lac Tchad)	23,0 19,4-27,2	51,1 50,9-51,5	66,4 63,2-70,4	81,3 72,5-95,6	9,8 1,0-17,2	12,7 1,4-21,3	15,6 1,9-24,5
Alestes baremoze et *A. dentex* ..... salanga (Chari)	16,6 12,1-21,0	37,4 35,8-39,0	44,8 44,4-45,3	50,7 50,1-51,3	30,6 30,2-31,0	36,8 35,3-38,3	41,5 40,8-42,3
Hydrocyon ..... poisson-chien (lac Tchad) .	18,3 —	53,4 —	65,4 —	77,1 —	12,8 —	15,7 —	18,4 —
Labeo senegalensis ..... (lac Tchad)	17,1 16,3-18,0	60,7 58,4-62,9	73,2 69,7-76,7	87,2 83,4-91,1	6,5 4,8-8,1	7,8 5,9-9,7	9,3 7,0-11,6
Bagrus ..... (lac Tchad)	14,5 —	57,8 —	67,6 —	84,1 —	8,2 —	9,6 —	12,0 —
Heterotis niloticus ..... (lac Tchad)	14,8 —	54,9 —	64,5 —	75,0 —	17,2 —	20,2 —	23,5 —
Citharinus ..... doro (lac Tchad)	15,3 11,8-18,4	51,8 45,4-58,3	61,2 51,5-71,4	72,9 60,8-86,0	13,9 5,6-22,5	16,5 6,9-25,5	19,6 8,3-30,1
Distichodus ..... (lac Tchad)	16,3 —	57,9 —	69,1 —	82,4 —	7,1 —	8,5 —	10,1 —

* du produit tel quel.
** de la matière sèche avec NaCl.
*** de la matière sèche sans NaCl.

Poissons salés - séchés

Cendres %			Total %			Kilocalories pour 100 g			Parties analysées
*	**	***	*	**	***	*	**	***	
17,3	36,3	8,4							
cendres sans NaCl			101,8	103,5	104,9	139	291	417	Filets.
2,8	5,8	8,4							
20,1	39,3	8,0							
cendres sans NaCl			99,7	99,4	99,0	134	262	397	»
2,7	5,3	8,0							
19,0 15,2-24,8	24,7 18,8-33,6	7,8 6,8-9,5							
cendres sans NaCl			102,9	103,8	104,7	307	398	488	»
4,9 4,7-5,4	6,4 5,9-7,5	7,8 6,8-9,5							
18,1 15,3-21,0	21,6 19,4-23,9	11,4 10,8-12,0							
cendres sans NaCl			102,7	103,2	103,6	436	523	591	Poissons écaillés, éviscérés, sans yeux et avec la caudale taillée en pointe.
8,4 7,7-9,1	10,1 9,7-10,3	11,4 10,8-12,0							
18,9	23,1	9,4							
cendres sans NaCl			103,4	104,2	104,9	343	421	495	Filets avec les arêtes latérales.
6,5	8,0	9,4							
19,4 18,3-20,5	23,4 22,4-24,4	8,7 7,7-9,7							
cendres sans NaCl			103,7	104,4	105,2	318	383	456	»
6,1 5,3-6,8	7,3 6,5-8,1	8,7 7,7-9,7							
22,4	26,2	8,2							
cendres sans NaCl			102,9	103,4	104,3	321	375	467	Filets.
5,6	6,6	8,2							
15,8	18,6	5,3							
cendres sans NaCl			102,7	103,3	103,8	390	458	532	»
3,9	4,5	5,3							
20,4 19,4-21,0	24,1 22,0-25,8	9,6 7,8-10,6							
cendres sans NaCl			101,4	101,8	102,1	347	410	488	Filets avec les arêtes latérales.
6,8 5,8-7,5	8,1 6,6-8,9	9,6 7,8-10,6							
19,9	23,7	9,2							
cendres sans NaCl			101,2	101,3	101,7	311	372	443	»
6,4	7,7	9,2							

5.2.1. — HUMIDITÉ.

L'humidité des produits analysés varie de 10 à plus de 50 %. Il y a des écarts individuels très grands pour la même espèce. De plus les préparations, les durées et les lieux de stockage sont différents.

Les produits séchés au soleil ont en général une teneur en eau de 10 à 20 % de même que les poissons et crevettes fortement séchés-fumés.

Les poissons salés-séchés de la région du lac Tchad ont souvent une humidité comprise entre 14 et 18 %.

Ces pourcentages d'humidité conditionnent beaucoup le temps de conservation surtout dans les zones tropicales humides. L'humidité assez faible des produits traités artisanalement présente un avantage pour leur diffusion à l'intérieur du pays : la quantité d'eau transportée est petite par rapport aux produits frais ou congelés et ceci est important, car les coûts de transport sont élevés.

Dans la suite de ce travail nous parlerons toujours, sauf indication contraire, de teneurs par rapport à la matière sèche, le chlorure de sodium étant exclu pour les poissons salés-séchés.

Nous appellerons « maigres » les échantillons contenant moins de 10 % de lipides par rapport à la matière sèche et « gras », les autres.

5.2.2. — PROTEINES ET LIPIDES.

Pour les poissons et les crevettes « maigres » la teneur en protéines est comprise entre 70 et 95 % (2).

Cette teneur est fonction des parties analysées : les filets sont plus riches en protéines que les poissons entiers.

Les produits « gras » ont une teneur en protéines plus faible ; en effet la quantité de lipides varie en sens inverse de celle des protéines. Les *Alestes,* les plus gras des produits analysés, ont des pourcentages d'environ 50 % de protéines et de 40 % de lipides. Les fortes teneurs en lipides des *Alestes,* appréciées des populations du lac Tchad, rendent le séchage et la conservation plus difficiles. Il faut cependant remarquer que le rancissement et le brunissement du poisson (rouille) par oxydation des graisses, ne constituent pas un inconvénient pour les consommateurs locaux, bien au contraire.

5.2.3. — CENDRES.

Les teneurs en cendres varient évidemment si le poisson est entier, s'il est analysé avec arêtes et écailles ou s'il ne comprend que des filets.

Les poissons salés-séchés (souvent uniquement des filets) ont une teneur en cendres de 5 à 11 %. Les *Alestes* et le stockfisch ont une teneur de 11 à 12 %. Les autres poissons entiers et les crevettes contiennent de 14 à 24 % de cendres. Ces quantités importantes proviennent surtout du squelette et des écailles.

---

(2) Sauf *Hyperopisus* Gill séché-fumé qui n'a que 66 % de protéines.

5.2.4. — TOTAL ET GLUCIDES.

Nous avons fait pour les poissons le total des pourcentages d'humidité, de protéines, de lipides et de cendres par rapport au produit tel quel ainsi que le total des pourcentages de protéines, de lipides et de cendres par rapport à la matière sèche (chlorure de sodium inclus, puis exclu pour les poissons salés-sachés).

Pour les poissons, ces chiffres dépassent en général un peu 100 %, ce qui laisse supposer que les teneurs sont légèrement surestimées. Ceci semble être surtout vrai pour les protéines.

Pour les crevettes, la différence avec 100 % donne la quantité de glucides qui serait sous-estimée. Ces derniers représentent environ 5 % de la matière sèche.

5.2.5. — VALEUR CALORIQUE.

Les produits maigres ont des teneurs caloriques proches de 400 kcal (350 à 450). Les produits très gras (tels que les *Alestes*) sont beaucoup plus énergiques : presque 600 kcal pour 100 g de matière sèche.

5.2.6. — COMPOSITION GLOBALE DES PRODUITS LES PLUS CONSOMMÉS.

Dans le sud et l'ouest du Cameroun, les produits de la pêche les plus répandus sont : le bonga (*Ethmalosa dorsalis* adulte), le bilolo (*Ethmalosa dorsalis* jeune ou *Sardinella cameronensis*) et le njanga (jeune de *Palaemon,* petite crevette), tous séchés-fumés avec une humidité de 13 à 20 %. La matière sèche de ces produits entiers est constituée de 71 à 77 % de protéines, de 4 à 11 % de lipides, de 19 à 24 % de cendres et, pour les crevettes uniquement, de quelques % de glucides. Ce sont des produits peu gras, riches en protéines et en cendres et possédant une valeur calorique de 360 à 410 kcal pour 100 g de matière sèche.

Dans le Nord-Cameroun, la matière sèche de *Lates* (capitaine) séché-fumé entier, très répandu, a une composition semblable : 73 % de protéines, 9 % de lipides et 21 % de cendres.

Les filets (avec parfois les arêtes latérales) des gros poissons salés-séchés de la région du lac Tchad contiennent 14 à 18 % d'humidité (3) et 12 à 14 % de chlorure de sodium (4). La matière sèche de ces filets (avec parfois les arêtes latérales) est constituée de 73 à 87 % de protéines, de 9 à 24 % de lipides et de 5 à 10 % de cendres. Ce sont des aliments très riches en protéines, pauvres en cendres, moyennement gras et ayant une valeur énergétique assez élevée (440 à 530 kcal pour 100 g de matière sèche).

Les *Alestes* (*Alestes baremoze, A. dentex* et *A. nurse*) très répandus dans le Nord-Cameroun et la région du lac Tchad sont soit séchés, soit salés-séchés. Ces poissons (éviscérés et écaillés s'ils sont salés) sont très gras et, de ce fait, beaucoup plus énergétiques mais aussi moins riches en protéines que les poissons maigres. Leur matière sèche est composée d'environ 50 % de protéines, de 40 % de lipides et d'un peu plus de 10 % de cendres.

(3) 23 % pour les filets de *Lates.*
(4) Voir tableau XIII.

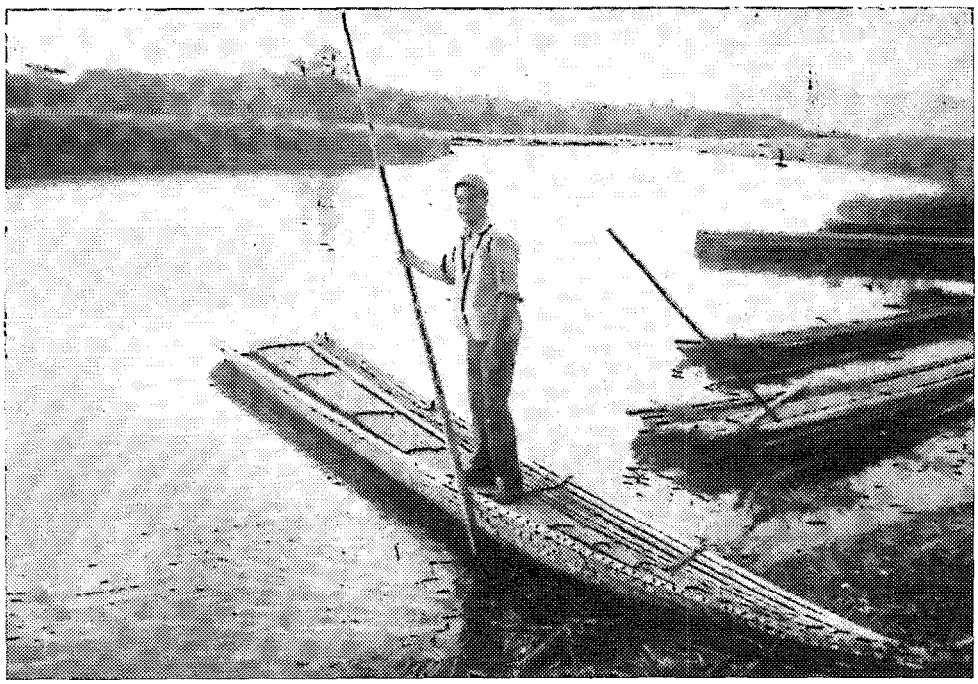


Photo 5. — Embarcations en palmier raphia sur le Noun (Cameroun Occidental).

5.3. - *Diverses formes d'azote*

TABLEAU VIII

Poissons séchés

Nom (origine)	Azote total % du produit tel quel	Azote total % de la matière sèche insoluble chlorhydrique inclus	Azote non protéique % du produit tel quel	Azote protéique % du produit tel quel	Azote volatil total mg/100 g du produit tel quel	Azote triméthylaminé mg/100 g du produit tel quel	Parties analysées
Merluccius spp.	12,26	14,66	1,96	10,30	115	10,5	poissons étêtés, écaillés et éviscérés.
stockfisch (Norvège)	12,21-12,35	14,53-14,91	—	—	—	—	
Pellonula vorax	10,28	12,24	2,46	7,82	157	11,7	poissons entiers.
banyamtolo (Wouri)	9,92-10,64	12,11-12,39	2,37-2,54	7,38-8,26	133-182	5,6-17,8	
Alestes baremoze et A. dentex	6,90	7,96	2,61	4,29	223	61,1	poissons éviscérés.
salanga (Logone-Chari)	6,64-7,16	7,45-8,49	2,44-2,77	4,20-4,39	188-258	1,7-120,6	
Alestes nurse	7,00	7,86	3,39	3,61	252	1,4	poissons entiers.
(Logone)	—	—	—	—	—	—	

TABLEAU IX

Produits séchés - fumés

Nom (origine)	Azote total % du produit tel quel	Azote total % de la matière sèche	Azote non protéique % du produit tel quel	Azote protéique % du produit tel quel	Azote volatil total mg/100 g du produit tel quel	Azote triméthylaminé mg/100 g du produit tel quel	Parties analysées
Merluccius capensis ..... merlu (large du Gabon) ..	7,57 —	13,17 —	1,25 —	6,33 —	142 —	38,2 —	Poissons éviscérés.
Lates niloticus ..... capitaine (Nord-Cameroun) .	10,21 —	11,69 —	2,65 —	7,55 —	201 —	4,3 —	Poisson entier.
Lutjanus guineensis ..... carpe, capitaine gruppa (Victoria)	10,09 —	14,95 —	1,43 —	8,67 —	275 —	36,9 —	Poisson écaillé et éviscéré.
Ethmalosa dorsalis ..... (adulte), bonga (littoral) ..	9,49 7,95-10,13	11,43 10,11-11,74	1,66 1,41-1,73	7,83 6,54-8,19	90 70-135	5,7 3,4-6,6	Poissons entiers.
Ethmalosa dorsalis ..... (jeune), bilolo (Wouri) ..	9,90 8,93-10,66	11,44 10,37-12,41	1,58 1,42-1,91	8,32 7,18-9,15	87 64-147	3,6 2,1-9,3	»
Sardinella cameronensis ... sardinelle, bilolo (Londji) .	9,95 —	12,26 —	1,92 —	8,04 —	151 —	5,7 —	»
Pellonula vorax ..... (Wouri)	8,89 8,22-8,97	12,82 12,41-13,27	2,10 1,71-2,49	6,80 6,48-7,11	197 142-252	12,6 11,5-13,7	»
Mormyrus rume ..... (Nord-Cameroun)	10,47 10,32-10,62	12,40 12,33-12,48	2,57 2,46-2,69	7,90 7,64-8,16	112 108-116	0,5 0,5	Poissons entiers, mais avec la caudale coupée.
Hyperopisus Gill ..... (Nord-Cameroun)	8,72 —	10,59 —	3,39 —	5,33 —	161 —	0,6 —	»
Pseudotolithus ..... bar (Victoria)	9,99 —	12,51 —	1,50 —	8,49 —	90 —	15,0 —	Poissons entiers.
Corvina nigrita ..... bossu, broke marriage (Victoria)	10,23 —	11,62 —	2,04 —	8,20 —	58 —	5,2 —	Poissons éviscérés avec la caudale à demi coupée.
Lichia amia ..... liche, golden fish (Victoria)	9,75 —	14,33 —	2,52 —	7,23 —	114 —	9,0 —	Poissons entiers.
Cynoglossus ..... sole (Douala)	11,79 —	14,78 —	2,52 —	9,27 —	193 —	30,9 —	Poissons écaillés.
Arius heudeloti ..... silure, mâchoiron (littoral) .	8,86 8,21-9,51	11,62 11,07-12,14	2,74 2,63-2,86	6,12 5,59-6,65	127 115-139	2,7 2,6-2,9	Poissons entiers.
Clarias scopoli ..... silure, mâchoiron (plaine du Noun)	9,23 —	10,31 —	1,76 —	7,46 —	57 —	0,7 —	»
Clarias ..... silure, mâchoiron (Bénoué) .	8,45 6,97-9,21	9,89 9,56-10,34	2,21 —	6,24 —	141 —	0,7 —	»
Penaeus ..... grosse crevette, missa (littoral)	8,52 8,46-8,59	10,40 10,28-10,53	1,15 —	7,37 —	199 —	1,2 —	Crevettes entières.
Palaemon hastatus ..... (adulte), crevette moyenne, dibanga (Wouri)	8,89 8,05-9,74	12,19 11,83-12,67	2,67 2,63-2,71	6,22 5,33-7,11	932 115-1 748	23,4 3,6-43,1	»
Palaemon ..... (jeune), petite crevette, njanga (Wouri)	9,52 8,87-10,73	11,86 11,43-12,09	2,21 1,59-2,38	7,31 6,48-8,49	174 94-217	14,0 6,7-32,6	»

TABLEAU X

Poissons salés - séchés

Nom (origine)	Azote total, % du produit tel quel	Azote total, % de la matière sèche avec NaCl	Azote total, % de la matière sèche sans NaCl	Azote non protéique % du produit tel quel	Azote protéique % du produit tel quel	Azote volatil total mg/100 g du produit tel quel	Azote triméthylaminé mg/100 g du produit tel quel	Parties analysées
Gadus callarias, morue (France) ..	5,05 —	10,62 —	15,28 —					Filets.
Merluccius capensis, merlu (large du Gabon)	4,83 —	9,43 —	14,28 —	0,42 —	4,41 —	29 —	1,1 —	»
Lates niloticus .. capitaine (lac Tchad) ...	8,18 8,15-8,24	10,62 10,11-11,26	13,01 11,60-15,29	2,09 2,03-2,18	6,09 6,01-6,20	187 177-191	18,2 14,7-24,3	»
Alestes baremoze et *A. dentex* .. salanga (Chari) .	5,98 5,73-6,24	7,17 7,10-7,25	8,11 8,02-8,20	1,46 1,27-1,65	4.52 4,58-4,71	99 96-101	0,7 0,6-0,8	Poissons écaillés, éviscérés, sans yeux et avec la caudale taillée en pointe.
Hydrocyon .... poisson-chien (lac Tchad)	8,55 —	10,47 —	12,33 —	2,32 —	6,23 —	129 —	2,2 —	Filets avec les arêtes latérales.
Labeo senegalensis (lac Tchad)	9,70 9,34-10,06	11,71 11,15-12,26	13,95 13,33-14,57	2,41 —	7,29 —	114 —	1,3 —	»
Bagrus ..... (lac Tchad)	9,25 —	10,81 —	13,47 —	1,56 —	7,69 —	114 —	0,4 —	Filets.
Heterotis niloticus (lac Tchad)	8,79 —	10,32 —	12,01 —	1,96 —	6,83 —	124 —	0,3 —	»
Citharinus ..... doro (lac Tchad)	8,29 7,26-9,32	9,79 8,23-11,42	11,66 9,73-13,76	2,09 1,60-2,45	6,20 —	126 100-145	0,3 0,2-0,4	Filets avec les arêtes latérales.
Distichodus .... (lac Tchad) ...	9,27 —	11,07 —	13,19 —	1,90 —	7,37 —	140 —	0,6 —	»

5.3.1. — AZOTE TOTAL.

