

CARACTERISATION ET VALEUR NUTRITIONNELLE DES POISSONS FUMÉS CONSOMMÉS A BRAZZAVILLE: CAS DE *PROTOPTERUS DOLLOÏ*, *DISTICHODUS SPP* ET *CLARIAS SPP*

MANANGA Vital^(1,2,3), ITOUAOKOUANGO Yvon Simplicie^(1,2), ZOLATCHINA Patience Amelia⁽¹⁾, ELENGA Michel^(1,2)

Résumé

Le poisson fumé est un produit alimentaire fréquemment commercialisé et utilisé dans les habitudes culinaires à Brazzaville. Mais, sa valeur nutritionnelle est moins connue. Le poisson fumé constitue une source importante de protéines, de lipides, de vitamines et de sels minéraux. Ce travail est réalisé pour montrer l'importance nutritionnelle du poisson fumé dans l'alimentation des habitants de Brazzaville.

L'objectif général : Cette étude vise à déterminer la valeur nutritionnelle des poissons fumés les plus consommés à Brazzaville. A cet effet, les teneurs en humidité, en lipides totaux, en protéines totales et en cendres totales ont été mesurées après une enquête sur la consommation des poissons fumés *Protopterus dolloï*, *Distichodus spp* et *Clarias spp* à Brazzaville.

La teneur en humidité est obtenue après séchage des échantillons à l'étuve à 70°C. La teneur en lipides totaux est déterminée après extraction et dosage par les méthode de Bligh et Dyer, La méthode de Kjeldahl a permis de déterminer la teneur en protéines totales. La teneur en cendres totales est mesurée après incinération au four à moufle à 550°C.

Résultats : Les valeurs moyennes obtenues sur la qualité nutritionnelle des poissons fumés les plus consommés montrent que pour : *Clarias spp* [Lipides = 13,23% ; protéines = 77,5% ; cendres = 3,18 ± 0,0081% ; E = 441,6 Kcal] ; pour *Protopterus dolloï* [lipides = 12% ; protéines = 76,56% ; cendres = 5,85 ± 0,0035% ; et E = 421 Kcal] et pour *Distichodus spp* [lipides = 9,32% ; protéines = 79,125% ; cendres = 6,48 ± 0,0045% et E = 434,26 Kcal].

Conclusion : Les poissons d'eau douce fumés occupent une place de choix dans l'alimentation des habitants de Brazzaville et constituent une source importante de protéines et de lipides. Ils pourraient contribuer à la couverture des besoins nutritionnels du consommateur. Leur utilisation pourrait prévenir des maladies liées à la carence en protéine et assurer un bon état de santé à la population malgré leur caractère fumé.

Mots clés : Poisson fumé, importance nutritionnelle, Brazzaville

Abstract

NUTRITIONAL CHARACTERIZATION AND VALUE OF SMOKED FISH CONSUMED IN BRAZZAVILLE: CASE OF PROTOPTER DOLLOÏ, DISTICHODUS SPP AND CLARIAS SPP

Smoked fish is a food product frequently marketed and used in cooking habits in Brazzaville. But, its nutritional value is less known. Smoked fish is an important source of protein, fat, vitamins and minerals. This work is done to show the nutritional importance of smoked fish in the food of the inhabitants of Brazzaville.

The general objective: This study aims to determine the nutritional value of the most consumed smoked fish in Brazzaville. For this purpose, the total moisture, total lipid, total protein and ash contents were measured after a survey of the consumption of Brazzaville fish in *Protopterus dolloï*, *Distichodus spp* and *Clarias spp*.

The moisture content is obtained after drying the samples in an oven at 70°C. The total lipid content is determined after extraction and assay by the methods of Bligh and Dyer, the method of Kjeldahl allowed to determine the total protein content. the total ash content is measured after muffle at 550°C.

Results: The values obtained on the nutritional quality of the most consumed smoked fish are as follows: *Clarias spp*. [Lipids = 13.23%; protein = 77.5%; ash = 3.18 ± 0.0081%; E = 441.6 Kcal]; *Protopterus dolloï* [lipids = 12%; protein = 76.56%; ash = 5.85 ± 0.0035%; and E = 421 Kcal] and *Distichodus spp* [lipids = 9.32%; protein = 79.125%; ashes = 6.48 ± 0.0045% and E = 434.26 Kcal].

