

PROGRAMME POUR LE DÉVELOPPEMENT INTÉGRÉ DES PÊCHES ARTISANALES EN AFRIQUE DE L'OUEST

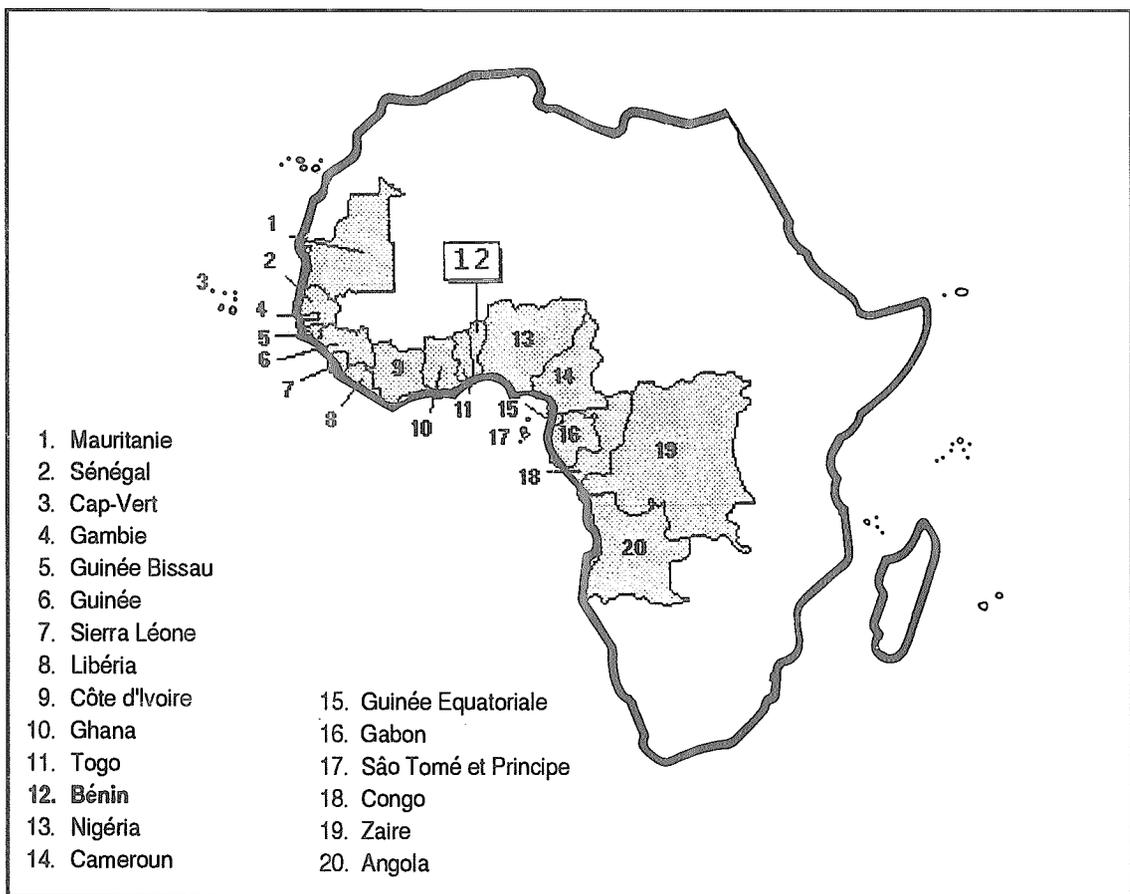
PROGRAMME DU DIPA

Rapport Technique N° 66

avril 1995

Atelier sur le thème "A la recherche des améliorations en technologie du poisson en Afrique de l'Ouest."

Pointe-Noire, Congo, 7 - 9 novembre 1994.



DEPARTEMENT DE COOPERATION ET DU DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL DU DANEMARK



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rapport Technique N° 66

avril 1995

**Atelier sur le thème "A la recherche des améliorations en technologie
du poisson en Afrique de l'Ouest.**

Pointe-Noire, Congo, 7 - 9 novembre 1994.

par

Frans Teutscher (Spécialiste des Industries de la Pêche - FAO)

Amadou Tall (Conseiller Technique - INFOPECHE)

et

Alhaji Jallow (Socio-économiste - DIPA)

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent, n'impliquent, de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes, ou zones, ou de leurs autorités ou quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La référence bibliographique de ce document est:

Teutscher F., Tall A., et Jallow A.M., Rapport de l'atelier sur le thème "A la recherche des améliorations en technologie du poisson en Afrique de l'Ouest. Pointe-Noire, Congo, 7 - 9 novembre 1994. Cotonou, Projet DIPA, 82p. DIPA/WP/66

Projet DIPA
FAO
B.P. 1369
Cotonou, République du Bénin

Télex: 5291 FOODAGRI

Fax: (229) 33.05.19

Tél: (229) 33.09.25

TABLE DES MATIERES

	Page
Note d'introduction	1
Liste de participants	2
Rapport de l'atelier	5
Contributions présentées	
<i>Le fumage traditionnel du poisson au Caméroun</i> par G. Eyabi Eyabi	10
<i>Contribution des fours Chorkor améliorés à la technologie du fumage en Gambie</i> par Alhaji M. Jallow	21
<i>Utilisation du four hybride Chorkor banda hybrid à Tombo, Sierra Leone</i> par H.A. Robbie	28
<i>Transformations traditionnelles de poisson: technologie, qualité et évaluation</i> par S. Sefa-Dedeh, J. Nketsia-Tabiri and E.K. Collison	36
<i>Introduction de conteneurs isothermes améliorés en Afrique de l'Ouest</i> par Aboubakar Diakité	51
<i>Contribution des conteneurs isothermes à la valorisation du poisson en Gambie</i> par Alhaji M. Jallow	68
<i>La qualité du poisson frais et les exigences Européennes en matière d'importation</i> par Amadou Tall	73