Les teneurs des poissons et des crevettes varient presque du simple au double : 8 % environ pour les *Alestes* à 15 % pour *Lutjanus* et *Cynoglossus* ainsi que pour la morue.

5.3.2. — AZOTE NON-PROTEIQUE.

Il correspond à l'azote qui ne précipite pas en présence d'acide trichloracétique. Les produits analysés ont une teneur en azote non-protéique variant de 1,4 % pour les grosses crevettes (*Penaeus*) et même 1,2 % pour les filets de merlu salés expérimentalement à 4,1 % pour *Hyperopisus* Gill séché-fumé du Nord-Cameroun.

5.3.3. — AZOTE PROTEIQUE.

Calculé par différence il correspond à l'azote qui précipite en présence d'acide trichloracétique.

Les teneurs varient beaucoup : de 4,1 % pour *Alestes nurse* (un des poissons qui ont les taux d'azote non-protéique les plus élevés) à 12,8 % pour *Lutjanus* séché-fumé et même 13,0 % pour les filets salés de merlu.

5.3.4. — AZOTE VOLATIL TOTAL.

Il permet d'apprécier l'état de dégradation des produits au cours du temps, mais ici les chiffres obtenus ne sont que des moyennes entre des lots différents par la durée et le lieu de conservation, ce qui explique les très grands écarts entre les valeurs extrêmes obtenues pour un même produit. Ces considérations sont également valables pour l'azote triméthylaminé. Aussi ces chiffres ne sont guère utilisables.

La teneur en azote volatil total varie de 60 (*Clarias scopoli*) à 410 mg (*Lutjanus guineensis*) pour 100 g de matière sèche et atteint exceptionnellement 1 280 mg pour les crevettes moyennes (*Palaemon hastatus*). Pour ces dernières, elle varie dans une proportion de 1 à 20 suivant les échantillons !

5.3.5. — AZOTE TRIMETHYLAMINE.

En réalité, les chiffres obtenus correspondent à l'azote des amines tertiaires (non bloqué par le formol), mais pour les poissons et les crevettes il peut être assimilé à l'azote triméthylaminé.

Comme pour l'azote volatil total, les variations sont très grandes pour les différents échantillons d'une même espèce. La teneur varie de moins 1 à 70 mg pour 100 g de matière sèche.

5.4. - Minéraux

TABLEAU XI
Poissons séchés

Nom (origine)	Chlorures exprimés en NaCl %		Insoluble Chlorhydrique %		Calcium mg/100 g		Phosphore mg/100 g		$\frac{Ca}{P}$	Fer mg/100 g		Parties analysées
	*	**	*	**	*	**	*	**		*	**	
Merluccius spp., stockfisch (Norvège)	0,1 0,1	0,1 0,1-0,2			3 240 2 920-3 890	3 880 3 470-4 700	1 860 —	2 230 —	1,7 —	2,8 2,3-3,0	3,3 2,7-3,6	Poissons étêtés, écaillés et éviscérés.
Pellonula vorax banyamtolo (Wouri)	0,4 0,0-0,8	0,5 0,0-1,0	1,4 0,7-2,1	1,7 0,8-2,6	3 470 3 210-3 720	4 130 3 660-4 650	2 520 2 340-2 690	3 000 2 660-3 360	1,4 1,4	85,4 16,1-154,8	101,8 18,3-193,5	Poissons entiers.
Alestes baremoze et *A. dentex* ..... salanga (Logone-Chari ...	0,0 0,0-0,1	0,0 0,0-0,1	0,7 —	0,8 —	2 480 2 270-2 690	2 860 2 550-3 190	1 750 1 630-1 870	2 020 1 930-2 100	1,4 1,2-1,6	10,2 6,6-13,9	11,8 7,8-15,6	Poissons éviscérés.
Alestes nurse (Logone)			0,7 —	0,8 —	2 350 —	2 650 —	1 650 —	1 860 —	1,4 —	20,9 —	23,5 —	Poissons entiers.

* du produit tel quel.
** de la matière sèche.

TABLEAU XII

Produits séchés - fumés

Nom (origine)	Chlorures exprimés en NaCl % *	Chlorures exprimés en NaCl % **	Insoluble chlorhydrique % *	Insoluble chlorhydrique % **	Calcium mg/100 g *	Calcium mg/100 g **	Phosphore mg/100 g *	Phosphore mg/100 g **	Ca/P	Fer mg/100 g *	Fer mg/100 g **	Parties analysées
Merluccius capensis, merlu (large du Gabon)	0,1 —	0,2 —	0,3 —	0,5 —	2 510 —	4 360 —	1 650 —	2 870 —	1,5 —	9,6 —	16,7 —	Poissons éviscérés.
Lates niloticus capitaine (Nord - Cameroun)	0,1 —	0,1 —	1,2 —	1,4 —	5 640 —	6 470 —	3 220 —	3 690 —	1,8 —	23,7 —	27,2 —	Poisson entier.
Lutjanus guineensis ..... carpe, capitaine, gruppa (Victoria)	0,2 —	0,2 —	0,5 —	0,8 —	560 —	830 —	730 —	1 080 —	0,8 —	9,3 —	13,7 —	Poisson écaillé et éviscéré.
Ethmalosa dorsalis ..... (adulte), bonga ((littoral) .	0,3 0,2-0,3	0,3 0,3	1,4 0,9-1,8	1,7 1,1-2,2	4 950 2 480-6 060	5 960 2 880-7 230	3 190 2 360-3 470	3 850 3 410-4 040	1,5 1,3-1,8	56,1 24,8-71,4 Cuivre 0,18 —	67,6 28,4-86,3 0,22 —	Poissons entiers.
Ethmalosa dorsalis ..... (jeune), bilolo (Wouri)	0,2 0,0-0,5	0,3 0,1-0,5	1,9 1,6-2,6	2,2 1,9-2,9	4 490 3 590-5 130	5 190 4 100-5 970	2 820 2 350-3 060	3 260 2 700-3 560	1,6 1,5-1,7	86,4 66,4-94,8 Cuivre 0,57 0,48-0,68	99,8 76,0-108,0 0,66 0,54-0,78	»
Sardinella cameronensis, sardinelle, bilolo (Londji) ..	0,1 —	0,2 —	0,8 —	1,0 —	6 240 —	7 680 —	3 550 —	4 370 —	1,8 —	12,2 —	15,1 —	»
Pellonula vorax (Wouri)	0,2 0,2	0,3 0,2-0,3	0,5 0,3-0,6	0,7 0,5-0,9	3 390 3 080-3 700	4 890 4 640-5 130	2 160 1 860-2 450	3 110 2 800-3 400	1,6 1,5-1,7	15,4 15,2-15,5	22,1 21,4-22,9	»
Mormyrus rume ..... (Nord-Cameroun)	0,1 0,1	0,1 0,1	0,5 0,5	0,6 0,6	3 280 3 120-3 450	3 890 3 660-4 120	2 300 2 270-2 340	2 730 2 710-2 750	1,4 1,3-1,5	13,3 —	15,8 —	Poissons entiers mais avec la caudale coupée.
Hyperopisus Gill ..... (Nord-Cameroun)	0,1 —	0,2 —	0,7 —	0,9 —	4 220 —	5 120 —	2 310 —	2 810 —	1,8 —	18,1 —	22,0 —	»
Pseudotolithus bar (Victoria)	0,3 —	0,3 —	0,7 —	0,9 —	5 080 —	6 370 —	2 750 —	3 450 —	1,8 —	13,5 —	16,9 —	Poissons entiers.
Corvina nigrita bossu, broke marriage (Victoria)	0,4 —	0,5 —	1,0 —	1,1 —	5 160 —	5 860 —	3 200 —	3 640 —	1,6 —	12,8 —	14,6 —	Poissons éviscérés avec la caudale à demi coupée.
Lichia amia liche, golden fish (Victoria)	0,4 —	0,7 —	0,4 —	0,7 —	2 550 —	3 740 —	1 470 —	2 160 —	1,7 —	5,4 —	7,9 —	Poissons entiers.

* du produit tel quel.
** de la matière sèche.

TABLEAU XII (suite)

Produits séchés - fumés

Nom (origine)	Chlorures exprimés en NaCl %		Insoluble chlorhydrique %		Calcium mg/100 g		Phosphore mg/100 g		Ca/P	Fer mg/100 g		Parties analysées
	*	**	*	**	*	**	*	**		*	**	
Cynoglossus . sole (Douala)	0,0 —	0,0 —	0,4 —	0,5 —	2 940 —	3 690 —	1 880 —	2 350 —	1,6 —	12,9 —	16,1 —	Poissons écaillés.
Arius heudeloti silure, mâchoiron (littoral) . .	0,1 0,1-0,2	0,2 0,1-0,2	0,3 0,3-0,4	0,4 0,4-0,5	5 380 4 400-6 350	7 050 5 930-8 110	2 860 2 630-3 090	3 750 3 540-3 940	1,9 1,7-2,1	18,9 13,5-24,4	24,8 18,1-31,2	Poissons entiers.
Clarias scopoli, silure, mâchoiron (plaine du Noun)	0,1 —	0,1 —	1,4 —	1,5 —	4 650 —	5 190 —	2 970 —	3 220 —	1,6 —	44,2 —	49,4 —	»
Clarias ..... silure, mâchoiron (Bénoué) .	0,0 0,0	0,0 0,0			5 300 4 960-5 570	6 200 5 890-7 000	2 960 2 390-3 140	3 460 3 280-3 530	1,8 1,7-2,1	76,0 42,4-103,3	89,0 50,4-117,2	»
Penaeus ..... grosse crevette missa (littoral)	0,7 0,3-1,1	0,9 0,4-1,4	0,7 0,6-0,8	0,8 0,7-1,0	4 360 4 090-4 630	5 320 5 100-5 540	1 010 920-1 090	1 230 1 150-1 300	4,3 4,2-4,4	23,1 16,7-29,6	28,2 20,8-35,4	Crevettes entières.
Palaemon hastatus ..... (adulte), crevette moyenne, dibanga (Wouri)	2,6 —	3,6 —	1,5 1,0-1,9	2,0 1,6-2,3	2 780 2 210-3 360	3 820 3 480-4 080	1 080 950-1 220	1 480 1 480-1 490	2,6 2,3-2,8	42,2 39,7-44,6 Cuivre 0,36 —	57,8 48,2-70,2 Cuivre 0,49 —	»
Palaemon .... (jeune), petite crevette, njanga (Wouri)	2,4 0,8-4,8	3,1 1,1-5,3	1,3 1,0-3,0	1,6 1,2-3,5	3 510 2 580-4 840	4 380 2 960-5 510	1 230 1 020-1 690	1 530 1 370-1 970	2,9 1,7-3,7	70,6 41,5-179,7 Cuivre 4,13 1,24-6,57	88,0 55,8-211,0 Cuivre 5,14 1,47-8,82	»

* du produit tel quel.

** de la matière sèche.

TABLEAU XIII. — Po

Nom (origine)	Chlorures exprimés en NaCl %		Calcium mg/100 g			
	*	**	*	**	***	*
Gadus callarias, morue (France).	14,5 —	30,5 —	90 —	190 —	270 —	260 —
Merluccius capensis ****, merlu (large du Gabon)	17,4 —	34,0 —	530 —	1 030 —	1 560 —	320 —
Lates niloticus, capitaine (lac Tchad)	14,1 10,4-20,1	18,3 12,9-27,2	590 340-930	770 430-1 250	950 490-1 720	550 490-660
Alestes baremoze et *A. dentex* .. salanga (Chari).	9,7 7,6-11,9	11,7 9,6-13,5	1 900 1 880-1 920	2 290 2 190-2 380	2 580 2 530-2 640	1 090 970-1 210
Hydrocyon .... poisson-chien (lac Tchad)	12,3 —	15,1 —	690 —	850 —	1 000 —	720 —
Labeo senegalensis ..... (lac Tchad) ...	13,3 13,0-13,7	16,1 15,9-16,3	1 160 880-1 440	1 400 1 080-1 730	1 670 1 280-2 060	960 850-1 060
Bagrus ..... (lac Tchad) ...	16,8 —	19,7 —	740 —	870 —	1 080 —	650 —
Heterotis niloticus ..... (lac Tchad) ...	12,0 —	14,1 —	150 —	180 —	200 —	500 —
Citharinus .... doro (lac Tchad)	13,5 13,2-13,9	16,0 15,4-17,0	1 510 1 220-1 790	1 780 1 380-2 130	2 120 1 630-2 520	1 010 880-1 210
Distichodus ... (lac Tchad) ...	13,4 —	16,0 —	980 —	1 170 —	1 400 —	880 —

* du produit tel quel.

** de la matière sèche avec NaCl.

*** de la matière sèche sans NaCl.

**** insoluble chlorhydrique : 0,5 % du produit tel quel, 1,0 % de la matière sèche avec NaCl et 1,6 % de la matière sèche.

issons salés - séchés

osphore g/100 g **	***	Ca/P	Fer mg/100 g *	**	***	Parties analysées
550 —	800 —	0,3 —	2,1 —	4,3 —	6,2 —	Filets.
630 —	960 —	1,6 —	1,4 —	2,7 —	4,1 —	»
			Cuivre			
			0,06 —	0,12 —	0,18 —	
720 610-900	880 700-1 150	1,1 0,7-1,6	3,3 2,4-4,0	4,3 3,4-4,9	5,3 4,3-5,6	»
1 300 1 230-1 370	1 480 1 360-1 590	1,7 1,6-1,9	9,7 7,7-11,6	11,5 9,7-13,2	13,1 10,8-15,3	Poissons écaillés, éviscérés, sans yeux et avec la caudale taillée en pointe.
890 —	1 040 —	1,0 —	3,6 —	4,4 —	5,2 —	Filets avec les arêtes latérales.
1 150 1 040-1 260	1 380 1 240-1 510	1,2 1,0-1,4	4,1 3,9-4,4	5,0 4,7-5,2	5,9 5,6-6,2	»
760 —	950 —	1,1 —	6,1 —	7,1 —	8,9 —	Filets.
580 —	680 —	0,3 —	6,0 —	7,0 —	8,2 —	»
1 200 1 000-1 440	1 430 1 180-1 700	1,5 1,4-1,6	5,5 3,9-6,7	6,5 4,6-7,5	7,7 5,5-8,9	Filets avec les arêtes latérales.
1 060 —	1 260 —	1,1 —	5,0 —	6,0 —	7,2 —	»

ans NaCl

5.4.1. CHLORURES (*exprimés en chlorure de sodium*).

Les poissons non-salés ont moins de 1 % de chlorure de sodium (par rapport à la matière sèche). Les crevettes séchées-fumées de 1 à 4 %, mais pour celles-ci les teneurs varient beaucoup entre les échantillons de la même espèce : la teneur en chlorure de sodium peut ainsi dépasser 5 % pour le njanga (*Palaemon* jeune). Quand les crevettes séchées-fumées ont une faible teneur en chlorure de sodium elles ont un goût sucré, dans le cas d'une teneur élevée elles ont un goût salé.

Les poissons salés-séchés de la région du lac Tchad ont une teneur en sel de 12 à 20 % de la matière sèche et de 10 à 17 % du produit tel quel. Cette teneur permet de cuisiner ce poisson en sauce, suivant les recettes locales, sans dessalage préalable, ce qui n'est pas le cas pour les filets de morue importés ou les filets de merlu salés expérimentalement à Douala car ils contiennent deux fois plus de sel.

5.4.2. — INSOLUBLE CHLORHYDRIQUE.

L'insoluble chlorhydrique ne dépasse 2 % de la matière sèche que pour quelques ethmaloses.

5.4.3. — CALCIUM ET PHOSPHORE.

Les teneurs en calcium et en phosphore sont très variables, mais elles varient dans le même sens. En effet les échantillons analysés sont soit des crevettes ou poissons entiers, soit des filets, soit des poissons dont une partie a été enlevée. De plus, il est difficile d'apprécier la proportion de ce calcium et de ce phosphore ingérée par le consommateur car si les arêtes des petits poissons et les carapaces des crevettes sont en grande partie consommées (5), il n'en est pas de même de celles des gros poissons.

Les crevettes et les poissons entiers contiennent beaucoup de calcium. Parmi eux, les poissons et les crevettes maigres contiennent 3,7 à 7,7 g de calcium pour 100 g. Le stockfish (poisson étêté, écaillé et éviscéré) est comparable à ces produits par sa teneur en calcium (3,9 g). Les *Alestes*, poissons gras du nord et du lac Tchad séchés ou salés-séchés, contiennent moins de calcium que les poissons maigres : 2,6 à 2,9 g pour 100 g. Les filets salés-séchés de gros poissons du lac Tchad ont environ 1 à 2 g de calcium pour 100 g. Seuls les filets d'*Heterotis* en contiennent beaucoup moins (0,2 g) et ressemblent de ce point de vue aux filets de morue (0,3 g). Nous ne connaissons pas la raison de ces différences.