Conclusion: Smoked freshwater fish occupy an important place in the diet of the inhabitants of Brazzaville and constitute an important source of proteins and lipids. They could help cover the nutritional needs of the consumer. Their consumption could prevent diseases related to protein deficiency and ensure good health for the population despite their smokiness.

Keywords: smoked fish, nutritional value, Brazzaville

⁽¹⁾Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation Humaine (LaNAH), Faculté des Sciences et Techniques (FST), UMNG, BP : 69, Brazzaville, Congo.

⁽²⁾Equipe Pluridisciplinaire de Recherche en Alimentation et en nutrition (EPRAN), Faculté des Sciences et Techniques (FST), UMNG.

⁽³⁾Auteur correspondant : MANANGA Vital, docteur en alimentation et nutrition Parcours Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, BP : 69, Brazzaville, Congo.

E-mail : manangavital@yahoo.fr, tel : 00(242) 066743151 / 00(242) 057038912

INTRODUCTION

Le poisson est un aliment naturel dont l'homme s'est sustenté depuis la nuit des temps. Très tôt, il a été reconnu comme favorable à un bon équilibre physiologique (Diènèba, 2005),

surtout pour son effet protecteur vis-à-vis des maladies cardiovasculaires. Ceci en raison de sa composition chimique prouvée par une richesse en protéines et acides aminés essentiels (lysine, méthionine, tryptophane, histidine). De

plus, les lipides du poisson sont excellents pour la santé car, ils renferment des acides gras polyinsaturés qui ont la propriété de favoriser la diminution du taux de cholestérol. La présence des acides gras polyinsaturés de la série n-3, précurseurs de prostanoïdes leur confèrent un effet anti thrombotique. En raison de sa qualité nutritionnelle, le poisson a été donc recommandé dans l'alimentation pour la prévention des maladies cardiovasculaires (Dicko et al, 1990).

Le poisson a également été pendant longtemps la source de vitamine D et demeure un appoint notable en vitamines du groupe B. Il contient de la vitamine A stockée sous forme de rétinol dans le foie, les intestins, le pancréas et les reins (Diènèba, 2005).

En Afrique, les populations ont souvent recours aux poissons pour couvrir leurs besoins et assurer leur sécurité alimentaire (WorldFish center, 2005).

A cet effet, le poisson fumé constitue une source importante de protéines accessibles aux ménages à faibles revenus, surtout dans les pays en développement où le prix de la viande demeure trop élevé pour le consommateur moyen (FAO, 2009). La FAO (2003) a estimé que le poisson représente 22% de la ration protéinique en Afrique subsaharienne. Cependant, dans les pays les plus pauvres, ce taux peut dépasser 50%, en particulier lorsque les autres sources en protéines animales sont rares ou chères. En plus de leur haute valeur protéique, les poissons constituent une source alimentaire importante de lipides, de vitamines, de minéraux et d'oligoéléments (Girardet, 2012).

La teneur en lipides des poissons varie fortement selon les espèces. Ce qui permet de distinguer les poissons dit maigres dont la teneur en lipides est inférieure à 2%, de ceux qui sont dit gras avec une teneur en lipides supérieure à 2% (Anses, 2010 ; Girardet, 2012).

Les études réalisées sur les bénéfices apportés par les AGPI-LC n-3 (EPA et DHA), considérés comme les composés majeurs de la chair de poisson, ont montré chez l'adulte, une relation inverse entre la consommation de poissons ou la composition tissulaire en AGPI-LC n-3 d'une part et certains facteurs de risque de maladies cardiovasculaires (hyperlipidémie, HTA...) d'autre part (Mensink et al, 2003 ; Wang et al, 2006).

Les poissons sont riches en potassium et phosphore et constituent l'une des principales sources alimentaires en iode, contribuant pour plus de 8% à l'apport moyen en iode chez l'enfant (Lafay et al., 2007). La teneur en iode est plus élevée chez les poissons marins que ceux d'eau douce (Girardet, 2012). Le poisson est aussi une source indispensable de micronutriments tels que le fer, le zinc et le calcium (World Fish center, 2005).