Note d'introduction

Compte tenu de l'importance du poisson et des produits de pêche dans la vie socio-économique et culturelle des populations de l'Afrique de l'Ouest, le Programme DIPA et divers autres projets et institutions, ont dans le passé oeuvré à l'amélioration de la manutention du poisson frais et des techniques du traitement de produits de pêche dans plusieurs pays de la région participants au Programme DIPA.

Le fumage et le séchage restent, sans nul doute la méthode de conservation du poisson la plus répandue dans la région. Cependant, la manutention et la conservation du poisson frais à l'aide de conteneurs isothermes avec de la glace tend à se développer non seulement sur le marché intérieur mais aussi sur celui des exportations. Aussi, est-il nécessaire d'examiner les aspects liés à la qualité du poisson frais et les exigences du marché extérieur en ce qui concerne les produits de pêche de la région.

C'est donc à juste titre que le présent atelier dont le thème est "La Recherche des améliorations en technologie du poisson en Afrique de l'Ouest" s'est fixé les objectifs suivants :

- (i) actualisation des informations en matière de technologie du poisson dans la région
- (ii) identification des domaines d'interventions susceptibles de contribuer au renforcement du secteur et d'assurer:
 - la capacité renforcée de gagner des revenus dans les communautés des pêcheurs
 - l'approvisionnement augmenté de produits de la pêche à la consommation
 - la protection de l'environnement
 - la protection de la santé des transformateurs/trices et des consommateurs

Ce document consiste du rapport de l'atelier (pages *i-x*) et des contributions qui ont été présentées (pages *1-62*). Il a été préparé par DIPA, INFOPECHE et le Service de l'utilisation et de la commercialisation du poisson du Siège de la FAO à Rome, Italie. Il a été imprimé et distribué par DIPA.

Liste de participants à l'atelier

<i>Nom</i>	<i>Pays</i>	<i>Téléphone</i>	<i>Fax</i>	<i>Adresse</i>
Mr Olawande F. Adebisi	Nigeria	234-1-614537		Assistant Director, Federal Department of Fisheries, PMB 12529, Victoria Island, Lagos
Mr Sidaty Aidara	Congo	242-830346	242-836813	FAO Representative, PO Box 972, Brazzaville
Mr Olavia Anibal	S. Tomé e Príncipe	239-22091		Direcção das Pescas, BP 59, São Tomé
Mr Jean Bosco Anoumon N.	Congo			Popo Community, BP 1174, Pointe Noire
Mr Ada José Bikoro Eko	Equatorial Guinea	240-9-3464	240-9-3178	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Malabo, Bioko Norte
Mr André Bitoumba	Congo	242-834598	242-832908	Direction Générale des Pêches, BP 1650, Brazzaville
Mme Monique Bondja	Cameroon	237-316049	237-221405	Direction des Pêches, BP 930, Yaounde
Mr Fodé Aly Camara	Guinea	224-444897	224-444725	Project 'Assistance à la consolidation et à la pérennisation de l'approche Kaback', c/o Représentation de la FAO en Guinée, BP 633, Conakry
Mr Ernest Collison	Ghana			Nutrition and Food Science Department, University of Ghana, PO Box 134, Legon
Mr Kamorba Dabo	Sierra Leone	232-22-250201	232-22-251431	Dep. of Fisheries, Department of Marine Resources, Brookfields, Freetown
Mr Marius Denke	Togo	228-213645	228-217820	Direction de l'Élevage et des Pêches, BP 4041, Lomé
Mr Boubacar Diakité	Senegal	221-320070	221-328295	Institut de Technologie Alimentaire, BP 2765, Dakar
Mr Mike Doeff	Italy	39-6-52256739	39-6-52255188	Fish Utilization and Marketing Service, FAO, 00100 Rome
Mr Félix Domba	Congo	242-834598	242-832908	Direction Générale des Pêches, BP 1650, Brazzaville
Mr Mamadou Doumbia	Côte d'Ivoire	225-356169		Direction de l'Aquaculture et des Pêches, BP V 19, Abidjan
Mr Dominique Ebiou	Congo	242-834598	242-832908	Direction Générale des Pêches, BP 1650, Brazzaville
Mr Abdulai Robalo Embalo	Guinea Bissau	245-201273	245-201684	Direcção Geral do Fomento da Pesca Artesanal, CP 102, Bissau
Mr George D. Eyabi Eyabi	Cameroon		237-332227	Centre for Fisheries and Oceanography Research, PMB 77, Batoke, Limbe