Les teneurs en phosphore sont en général plus faibles que celles en calcium. Les poissons entiers maigres ainsi que le stockfish en contiennent 2,2 à 4,4 g pour 100 g (6). Par contre, les

---

(5) Les crevettes et les petits poissons séchés ou séchés-fumés sont souvent pilés avec du piment et du sel et sous cette forme servent de condiments aux sauces accompagnant le plat de base (tubercule ou céréale).

(6) *Lutjanus* séché-fumé, écaillé et éviscéré fait exception : 0,8 g de calcium et 1,1 g de phosphore. Le rapport $\frac{Ca}{P}$ est égal à 0,8.

crevettes en sont beaucoup moins riches (1,2 à 1,5 g) ainsi que les *Alestes* (1,5 à 2,0 g). Les filets salés-séchés de gros poissons en contiennent 0,7 à 1,4 g. Parmi eux, les filets avec arêtes latérales ont les teneurs les plus élevées.

Le rapport $\frac{Ca}{P}$ est à peu près constant pour les produits semblables. Il varie de 1,4 à 1,9 pour les poissons entiers (ou presque entiers) maigres et gras (6). Il est plus faible pour les filets, même contenant les arêtes latérales. Il varie alors de 1,0 à 1,6 (7). Ce rapport $\frac{Ca}{P}$ est très variable suivant les espèces de crevettes et passe de 2,6 pour les crevettes moyennes à 4,3 pour les grosses crevettes.

5.4.4. — FER.

La teneur en fer des produits analysés est très variable : de quelques mg pour 100 g à plus de 100 mg. Elle est toujours inférieure à 10 mg pour les filets, même s'ils contiennent les arêtes latérales, et pour le stockfish. Elle est en général supérieure à 10 mg pour les autres produits. Parmi ces derniers, les poissons éviscérés ont une teneur voisine de 15 mg. Pour les crevettes et les poissons entiers, elle est souvent beaucoup plus élevée, en particulier pour les poissons limivores dont les viscères contiennent beaucoup de fer provenant de la latérite très répandue au Cameroun.

Il faut remarquer que les variations individuelles dans une même espèce sont très grandes. Au point de vue nutritionnel, seule une partie de ce fer est consommée car les intestins sont souvent enlevés au moment de la préparation du plat. Enfin, d'après les travaux sur l'absorption de fer radio-actif (8), 15 % au maximum du fer des poissons seraient absorbés par l'homme.

5.4.5. — CUIVRE.

La teneur en cuivre de quelques échantillons a été déterminée. Ici encore les variations individuelles sont très grandes. Les filets salés de merlu sont pauvres en cuivre (0,2 mg pour 100 g). Les ethmaloses (bonga et bilolo) séchés-fumés sont un peu plus riches (0,2 à 0,7 mg). Les teneurs des crevettes sont très variables et peuvent dépasser 5 mg.

5.4.6. — MINERAUX DES PRODUITS LES PLUS CONSOMMES.

Dans le sud et l'ouest du Cameroun, le njanga séché-fumé est consommé en entier ; les bonga et les bilolo séchés-fumés sont consommés, soit entiers sous forme de condiments, soit sans les arêtes avec ou sans la peau. Ces aliments sont riches en cendres (19 à 24 %), en calcium (4 à 8 %), en phosphore (1,5 à 4,4 %) et souvent en fer.

Le *Lates* entier séché-fumé (capitaine) du Nord-Cameroun a une composition semblable. Le salanga (*Alestes*) séché ou salé-séché ainsi que les filets des gros poissons de la région du lac Tchad sont plus pauvres en cendres, en calcium (0,9 à 2,9 %), en phosphore (0,7 à 2,0 %) et en fer.

---

(7) *Heterotis* et les filets salés de morue font exception avec un rapport égal à 0,3.

(8) LAYRISSE (M.), COOK (J. D.), MARTINEZ (C.), ROCHE (M.), KUHN (J. E.), WALKER (R. B.) et FINCH (C. A.). — *Sous presse*, 1969.

5.5. - Vitamines

TABLEAU XIV
Poissons séchés

Nom (origine)	Thiamine mg/100 g *	Thiamine mg/100 g **	Riboflavine mg/100 g *	Riboflavine mg/100 g **	Niacine mg/100 g *	Niacine mg/100 g **	Parties analysées
Merluccius spp. ***, stockfisch (Norvège)..	0,047 —	0,056 —	0,27 —	0,33 —	6,5 —	7,7	Poissons étêtés, écaillés et éviscérés.
Pellonula vorax .... banyamtolo (Wouri) .			0,33 0,21-0,46	0,40 0,24-0,57	7,8 7,7-7,8	9,3 8,8-9,7	Poissons entiers.
Alestes baremoze et *A. dentex* ..... salanga (Logone-Chari)	0,052 —	0,059 —	0,10 0,06-0,14	0,12 0,06-0,17	3,6 2,9-4,4	4,2 3,4-4,9	Poissons éviscérés.
Alestes nurse ..... (Logone)							Poissons entiers.

* du produit tel quel.
** de la matière sèche.
*** le stockfisch a longtemps séjourné à la température ambiante avant d'être conservé au congélateur.

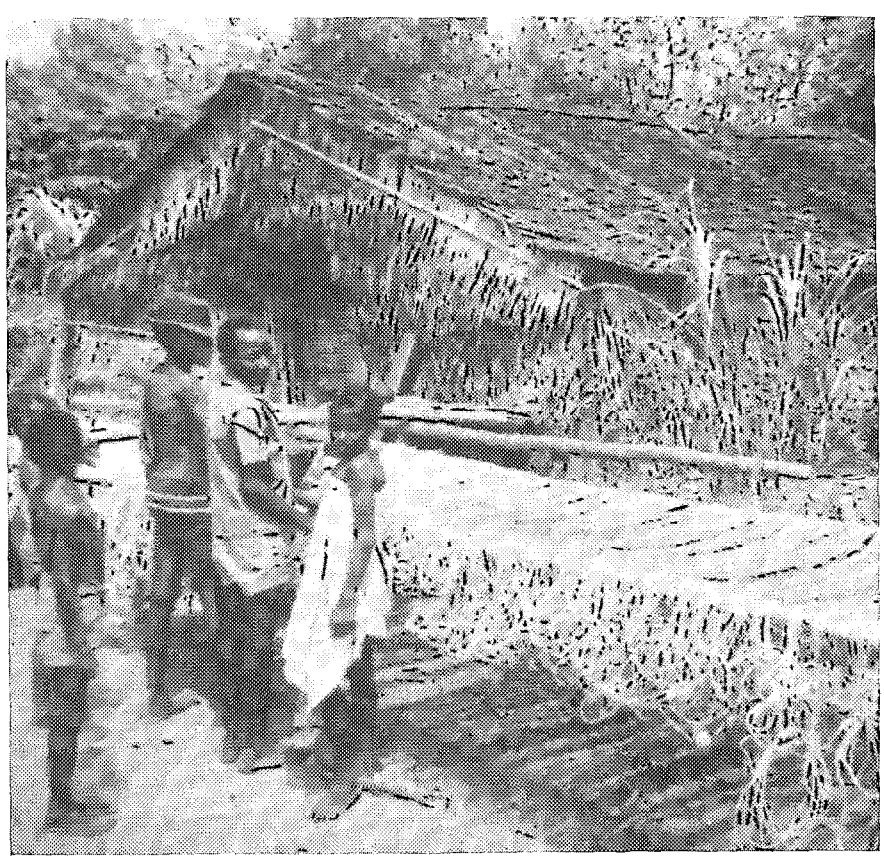


Photo 6. — Filets et case-fumoir (embouchure de la Sanaga).

TABLEAU XV
Produits séchés - fumés

Nom (origine)	Thiamine mg/100 g		Riboflavine mg/100 g		Niacine mg/100 g		Parties analysées
	*	**	*	**	*	**	
Merluccius capensis merlu (large du Gabon)			0,21 —	0,37 —	3,2 —	5,6 —	Poissons éviscérés.
Lates niloticus capitaine (Nord-Cameroun)			0,37 —	0,43 —	12,7 —	14,5 —	Poisson entier.
Lutjanus guineensis carpe, capitaine, gruppa (Victoria)			0,41 —	0,60 —	8,9 —	13,1 —	Poisson écaillé et éviscéré.
Ethmalosa dorsalis (adulte), bonga (littoral)	0,041 0,033-0,058	0,050 0,038-0,067	0,22 0,19-0,35	0,27 0,22-0,40	7,5 6,9-9,1	9,0 8,3-10,6	Poissons entiers.
Ethmalosa dorsalis (jeune), bilolo (Wouri)	0,027 0,021-0,030	0,031 0,024-0,034	0,24 —	0,28 —	7,4 —	8,5 —	»
Sardinella cameronensis sardinelle, bilolo (Londji)			0,33 —	0,40 —	8,9 —	11,0 —	»
Pellonula vorax (Wouri)	0,073 —	0,105 —	0,28 0,26-0,30	0,40 0,39-0,41	3,4 3,2-3,6	4,9 4,4-5,4	»
Mormyrus rume (Nord-Cameroun)	0,041 —	0,049 —	0,46 —	0,54 —	5,1 5,0-5,2	6,0 5,9-6,2	Poissons entiers, mais avec la caudale coupée.
Mormyrus rume moisi (Nord-Cameroun)			0,89 —	1,06 —	Pas de changement		»
Hyperopisus Gill (Nord-Cameroun)			0,41 —	0,50 —	4,7 —	5,7 —	»
Pseudotolithus bar (Victoria)			0,35 —	0,44 —	2,9 —	3,7 —	Poissons entiers.
Corvina nigrita bossu, broke marriage (Victoria)			0,30 —	0,35 —	3,8 —	4,4 —	Poissons éviscérés avec la caudale à demi coupée.
Lichia amia liche, golden fish ((Victoria)			0,41 —	0,61 —	5,1 —	7,5 —	Poissons entiers.
Cynoglossus sole (Douala)			0,22 —	0,27 —	7,4 —	9,3 —	Poissons écaillés.
Arius heudeloti silure, mâchoiron (littoral)	0,057 —	0,075 —	0,26 0,24-0,28	0,34 0,31-0,37	4,5 4,0-5,0	5,9 5,1-6,7	Poissons entiers.
Clarias scopoli silure, mâchoiron (plaine du Noun)	0,027 —	0,030 —	0,08 —	0,09 —	7,6 —	8,5 —	»
Clarias silure, mâchoiron (Bénoué)	0,043 0,014-0,071	0,050 0,016-0,097	0,29 0,26-0,33	0,34 0,30-0,45	5,7 5,0-6,6	6,7 5,7-7,5	»
Penaeus (grosse crevette, missa (littoral)			0,43 0,40-0,47	0,53 0,50-0,56	7,6 7,0-8,2	9,3 8,7-9,8	Crevettes entières.
Palaemon hastatus (adulte), crevette moyenne, dibanga (Wouri)			0,32 0,27-0,37	0,44 0,43-0,45	6,9 5,3-8,4	9,4 8,3-10,2	»
Palaemon (jeune), petite crevette, njanga (Wouri)	0,119 0,110-0,153	0,148 0,129-0,169	0,37 —	0,46 —	7,7 —	9,6 —	»

* du produit tel quel. ** de la matière sèche.

TABLEAU XVI
Poissons salés - séchés

Nom (origine)	Thiamine mg/100 g			Riboflavine mg/100 g			Niacine mg/100 g			Parties analysées
	*	**	***	*	**	***	*	**	***	
Gadus callarias morue (France).							1,7 —	3,5 —	5,1 —	Filets.
Merluccius capensis ..... merlu (large du Gabon)				0,05 —	0,10 —	0,15 —	1,0 —	2,0 —	3,0 —	»
Lates niloticus capitaine (lac Tchad)	0,046 0,012-0,091	0,059 0,015-0,124	0,072 0,017-0,158	0,16 0,06-0,38	0,21 0,09-0,52	0,25 0,12-0,66	3,5 3,1-3,7	4,6 4,3-5,0	5,6 5,3-6,8	»
Alestes baremoze et *A. dentex* .. salanga (Chari) .	0,045 0,002-0,087	0,054 0,003-0,099	0,061 0,003-0,114	0,08 0,07-0,09	0,09 0,09-0,10	0,11 0,09-0,12	2,5 2,3-2,7	3,0 2,6-3,4	3,4 3,0-3,7	Ecaillés, éviscérés, sans yeux, caudale taillée en pointe.
Hydrocyon .... poisson-chien (lac Tchad)	0,035 —	0,043 —	0,051 —	0,18 —	0,22 —	0,26 —	7,6 —	9,3 —	10,9 —	Filets avec les arêtes latérales.
Labeo senegalensis ..... (lac Tchad) ...	0,008 0,008	0,010 0,009-0,010	0,011 0,011-0,012	0,13 0,12-0,15	0,16 0,15-0,17	0,19 0,17-0,21	6,3 6,1-6,4	7,6 7,3-7,9	9,0 8,7-9,3	»
Bagrus ..... (lac Tchad) ...	0,010 —	0,011 —	0,014 —	0,14 —	0,16 —	0,20 —	2,6 —	3,0 —	3,8 —	Filets.
Heterotis niloticus ..... (lac Tchad) ...	0,004 —	0,004 —	0,005 —	0,19 —	0,22 —	0,26 —	12,2 —	14,4 —	16,7 —	»
Citharinus .... doro (lac Tchad)	0,008 0,008	0,010 0,010	0,012 0,011-0,012	0,25 0,21-0,30	0,29 0,24-0,37	0,35 0,29-0,44	8,5 7,0-11,3	10,1 8,2-13,4	12,0 9,7-15,9	Filets avec les arêtes latérales.
Distichodus ... (lac Tchad) ...	0,001 —	0,001 —	0,002 —	0,19 —	0,23 —	0,27 —	9,1 —	10,9 —	12,9 —	»

* du produit tel quel.
** de la matière sèche avec NaCl.
*** de la matière sèche sans NaCl.

5.5.1. — THIAMINE (B_1).

Cette vitamine est très sensible à la chaleur et à l'oxydation. Le séchage au soleil et, dans une moindre mesure, le séchage-fumage en dégradent une grande partie.

Les produits analysés en contiennent de quelques microgrammes à 150 microgrammes pour 100 g de matière sèche.

Les plus riches en thiamine sont les crevettes : environ 150 microgrammes. Puis viennent les poissons entiers séchés-fumés avec 30 à 105 microgrammes. Les *Alestes*, poissons gras séchés au soleil ou salés-séchés, en contiennent 60 microgrammes. Les filets salés-séchés, avec ou sans arêtes latérales, en contiennent beaucoup moins : de 2 à 72 microgrammes. Le stockfisch en contient 56 microgrammes.

5.5.2. — RIBOFLAVINE (B_2).

Les filets de poisson ou les poissons éviscérés séchés au soleil ou salés-séchés sont les plus pauvres en cette vitamine. Ils contiennent 0,1 à 0,4 mg de riboflavine pour 100 g de matière sèche. Le stockfisch en contient 0,3 mg.

Les crevettes et les poissons entiers séchés-fumés en sont plus riches : 0,3 à 0,6 mg (9). Il est intéressant de constater que la teneur en cette vitamine a doublé chez *Mormyrus rume* séché-fumé dans l'échantillon moisi : elle est passée de 0,54 à 1,06 mg.

5.5.3. — NIACINE (PP).

La technique de conservation, qu'il s'agisse du simple séchage au soleil, du salage-séchage ou du séchage-fumage, ne semble pas intervenir dans la teneur en cette vitamine relativement stable à la chaleur.

Les produits séchés-fumés les plus courants du sud et de l'ouest du Cameroun (bonga, bilolo et crevettes) contiennent une dizaine de mg de niacine pour 100 g de matière sèche.

Le salanga du nord et de la région du lac Tchad est presque trois fois moins riche. Les filets de gros poissons de ces régions ont des teneurs variant de 4 à 17 mg.

5.5.4. — VITAMINE A.

Des essais de dosage de vitamine A sur des poissons séchés-fumés n'ont pas mis en évidence la présence dosable de cette vitamine. Aussi ce dosage n'a pas été poursuivi.

5.6. - Comparaison de nos résultats avec ceux d'autres auteurs

Quand cela était possible nous avons comparé nos résultats avec ceux des tables de composition des aliments de la F.A.O. à l'usage de l'Afrique.

La valeur calorique et les teneurs en protéines et lipides ramenées au pourcentage de la matière sèche sont voisines pour *Gadus, Lates, Ethmalosa, Penaeus* et *Palaemon.* Les teneurs en cendres de ces denrées sont légèrement supérieures dans nos échantillons.

Les *Citharinus, Hydrocyon* et *Alestes* que nous avons analysés sont beaucoup plus gras que ceux cités par la F.A.O. ; ils sont aussi plus riches en cendres car ils contiennent une partie des arêtes alors que seule la chair ou la partie comestible est analysée dans les échantillons cités par la F.A.O.

Enfin nos échantillons de silures ont des taux de cendres beaucoup plus élevés que ceux donnés par la F.A.O., des teneurs en lipides et en calories voisines et des teneurs en protéines plus faibles.

Pour les minéraux (calcium, phosphore et fer) nous obtenons en général des valeurs beaucoup plus élevées que celles des échantillons des tables de la F.A.O. Ceci correspond en partie aux teneurs en cendres de nos échantillons beaucoup plus fortes. Cependant pour le calcium ces différences sont très grandes et ne sont pas entièrement expliquées par la richesse en cendres. Peut-être sont-elles imputables à des méthodes de dosage différentes ?

Les chiffres concernant les vitamines et les différentes formes d'azote ne figurent pas dans les tables de la F.A.O. pour les produits comparables aux nôtres.

---

(9) Seul fait exception un silure (*Clarias scopoli* de la plaine du Noun) qui n'en contient pas 0,1 mg.