De par leur valeur nutritive, les poissons, constituent un complément alimentaire précieux dans les régimes pauvres en protéines, vitamines et sels minéraux (FAO, 2006).

Selon la FAO (1993), le poisson fumé doit avoir les caractéristiques suivantes: une teneur en humidité $\leq 13\%$, correspondant à la teneur seuil de conservation des aliments, une couleur uniformément brun clair

Le poisson fumé a l'avantage, du fait d'avoir perdu une quantité importante de son eau, de concentrer les éléments nutritifs. Ainsi, par rapport au poisson frais, il renferme le triple de la teneur en

protéines, environ douze fois les teneurs en lipides et en fer, 130 fois le taux de calcium (Opoye-Itoua, 1989).

Les études antérieures réalisées par Laure (1974) indiquent des valeurs nutritionnelles de plusieurs poissons consommés au Cameroun et au Tchad. Les résultats des analyses ont montré que, pour 100g de matière sèche du poisson *Clarias scopoli* (silure, machoiron de bangola) séché et fumé, on observe des teneurs de : 10,5% d'humidité ; 64,4% des protéines ; 11,4% des lipides ; 20,1% des cendres ; 378 kcal. D'autres travaux réalisés par Mujinga (2009) à Lubumbashi sur la valeur nutritive de certains poissons fumés d'eau douce ont révélé pour: *Clarias* sp : Matières grasses (52,584%), Protéines (51%), Cendres (8,5%) et ; *Protopterus* (Nzombo): Matières grasses (52,375%), Protéines (50,2%), Cendres (5,4%). L'étude de Opoye-Itoua (2007) réalisée sur *Clarias* sp, a montré des résultats différents Humidité (7,30%), Matières sèches (92,30%), Cendre (14,70%), Protéines brutes (66,50%), Matières grasses (10,00%).

Le poisson fumé est retrouvé aussi, comme dans ces villes, vendu et consommé à Brazzaville. Cependant, son importance nutritionnelle reste encore moins connue. L'objectif de notre travail est de montrer l'importance de l'apport nutritionnel du poisson fumé dans l'alimentation des habitants de Brazzaville en déterminant la valeur nutritionnelle des poissons fumés vendus, les plus consommés dans cette ville.

MATERIEL

Le matériel animal utilisé est constitué des poissons fumés achetés au marché « TOTAL ». Il s'agit des poissons *Protopterus dolloï*, *Distichodus* spp et *Clarias* spp appelés respectivement en langue vernaculaire Nzombo, Mboto et Ngolo, qui ont été sélectionnés après une enquête sur la consommation des poissons fumés réalisée à Brazzaville. Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire pour les analyses ultérieures.

METHODES

Préparation des échantillons

Les poissons fumés ont été placés à l'étuve (type : INDELAB 250°C, IABOLAN 232) à 50°C pendant 24 heures afin d'éliminer les traces d'eau. Chaque poisson a été broyé à l'aide d'un mortier en porcelaine. La poudre obtenue a été emballée dans un papier aluminium et utilisée pour les analyses afin déterminer les teneurs en humidité, protéines, lipides, cendres totales et glucides.

Détermination de la teneur en humidité

Cent grammes de poudre de chaque échantillon de poisson fumé ont été pesés à l'aide d'une balance à précision (HIGHLAND, HCB 123, Max 120g $\times 0,00g$). Puis placés à l'étuve à 70°C pour le séchage. Les pesées ont été effectuées toutes les 24 heures jusqu'à l'obtention de la masse constante. Deux essais ont été effectués pour chaque échantillon. La teneur en humidité a été déterminée par la relation suivante :