Mr Isaac Flowers	Liberia	231-261322	231-225510	Bureau of Fisheries, PO Box 9010, Monrovia
Mr A. C. V. Forde	Sierra Leone	232-22-250201	232-22-251431	Dep. of Fisheries, Department of Marine Resources, Brookfields, Freetown
Mr Jean Gallène	Benin	229-330925	229-313649	Integrated Development of Artisanal Fisheries (IDAF), BP 1369, Cotonou
Mme Ute Heinbuch	Benin	229-330925	229-313649	Integrated Development of Artisanal Fisheries (IDAF), BP 1369, Cotonou
Mr Ferdinand Houehou	Benin	229-330925	229-313649	Integrated Development of Artisanal Fisheries (IDAF), BP 1369, Cotonou
Mr Benoît Horemans	Benin	229-330925	229-313649	Integrated Development of Artisanal Fisheries (IDAF), BP 1369, Cotonou
Mr Alhaji Jallow	Gambia	220-228727	220-229436	Fisheries Department, Marina Parade 6, Banjul
Mr Kebba Janeh	Gambia	220-228727	220-229436	Gunjur Community Fisheries Centre, c/o Fisheries Department, Marina Parade 6, Banjul
Mr R.P. Jones	Sierra Leone	232-22-250201	232-22-251413	West-North-West Artisanal Fisheries and Community Development Programme, PMB 1261, Freetown
Mr Dieudonné Kisolima Katsongo	Zaire	243-12-33436	234-88-43353	c/o FAO Representative, BP 16096, Kinshasa 1
Mr Dieudonné Kissiekiaoua	Congo	242-831132	242-832908	Direction Régionale de la Pêche, BP 1650, Brazzaville
Mr Ismaël Keita	Guinea	224-444243	224-442390	Office de Promotion de la Pêche Artisanale, BP 296, Conakry
Mr Angaman Konan	Côte d'Ivoire	225-537029		Projet Pêche Lagune Aby, BP 184, Adiaké
Mr Fadoumba Pascal Konaté	Guinea	224-444897	224-444725	Project 'Développement d'une base de pêche à Kamsar', c/o Représentation de la FAO en Guinée, BP 633, Conakry
Mr Jean-Philippe Lartigue	Angola	244-2-334112	244-2-391949	Director Nacional das Pescas Artesanais, Rua José Pedro Tuca 36/38, Luanda
Mr Akambi Lassisi	Guinea	224-444897	224-444725	Project 'Assistance à la consolidation et à la pérennisation de l'approche Kaback', c/o Représentation de la FAO en Guinée, BP 633, Conakry
Mr Gilbert Mensah	Benin	229-331551	229-313649	Direction des Pêches, BP 383, Cotonou
Mr Martin Mensah	Ghana	233-21-776071	233-22-12982	Fisheries Department, PO Box 630, Accra

Mr Mohamed Lamine ould Meymoun	Mauritania	222-2-57892	222-2-53146	Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime, BP 137, Nouakchott
Mr Ousman Ndiaye	Senegal	221-214758	221-222876	Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes, BP 289, Dakar
Mr Gabriel Ngoma	Congo	242-834598	242-832908	Direction Générale des Pêches, BP 1650, Brazza- ville
Mr Antoine R. Nkogho-Eyi	Gabon	241-761444	241-739892	Direction des Pêches, BP 20247, Libreville
Mr José Manuel Lima Ramos	Cape Verde	238-311307	238-311612	Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas, BP 132, Mindelo, São Vicente
Mr Joaquim José da Silva Salavisa	Angola	244-2-334112	244-2-391949	Director Nacional das Pescas Artesanais, Rua José Pedro Tuca 36/38, Luanda
Mr Benedict P. Satia	Benin	229-330925	229-33-05-19	Integrated Development of Artisanal Fisheries (IDAF), BP 1369, Cotonou
Mr Wim Scheffers	Ghana	233-51-2024	233-21-668427	Integrated Development of Artisanal Fisheries on Lake Volta, PO Box 4, Yeji
Mr Amadou Tall	Côte d'Ivoire	225-215775	225-218054	INFOPECHE, 01 BP 1747, Abidjan 01
Mr Frans Teutscher	Italy	39-6-52256739	39-6-52255188	Fish Utilization and Marketing Service, FAO, 00100 Rome
Mr Lucien Zannou	Benin			BP 06-887, Cotonou

Rapport de l'atelier

Atelier sur la Recherche d'une Technologie des Pêches Améliorée en Afrique de l'Ouest
Pointe Noire, Congo, 7-9 novembre 1994.