6

Echantillonnage et analyse des sardinelles et des ethmaloses au cours du fumage (1) et du stockage

La pêche en sardinelles ou en ethmaloses d'une pirogue constitue un lot. Sur ce lot diverses parts, représentant les échantillons, sont faites. Une part est prise fraîche puis conservée au congélateur, d'autres parts sont mises sur le fumoir. Tout au cours du fumage, certaines sont enlevées et conservées au congélateur. Enfin, après le fumage, nous avons stocké les parts restantes sur du papier fort dans une pièce ordinaire ; puis environ chaque semaine, nous en avons prélevé une pour en analyser les poissons. Chaque part ou échantillon comprend 23 à 48 sardinelles ou 6 à 10 ethmaloses.

Les principaux constituants du poisson (eau, protéines, lipides et cendres) ont été analysés afin d'essayer de mettre en évidence les effets primaires du fumage et du stockage.

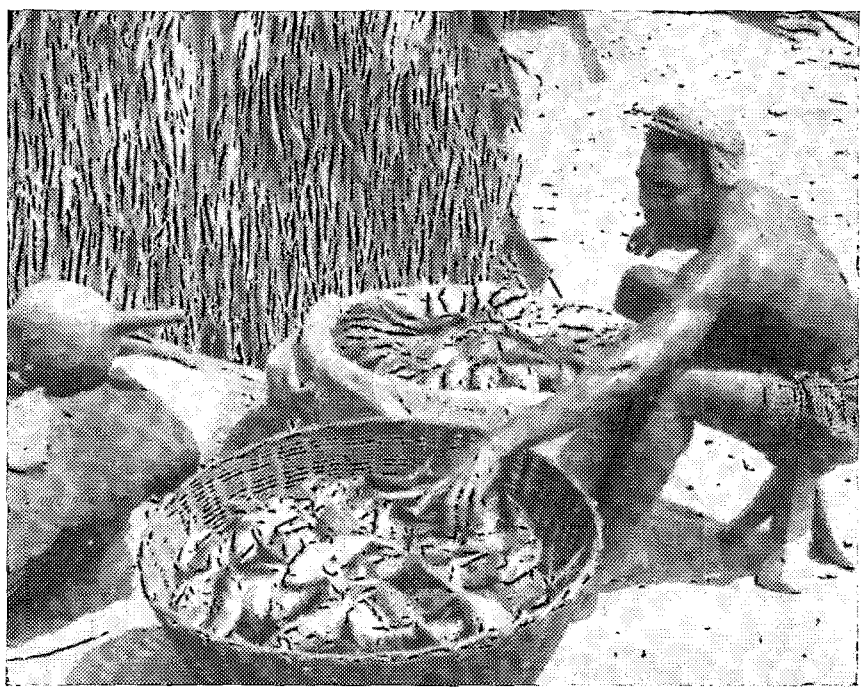


Photo 7. — Borga (*Ethmalosa dorsalis*) fumés et soigneusement rangés pour être transportés (Cap Cameroun).

(1) C'est un séchage-fumage que nous désignerons souvent par le terme plus simple de fumage.

7

Résultats concernant le fumage et le stockage

Ils concernent le devenir de 100 g (au moment de la pêche) de poissons frais entiers. Voir les tableaux de résultats au chapitre 11.

7.1. - Conséquences du fumage

Elles ont été étudiées sur 12 lots de sardinelles (bilolo) comprenant en tout 43 échantillons de 23 à 48 poissons chacun et sur 3 lots d'ethmaloses (bonga) comprenant en tout 12 échantillons de 6 à 10 poissons chacun.

Le séchage-fumage a, en général, été bon et parfois même poussé pour ces poissons.

Après le fumage de ces deux espèces, il est remarquable de constater la concordance des résultats. Le poids est passé de 100 à 32 et 33 g, soit une perte de 68 et 67 %. Il y a une perte d'eau de 67 et 65 g, soit 93 et 94 % de l'eau initiale. La perte de matière sèche est faible : 0,2 et 1,9 g, soit 1 et 6 % de la matière sèche du poisson frais. Les pertes de protéines sont les mêmes dans les deux cas, soit 1,1 g, représentant 5 et 6 % des protéines initiales. Il n'y a aucune variation de la quantité de cendres pour les sardinelles (il en sera de même après le stockage consécutif au fumage) ; c'est pourquoi nous avons considéré la quantité de cendres des ethmaloses (et d'une série de sardinelles) également constante, ce qui nous a permis de calculer les variations des autres constituants pour ces poissons, car nous n'avions pas pour ces derniers le poids frais. S'il n'y a pas mise en évidence de perte de lipides pour les sardinelles dont la teneur en lipides est très faible (moins de 2 % du poids frais), il y a une perte de 1 g sur 6,5 g pour les ethmaloses, soit 15 % des lipides initiaux. Ces pertes proviennent, semble-t-il, de la fusion et de l'écoulement d'une partie des lipides au cours du fumage, en particulier au début quand la température est élevée (plus de 100° C) et qu'un liquide s'égoutte du poisson.

Après le fumage, les coefficients de conversion du poisson fumé en poisson frais (1) sont proches : 3,1 et 3,0.

---

(1) Ainsi, pour obtenir le poids du poisson frais qui a donné le poisson fumé, il suffit de multiplier le poids du poisson fumé par le coefficient de conversion.

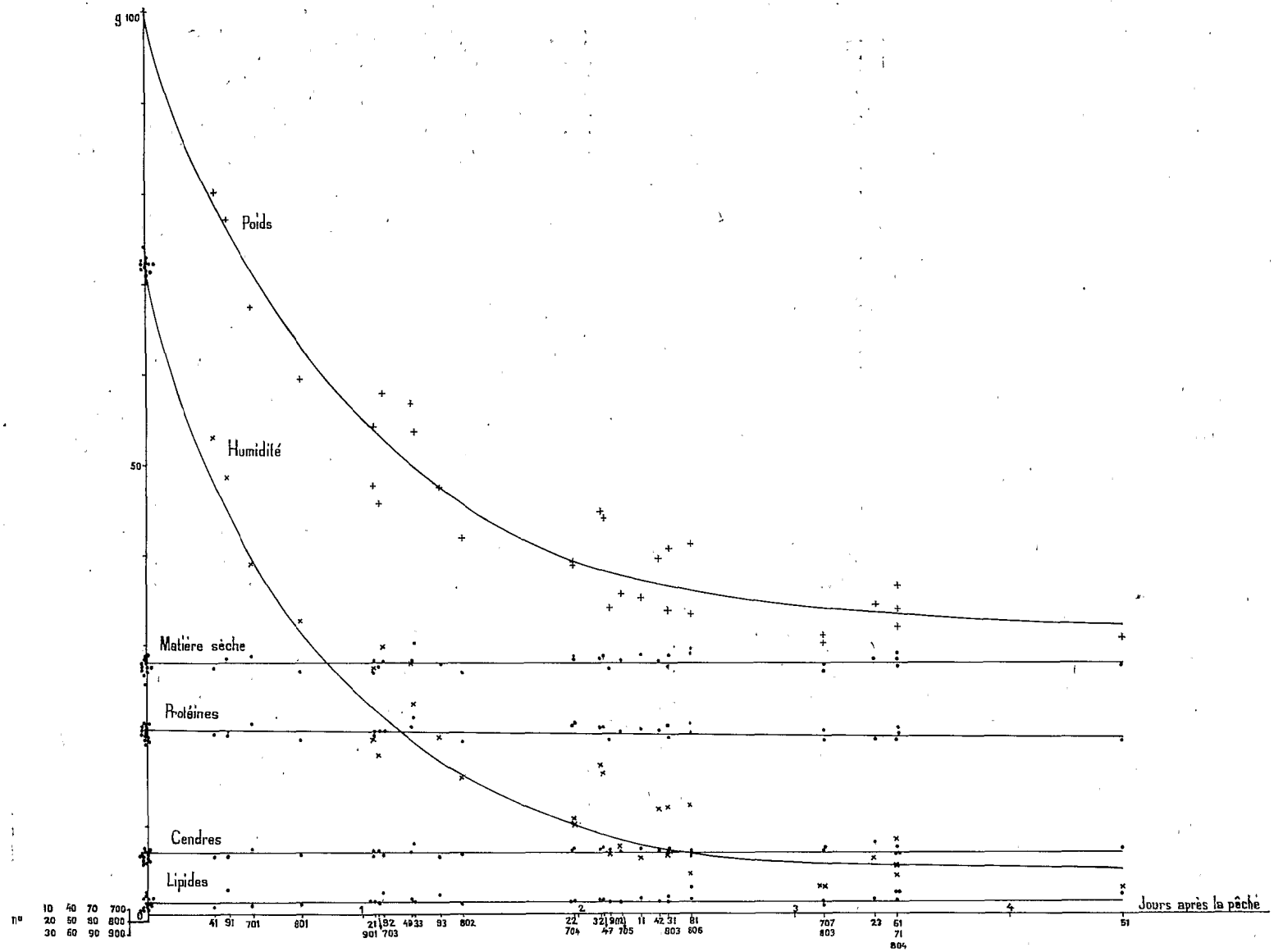


FIG. 3. — Devenir de 100 g de bilolo frais (*Sardinella cameronensis*) au cours du fumage

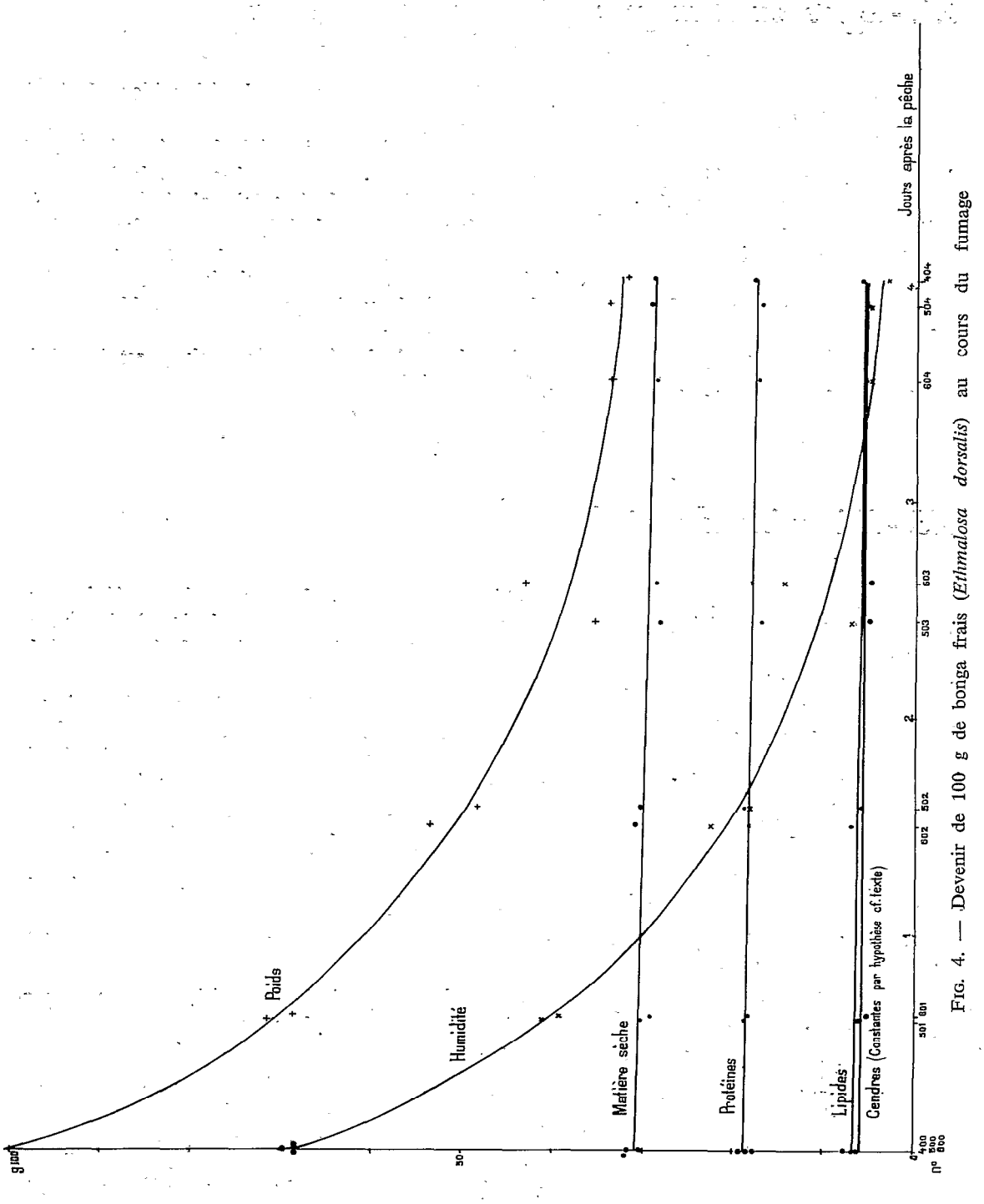


FIG. 4. — Devenir de 100 g de bonga frais (*Ethmalosa dorsalis*) au cours du fumage

7.2. - Effets du stockage consécutif au fumage sur les sardinelles

Les résultats concernent 6 lots de sardinelles comprenant en tout 50 échantillons de 23 à 48 poissons chacun.

Il n'y a pas de changement important par rapport à ce qui a été observé après le seul fumage. La perte de poids est de 69 g (68 après le fumage). La perte d'eau est de 95 % (93 après le fumage), celle de matière sèche est de 1,0 g (0,2 après le fumage), soit 4 % (au lieu de 1 %). La perte de protéines calculée après le stockage n'est que de 0,8 g soit 4 % des protéines initiales, au lieu de 1,1 g et 5 %, perte calculée après le fumage seul. Nous constatons une légère perte de lipides de 0,1 g, soit 7 % des lipides initiaux, alors que nous n'avions pas mis en évidence de perte après le seul fumage. Enfin les quantités de cendres restent remarquablement stables.

Le coefficient de conversion en poisson frais du bilolo fumé et après stockage est de 3,2. Il est très proche de celui trouvé après le seul fumage (3,1).

7.3. - Discussion des résultats

Ces résultats moyens sont obtenus graphiquement après le fumage maximum (4 jours et demi pour les bilolo et 4 jours pour les bonga) et le stockage maximum (62 jours). Les pertes calculées sont donc des maxima de celles qui ne sont dues qu'à la technique de fumage et à la dégradation au cours du stockage.

Dans la pratique, s'ajoutent d'autres pertes. Celles qui sont dues aux brisures des poissons sont d'autant plus importantes que le produit est plus sec. Cependant elles proviennent d'abord des nageoires, des écailles et de la tête, c'est-à-dire de parties peu comestibles. De plus, les débris qui peuvent être récupérés sont vendus et consommés dans les sauces. Les pertes qui proviennent des prédateurs attaquant surtout la partie comestible sont plus importantes sur le plan nutritionnel.

Dans nos échantillons nous n'avons pratiquement pas eu de pertes dues aux dermestes, nécrobies, acariens et fourmis. Nous avons, par contre, observé des moisissures : une dizaine de jours après la pêche pour certains lots conservés en saison des pluies peu ou moyennement séchés-fumés et seulement un mois et demi à deux mois après la pêche sur des poissons très séchés-fumés, stockés en saison sèche.

Dans la pratique, les pertes par les ichtyophages et l'apparition des moisissures sont en partie limitées par le « refumage » utilisé ordinairement. Les pertes dues aux ichtyophages seraient cependant intéressantes à étudier, car elles portent sur la partie comestible.

Les lipides « totaux » extraits à l'éther de pétrole ne contiennent pas toujours la totalité des lipides initiaux, mais surtout contiennent des impuretés provenant de la fumée, ce qui masque peut-être une partie des pertes de lipides dans les poissons fumés.

Il faut remarquer que les résultats obtenus dans ce travail ne concernent que les lipides « totaux» et les protéines en général, mais ne donnent aucun renseignement sur la qualité et la composition de ces lipides et de ces protéines. Une étude sur les variations de composition des lipides et des protéines permettrait de mieux apprécier ces techniques de fumage et de conservation sur le plan nutritionnel.

TABLEAU XVII

Devenir de 100 g de bilolo frais (*Sardinella cameronensis*) après le fumage

12 lots d'échantillons

	Composition moyenne en g		Perte au cours du fumage	
	du poisson frais	du poisson à la fin du fumage	en g	en % de la teneur initiale
Poids	100,0	32,1	67,9	68
Humidité	72,3	5,1	67,2	93
Matière sèche	28,0	27,8	0,2	1
Protéines	20,6	19,5	1,1	5
Lipides	1,4	1,4	0,0	0
Cendres	6,9	6,9	0,0	0

Coefficient de conversion du bilolo fumé en poisson frais : 3,1.

Devenir de 100 g de bonga frais (*Ethmalosa dorsalis*) après le fumage

3 lots d'échantillons

Poids	100,0	32,8	67,2	67
Humidité	68,8	4,0	64,8	94
Matière sèche	30,9	29,0	1,9	6
Protéines	18,9	17,8	1,1	6
Lipides	6,5	5,5	1,0	15
Cendres (constantes par hypothèse)	5,9	5,9	0,0	0

Coefficient de conversion du bonga fumé en poisson frais : 3,0.

Devenir de 100 g de bilolo frais (*Sardinella cameronensis*) après le fumage et le stockage

6 lots d'échantillons

	Composition moyenne en g		Perte après fumage et stockage	
	du poisson frais	du poisson après fumage et stockage	en g	en % de la teneur initiale
Poids	100,0	30,8	69,2	69
Humidité	72,6	3,8	68,8	95
Matière sèche	28,0	27,0	1,0	4
Protéines	20,2	19,4	0,8	4
Lipides	1,4	1,3	0,1	7
Cendres	7,0	7,0	0,0	0

Coefficient de conversion du bilolo fumé et après stockage en poisson frais : 3,2.