Avec : M_o = matière initiale, M_s = matière sèche (finale), T_H = teneur en humidité

$$\%T_H = \frac{M_o - M_s}{M_o} \times 100$$

Détermination de la teneur en lipides

La méthode de **BLIGH ET DYER** a été utilisée pour extraire les lipides des échantillons. Ainsi, 100 grammes de poudre de poisson ont été prélevés, placés dans un bécher et mélangés avec 200 ml de méthanol et 100 ml de chloroforme à l'aide d'un mixeur pendant 5 min. Après avoir ajouté 100 ml d'eau distillée, mixé pendant 3 min et laissé reposer pendant 15 min, le mélange a été filtré à vide (filtration à l'aide d'un Buchner et une pompe à vide) tout en lavant la poudre avec 100 ml de chloroforme. La solution filtrée a été laissée au repos dans une ampoule à décanter jusqu'au lendemain afin de d'obtenir deux phases. : une phase organique constituée des solvants (chloroforme et méthanol) et une phase aqueuse. Chaque phase a été récupérée, introduite dans un ballon et placée à l'étuve à 45°C pendant une journée pour éliminer les solvants et recueillir l'huile. Le ballon a été pesé, soit M_1 la masse du ballon contenant l'huile et M_0 la masse du ballon vide. La masse d'huile a été calculée en utilisant la relation : $M_h = M_1 - M_0$

La teneur en lipides a été calculée à partir de la formule suivante :

$$\% \text{lipides} = \frac{M_h}{M_p} \times 100$$

Avec : M_h = masse d'huile obtenue, M_p = masse de la poudre, %lipides = teneur en lipides

Détermination de la teneur en protéines

*Dosage de l'azote

L'azote total a été déterminé par la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1984).

*Principe

La matière organique de l'échantillon animal est minéralisée à chaud par l'acide sulfurique concentré. L'azote est récupéré sous forme d'ammonium puis distillé sous forme d'ammoniaque avant d'être dosé par volumétrie acide-base.

*Mode opératoire

Dans un matras, 0,5g de la poudre de poisson fumé, une pointe de spatule de catalyseur et 10 ml d'acide sulfurique concentré ont été introduits. Ensuite, une minéralisation à froid pendant 30min a été réalisée, suivie d'une minéralisation à chaud pendant deux heures. Pendant que la solution se refroidit on y ajoute 150ml d'eau distillée et 30ml d'hydroxyde de sodium à 400g/l jusqu'à ce qu'elle devienne hétérogène de couleur marron. La solution a été ensuite entraînée à la vapeur en recueillant le distillat dans une éprouvette graduée contenant 20ml d'une solution d'acide borique à 20g/l et quelques gouttes d'indicateur coloré (vert de bromocrésol) jusqu'à l'obtention de 125ml. Enfin, cette solution a été dosée avec l'acide sulfurique à N/20 jusqu'à la dernière goutte qui provoquerait le virage de la coloration du bleu au jaune. Le volume (V) du dosage a été prélevé.

*Calculs

Le taux d'azote a été calculé en utilisant la formule suivante :

$$\%N = \frac{V_{H_2SO_4} \times 0,07}{m}$$

Avec m = la masse de la poudre prélevée.

Le taux de protéines est déduit par la relation suivante :

$$\%P = \%N \times 6,25$$

Deux grammes de poudre de chaque poisson ont été placés dans un four à moufle, chauffé à 550°C pendant huit heures pour incinération. Deux essais ont été réalisés. Les cendres obtenues ont été pesées, soit M_c , la masse des cendres et M_p la masse de la poudre. La teneur en cendres (T_c) a été déterminée par la relation suivante :

$$\%T_c = \frac{M_c}{M_p} \times 100$$

Détermination de la teneur en glucides

La teneur en glucides a été déterminée par la méthode d'addition en utilisant la relation suivante :

$$M_s = M_{\text{organique}} + M_{\text{minérales}}$$

$$M_s = (P + L + G) + \text{Cendres}$$

$$G = M_s - (P + L + C)$$

Avec : P = protéines, L = lipides, G = glucides, C = cendres, M_s = matière sèche

RESULTATS

Identifications des échantillons



Photo 1 : (Protoptère)
Nom en lingala : «Nzombo»
Ordre des Lepidosireniformes
Famille des Protopteridae
Genre : *Protopterus dolloi*



Photo 2 : (Protoptère)
Nom en lingala : «Mbot»
Ordre des characiformes
Famille des Distichodontidae
Genre : *Distichodus spp*



Photo 3 : (Poisson chat)
Nom en lingala : «Ngolo»
Ordre des siluriformes
Famille des Clariidae
Genre : *Clarias spp*

Valeur nutritionnelle des poissons fumés les plus consommés à Brazzaville

Le tableau 1 présente les résultats concernant la qualité nutritionnelle des poissons fumés les plus consommés à Brazzaville: *Protopterus dolloi* « Nzombo », *Clarias spp* « Ngolo », *Distichodus spp* « Mbot ».