1. L'atelier a été tenu conjointement avec la huitième réunion des fonctionnaires de liaison du Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA) qui couvre vingt pays côtiers allant de la Mauritanie à l'Angola.
2. Les participants de l'atelier étaient les mêmes que ceux de la huitième RFL et leur liste figure de la page iii à la page v. Ils étaient composés des fonctionnaires de liaison du DIPA, du personnel de la FAO provenant du DIPA et du siège de la FAO, le personnel des projets de développement des pêches artisanales et d'autres participants.
3. L'atelier a été animé par Mr. A. Tall d'INFOPECHE assisté par Mr. F. Teutscher du siège de la FAO et Mr. A. Jallow de la Gambie comme rapporteurs.
4. L'atelier avait pour objectifs :
 - i. d'actualiser les informations sur la technologie du poisson dans la région.
 - ii. d'identifier les actions éventuelles à mener en ce qui concerne la manutention et la transformation du poisson dans le secteur des pêches artisanales et qui pourront garantir
 - la possibilité pour les pêcheurs d'accroître leur revenu;
 - une disponibilité accrue de poisson pour la consommation ;
 - la protection de l'environnement ;
 - la protection de la santé des transformateurs et des consommateurs.
5. La liste des actions identifiées servira de directives pour tous les projets, programmes, etc. qui sont concernés par la technologie du poisson du secteur des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest y compris le DIPA, le programme régulier de la FAO, INFOPECHE, le programme régional financé par l'Union Européenne et portant sur la Meilleure Utilisation des Captures des produits de la Pêche Artisanale en Afrique de l'Ouest (CEDEAO), le programme régional des Pays-Bas pour la Formation et la Recherche Appliquée basé au Ghana et portant sur la transformation des produits de la pêche artisanale.
6. On a enregistré huit communications sur les technologies traditionnelles de transformation du poisson et sur l'utilisation de la glace. Par ailleurs, les participants ont donné des informations sur la technologie du poisson dans leurs pays respectifs.
7. En ce qui concerne le fumage des poissons, de grandes plates-formes de fumage sont utilisées pour le bonga, les sardinelles et d'autres espèces de petits poissons pélagiques du Sénégal à la Sierra Léone. C'est la technique la plus utilisée dans cette région. Des résultats positifs ont été obtenus en Gambie (avec le "four Chorkor amélioré") et en Sierra Léone (avec le "four hybride banda - Chorkor")

8. Comme les deux fours améliorés sont similaires et aussi en vue d'éviter la confusion avec le four Chorkor, on a donné un nouveau nom au four amélioré : dorénavant, on l'appellera four bonga.
9. Le four bonga possède les caractéristiques suivantes
 - longueur comprise entre 3 m et 12 m;
 - largeur comprise entre 1,5 m et 1,8 m;
 - hauteur comprise entre 0,9 m et 1 m;
 - ses côtés sont fermés et sont faits à base de blocs de terre, de briques métalliques ou réfractaires;
 - un de ses côtes comporte des trous de chargement;
 - on peut y accéder de tous les côtés;
 - il est ouvert à l'intérieur ou peut comporter des murs de séparation à l'intérieur;
 - il est couvert par une toile métallique supportée par des perches en bois ou des barres de fer;
 - il est généralement installé dans un fumoir.
10. La caractéristique la plus remarquable du four Chorkor est qu'il a des plateaux superposables. Il a été expérimenté dans beaucoup de pays africains mais généralement il n'a pas été accepté. Au nombre des raisons techniques de cette réticence on peut citer: les captures trop importantes de petits poissons pélagiques, en particulier le bonga, ne peuvent pas être transformées, les espèces de poisson de grande taille ne peuvent pas être transformées, et son rendement assez bas par rapport au four bonga.
11. De façon générale on peut retenir que lors de l'introduction de nouvelles technologies l'accent a été, dans le passé, trop mis sur "le progrès technologique" alors que très peu d'attention a été accordée aux "besoins du marché". La manière même d'introduire le four Chorkor a été souvent peu appropriée : mauvais emplacement, à des groupes au lieu qu'à des individus, aucun dialogue effectif préalable avec les utilisateurs, démonstrations de courte durée, pas de suivi, le fumage est souvent le seul aspect examiné, les matières premières et la commercialisation des produits ne sont pas du tout prises en compte.
12. En ce qui concerne le séchage, une amélioration des conditions hygiéniques s'avère nécessaire. Le séchage solaire qui suppose l'utilisation des tentes plastiques est techniquement viable pour produire des produits de haute qualité, mais il reste à prouver si cette méthode est économiquement justifiée. En dehors du séchage sur des étagères élevées et où on utilise la moustiquaire pour assurer la protection contre les mouches, aucune autre technologie de séchage améliorée et économiquement viable n'est actuellement disponible.
13. La sardine salée et pusée est un produit humide intermédiaire. Des activités de Recherche et Développement se font actuellement au Sénégal sur ce produit. Cela permet d'obtenir un grand volume avec un petit investissement. Les résultats des premiers essais sont positifs, en particulier, dans les milieux ruraux. Si ce succès est entretenu, la technologie peut intéresser d'autres régions ayant d'importants volumes de petits poissons et où le poisson salé est accepté tels que le Cameroun et le Congo.