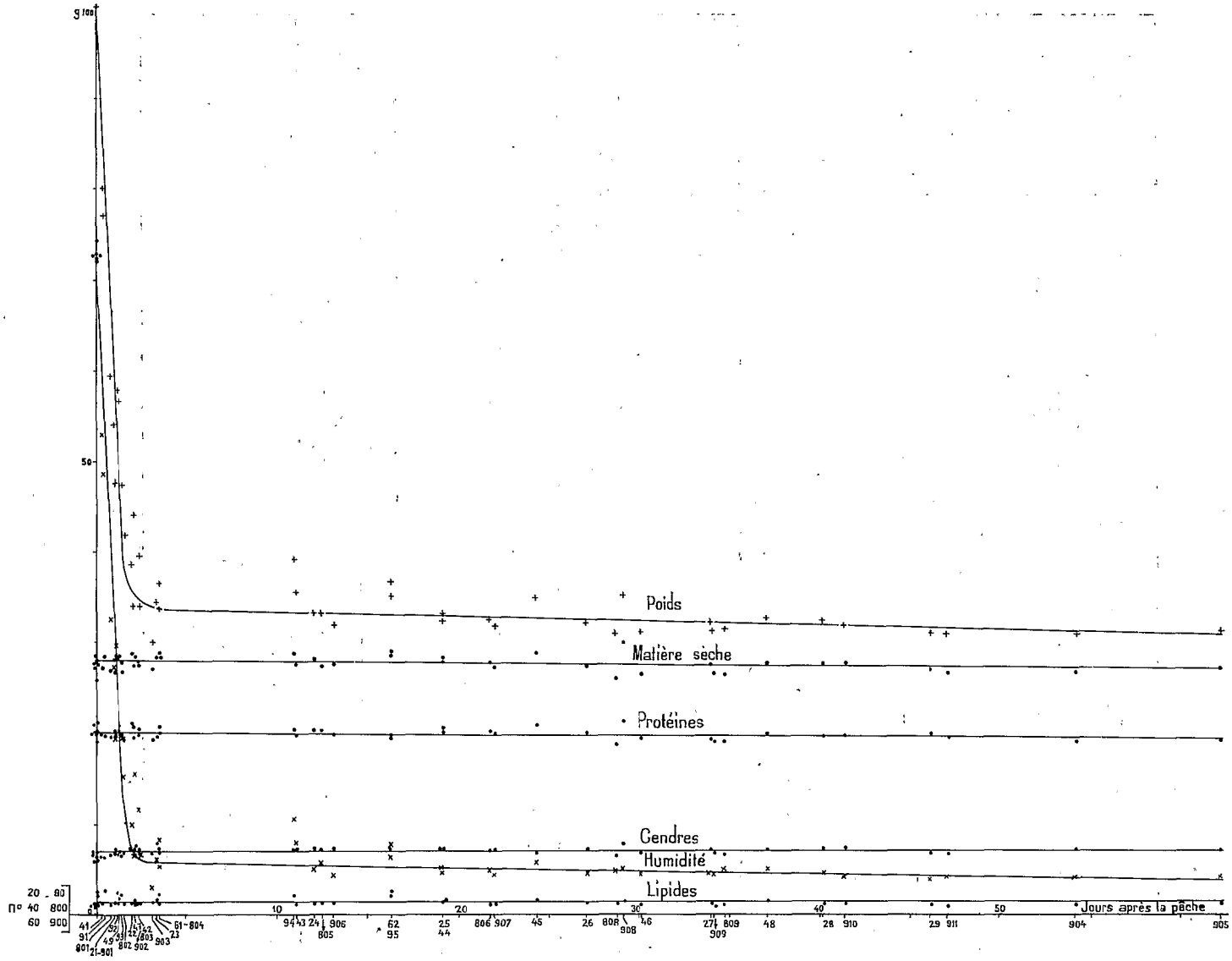


FIG. 5. — Devenir de 100 g de bilolo frais (*Sardinella cameronensis*) au cours du fumage et du stockage

TABLEAU XVIII

Composition centésimale moyenne du poisson frais et du poisson juste après le fumage, puis après le fumage suivi du stockage (*chiffres obtenus à partir des résultats graphiques*)

	Bilolo * 12 lots d'échantillons		Bilolo * 6 lots d'échantillons		Bonga ** 3 lots d'échantillons	
	frais %	après fumage %	frais %	après fumage et stockage %	frais %	après fumage %
Humidité	72,3	15,9	72,6	12,3	68,8	12,2
Matière sèche	28,0	86,6	28,0	87,7	30,9	88,4
Protéines	20,6	60,7	20,2	62,8	18,9	54,3
Lipides	1,4	4,4	1,4	4,2	6,5	16,8
Cendres	6,9	21,3	7,0	22,7	5,9	18,0
Total (humidité + protéines + lipides + cendres)	101,2	102,3	101,2	102,0	100,1	101,3

* *Sardinella cameronensis.*

** *Ethmalosa dorsalis.*

7.4. - Conclusion sur le fumage et le stockage des sardinelles et des ethmaloses

Le séchage-fumage est largement utilisé sur le littoral du Cameroun au climat tropical chaud et humide. Le stockage ne change pratiquement pas les pertes dues au fumage. Ce dernier fait perdre aux sardinelles (bilolo) et aux ethmaloses (bonga) plus des 2/3 de leur poids et plus des 9/10 de leur eau, ce qui est très intéressant, tant pour la durée de conservation que pour le transport de ces denrées. Cependant, si le produit est trop sec, il est très cassant et devient difficile à transporter. Les pertes en matière sèche et en protéines n'excèdent pas 6 % des teneurs initiales. Les pertes en cendres sont nulles, même après stockage. Une perte de 15 % des lipides initiaux se produit dans le cas des poissons les plus gras et de 7 % au plus pour les poissons maigres. Tous ces chiffres ne sont que des ordres de grandeur des pertes dues à la technique de fumage et au stockage.

Il est très peu probable que les composés relativement toxiques apportés par la fumée aient une conséquence sur la santé des consommateurs, d'autant que les quantités consommées ne sont pas très importantes.

S'il se confirmait que les pertes en nutriments dues aux brisures et aux ichtyophages restent faibles et que la qualité des lipides et surtout des protéines reste bonne, il serait possible de conclure que les techniques artisanales de fumage et de stockage des ethmaloses et des sardinelles pratiquées sur le littoral du Cameroun, très adaptées aux conditions climatiques et économiques locales, sont bonnes sur le plan nutritionnel.

8

Apport nutritif des produits de la pêche

A partir d'exemples de rations alimentaires théoriques, nous essaierons de voir ce que peuvent apporter les plus consommés des produits de la pêche, traités artisanalement. Cette étude tire son intérêt du fait que l'alimentation au Cameroun et au Tchad comporte toujours un aliment végétal de base : tubercules ou banane plantain pour le sud forestier, mil ou sorgho pour le nord, région de savane ou de sahel. Nous prendrons ainsi une ration à base de manioc, typique de l'alimentation de forêt (Sud-Cameroun) et une ration à base de mil caractéristique des zones de savane (Nord-Cameroun, Tchad). Dans les deux cas, nous ne tiendrons compte que de l'apport du manioc ou du mil que nous essaierons d'équilibrer partiellement avec des produits de la pêche. Dans la réalité, le plat de base n'est jamais consommé seul. Les sauces qui l'accompagnent, souvent déficientes en viande et en poisson, sont cependant riches en végétaux. Aussi les chiffres que nous obtiendrons ne seront que des minima dans le cas où les populations consomment réellement de telles quantités de produits de la pêche.

8.1. - Ration à base de manioc (Sud-Cameroun)

Nous prenons la ration journalière théorique d'un homme adulte actif dont 80 % des calories sont apportées par du manioc. Ce type de ration existe réellement dans les zones tropicales humides. Par exemple, au cours d'une enquête dans la subdivision de Batouri dans l'Est (R. MASSEYEFF, M.-L. PIERME et B. BERGERET), il a été constaté que la consommation moyenne, par personne et par jour, de tubercules de manioc était de 1 727 g. Le manioc et les autres tubercules (en petites quantités) représentaient 87 % des calories apportées. A une ration de ce type, dont nous ne retenons que le manioc, nous ajoutons la quantité de bonga (*Ethmalosa dorsalis* adulte séché-fumé) apportant le tiers du besoin théorique en protéines totales. Nous faisons ensuite la même chose avec du njanga (petite crevette séchée-fumée).

Ces deux produits, très consommés, jouent le même rôle. C'est ainsi que 34 g de bonga ou de njanga et le manioc apportent déjà, à eux deux, 84 % du besoin en calories, 46 % des protéines totales et les 2/3 des protéines animales souhaitables. Les besoins en calcium et en fer sont largement couverts. Enfin la moitié du besoin en thiamine, 26 à 30 % de celui en riboflavine et 65 % de celui en niacine sont couverts.

Le bonga ou le njanga sont ici intéressants par leur apport important de protéines de qualité, de calcium et de vitamines du groupe B, bien que celles-ci soient en quantités assez faibles.

Cette quantité de bonga ou de njanga séché-fumé (34 g) ou de produits équivalents est couramment consommée par jour dans les régions du Sud-Cameroun correctement ravitaillées en

TABLEAU XIX

Supplémentation d'une ration dont 80 % des calories sont apportées par du manioc

	Besoin de l'homme adulte actif	Apport du manioc *		Apport du bonga ** (*Ethmalosa dorsalis* adulte séché - fumé)		Apport du bonga + manioc	Apport du njanga ** (petite crevette séchée - fumée)		Apport du njanga + manioc
		quantité	% du besoin	quantité	% du besoin	% du besoin	quantité	% du besoin	% du besoin
g du produit		1 264		34			34		
g de matière sèche		527		28			27	4	
kilocalories	2 600	2 080	80	111	4	84	98		84
protéines totales (g)	60	8,0	13	20	33	46	20	33	46
protéines animales (g)	30	0	0	20	67	67	20	67	67
lipides (g)	—	2,5	—	3	—	—	1	—	—
calcium (mg)	500	221	44	1 670	334	378	1 180	236	280
fer (mg)	9	10,5	117	18,9	210	327	23,7	263	380
thiamine (mg)	1,040	0,506	49	0,014	1	50	0,040	4	53
riboflavine (mg)	1,400	0,300	21	0,074	5	26	0,124	9	30
niacine (mg)	17	8,5	50	2,5	15	65	2,6	15	65

* Racine épluchée crue. Chiffres pris dans « Les amylacées du Cameroun », par FAVIER J.-C., CHEVASSUS-AGNES S. et GALLON G., O.R.S.T.O.M., Nutrition, Yaoundé, juin 1969.

** Quantité apportant le tiers du besoin en protéines totales.

produits de la pêche. Souvent même la consommation est plus importante. La consommation moyenne d'aliments d'origine animale par personne et par jour était, en 1956, à Douala, de 45 g de viandes diverses (sans déchet et en poids frais), de 34,3 g de poisson (et crevettes) frais, de 31,4 g de poisson (et crevettes) séché, de 0,1 g d'œuf et de 1,8 g de lait concentré (R. BEBEY EYIDI, M.-L. PIERME et R. MASSEYEFF). Par contre dans d'autres zones, cette quantité est loin d'être atteinte. La consommation moyenne d'aliments d'origine animale par personne et par jour était, en 1956-1957, la suivante dans la subdivision de Batouri située dans l'Est (moyennes des zones de savane, de lisière et de forêt) : 39,5 g de viandes diverses (avec os et en poids frais), 11 g de poisson (en poids frais), 5,4 g de crustacés (en poids frais), 5,5 g d'escargots, insectes, larves et chenilles et une quantité négligeable d'œuf (R. MASSEYEFF, M.-L. PIERME et B. BERGERET).

Le bonga et le njanga ainsi que les autres poissons et crevettes fumés-séchés du Sud-Cameroun sont des aliments facilement transportables qui se conservent quelques semaines. Ils sont très intéressants pour valoriser les rations alimentaires à base de tubercules ou de banane plantain.

8.2. - Ration à base de mil (Nord-Cameroun, Tchad)

Nous prenons la ration théorique journalière d'un homme adulte actif dont 80 % des calories sont apportées par du mil. L'alimentationdu Nord-Cameroun et du Tchad est de ce type. Par

exemple, les Toupouri de Golompoui (Nord-Cameroun) consommaient, en 1954-55, en moyenne, par personne et par jour, 570 g de mil représentant 80 à 90 % des calories (R. MASSEYEFF, A. CAMBON et B. BERGERET).

A cette ration, dont nous ne retenons que le mil, nous ajoutons la quantité de *Lates niloticus* séché-fumé apportant le tiers du besoin en protéines totales. Nous faisons ensuite la même chose avec *Lates niloticus* salé-séché, puis avec du salanga (*Alestes*), d'abord séché et ensuite salé-séché.

C'est ainsi que 31 g de *Lates* séché-fumé, 39 g de *Lates* salé-séché, 46 g de salanga séché ou 53 g de salanga salé-séché donne avec le mil une ration alimentaire dont 84 à 89 % du besoin calorique sont couverts. Le besoin théorique en protéines totales est largement couvert. Le poisson apporte les 2/3 des protéines animales souhaitables. Le calcium est apporté en quantité suffisante, sauf avec *Lates* salé-séché (où 71 % du calcium souhaitable sont présents). Les besoins en fer et en thiamine sont largement couverts (surtout grâce au mil).

Photo 8. — Préparation du salanga salé-séché : salage initial (delta du Chari).

Les 2/3 environ du besoin en riboflavine et 72 à 87 % de celui en niacine y sont apportés (1).

Dans le Nord-Cameroun et le Tchad nous ne connaissons pas d'enquête assez représentative de l'ensemble de la population nous permettant de comparer les consommations réelles avec les chiffres précédents.

Ces poissons sont intéressants par le calcium qu'ils contiennent, mais surtout par leur apport en protéines animales qui complètent les protéines végétales du mil.

TABLEAU XX

Supplémentation d'une ration dont 80 % des calories sont apportées par du mil

	Besoin de l'homme adulte actif	Apport du mil *		Apport de *Lates niloticus* entier séché - fumé **		Apport de *Lates* séché-fumé + mil	Apport de *Lates niloticus* salé - séché (filets) **		Apport de *Lates* salé-séché + mil	Apport du salanga séché au soleil-(*Alestes*) **		Apport du salanga séché + mil	Apport du salanga salé - séché (*Alestes*) **		Apport du salanga salé-séché + mil
		Quantité	% du besoin	Quantité	% du besoin	% du besoin	Quantité	% du besoin	% du besoin	Quantité	% du besoin	% du besoin	Quantité	% du besoin	% du besoin
g du produit .		601		31			39			46			53		
g de matière sèche		536		27			30			40			45		
kilocalories ..	2 600	2 080	80	107	4	84	120	5	85	239	9	89	233	9	89
protéines totales (g)	60	53,5	89	20	33	122	20	33	122	20	33	122	20	33	122
protéines animales (g)	30	0	0	20	67	67	20	67	67	20	67	67	20	67	67
lipides (g) ...	—	22	—	2	—	—	4	—	—	17	—	—	16	—	—
calcium (mg) .	500	126	25	1 768	354	379	231	46	71	1 151	230	255	1 016	203	228
fer (mg)	9	22,2	247	7,4	82	329	1,3	14	261	4,7	52	299	5,2	58	305
thiamine (mg).	1,040	1,984	191	(0,018)	2	193	0,018	2	193	0,024	2	193	0,024	2	193
riboflavine (mg)	1,400	0,842	60	0,116	8	68	0,063	4	64	0,046	3	63	0,043	3	63
niacine (mg) ..	17	10,8	64	4,0	23	87	1,4	8	72	1,7	10	74	1,3	8	72

* Chiffres F.A.O., table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique.

** Quantité apportant le tiers du besoin en protéines totales.

(1) Dans un travail précédent, nous avons fait les mêmes calculs avec les algues (*Spirulina platensis*) récoltées, séchées sur le sable au soleil et consommées au Tchad. Ainsi, 71 g de spirulines séchées et le mil donnent, à eux seuls, une ration de valeur nutritionnelle voisine, sauf pour le calcium dont 62 % seulement du besoin sont couverts et pour la riboflavine dont le besoin est couvert. De plus les spirulines apportent 5 % du besoin en acide ascorbique. Cependant ce dernier n'est probablement pas conservé au cours de la cuisson. Evidemment dans cette ration il n'y a pas de protéines animales, mais les protéines de l'association spirulines plus mil sont d'une bonne valeur biologique. En effet, les spirulines, assez riches en lysine, valorisent les protéines du mil dont le facteur limitant primaire est précisément la lysine.

Photo 9. — Nasses à crevettes (Cap Cameroun).

Photo 10. — Crevettes fraîches prêtes à être séchées-fumées

9

Conclusions

Ces analyses de poissons et de crevettes consommés au Cameroun et dans les pays voisins, donnent une idée des teneurs en divers nutriments de ces produits tels qu'achetés au marché et de leur intérêt dans l'alimentation locale. Les poissons et les crevettes que nous avons étudiés sont d'un intérêt tout spécial sur le plan nutritionnel, car les protéines animales et la riboflavine qu'ils apportent en quantité importante sont justement les nutriments qui font le plus souvent défaut dans l'alimentation au Cameroun.

L'étude du fumage suivi du stockage de sardinelles et du fumage d'ethmaloses a montré que les pertes dues à ces techniques traditionnelles sont faibles. La même étude serait à faire sur les autres procédés artisanaux de conservation des produits de la pêche : séchage au soleil avec ou sans salage préalable. Les résultats obtenus permettraient probablement une appréciation et une comparaison des méthodes de conservation les plus répandues en Afrique.