Tableau 1 : Valeur nutritionnelle pour 100 g de matière sèche des échantillons de poissons fumés

Type de poisson fumé	<i>Protopterus dolloi</i>	<i>Clarias spp</i>	<i>Distichodus spp</i>
Composition			
Teneur en humidité (%)	10,58 ± 0,05	8,38 ± 0,15	11,23 ± 0,015
Teneur en lipides (%)	12	13,23	9,32
Teneur en protéines (%)	76,56	77,5	79,125
Teneur en glucides (%)	5,59	6,09	5,075
Teneur en cendres (%)	5,85 ± 0,0035	3,18% ± 0,0081	6,48% ± 0,0045
Valeur énergétique (kcal)	421	441,6	434,26

L'analyse des résultats du tableau 1 montre que, les trois types de poissons fumés étudiés contiennent plusieurs nutriments dont les teneurs moyennes varient d'un poisson à l'autre.

Concernant la teneur en humidité, les résultats montrent les poissons étudiés présentent une valeur moyenne de $(11,23 \pm 0,015\%)$ pour *Distichodus* spp « Mboto », $(8,38 \pm 0,15\%)$ pour *Clarias* spp « Ngolo » et $(10,58 \pm 0,05\%)$ pour *Protopterus dolloï* « Nzombo ». Ceci montre que, les poissons fumés, malgré leur aspect sec, contiennent des traces d'eau pendant leur conservation. La différence des valeurs obtenues pour ces trois poissons, pourrait s'expliquer par le degré de fumage et la teneur en eau initiale des poissons non fumés et probablement à la durée de conservation.

Concernant la teneur en lipides, on observe des valeurs de : 9,32% pour *Distichodus* spp, 13,23% pour *Clarias* spp et 12% pour *Protopterus dolloï*. Ces résultats montrent que les poissons étudiés présentent une quantité importante de lipides. La variation des teneurs pourrait s'expliquer par la variabilité des espèces mais aussi, par l'altération et le degré de pertes de lipides au cours du fumage.

Pour ce qui est de la teneur en protéines, on observe des valeurs de : 79,125% pour *Distichodus* spp, 76,56% pour *Protopterus dolloï* et 77,5% pour *Clarias* spp. Ces résultats montrent que la teneur en protéines de ces poissons est élevée. De ce fait, ils pourraient convenablement assurer la couverture journalière en protéine d'une personne adulte.

Pour la teneur en glucides, on observe les valeurs de 5,59% pour *Protopterus dolloï*, 6,09% pour *Clarias* spp et 5,075% pour *Distichodus* spp.

Quant à la teneur en cendres totales, on observe les valeurs moyennes de : $6,48 \pm 0,0045\%$ pour *Distichodus* spp ; $5,85 \pm 0,0035\%$ pour *Protopterus dolloï* et $3,18 \pm 0,0081\%$ pour *Clarias* spp. La valeur plus élevée en cendre observé chez *Distichodus* spp par rapport aux autres poissons pourrait être fonction de l'espèce étudiée.

Enfin, pour la valeur énergétique, les résultats montrent que *Clarias* spp a une valeur énergétique de 441,6 Kcal, celle *Distichodus* spp est de 434,26 Kcal et 421Kcal pour *Protopterus dolloï*. Du point de vue énergétique, chacun de ces poissons, pourrait assurer une partie importante de la couverture énergétique journalière d'une personne adulte.

DISCUSSION

Concernant la qualité nutritionnelle, les résultats de cette étude indiquent, que les poissons fumés les plus consommés dans les ménages enquêtés, constituent une source importante de protéines et de lipides. Les valeurs moyennes des différents composants varient en fonction des espèces étudiées. Ce qui concorde avec les résultats des travaux de Girardet et al. (2012) qui ont montré que la qualité nutritionnelle des poissons varie selon le type, la saison et la position géographique.