14. On enregistre une demande de plus en plus forte de la part des supermarchés, des hôtels et des restaurants en raison de la qualité excellente du poisson. Ce dernier comprend aussi bien le poisson frais que le poisson fumé à froid. Le fumage à froid requiert des fumeurs de poisson bien formés et un équipement spécial et, de ce fait, ne convient pas aux fumeurs de poisson traditionnels
15. En ce qui concerne le poisson frais, on observe une utilisation de plus en plus répandue de la glace et des conteneurs isolants dans la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest. La première apparition des conteneurs isolants remonte à 1976 au Sénégal lorsque de petites boîtes fragiles ont été utilisées pour couvrir des expéditions de deux jours. Plus tard, de telles boîtes rudimentaires ont également fait leur apparition dans d'autres pays. Aussi, de vieux congélateurs et réfrigérateurs sont-ils actuellement utilisés un peu partout dans la région. Le Sénégal a par la suite connu une amélioration de la technologie et, son Institut des Technologies Alimentaires (ITA) a signé un contrat avec le Programme de l'Union Européenne en vue d'introduire cette technologie dans les Etats membres de la CEDEAO.
16. La promotion de la commercialisation et de l'exportation du poisson frais à travers l'utilisation de la glace et des conteneurs isolants a aussi lieu dans d'autres programmes et projets de développement, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la sous-région de la CEDEAO.
17. L'utilisation des conteneurs isolants et de la glace permet aux pêcheurs de faire des expéditions allant jusqu'à 7 jours, augmentant ainsi leurs captures, ainsi que la valeur de ces captures et assurant également une importante économie de carburant. Après la dévaluation du FCFA, les exportations du poisson de haute valeur provenant du secteur de la pêche artisanale ont connu un grand essor et des profits qui sont 4 à 8 fois supérieurs à ceux obtenus au cours de la période qui précède la dévaluation ont été réalisés.
18. La glace et les conteneurs isolants ne sont pas seulement indiqués pour des espèces de haute valeur ; au Sénégal et en Gambie, le bonga et la sardinelle sont également glacés après débarquement et transportés dans des conteneurs isolants vers les marchés urbains; en Gambie, ces conteneurs peuvent être transportés jusqu'à 400 km à l'intérieur du pays.
19. Le polystyrène expansé est le matériel d'isolation le plus convenable. Des débris végétaux secs comme le brou de la noix de coco, les coques du riz, les feuilles de banane (la base des feuilles) ont été expérimentés. Ils s'utilisent efficacement aussi longtemps qu'ils sont gardés secs. La plupart du temps, ils deviennent humides et contribuent à une augmentation sensible du poids des conteneurs et à une réduction des caractéristiques d'isolation.
20. D'autres travaux doivent être effectués sur les matériaux d'isolation alternatifs qui sont disponibles sur le plan local. Pour des buts de vulgarisation, la seule technologie appropriée qui existe à présent est l'utilisation du polystyrène expansé.
21. Les participants ont abordé aussi bien les questions liées à la réglementation des importations dans l'Union Européenne, aux Etats-Unis et au Japon que celles ayant trait à l'assurance de la qualité y compris l'Analyse du Risque et les Contrôles Critiques

("HACCP"). La plupart des fonctionnaires de liaison ont très peu de connaissances sur ces questions. Par conséquent, ils ont demandé à obtenir les informations disponibles pour la vulgarisation et dont la compréhension serait facile pour les pêcheurs et les mareyeurs.

22. Les recommandations suivantes ont été formulées:

- a. Les technologies disponibles actuellement doivent être considérées comme le point de départ pour toutes activités orientées vers les Technologies Améliorées. Elles doivent être étudiées avec méthode en prenant en compte les diverses étapes du déroulement entier des opérations. Par ailleurs, les activités, de la pêche jusqu'à la consommation, doivent être intégralement examinées et non une seule étape isolée du processus. Dans cette optique, les relations entre les pêcheurs, les mareyeurs et les consommateurs doivent être prises en compte et on doit amener toutes les composantes à comprendre que les améliorations aboutissent généralement à un changement des caractéristiques et du prix du produit.
- b. Veiller à la participation active et à l'engagement réel des groupes cibles.
- c. Les transformateurs du poisson et les mareyeurs doivent avoir accès au crédit afin d'améliorer leurs opérations.
- d. Les transformateurs doivent être sensibilisés sur les questions relatives à la santé, à l'hygiène et à la protection de l'environnement.
- e. Les activités de participation populaire portant sur l'agro-foresterie doivent être encouragées par les projets de pêche artisanale afin de garantir la disponibilité des bois de chauffe tant pour le fumage du poisson que pour l'utilisation ménagère.
- f. Les fumoirs doivent être construits et améliorés de façon à minimiser aussi bien les préjudices que cause la fumée à la santé que les risques d'incendie.
- g. Il faudra mettre en place des programmes d'assurance de la qualité dans tous les pays. Ainsi, la qualité et la sécurité des produits doivent être étudiées tandis que les produits destinés à l'exportation doivent être en harmonie avec la réglementation en vigueur dans les pays importateurs.
- h. L'utilisation de la glace et des conteneurs isolants doivent être encouragée. A cet effet, l'accent doit être mis sur la formation des pêcheurs et des mareyeurs aux méthodes de manutention, d'entreposage et de commercialisation améliorés du poisson frais ; il faudra aussi veiller à ce que la disponibilité de la glace dans les centres de pêche artisanale soit assurée.
- i. Les conteneurs isolants doivent être adaptés aux conditions spécifiques locales. En général, d'autres études doivent être effectuées en vue de réduire leur coût.
- j. L'échange des expériences positives en matière de technologie du poisson aidera à accélérer leur introduction. Ceci reste valable pour:

- les fours bonga utilisés en Gambie et en Sierra Léone et qui sont d'intérêt pour tous les pays ayant des captures très importantes de petits poissons pélagiques en particulier le bonga;
- les conteneurs isolants au Sénégal et en Gambie qui conviennent à tous les pays;
- des installations glaciaires en Gambie et au Sénégal qui sont également d'intérêt pour tous les pays.