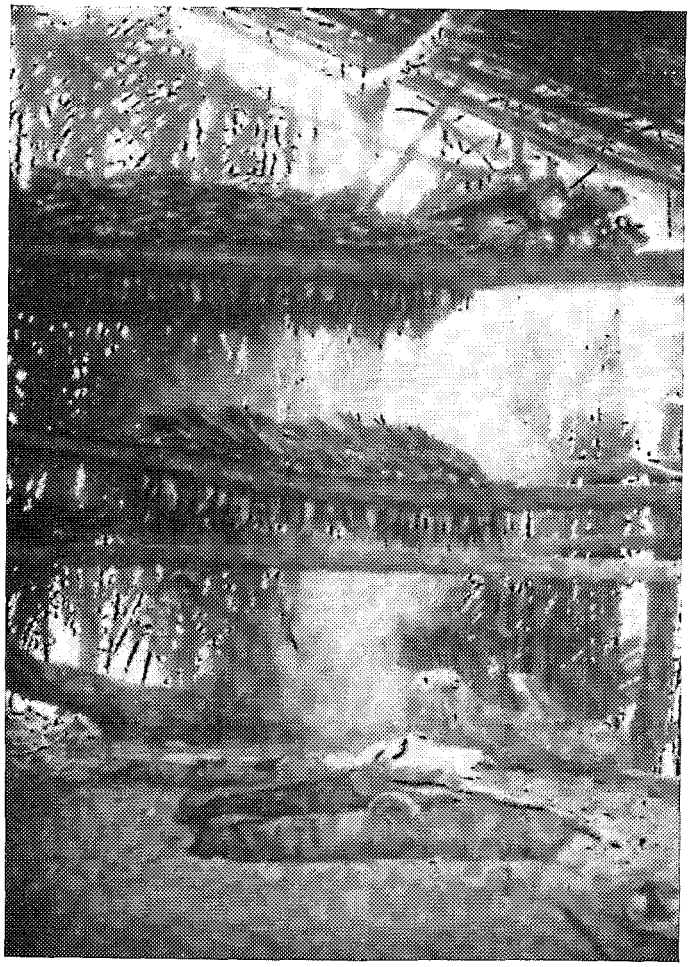


Photo 11. — Intérieur d'une case-fumoir (Cameroun Occidental).

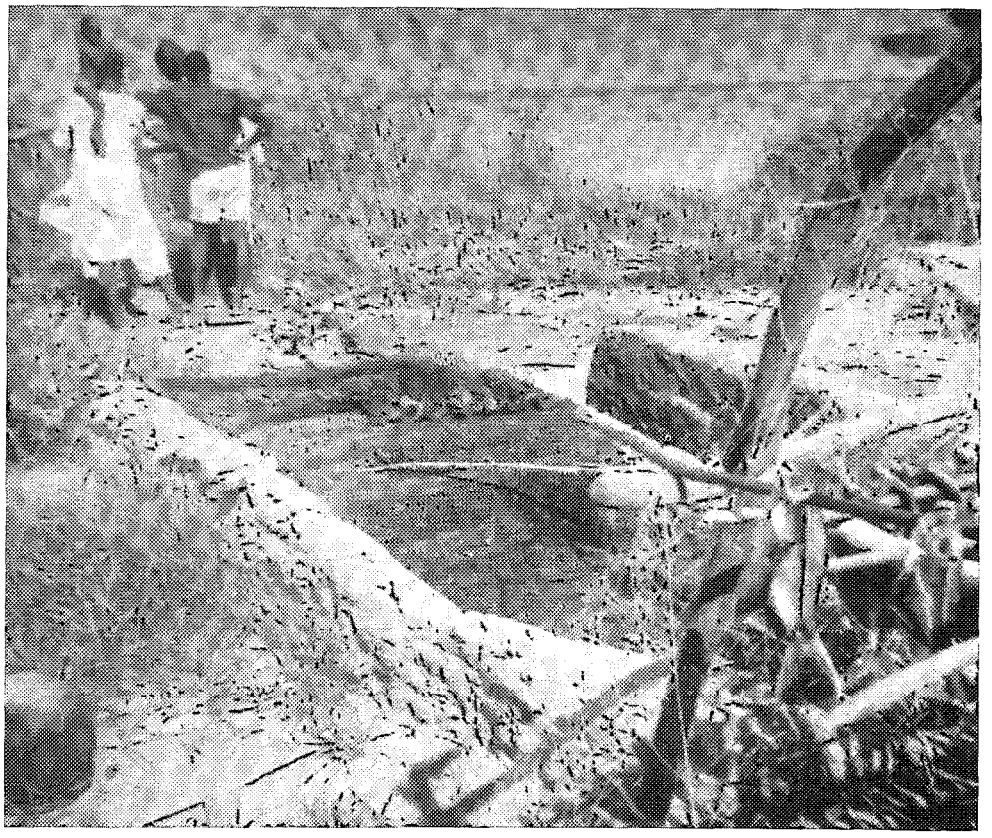


Photo 12. — Four à banda (delta du Chari).

10

Annexe : Techniques analytiques

Pour les tables de composition, tous les dosages sont faits sur le produit tel qu'il se présente après traitement : soit entier, soit écaillé, soit éviscéré, soit ne comprenant pratiquement que les filets. L'aliment est broyé au mixeur après avoir été coupé en petits morceaux.

Pour les sardinelles et les ethmaloses analysées au cours du fumage et du stockage, les poissons sont broyés entiers avec un hachoir à viande. L'humidité en est dosée. Puis le produit broyé est lyophilisé et tous les dosages sont faits sur cette farine de poisson lyophilisé. L'humidité, sur le produit broyé puis sur le produit lyophilisé, est déterminée par la méthode de Dean-Stark (entraînement par du xylène saturé d'eau). La matière sèche est calculée par différence.

Humidité

Elle est déterminée par pesée, avant et après dessication à l'étuve (102-105° C), sur des prises d'essai de 10 g environ. La dessication est poursuivie jusqu'à ce que deux pesées séparées par un passage de 1 heure à l'étuve différent de moins de 5 mg.

L'entraînement par du xylène saturé d'eau (méthode de Dean-Stark) permet d'obtenir des résultats plus rapidement. Les prises d'essai de 20 à 50 g environ permettent d'avoir des résultats homogènes.

Les deux méthodes (à l'étuve et l'entraînement au xylène) nous ont donné les mêmes résultats. La seconde a été couramment utilisée.

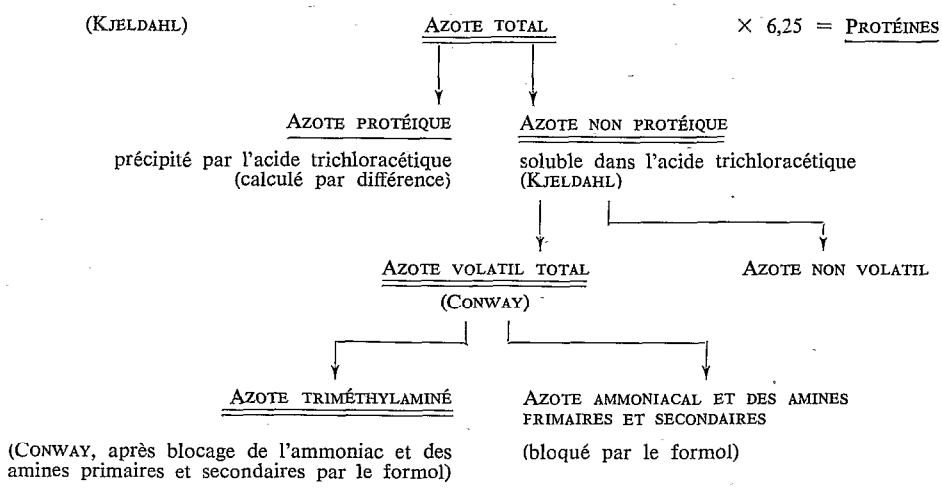
Azote

AZOTE TOTAL ET PROTÉINES.

L'azote total est obtenu par la méthode classique de Kjeldahl. Les quantités de protéines sont calculées en multipliant l'azote total par le coefficient théorique 6,25. Le résultat obtenu n'est qu'une approximation de la quantité réelle de protéines, mais aucune autre méthode de calcul ne nous a paru applicable à tous nos échantillons.

DOSAGE DES DIVERSES FORMES DE L'AZOTE

Souligné deux fois : Obtenu directement (par dosage).
Souligné une fois : Obtenu indirectement (par le calcul).
Non souligné : Non calculé.



AZOTE PROTÉIQUE ET AZOTE NON PROTÉIQUE.

La plus grande partie de l'azote non protéique appartient aux produits de dégradation des protéines (petits peptides, acides aminés libres, etc...). L'azote protéique est calculé par différence entre l'azote total et l'azote non protéique. C'est pourquoi l'imprécision est ici plus grande que pour les autres formes d'azote.

Par précipitation des protéines par une solution d'acide trichloracétique, puis filtration, nous obtenons une solution contenant l'azote non protéique dosé par la méthode de Kjeldahl. La technique utilisée est la suivante. Une prise d'environ 6 g et 20 ml d'eau bidistillée sont homogénéisés avec un appareil Ultra-Turrax. Ensuite 20 ml d'acide trichloracétique à 20 % sont ajoutés à cette bouillie qui est à nouveau malaxée. Le contenu total du tube à essai est recueilli dans un ballon jaugé (50 ml). Le volume est ajusté à 50 ml avec de l'eau bidistillée. Par filtration, on sépare les protéines de la solution. Les dosages sont faits sur le filtrat dont le volume est de 50 ml moins le volume des protéines obtenu en multipliant le poids de ces dernières par le coefficient 0,7.

AZOTE VOLATIL TOTAL ET AZOTE TRIMÉTHYLAMINÉ.

L'azote volatil total est dosé par microdiffusion (méthode de CONWAY à partir de la solution contenant l'azote non protéique. Cette méthode consiste à libérer, sous forme d'ammoniac, l'azote volatil total par une base (carbonate de potassium). L'ammoniac qui diffuse est fixé par une solution d'acide borique, en présence d'un indicateur coloré (rouge de méthyle et vert de bromocrésol). Après un certain temps de diffusion (nous laissons une nuit) à température

ambiante, la quasi-totalité de l'ammoniac est fixée par l'acide borique. Il est alors dosé par de l'acide sulfurique dilué.

L'azote des amines tertiaires (correspondant pratiquement à l'azote triméthylaminé dans les échantillons analysés) est dosé par microdiffusion (méthode de CONWAY), après blocage de l'ammoniac et des amines primaires et secondaires par le formol.

Lipides

Les lipides « totaux » sont extraits à l'éther de pétrole (méthode de SOXLHET). Cette méthode d'extraction qui n'est pas toujours totale donne cependant une idée assez précise de la teneur en lipides pour une étude de la composition globale des aliments analysés.

Phosphore

Il est dosé par colorimétrie (complexe coloré avec le vanadomolybdate d'ammonium) sur minéralisat sulfurique obtenu pour le dosage de l'azote total. C'est la technique de MISSON adaptée par STUFFINS.

Cendres, fer, calcium, insoluble chlorhydrique et chlorures

Les cendres sont obtenues par calcination au four à moufle, pendant 8 heures, à 550 °C. Sur ces cendres sont dosés, le fer par colorimétrie avec l'orthophénantroline et le calcium (après dosage de l'insoluble chlorhydrique correspondant à la silice) par complexométrie avec l'acide diéthylène diamine tétracétique, en présence d'indicateur de PATTON et REEDER.

Les chlorures, exprimés en chlorure de sodium, sont dosés par la méthode de CHARPENTIER-VOLLARD sur des cendres obtenues par calcination à 450 °C pendant 8 heures.

Cuivre

Il est dosé dans quelques échantillons suivant une méthode dérivée de celle de l'A.O.A.C. : l'échantillon est minéralisé par un mélange d'acides nitrique et sulfurique, puis le cuivre est dosé colorimétriquement (formation de diéthyldithiocarbamate de cuivre en présence de sel disodique de l'acide éthylène diamine tétracétique utilisé comme agent chélatant).

Vitamines

Les vitamines du groupe B : thiamine (B_1), riboflavine (B_2) et niacine (PP) sont dosées par voie microbiologique. Les souches utilisées sont :

Lactobacillus viridescens pour la thiamine (1),

Lactobacillus casei pour la riboflavine (2) et

Lactobacillus arabinosus pour la niacine (3).

Glucides

En quantité négligeable dans les poissons, ils sont calculés par différence pour les crevettes.

Valeur calorique

Elle est calculée conventionnellement en utilisant les coefficients retenus par la F.A.O. dans la table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique. Equivalents caloriques pour les poissons et crevettes : 4,27 kcal par g de protéines, 9,02 kcal par g de lipides et 4,11 kcal par g de glucides (uniquement pour les crevettes).

---

(1) DEIBEL (R. H.), EVANS (J. B.) et NIVEN (C. F.). — Microbiological assay for thiamin using Lactobacillus viridescens. *J. of Bacteriology*, 1957, *74*, 818-821.

(2) SNELL (E. E.) et STRONG (F. M.). — A microbiological assay for riboflavine. *Ind. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1939, *11*, 346.

(3) SNELL (E. E.) et WRIGHT (L. D.). — A microbiological method for the determination of nicotinic acid. *J. Biol. Chem.*, 1941, *139*, 675.

11

Tableaux de résultats

Sardinelles et ethmaloses au cours du fumage et du stockage

Les valeurs inscrites dans les tableaux sont les moyennes des résultats des analyses. Le nombre d'essais pour les analyses ou le nombre de poissons pesés est indiqué entre parenthèses ( ).

Pour les mensurations nous indiquons : la longueur totale (distance de l'extrémité du museau à l'extrémité de la nageoire caudale), la longueur standard (distance de l'extrémité du museau à la base des rayons de la nageoire caudale) et la largeur (hauteur maximum en excluant les nageoires). La moyenne des mesures est écrite la première et juste en dessous sont données les valeurs extrêmes.

TABLEAU XXI **Bilolo**

	Frais	Fumage	Frais	Fumage			Frais	Fumage
Numéro de l'échantillon	10	11	30	33	32	31	50	51
Lieu de pêche	Londji		Londji				Londji	
Date et heure d'arrivée de la pirogue	13-5-71 7 h		15-5-71 6 h 30				7-8-71 7 h	
Date et heure de sortie du fumoir		15-5-71 14 h		16-5-71 12 h 15	17-5-71 9 h	17-5-71 16 h 30		11-8-71 19 h 30
	g	g	g	g	g	g	g	g
Devenir de 100 g de poisson frais :								
Humidité	71,3 (4)	6,2 (5)	73,0 (3)	23,3 (5)	16,5 (4)	11,8 (2)	72,4 (4)	2,8 (3)
Matière sèche	28,7	28,9	27,0	30,3	28,2	28,8	27,6	27,7
Protéines	21,1 (4)	20,7 (4)	20,1 (4)	21,9 (4)	20,6 (4)	20,9 (4)	19,5 (10)	19,2 (4)
Lipides	1,5 (4)	1,8 (4)	1,3 (4)	1,5 (4)	1,5 (4)	1,8 (4)	2,1 (4)	2,2 (4)
Cendres	7,2 (10)	7,5 (10)	6,9 (20)	7,9 (9)	7,2 (4)	7,5 (8)	6,2 (9)	7,1 (9)
Poids	100,0	35,1	100,0	53,6	44,7	40,6	100,0	30,5
Poids moyen d'un poisson (g) :								
Frais	70,4 (39)	71,5 (35)	65,5 (48)	64,9 (48)	68,6 (48)	65,9 (48)	76,8 (30)	72,1 (28)
Fumé		25,1 (39)		34,8 (48)	30,7 (48)	26,7 (48)		22,0 (28)
Longueur totale (mm)	201 188-221	188 170-207	195 176-214	189 161-221	193 177-227	188 165-206	203 186-227	— —
Longueur standard (mm)	155 143-173	152 136-173	150 135-165	147 127-169	150 131-177	148 132-159	156 146-175	146 121-160
Largeur (mm)	48 42-53	47 42-53	48 42-52	47 44-52	47 40-55	47 42-52	50 43-56	46 37-50
Remarques								Poissons brûlés, très secs et cassants.