Concernant les teneurs en humidité, les résultats de cette étude montrent que la valeur moyenne observée chez *Clarias* spp (8,38%), est légèrement plus élevée que celle déjà signalée dans l'étude de Opoye-Itoua (2007) sur la même espèce *Clarias* sp et qui est de 7,30%. Cependant, nos valeurs sont inférieures à celles obtenues par Laure (1974) pour *Clarias scopoli* au Cameroun et au Tchad qui était de 10,5%.

Les trois poissons fumés de notre étude présentent des teneurs moyennes en humidité, inférieures au seuil de conservation

des aliments (13%) préconisé par a FAO (1993). Ces poissons pourraient donc être conservés pendant longtemps avec ce taux d'humidité.

Notre étude révèle que les teneurs en lipides des poissons fumés, *Protopterus dolloï*, *Clarias* spp et *Distichodus* spp ont été respectivement de 12% et 13,23% et 9,32%. Ces valeurs sont inférieures à celles obtenues par Mujinga (2009) à Lubumbashi qui a signalé des teneurs en lipides de 52,375% pour *Protopterus* et de 52,584% pour *Clarias* sp. Cette différence pourrait liée à l'environnement écologique des deux espèces.

Par contre, la teneur en lipides du *Clarias* spp de notre étude est proche de celle obtenue par Laure (1974) chez de *Clarias scopoli* au Cameroun et au Tchad qui est de 11,4% et celle obtenue par Opoye-Itoua (2007) au Congo chez la même espèce et qui est de 10,00%.

De plus, les teneurs en lipides des poissons fumés de notre étude sont supérieures de 2%. Ces poissons pourraient être qualifiés de poissons fumés gras selon la classification de ANSES (2010) qui définit, de poissons gras ceux ayant une teneur en lipides supérieure à 2% et de poissons maigres ceux ayant une teneur en lipides inférieure à 2%. Ces poissons procurent assez des lipides aux consommateurs et seraient bénéfiques pour la santé de l'homme. Ils contiendraient des acides gras polyinsaturés à longue chaîne (DHA, EPA) qui permettent de lutter contre les maladies cardiovasculaires comme l'a déjà souligné Dicko et al. (1990) ; Mensink et al. (2003) et Wang et al. (2006).

S'agissant de la teneur en protéines, notre étude montre que les poissons fumés, *Protopterus dolloï*, *Clarias* spp et *Distichodus* spp contiennent des teneurs respectives en protéines de 76,56% ; 77,5% et 79,125%. Concernant le poisson *Protopterus dolloï*, la valeur trouvée est plus élevée que celle obtenue par Mujinga (2009) à Lubumbashi sur la même espèce, soit 50,2%.

Pour l'espèce *clarias* spp, la valeur obtenue est supérieure à celle trouvée par certains auteurs Mujinga (2009) à Lubumbashi soit 51% ; Laure (1974) sur le *clarias scopolis* au Cameroun et au Tchad, soit 64,4% et Opoye-Itoua (2007) au Congo, soit 66,50%.

Les teneurs en protéine des poissons étudiés restent élevées et en font une source importante en protéines, comme le souligne la FAO (2006 ; 2009). Ils contribuent à la sécurité alimentaire en protéines de la population comme l'a souligné worldFish (2005). Ce qui permettrait d'éviter les maladies liées à la malnutrition protéino-énergétique (kwashorkor et le marasme) chez l'enfant.

La teneur faible en glucides de ces poissons serait due à la faible quantité qui s'accumule dans les muscles des poissons.

Concernant la teneur en cendres totales, Les résultats de cette étude montrent que la valeur moyenne observée chez le poisson fumé *Protopterus dolloï* (5,85%) est proche de celle obtenue par Mujinga (2009) à Lubumbashi, soit 5,4%. Pour le poisson fumé *Clarias* spp, la valeur moyenne de 3,18% est plus faible que celle obtenue par Laure (1974) au Cameroun et au Tchad pour *Clarias scopoli* (20,1%). Elle est toujours plus faible que celle trouvée par Mujinga (2009) à Lubumbashi pour *Clarias* sp (8,5%) et par Itoua-opoye (2007) au Congo pour *Clarias* sp (14,70%). La valeur du poisson *Distichodus* spp étant de 6,48%.