Le fumage traditionnel du poisson au Cameroun

par

Eyabi Eyabi G.D.
Station de Recherches Halieutiques
Batoko-Limbe (PMB 77 Limbe)
Province du Sud Ouest
Cameroun

RESUME

Grâce aux technologies traditionnelles de traitement du poisson utilisées au Cameroun les consommateurs, notamment ceux qui sont loin des sites de débarquement et des principaux circuits de distribution peuvent se procurer du poisson. Ceci est important parce que d'une part, le poisson est la principale source de protéine animale au Cameroun et d'autre part parce que les infrastructures pour la manutention, la commercialisation et la distribution aussi bien du poisson frais que traité sont insuffisantes et inadaptées. Qui plus est, les Camerounais ont un désir toujours croissant de consommer du poisson.

Les techniques utilisées pour la transformation traditionnelle du poisson au Cameroun ont besoin d'être évaluées, notamment celle du fumage des fours bandas. Cette technique est fatigante, prend du temps, consomme trop de combustible et expose les opérateurs à des fortes températures et à de la fumée très dense. La qualité des produits, variable, est souvent de qualité médiocre (courte durée de conservation, faible valeur nutritionnelle, parfois les produits sont brûlés, carbonisés ou cassés).

L'analyse de toutes ces questions nécessite la prise en considération de la qualité du poisson frais, la manutention, les techniques et infrastructures de débarquement et d'étalage, la technologie de fumage utilisée. L'implication du gouvernement, du secteur privé et plus particulièrement des communautés de pêcheurs dans la conception des techniques et de la technologie, de la législation etc.. est impérative pour susciter la prise de conscience, la participation et l'engagement de tous. L'éducation, l'amélioration de la technologie, la coopération entre tous les groupes d'intérêt, la création d'institutions assurant de petits prêts, la mise en place d'une législation prévoyant des litiges dans son application, sont autant de choses qui devraient permettre d'améliorer la pêche et la qualité des produits de pêche, de protéger l'environnement et d'améliorer le bien être-des communautés de pêcheurs.

Le terme Banda est utilisé pour deux choses : (1) le four de fumage et (2) le poisson fumé.

1. Historique des techniques

Au Cameroun la transformation traditionnelle du poisson se fait soit par fumage, séchage ou salage avant le fumage ou le séchage proprement dit. Si le fumage est la principale technique utilisée dans les régions côtières, au Nord du Cameroun, le fumage et le séchage prédominent avec toutefois un léger avantage pour le fumage. Le comportement des consommateurs, les facteurs climatiques et les valeurs traditionnelles ont un impact sur le choix d'une technique donnée utilisée dans une région donnée. Les méthodes traditionnelles de transformation datent de très longtemps au Cameroun et sont des moyens importants permettant aux consommateurs, notamment ceux qui sont loin des sites de débarquement et des principaux circuits de distribution de se procurer du poisson. C'est là un point très important d'une part parce que le poisson représente environ 30% (Seki et Bonzon, 1993) des protéines animales au Cameroun et d'autre part les infrastructures, de manutention, débarquement, stockage et distribution de poisson frais sont dans l'ensemble insuffisantes. Un avantage supplémentaire de la transformation traditionnelle est la perte de poids qui intervient au cours du processus à cause de la déshydratation. Ceci facilite la manutention, la distribution et la concentration des substances nutritives. De plus, le poisson fumé occupe une place de choix dans les habitudes alimentaires des Camerounais.

Les techniques de fumage ont peu évolué à travers les années, ceci en partie à cause des valeurs et du comportement des populations de pêcheurs et aussi à cause du comportement, de l'orientation et du rôle peu actif des services de vulgarisation. L'utilisation de la technique de filetage, de découpage et/ou de catégorisation du poisson pour améliorer le transport de la chaleur et l'hygiène, et également pour faciliter la cuisson dépend de l'espèce, de la taille du poisson, des comportements traditionnels et de la situation du marché. Ces techniques n'ont pas été appliquées de manière rigoureuse, même dans une même localité.

La technique du pré-fumage y compris l'utilisation du sel pour améliorer le temps de séchage et la qualité du produit a été très restreinte (elle est beaucoup plus utilisée dans le nord du pays, dans le secteur industriel et dans la recherche) et de plus, contestée. Les plates-formes de fumage ovales ou fours barriques (tonnelets) ou rectangulaires (carrés qui sont soit fermés (banda fermé) soit couverts (banda couvert) n'ont pratiquement pas connu d'amélioration pendant des années. Les méthodes de stockage et d'emballage ont peu changé. Le séchage du poisson, pendant des années s'est fait à même le sol ou sur un sol cimenté et beaucoup plus tard sur claies de séchage sur bambou ou en utilisant des nattes.

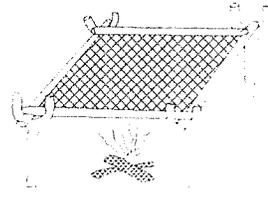


Figure 1: Banda (ouvert)

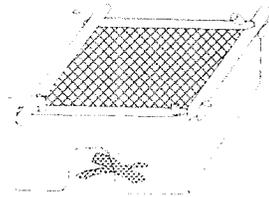


Figure 2: Banda (fermé)