(*Sardinella cameronensis*)

Frais	Fumage	Frais	Fumage	Frais	Fumage					
70	71	80	81	700	701	703	704	705	706	707
Londji 8-8-71 8 h		Londji 9-8-71 7 h		Bébamboué 24-7-70 7 h						
	11-8-71 19 h 30		11-8-71 19 h 30		24-7-70 18 h 45	25-7-70 8 h 45	25-7-70 18 h 30	26-7-70 11 h 45	26-7-70 19 h 30	27-7-70 10 h 15
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
72,4	4,2	71,0	12,0	71,8	38,8	17,6	10,6	7,4	4,4	3,0
(4)	(3)	(4)	(2)	(4)	(5)	(4)	(4)	(4)	(4)	(3)
27,6	27,6	29,0	29,2	28,2	28,6	27,9	28,5	28,1	28,8	28,0
19,7	19,2	20,7	20,3	20,9	21,1	20,3	20,9	20,4	21,4	20,5
(4)	(4)	(8)	(4)	(5)	(5)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
2,2	2,3	2,8	2,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,2	1,5	1,1
(4)	(4)	(4)	(4)	(5)	(5)	(5)	(4)	(4)	(4)	(4)
6,4	6,9	6,8	6,7	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
(10)	(9)	(10)	(10)	(10)	—	—	—	—	—	—
100,0	31,8	100,0	41,2	100,0	67,4	45,5	39,1	35,5	33,2	30,9
78,6	76,8	70,7	66,6	65,9	—	—	—	—	—	—
(24)	(23)	(24)	(24)	(40)	—	—	—	—	—	—
	24,4		27,5		44,2	34,5	28,0	27,5	23,8	22,6
	(23)		(24)		(38)	(35)	(35)	(35)	(35)	(30)
203	179	197	183	191	184	193	192	195	—	190
192-219	—	189-213	168-192	162-214	140-220	172-236	170-218	188-222	—	180-198
157	145	152	143	152	148	154	151	156	153	152
145-174	134-174	141-158	115-156	129-170	112-189	137-192	123-176	140-184	134-176	130-170
51	48	49	48	49	48	49	50	51	49	47
48-55	44-53	47-53	40-52	42-55	32-60	43-57	42-57	45-59	44-57	38-56

TABLEAU XXI (suite) **Bilolo**

	Frais	Fumage			Stockage				
Numéro de l'échantillon	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Lieu de pêche	Londji								
Date et heure d'arrivée de la pirogue	13-5-71 7 h 30								
Date et heure de sortie du fumoir ..		14-5-71 8 h 45	15-5-71 7 h	16-5-71 16 h 30			16-5-71 16 h 45		
Date et heure de la fin du stockage ...					25-5-71 11 h	1-6-71 10 h	9-6-71 10 h	16-6-71 8 h 30	22-6-71 10 h
Devenir de 100 g de poisson frais :	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Humidité	72,5 (4)	19,4 (3)	9,8 (4)	6,1 (4)	5,1 (4)	4,5 (4)	4,6 (4)	4,7 (4)	4,7 (4)
Matière sèche	27,5	28,1	28,8	28,3	28,0	27,9	27,5	27,5	27,6
Protéines	20,4 (4)	20,3 (4)	21,0 (4)	19,6 (3)	20,4 (4)	20,1 (4)	20,0 (3)	19,4 (3)	19,7 (4)
Lipides	1,1 (4)	1,4 (4)	1,4 (4)	1,6 (4)	1,3 (4)	1,4 (4)	1,3 (4)	1,3 (4)	1,3 (4)
Cendres	6,9 (10)	7,0 (9)	7,4 (10)	7,8 (10)	7,4 (10)	7,3 (10)	7,2 (10)	7,1 (10)	7,3 (8)
Poids	100,0	47,5	38,6	34,3	33,1	32,4	32,1	32,2	32,3
Poids moyen d'un poisson (g) :									
Frais	64,0 (48)	65,8 (46)	63,4 (50)	65,9 (48)	66,6 (48)	64,9 (48)	65,7 (48)	64,2 (48)	65,5 (48)
Fumé		31,3 (46)	24,5 (52)	22,6 (46)	22,1 (48)	21,0 (47)	21,1 (49)	20,7 (48)	21,2 (50)
Longueur totale (mm)	193 168-210	190 170-218	188 164-214	193 173-216	191 166-229	181 167-220	189 171-216	188 170-218	188 175-201
Longueur standard (mm)	148 132-162	147 134-173	144 127-174	149 126-172	149 132-177	144 128-172	147 133-174	146 122-176	146 126-167
Largeur (mm)	47 41-53	48 43-58	46 41-55	46 41-52	46 39-57	45 40-50	45 40-51	45 40-50	45 40-51
Remarques					Quelques fourmis et dermestes	Quelques fourmis et dermestes	Quelques fourmis	Quelques fourmis	Quelques poissons très légèrement moisis et quelques fourmis

(*Sardinella cameronensis*)

	Frais	Fumage				Stockage				
29	40	41	49	47	42	43	44	45	46	48
	Londji									
	15-5-71 6 h 30									
		15-5-71 14 h	16-5-71 12 h	17-5-71 9 h 15	17-5-71 15 h 30	17-5-71 15 h 45				
28-6-71 11 h						26-5-71 10 h	3-6-71 10 h	8-6-71 16 h	14-6-71 10 h	21-6-71 10 h
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
3,9 (4)	72,4 (4)	52,8 (4)	28,1 (4)	15,5 (4)	11,6 (3)	7,9 (4)	5,1 (4)	5,9 (4)	4,5 (4)	5,0 (4)
27,1	27,6	27,3	28,4	28,4	27,9	27,6	28,1	28,8	26,5	27,6
20,0 (4)	21,2 (4)	20,0 (4)	20,8 (3)	20,7 (3)	20,5 (4)	19,8 (4)	20,5 (4)	20,9 (4)	19,5 (4)	20,0 (4)
1,1 (4)	1,2 (4)	1,2 (4)	1,6 (4)	1,5 (4)	1,3 (4)	1,3 (4)	1,5 (4)	1,5 (4)	1,1 (4)	1,5 (4)
6,8 (9)	5,9 (10)	6,5 (10)	6,9 (10)	7,3 (10)	6,9 (10)	7,2 (10)	7,3 (20)	6,8 (9)	6,8 (20)	7,0 (9)
30,9	100,0	80,1	56,5	43,9	39,5	35,5	33,2	34,7	31,0	32,6
66,1 (48)	71,1 (48)	73,7 (48)	70,6 (48)	68,6 (48)	69,7 (48)	71,7 (48)	69,3 (48)	67,2 (48)	69,9 (48)	71,0 (48)
20,5 (46)		59,0 (48)	39,9 (48)	30,1 (48)	27,5 (47)	25,5 (47)	23,0 (49)	23,3 (48)	21,7 (50)	23,1 (46)
184 147-200	199 180-232	196 179-232	201 182-240	193 177-205	191 161-228	194 179-220	190 161-219	192 180-212	186 162-211	191 176-212
148 133-165	154 141-184	154 139-184	154 135-192	151 139-167	151 136-185	149 132-182	148 128-172	150 134-164	147 126-166	151 133-170
45 40-49	48 43-56	49 44-55	49 43-58	48 41-53	48 43-56	48 39-55	48 40-53	48 44-53	47 41-55	48 37-54
Quelques fourmis						Quelques poissons moisis	Quelques poissons moisis	Poissons en grande partie moisis	Plus de la moitié de poissons moisis, quelques fourmis	Plus de la moitié de poissons moisis, quelques fourmis

TABLEAU XXI
Bilolo *(Sardinella*

	Frais	Fumage	Stockage	Frais	Fumage			Stockage	
Numéro de l'échantillon ...	60	61	62	90	91	92	93	94	95
Lieu de pêche ..	Londji			Londji					
Date et heure d'arrivée de la pirogue	8-8-71 8 h			9-8-71 8 h 30					
Date et heure de sortie du fumoir		11-8-71 19 h 30			9-8-71 17 h 30	10-8-71 10 h 45	10-8-71 17 h	11-8-71 19 h	
Date et heure de la fin du stockage			24-8-71 15 h					20-8-71 10 h	25-8-71 16 h
Devenir de 100 g de poisson frais :	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Humidité	71,8 (4)	8,2 (4)	6,4 (4)	72.0 (3)	48,5 (4)	29,7 (4)	19,6 (4)	10,5 (4)	7,9 (3)
Matière sèche ..	28,2	28,3	28,6	28,0	28,5	28,1	27,7	28,7	28,8
Protéines	20,0 (3)	20,0 (4)	19,7 (4)	20,0 (4)	19,8 (4)	20,3 (4)	19,8 (4)	20,3 (4)	19,5 (4)
Lipides	2,2 (4)	2,2 (4)	2,2 (4)	2,3 (4)	2,7 (4)	2,5 (3)	2,1 (4)	2,2 (3)	2,6 (4)
Cendres	6,3 (10)	6,8 (9)	7,5 (10)	6,1 (10)	6,5 (10)	6,6 (10)	6,5 (10)	7,1 (10)	7,2 (10)
Poids	100,0	36,5	35,0	100,0	77,0	57,7	47,3	39,2	36,7
Poids moyen d'un poisson (g) :									
Frais	76,8 (36)	73,4 (33)	79,7 (32)	75,0 (48)	74,7 (48)	73,3 (48)	76,2 (48)	76,7 (48)	70,5 (48)
Fumé		26,8 (33)	27,9 (32)		57,5 (48)	42,3 (48)	36,1 (48)	30,1 (49)	25,8 (48)
Longueur totale (mm)	203 176-238	190 163-212	194 182-215	200 179-217	197 178-216	197 178-210	196 181-212	196 185-219	189 172-2-13
Longueur standard (mm)	156 138-182	152 128-173	153 136-176	154 138-171	154 141-172	154 139-172	155 144-179	153 140-175	149 131-1-95
Largeur (mm) ..	50 43-59	48 41-53	51 46-55	49 46-53	50 45 56	48 44-53	47 42-52	48 41-54	47 40-5-4
Remarques			Presque la moitié de poissons moisis					Poissons peu secs, la moitié des poissons légèrement moisis.	Poissons peu secs, les 3/4 des poissons moisis.

(suite)
cameronensis)

Frais	Fumage				Stockage			
800	801	802	803	804	805	806	808	809
				Bébamboué				
				15-12-70 23 h				
	16-12-70 16 h 15	17-12-70 10 h	18-12-70 9 h	19-12-70 10 h 30	19-12-70 11 h			
					28-12-70 10 h 30	6-1-71 11 h	13-1-71 16 h	19-1-71 16 h
g	g	g	g	g	g	g	g	g
74,2 (4)	32,5 (4)	15,1 (3)	6,5 (4)	5,2 (4)	5,5 (4)	5,0 (4)	4,8 (4)	5,1 (4)
25,8	26,9	26,6	27,4	28,8	27,4	27,6	26,0	26,3
19,1 (4)	19,6 (3)	19,3 (4)	19,9 (4)	20,7 (4)	20,2 (5)	20,2 (3)	18,7 (4)	19,0 (4)
0,9 (4)	1,1 (3)	1,1 (4)	1,4 (3)	1,3 (4)	1,3 (5)	1,2 (5)	1,2 (5)	1,2 (4)
6,6 (10)	6,6 (10)	6,7 (10)	7,1 (8)	7,2 (10)	7,0 (9)	7,0 (10)	6,9 (10)	6,7 (10)
100,0	59,4	41,7	33,8	33,9	33,0	32,5	30,8	31,4
69,4 (47)	70,4 (45)	68,7 (45)	70,6 (47)	67,7 (41)	69,7 (45)	62,1 (93)	70,7 (44)	68,6 (46)
	41,8 (45)	28,6 (44)	23,9 (48)	23,0 (40)	23,0 (46)	20,2 (75)	21,8 (47)	21,5 (59)
196 173-231	194 171-245	193 178-219	194 167-245	202 170-234	191 160-225	182 156-215	185 163-221	189 160-233
152 132-183	152 132-196	151 125-176	150 132-188	154 131-182	150 130-174	144 128-167	148 125-177	147 125-184
49 43-58	52 44-68	50 41-62	50 44-64	50 41-59	49 41-61	46 38-58	47 40-57	48 37-62
								Quelques rares moisissures

TABLEAU XXI (suite et fin)

	Frais	Fumage			Stockage	
Numéro de l'échantillon	900	901	902	903	906	907
Lieu de pêche	Bébamboué					
Date et heure d'arrivée de la pirogue	17-12-70 8 h					
Date et heure de sortie du fumoir		18-12-70 9 h 15	19-12-70 11 h 30	20-12-70 11 h 15	20-12-70 12 h	
Date et heure de la fin du stockage					30-12-70 10 h	8-1-71 9 h
Devenir de 100 g de poisson frais :	g	g	g	g	g	g
Humidité	72,7 (4)	27,2 (4)	6,6 (4)	3,0 (3)	4,4 (4)	4,4 (4)
Matière sèche	27,3	26,6	27,4	27,0	27,6	27,4
Protéines	20,5 (5)	19,6 (5)	19,5 (5)	19,4 (5)	19,9 (5)	20,0 (5)
Lipides	1,0 (4)	1,4 (4)	1,2 (4)	1,4 (4)	1,4 (5)	1,2 (5)
Cendres	6,8 (9)	6,7 (10)	7,2 (10)	6,9 (10)	7,3 (10)	7,0 (9)
Poids	100,0	53,9	34,0	30,0	32,0	31,7
Poids moyen d'un poisson (g) :						
Frais	71,0 (45)	70,8 (45)	70,9 (43)	66,0 (45)	68,9 (45)	66,7 (47)
Fumé	200 177-230	38,1 (46)	24,1 (42)	19,8 (45)	22,0 (45)	21,2 (45)
Longueur totale (mm)..		197 173-226	200 178-230	191 173-208	187 165-222	183 154-211
Longueur standard (mm)	154 138-182	153 134-175	152 135-175	147 135-163	149 134-178	145 131-173
Largeur (mm)	50 42-61	50 41-56	48 43-59	45 40-48	46 42-55	46 38-56
Remarques				Bien fumés	Bien fumés	Bien fumés, parasités par quelques acariens

Bilolo *(Sardinella cameronensis)*

Stockage					
908	909	910	911	904	905
Bébamboué					
17-12-70 8 h					
20-12-70 12 h					
15-1-71 10 h	20-1-71 10 h	27-1-71 16 h	2-2-71 10 h	9-2-71 10 h	17-2-71 10 h
g	g	g	g	g	g
5,1 (4)	4,6 (4)	4,1 (4)	4,1 (4)	4,0 (4)	4,0 (4)
30,0	26,5	27,7	26,6	26,8	27,1
21,3 (5)	19,1 (5)	19,8 (5)	19,5 (5)	19,2 (5)	19,3 (5)
1,5 (5)	1,1 (4)	1,3 (5)	1,0 (5)	1,2 (4)	1,4 (5)
7,8 (10)	7,0 (10)	7,4 (10)	6,8 (10)	7,2 (9)	7,0 (10)
35,1	31,1	31,8	30,8	30,8	31,1
64,5 (47)	67,8 (43)	66,4 (45)	66,2 (47)	66,3 (47)	70,4 (43)
22,6 (43)	21,1 (42)	21,1 (46)	20,4 (48)	20,5 (46)	21,9 (44)
190 157-238	191 164-224	190 165-210	191 168-219	189 166-224	192 174-218
149 133-188	150 128-172	147 132-172	146 128-168	148 128-182	149 135-171
47 40-54	46 38-53	46 40-56	47 39-54	46 39-53	47 40-53
Bien fumés	Bien fumés	Bien fumés	Bien fumés, quelques rares moisissures	Bien fumés	Bien fumés

TABLEAU XXII

	Frais	Fumage	Frais	Fumage		
Numéro de l'échantillon ..	400	404	500	501	502	503
Lieu de pêche	Bébamboué		Bébamboué			
Date et heure d'arrivée de la pirogue	21-7-70 8 h		22-7-70 21 h 45			
Date et heure de sortie du fumoir		25-7-70 8 h 30		23-7-70 12 h 15	24-7-70 11 h 45	25-7-70 8 h 30
Devenir de 100 g de poisson frais :	g	g	g	g	g	g
Humidité	68,3 (3)	3,2 (3)	69,6 (3)	41,2 (3)	18,4 (3)	7,1 (2)
Matière sèche	31,7	29,0	30,4	30,4	30,1	28,4
Protéines	18,6 (4)	17,8 (4)	17,8 (5)	18,9 (5)	19,0 (5)	17,1 (3)
Lipides	7,6 (3)	6,0 (4)	6,6 (4)	6,2 (4)	5,9 (4)	5,2 (4)
Cendres	5,7 (8)	5,7 —	6,0 (5)	6,0 —	6,0 —	6,0 —
Poids	100,0	32,2	100,0	71,6	48,5	35,5
Poids moyen d'un poisson (g) :						
Frais	146,1 (10)	— —	162,0 (10)	— (9)	— —	— —
Fumé		55,1 (10)		— —	72,9 (10)	57,2 (6)
Longueur totale (mm)	244 225-259	233 222-260	251 227-267	— —	236 222-250	226 220-232
Longueur standard (mm) ..	193 182-203	188 175-210	199 184-216	— —	191 181-202	183 175-193
Largeur (mm)	68 65-74	69 61-79	71 63-75	— —	69 64-75	66 63-70
Remarques		Poissons très secs				

Bonga (*Ethmalosa dorsalis*)

	Frais	Fumage			
504	600	601	602	603	604
	Bébamboué 23-7-70 20 h 45				
26-7-70 19 h 30		24-7-70 11 h 45	25-7-70 8 h 45	26-7-70 11 h 45	27-7-70 10 h 15
g	g	g	g	g	g
5,0 (2)	68,4 (4)	39,3 (3)	22,6 (4)	14,6 (3)	5,1 (4)
29,1	31,6	29,3	31,0	28,8	28,7
17,4 (5)	19,2 (1)	18,5 (5)	18,5 (5)	18,3 (4)	17,5 (5)
5,4 (4)	6,3 (4)	5,5 (4)	7,1 (5)	5,0 (5)	5,6 (9)
6,0 —	6,1 (5)	6,1 —	6,1 —	6,1 —	6,1 —
34,2	100,0	68,6	53,6	43,4	33,8
—	149,9 (10)	—	—	—	—
—		—	—	—	—
52,6 (7)		127,2 (9)	82,1 (10)	62,2 (10)	59,5 (6)
236 223-246	247 236-260	248 225-263	236 225-251	226 211-243	229 210-247
199 194-208	196 188-208	199 179-211	195 183-222	190 180-201	193 185-203
68 62-76	69 64-75	72 69-77	70 62-76	66 61-70	68 64-70
					Poissons légèrement brûlés

Bibliographie

ADRIAN (J.). — Composition et valeur alimentaire de poissons conservés sous différents états ; échantillons africains salés et séchés, farines industrielles et nuoc-mam. *Ann. Nutr. Alim.*, 1957, *11* (1), 27-44.

A.O.A.C. — Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 10e édition, 1965, 957 p.

BERGERET (B.). — Note sur la valeur alimentaire des poissons du Wouri. I.R.C.A.M. — O.R.S.T.O.M., *Médecine Tropicale,* janv.-févr. 1958, *18* (1), 131-136.

BERGERET (B.) et MASSEYEFF (R.). — *Pour le Sud-Cameroun.*

PERISSE (J.) et LE BERRE (S.). — *Pour le Togo.* Tables de composition de quelques aliments tropicaux. O.R.S.T.O.M., *Ann. Nutr. Alim.*, 1957, *11* (5), 45-89.

BLACHE (J.) et MITON (F.). —Première contribution à la connaissance de la pêche dans le bassin hydrographique Logone-Chari-lac Tchad. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, n° 4, 1963, 143 p.

BORGSTROM (G.) *et coll.* — Fish as food. New York-London. Vol. I, 1961, 725 p. — Vol. II, 1962, 777 p. — Vol. III, 1965, 489 p. — Vol. IV, 1965, 518 p.

BUSSON (F)., POSTEL (E.) et GIRAUD (P.). — Valeur alimentaire des poissons pêchés sur les côtes de la presqu'île du Cap-Vert. *Médecine Tropicale,* 1953, 534-537.

CLEMENT (G.), GIDDEY (C.) et MENZI (R.). — Amino acid composition and nutritive value of the alga *Spirulina maxima. Journal of Science of Food and Agriculture,* nov. 1967, *18* (11), 497-501.

COUTY (P.). — Le commerce du poisson dans le Nord-Cameroun. *Mémoires O.R.S.T.O.M.,* n° 5, Paris, 1964, 225 p.