Les valeurs énergétiques pour les trois poissons sont plus élevées que celle obtenue par Laure (1974) pour le poisson *clarias scopolis*, soit 378 kcal. Ces poissons sont de bonnes sources d'énergie.

CONCLUSION

Les poissons d'eau douce fumés occupent une place de choix dans les habitudes alimentaires des habitants de Brazzaville. Cette étude a révélé que les plus consommés à Brazzaville constituent une source importante des protéines et des lipides. Ils pourraient assurer la couverture des besoins nutritionnels énergétiques, de construction et de protection. Leur consommation pourrait prévenir par ailleurs certaines maladies cardiovasculaires et celles, liées à la carence en protéine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1-Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). 2010. Consommation des poissons, mollusques et crustacés : aspects nutritionnels et sanitaires pour l'Homme. Rapport. Maisons Alfort. 193p.

2-Dicko A, Dansoko F et Coulibaly T. 1990. Session de Recyclage/formation continue en pêche « pisciculture pour techniciens ». Ichtyophage et pêche, transformation et conservation. Tome 1. Bamako. 139p.

3-Diènèba Keita Ouattara. 2005. Contribution à l'étude de la qualité des poissons transformés (fumés, séchés). Ouattara D. M. Université de Bamako. Thèse de Pharmacie. 139p.

4-FAO. 2003. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. 36 p.

5-FAO. 1993. Le maïs dans la nutrition humaine. Collection FAO ; alimentation et nutrition. 25. Rome. 12-28p.

6-FAO. 2009. Document technique sur les pêches et l'aquaculture. 65p.

7-FAO. 2006. Profil des pêches et de l'aquaculture par pays ; vue générale du secteur des pêches nationales. FAO/FIR/CP/BEN. 42p.

8-Girardet J., Chouraqi J., Dupont C., Bocquet A., Bresson J., Briend A., Darmaun D., Frelut M., Ghisolfi J., Goulet O., Putet G., Rieu D., Rigo J., Turck D., et Vidailhet M. 2012. Comité de nutrition de la société française de pédiatrie. Alimentation de l'enfant et facteurs de risque cardiovasculaires. Arch Pédiatrique 51-59p.

9-Lafay L., Dufour A., Calamassi G., Benetier C., Bertin M., Dubuisson C., Gauchard F., Lioret S et Touvier M. 2007. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires INCA 2. 225p.

10-Laure J. 1974. Valeur nutritionnelle des produits de la pêche conservés artisanalement au Cameroun et au Tchad. O.R.O.S.T.O.M Paris. 81p.

11-Mensink R., Zock P., Kester A et Katan M. 2003. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. Am J Clin Nutr. 77p.

12-Mujinga, W. 2009. Catégories des produits de la pêche commercialisés aux marchés de Lubumbashi et leur valeur nutritionnelle. Les pêches et le VIH/SIDA en Afrique: investir dans les solutions durables. République Démocratique du Congo. 23p.

13-Opoye-Itoua. 1989. Production et consommation du poisson fumé (Mokalu) au Congo: aspects techniques, hygiéniques et socio – économiques. Thèse, Médecine vétérinaire. Université cheikh Anta diop. Dakar. 170p.

14-Opoye-Itoua. 2007. *Dermestes maculatus* Degeer 1774 (Coleoptera: Dermestidae) déprédateur principal et responsable de la contamination du poisson fumé séché en République du Congo : Biologie et essais de lutte. Thèse, Sciences Naturelles. Université Marien Ngouabi. Congo. 156p.

15-Wang C, Harris W, Chung M, Mei C, Lichtenstein A, Ethan M, Kupelnick B, Harmon J et Lan J. 2006. n-3 Fatty acids from fish or fish-oil supplements, but not alpha-linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary-and secondary-prevention studies: a systematic review. American Journal of Clinical Nutrition. 84p.

16-World Fish center. 2005. Le poisson et la sécurité alimentaire en Afrique. WorldFish Center, Penang (Malaisie). 11p.