Figure 3: Four brique

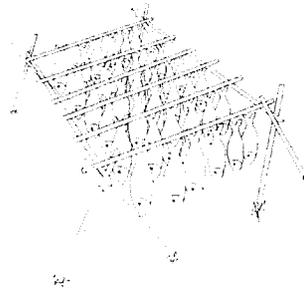


Figure 4: Clais pour séchage solaire du poisson

2. Fours

2.1 Fumoirs utilisés dans les régions côtières de la province Sud Ouest, Sud Humide

Les plates-formes de fumage, connues localement sous le nom de Bandas sont représentées aux figures 1 et 2. Les Bandas ont remplacé les foyers traditionnels à 3 supports en pierre. Les dimensions de ces foyers varient entre 2 et 20 m de long, et 1 et 5m de large, 0,8 et 1,20m de haut (1,5m à 2,5m pour le fumage des crevettes). Pour la construction des foyers, on utilise entre autre des grilles métalliques avec des mailles du bambou etc. posés sur des baguettes en bambou ou en métal. Le cadre y compris les supports sont aussi construits avec des baguettes, des tuyaux et des poteaux en bambou, en bâton, en bois ou en métal. Les bandas sont entièrement fermés mais les foyers sont couverts soit de tôles soit de planches de bidons d'essence rendues plates. On utilise également des tonneaux d'essence de 200 l pour fumer le poisson séparément ou parfois deux espèces ensemble (fig.3).

2.2 Les fumoirs dans la Province du Littoral Sud Humide

2.2.1 Fumoirs pour poisson

Le fumage de poisson s'effectue dans un hangar de fumage (figure 4) dont les murs sont nattes matts de raphia ou en bois. Le toit aussi est en raphia. Les hangars de fumage encastrés dans l'un des murs et mesurent 9,5m de long, 6 m de large et 2,2m de haut.

A l'intérieur, il y a sur chaque côté de la porte deux plateaux de fumage posés l'un sur l'autre. Le premier qui se trouve à 0,75m du sol sert pour le fumage tandis que la deuxième qui est à 2m du sol sert pour stocker le poisson déjà fumé. Les plateaux mesurent 4,4m sur 2,6m.

2.2.2 Fumoirs pour crevettes

Les crevettes sont fumées dans des hangars de fumage en planches couverts de nattes en raphia et récemment de feuilles de tôle en aluminium. Ils peuvent contenir 3 à 4 plateaux de fumage en nattes de raphia mesurant chacun 5,5m de long, 2m de large et 1,8m de haut

2.3 Le Bassin Tchad, Logone-Chari-Lac Tchad

Dans cette région, la production de "banda", un produit différent des autres espèces, (*Heterosis*, *Hydrocyon*, *Labeo*, *Lates*, etc...) on pose le poisson sur des foyers ayant des grilles à mailles de 2 à 10m de long, 1 à 2m de large et 0,75 à 1m de haut sous un feu doux (fig 4).

2.4 Séchage

Le séchage de poisson au Cameroun se fait fondamentalement au soleil. Les structures comprennent le sol nu ou cimenté, des foyers dressés et d'autres structures. Cependant, les tentes solaires, les dômes et les séchoirs sont en expérimentation surtout dans les zones où l'humidité est faible et les saisons sèches longues.

3. Méthodes de transformation

3.1 Fumage

En général, le poisson est fumé entier ou vide, coupé en morceaux, découpé, fileté, etc... en fonction de l'espèce, de la taille, de la préférence des consommateurs et des spécifications des fournisseurs. La décision de saler ou de ne pas saler avant le fumage est fonction du coût, de la disponibilité du sel, de la préférence du consommateur et des valeurs traditionnelles. Le poisson est fumé la tête à plat séparée par des baguettes en bois (bonga, sardines, etc), sur le dos, le ventre ou le côté pendant une période variant entre 4 heures et 3 jours. Les températures atteignent entre 30 et 180°C (Laurel et al, 1971, Eyabi Eyabi, 1994 a), les pertes de poids entre 30 et 75% et la consommation de combustible entre 1:1 et 1:15 (Eyabi Eyabi, 1994 b). Les différents types de combustible utilisés pour le fumage traditionnel comprennent aussi bien le bois doux que le bois dur. Leurs choix sont limités par la disponibilité, le coût et les traditions. Le poisson fumé est entassé soit dans des paniers (en rotin, raphia, feuilles de palmier, de cocotier) avec ou sans couverture en plastique; soit dans des cartons avec ou sans couverture en plastique ou encore dans des sacs de toutes sortes (en plastique, en toile de jute, en jute) parfois avec des couvertures en plastique. Quant au stockage il se fait dans des conditions ambiantes et pour le transport on utilise la tête, le camion, vélo, la pirogue, la mobylette bref toutes sortes de véhicules. La durée de vie du stockage varie entre quelques jours et des semaines et même des mois selon l'espèce, la qualité du poisson frais, les conditions de fumage de conditionnement et de stockage.

Les détails de la section III figurent dans le tableau 1. Compte tenu des secteurs spécifiques, on note les particularités ci-après :

3.1.1 Province du Littoral (Cap Cameroun) - Sud humide

i. Fumage de poisson

Si le fumage de bonga a lieu dans les hangars de fumage ici il commence un jour donné à 18h. On allume le feu en utilisant des palétuviers humides et secs. A 18.30 environ la température s'élève à 50-90°C et si on active le feu elle atteint 180°C. Puis le feu diminue et vers 22h descend à 45°C. Le jour suivant on allume à nouveau le feu, cette fois-ci avec du bois sec qu'on maintient avec du bois humide. Vers le milieu de la journée le poisson déjà fumé est refumé. Pendant 3 jours, le feu est maintenu successivement avec du bois sec et humide. Une fois le séchage terminé, le produit fumé est stocké dans les claies de fumage supérieures du hangar de fumage. Les pertes en poids sont de l'ordre de 33% après 2 heures et demie de fumage et de 66% après 2 jours de fumage.

ii. Fumage de crevettes

Après les avoir lavées, on étale les crevettes sur le foyer à une épaisseur de 1 à 2cm. On allume alors le feu en dessous au milieu du four. Le fumage dure environ 24h ou plus. A la fin, il est nécessaire de trier les crevettes fumées pour enlever la saleté et les produits qui ne sont pas suffisamment secs.