COUTY (P.), et DURAN (P.). — Le commerce du poisson au Tchad. *O.R.S.T.O.M. - C.T.F.T.,* Paris, 1968, 252 p. *multigr.*

CROS (J.). — Quelques données sur la valeur alimentaire des protéines de poissons transformés au Sénégal selon les procédés traditionnels. O.R.A.N.A., Dakar, 11 p.

CUTTING (C. L.). — The influence of drying, salting and smoking on the nutritive value of fish. *Fish in Nutrition, 1961,* 161-179, ed. Eirik Heen, Fishing news Ltd, Ludgate House, London.

DUPIN (H.), TOURY (J.), GIORGI (R.) et CROS (J.). — Etude des aliments de l'Ouest Africain envisagée sous l'angle de l'apport en protéines. O.R.A.N.A., Dakar, *Ann. Nutr. Alim.,* 1963, *27* (3), 139-163.

DUPIN (H.), et WANE (J.). — Recherche sur la composition des principales espèces de poissons le plus largement utilisées dans l'alimentation des populations ouest-africaines ; étude sur l'influence des techniques traditionnelles de conservation. O.R.A.N.A., Dakar, *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.,* 1963, *3* (n° h.s. 1), 113-117.

DUREN (A.). — Essai d'études sur le poisson salé-séché et le poisson fumé. Critères de bonne conservation et d'altération. *Bull. Agric. du Congo-Belge,* déc. 1954, *45* (6).

F.A.O.-U.S. - Department of Health, Education and Welfare. Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique, 1970, 218 p.

F.A.O.-W.H.O. — Report of a F.A.O./W.H.O. expert group on requirements of ascorbic, vitamin D, vitamin B 12, folate and iron. Rapport provisoire révisé après réception des remarques des participants. Oct. 1960, 100 p.

FRONTIER-ABOU (D.). — Composition globale du muscle de quelques poissons comestibles de la côte malgache. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.* vol. VII, n° 1, 1969 : 3-18.

GIRAUD (P.). — Les poissons pêchés sur les côtes de la presqu'île du Cap-Vert. Leur utilisation pharmaceutique et alimentaire. Direction Générale de la Santé Publique en A.O.F., Marseille, 1953, 108 p.

JACQUEMONT (S.). — Les investissements publics métropolitains et le développement économique du Nord-Cameroun pendant le régime de tutelle (1947-1959). *Thèse de sciences économiques,* Paris, 1959.

JACQUOT (R.) et CARRILHO (O.). — La valeur nutritive du poisson. *Revue de la Conserve,* avr. 1961, 203-214 et juil. 1961, 69-84.

LAGOIN (Y.) et SALMON (G.). — Etude technique et économique comparée de la distribution du poisson de mer dans les pays de l'Ouest Africain-Cameroun — S.C.E.T.-Coopération, juil. 1969, 163 p.

LAURE (J.). — La pêche artisanale du littoral du Cameroun. Essai d'estimation quantitative. *Le Cameroun Agricole, Pastoral et Forestier,* nov.-déc. 1968, (121), 13-39.

LAURE (J.). — La pêche industrielle au Cameroun. *O.R.S.T.O.M.,* Yaoundé, janv. 1969, 126 p.

LAURE (J.). — Pêche et produits de la pêche (Cameroun). *O.R.ST.O.M.,* Yaoundé, sept. 1969, parties I et II, 116 p. (rapport provisoire).

LAURE (J.). — Vingt ans de pêche industrielle au Cameroun. *O.R.S.T.O.M.,* Yaoundé, oct. 1971, 15 p., publié dans *La Pêche Maritime,* 20 nov. 1972 (1136), 864-867.

LAURE (J.). — Conséquences du fumage et du stockage traditionnels sur la composition d'ethmaloses et de sardinelles des côtes du Cameroun (*Ethmalosa dorsalis,* Valenciennes 1847 et *Sardinella cameronensis,* Regan 1917). *O.R.S.T.O.M.,* Yaoundé, déc. 1971, 29 p. (rapport provisoire).

LAURE (J.), FAVIER (J. C.), CAVELIER (C.) et GALLON (G.). — Valeur nutritionnelle des produits de la pêche conservés par séchage, fumage et salage. O.R.S.T.O.M., Yaoundé, 1971, 85 p.

LEONARD (J.) et COMPERE (P.). — *Spirulina platensis* (Gom.) Geitl., algue bleue de grande valeur alimentaire par sa richesse en protéines. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique,* 31-3-1967, *37* (1), suppl., 23 p.

MONOD (T.). — L'industrie des pêches au Cameroun. Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales. Paris, 1928, 504 p.

MUNRO (I. C.) et MORRISON (A. B.). — Effects of salting and smoking on protein quality of cod. *J. Fish. Res. Bd. Canada,* 1965, *22* (1), 13-16.

O.R.S.T.O.M. (Section de Nutrition). — Enquêtes sur l'alimentation au Cameroun. I.R.C.A.M.-O.R.S.T.O.M., Yaoundé. I. Evodoula, 1955, 111 p. (MASSEYEFF R. et CAMBON A.). II. Subdivision de Batouri, 1958, 182 p., 17 fig. (MASSEYEFF R., PIERME M. L. et BERGERET B.). III. Golompui. Subdivision de Yagoua, 1959, 60 p. (MASSEYEFF R., CAMBON A. et BERGERET B.). IV. Douala, 1961, 76 p. (BEBEY EYIDI R., PIERME M. L., et MASSEYEFF R.).

SAVIC (I.) et DELEPIERE (R.). — Recherches expérimentales sur les dégradations de la qualité des poissons séchés (guèdje et kétiakh) en cours de stockage. I.T.A., Dakar et F.A.O., Rome, AGS : FS/SEN 5, rapport interne n° 54, 1971, 27 p.

SAVINA (J. F.). — Composition chimique de quelques poissons de mer consommés au Sénégal. O.R.A.N.A., Dakar, 1965, 25 p.

SHEWAN (J. M.). — The effect of smoke curing and salt curing on the composition, keeping quality and culinary properties of fish. *Proceeding of the Nutrition Society*. 1944, *2*, 105-112.

STAUCH (A.). — Le bassin camerounais de la Benoué et sa pêche. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, n° 15, Paris, 1966, 152 p.

STUFFINS (C. B.). — The determination of phosphate and calcium in feeding stuffs. *The Analyst,* feb. 1967, *92,* 107-111.

TILGNER (D. J.). — Les effets de la fumaison et les agents actifs de la fumée. *Die Fleischwirtschaft,* 1967, (4), 376 et 378.

TOURY (J.), WANE (A.), GIORGI (R.) et CROS (J.). — Le poisson dans la ration alimentaire au Sénégal. Aspects quantitatifs et qualificatifs. Modes de conservation. O.R.A.N.A., Dakar, *L'Alimentation et la Nutrition en Afrique,* juil. 1970, (8), 6-14.

VESSE (A.). — Etude de l'économie camerounaise en 1957. Statistique générale du Cameroun.

WANE (A.), CROS (J.), TOURY (J.) et GIORGI (R.). — Influence des procédés traditionnels de conservation sur la valeur alimentaire du poisson au Sénégal. O.R.A.N.A., Dakar, 1961.

WATTS (J. C. D.). — The chemical composition of west african fish. I. The west african shad, *Ethmalosa dorsalis* (C. et V.) from the Sierra Leone river estuary. *Bulletin I.F.A.N.*, 1957, *19 A* (2), 539-547. III. Three demersal species from Sierra Leone. *Bulletin I.F.A.N.*, 1960, *22 A* (*4*), 1341-1346.

Table des illustrations

FIGURES

page

Fig. 1. — Carte de la République Unie du Cameroun 4

Fig. 2. — Perte de poids au cours du séchage - fumage de bilolo (*Ethmalosa dorsalis*) de petite taille, Cap Cameroun 8

Fig. 3. — Devenir de 100 g de bilolo frais au cours du fumage (*Sardinella cameronensis*) 42

Fig. 4. — Devenir de 100 g de bonga frais au cours du fumage (*Ethmalosa dorsalis*) 43

Fig. 5. — Devenir de 100 g de bilolo frais au cours du fumage et du stockage (*Sardinella cameronensis*) 46

PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : Village de pêcheurs du Cameroun Occidental 5

Photo 2 : Retour de pêche à Londji 14

Photo 3 : Sardinelles fraîches de Londji. — *Sardinella cameronensis* 16

Photo 4 : Salanga (*Alestes dentex* et *A. baremoze*) séchant au soleil sans être salé (delta du Chari) 19

Photo 5 : Embarcations en palmier raphia sur le Noun (Cameroun Occidental) 26

Photo 6 : Filets et case-fumoir (embouchure de la Sanaga) 36

Photo 7 : Bonga (*Ethmalosa dorsalis*) fumés et soigneusement rangés pour être transportés (Cap Cameroun) 40

Photo 8 : Préparation du salanga salé-séché : salage initial (delta du Chari) 50

Photo 9 : Nasses à crevettes (Cap Cameroun) 52

Photo 10 : Crevettes fraîches prêtes à être séchées-fumées (Cap Cameroun) 52

Photo 11 : Intérieur d'une case-fumoir (Cameroun Occidental) 54

Photo 12 : Four à banda (delta du Chari) 54

NOTE : *tous les clichés sont de l'auteur.*

TABLEAUX

page

I. Séchage-fumage de bilolo (*Ethmalosa dorsalis*) de petite taille (Cap-Cameroun) 10 et 11

Caractéristiques des produits analysés :

II. Poissons séchés 16
III. Produits séchés-fumés 17
IV. Poissons salés-séchés 18

Composition globale et valeur calorique :

V. Poissons séchés 19
VI. Produits séchés-fumés 20
VII. Poissons salés-séchés 22

Diverses formes d'azote :

VIII. Poissons séchés 26
IX. Produits séchés-fumés 27
X. Poissons salés-séchés 28

Minéraux :

XI. Poissons séchés 29
XII. Produits séchés-fumés 30
XIII. Poissons salés-séchés 32

Vitamines :

XIV. Poissons séchés 36
XV. Produits séchés-fumés 37
XVI. Poissons salés-séchés 38
XVII. Devenir de 100 g de bilolo frais (*Sardinella cameronensis*) .....
— Après le fumage 45
— Devenir de 100 g de bonga frais (*Ethmalosa dorsalis*) après le fumage 45
— Devenir de 100 g de bilolo frais (*Sardinella cameronensis*) après le fumage et le stockage 45
XVIII. Composition centésimale moyenne du poisson frais et du poisson, juste après le fumage, puis après le fumage suivi du stockage 47
XIX. Supplémentation d'une ration dont 80 % des calories sont apportées par du manioc (Sud-Cameroun) 49
XX. Supplémentation d'une ration dont 80 % des calories sont apportées par du mil (Nord-Cameroun, Tchad) 51
XXI. *Résultats :* bilolo (*Sardinella cameronensis*) au cours du fumage et du stockage .. 60 à 67
XXII. *Résultats :* bonga (*Ethmalosa dorsalis*) au cours du fumage 68

Table des matières

page

REMERCIEMENTS 3

1. INTRODUCTION 5

2. BUT DE CE TRAVAIL 2

3. METHODES DE CONSERVATION 7

3.1. Sur le littoral du Cameroun 7

3.1.1. Séchage-fumage du poisson 7

3.1.2. Exemple de séchage-fumage 9

3.1.3. Séchage-fumage des crevettes 9

3.2. Intérieur du Cameroun 9

3.2.1. Bassin de la Bénoué et de ses affluents 12

3.2.2. Bassin tchadien (Logone-Chari-lac Tchad) 12

3.2.2.1. Fumage (production de banda) 12

3.2.2.2. Séchage au soleil 12

3.2.2.3. Salage-Séchage - Salage-séchage des gros poissons - Salanga salé-séché 13

4. ECHANTILLONNAGE 14

5. RESULTATS DES ANALYSES DES PRODUITS CONSERVES 15

5.1. Caractéristiques des produits analysés 16

5.2. Composition globale et valeur calorique 19

5.2.1. Humidité 24

5.2.2. Protéines et lipides 24

5.2.3. Cendres 24

5.2.4. Total et glucides 25

5.2.5. Valeur calorique 25

5.2.6. Composition globale des produits les plus consommés 25

page

5.3. Diverses formes d'azote 26
5.3.1. Azote total 28
5.3.2. Azote non protéique 28
5.3.3. Azote protéique 28
5.3.4. Azote volatil total 29
5.3.5. Azote triméthylaminé 29
5.4. Minéraux 29
5.4.1. Chlorures 34
5.4.2. Insoluble chlorhydrique 34
5.4.3. Calcium et phosphore 34
5.4.4. Fer 35
5.4.5. Cuivre 35
5.4.6. Minéraux des produits les plus consommés 35
5.5. Vitamines 36
5.5.1. Thiamine (B_1) 38
5.5.2. Riboflavine (B_2) 38
5.5.3. Niacine (PP) 39
5.5.4. Vitamine A 39
5.6. Comparaison de nos résultats avec ceux d'autres auteurs 39

6. ECHANTILLONNAGE ET ANALYSE DES SARDINELLES ET DES ETHMALOSES AU COURS DU FUMAGE ET DU STOCKAGE 40

7. RESULTATS CONCERNANT LE FUMAGE ET LE STOCKAGE 41
7.1. Conséquences du fumage 41
7.2. Effets du stockage consécutif au fumage sur les sardinelles 44
7.3. Discussion des résultats 44
7.4. Conclusion sur le fumage et le stockage des sardinelles et des ethmaloses 47

8. APPORT NUTRITIF DES PRODUITS DE LA PECHE 48
8.1. Ration à base de manioc (Sud-Cameroun) 48
8.2. Ration à base de mil (Nord-Cameroun, Tchad) 49

9. CONCLUSIONS 53

10. ANNEXE : TECHNIQUES ANALYTIQUES 55
Humidité 55
Azote 55
Azote total et protéines 55

page

Azote protéique et azote non protéique 56
Azote volatil total et azote triméthylaminé 56
Lipides 57
Phosphore 57
Cendres, fer, calcium, insoluble chlorhydrique et chlorures 57
Cuivre 57
Vitamines 58
Glucides 58
Valeur calorique 58

11. TABLEAUX DE RESULTATS (sardinelles et ethmaloses au cours du fumage et du stockage) 59

BIBLIOGRAPHIE 71

TABLE DES ILLUSTRATIONS (*figures, photographies et tableaux*) 75

TABLE DES MATIERES 77

Fabrication - Coordination
H. DARDENNE

Les Editions de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer tendent à constituer une documentation scientifique de base sur les zones intertropicales et méditerranéennes, les pays qui en font partie et sur les problèmes posés par leur développement.

CAHIERS ORSTOM.

— *Séries périodiques:*

- **entomologie médicale et parasitologie:** systématique et biologie des arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire, parasitologie, épidémiologie des grandes endémies tropicales, méthodes de lutte contre les vecteurs et les nuisances;
- **géologie:** études sur les trois thèmes suivants: altération des roches, géologie marine des marges continentales, tectonique de la région andine;
- **hydrologie :** études, méthodes d'observation et d'exploitation des données concernant les cours d'eau intertropicaux et leurs régimes.
- **océanographie:**
  Sud-Ouest du Pacifique
  Canal de Mozambique et environs
  Atlantique Tropical Est...
- **hydrobiologie:**
  Bassin Tchadien
  Nouvelle-Calédonie...

  hydrologie, physico-chimie, hydrodynamique, écologie, caractérisation des chaînes alimentaires, niveaux de production, dynamique des stocks, prospection faunistique.
- **pédologie:** problèmes soulevés par l'étude des sols: morphologie, caractérisation physico-chimique et minéralogique, classification, relations entre sols et géomorphologie, problèmes liés aux sels, à l'eau, à l'érosion, à la fertilité;
- **sciences humaines:** études géographiques, sociologiques, économiques, démographiques et ethnologiques.

— *Séries non périodiques:*

- **biologie:** études consacrées à diverses branches de la biologie végétale et animale; agronomie.
- **géophysique:** données et études concernant la gravimétrie, le magnétisme et la sismologie.

MÉMOIRES ORSTOM: consacrés aux études approfondies (synthèses régionales, thèses...) dans les diverses disciplines scientifiques (75 titres parus).

ANNALES HYDROLOGIQUES: depuis 1959, deux séries sont consacrées: l'une, aux Etats africains d'expression française et à Madagascar, l'autre aux Territoires et Départements français d'Outre-Mer.

FAUNE TROPICALE: collection d'ouvrages principalement de systématique, couvrant ou pouvant couvrir tous les domaines géographiques où l'ORSTOM exerce ses activités (19 titres parus).

INITIATIONS/DOCUMENTATIONS TECHNIQUES: mises au point et synthèses au niveau, soit de l'enseignement supérieur, soit d'une vulgarisation scientifiquement sûre (22 titres parus).

TRAVAUX ET DOCUMENTS DE L'ORSTOM: cette collection, diverse dans ses aspects et ses possibilités de diffusion, a été conçue pour s'adapter à des textes scientifiques ou techniques très variés quant à leur origine, leur nature, leur portée dans le temps ou l'espace, ou par leur degré de spécialisation (34 titres parus).

L'HOMME D'OUTRE-MER: cette collection, publiée chez Berger-Levrault, est exclusivement consacrée aux sciences de l'homme, et maintenant réservée à des auteurs n'appartenant pas aux structures de l'ORSTOM (9 ouvrages parus).

De nombreuses **CARTES THÉMATIQUES**, accompagnées de **NOTICES**, sont éditées chaque année, intéressant des domaines scientifiques ou des régions géographiques très variées.

BULLETIN ANALYTIQUE D'ENTOMOLOGIE MÉDICALE ET VÉTÉRINAIRE (périodicité mensuelle; ancienne dénomination jusqu'en 1970: Bulletin signalétique d'entomologie médicale et vétérinaire) (XXI[e] année).

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTER-MER.

Direction Générale : 24, rue Bayard, 75008 PARIS.
Service Central de Documentation,
70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY.

I.S.B.N. 2-7099-0342-3
I.T.Q.A.-Cahors. — 30832
O.R.S.T.O.M. EDITEUR
D.L. éditeur 2e trim. 1974
D.L. imprimeur 2e trim. 1974