3.1.2 Le Bassin de la Bénoué, Intérieur du Cameroun

Dans cette région, le poisson est fortement fumé ce qui fait qu'il est presque carbonisé à l'extérieur. Lors du transport vers des endroits éloignés tels que Yaoundé, il arrive que le poisson soit sérieusement infesté de parasites et il se casse.

3.1.3 Le Bassin Tchad (Logone-Chari-Lac Tchad)

Le fumage est utilisé dans cette région uniquement pour la production du "banda". Le poisson est écaillé, vidé et coupé en morceaux de la taille du poing. Dans ces morceaux de poisson on introduit des bouts de bâton de papyrus, puis le poisson est exposé au soleil pour séchage sur une natte de papyrus. Après plusieurs heures de séchage au soleil, les morceaux sont rangés sur des herbes sèches et couvertes de vieilles nattes. On fait du feu pour les fumer et les rendre noirs à l'extérieur. Ainsi le fumage et le séchage du poisson lorsqu'il est séché au soleil dure entre 4 à 7 jours. Parfois le poisson est posé sur des grillés à maille sous un feu très doux pendant plusieurs heures. Le poisson ainsi transformé est entassé sous le soleil en attendant d'être vendu. Ce produit, qui est transporté dans des sacs de jute jusqu'au Nigéria, tend à se réduire en poussière au cours du transport. On enregistre des pertes dépassant plus de 30% dues à la dégradation microbienne et chimique et aux attaques des agents biologiques.

3.2 Salage et Séchage

3.2.1 Séchage au soleil

Cette technique est utilisée surtout pour sécher l'*Alestes* spp pour produire le "Salanga" séché qui est un important produit de pêche au Cameroun, au Tchad et en République Centrafricaine. Le poisson est ouvert par le dos, vidé, puis mis à sécher au soleil pendant un jour. On fait passer une baguette qui part de la Tête vers le dos ensuite les baguettes sont maintenues,

à une distance de 80cm du sol, et le poisson est séché pendant 8 à 10 jours. On fait bouillir les viscères dans de l'eau pour fabriquer de l'huile pour la consommation humaine.

3.2.2 Salage séchage

Cette technique a été très populaire pendant des années dans la zone du Bassin Tchad.

i. Séchage au soleil de gros poisson

La tête, les intestins, les écailles, les nageoires et l'arête centrale du poisson sont enlevés, puis haché en deux. Après l'avoir lavé et entaillé, le poisson est salé suivant la méthode Kench sur une natte posée sur le sable. La quantité de sel représente 8% du poids du poisson frais. Le poisson est recouvert à nouveau dans une deuxième natte pendant 12h afin de retirer une bonne partie de l'eau contenue de sa chair. Ensuite, on retire davantage d'eau en tapant du pied sur les nattes qui recouvrent le poisson. Enfin il est suspendu pour le sécher soit au soleil ou à l'ombre pendant 5 à 12 jours en fonction de l'humidité et de la taille du poisson. Le produit final est soit blanchâtre (poisson blanc) ou brun jaunâtre (poisson gras). Bien que le poisson traité de cette manière dans le Bassin Tchad protège contre les agents biologiques, la situation pourrait être différente dans les tropiques humides.

ii. Séchage des petits poissons au soleil

Alestes spp est écaillé, vidé, lavé et on enlève les yeux. Après l'entaillage le poisson est salé (8% du poids du corps). On fait passer des baguettes à travers l'orbite des yeux et le poisson, maintenu suspendu à environ 0.80m du sol est séché pendant 3 à 4 jours. Ce produit a une bonne durée de stockage dans les conditions climatiques sèches de la zone du Lac Tchad.

4. Analyses économiques

Les systèmes traditionnels de transformation de poisson, surtout en ce qui concerne la production de Banda, devraient prendre en compte l'aspect économique de la production des différents fours afin d'évaluer, par exemple, les bénéfices sur investissements. A la lumière de ce qui précède, les fours ci-après seront évalués:

4.1 Banda (type ouvert)

a. Coût annuel de production

■ Coût du terrain, de la préparation du terrain et de la construction	500.000 FCFA
■ Coût du Banda	30.000 FCFA
■ Frais généraux (main d'oeuvre, combustible, transport, emballage, réparations, recherche et développement 30% du coût d'investissement)	212.000 FCFA
■ Coût du poisson (50kg/par jour pendant 100 jours)	<u>1.500.000 FCFA</u>
■ Coût total de production	<u>2.242.000 FCFA</u>

- b. Ventes annuelles de poisson fumé**
- 50kg de poisson frais fumé par jour pendant 100 jours = 5000kg de poisson frais traité
 - Facteur de conversion du poisson fumé = 0,4
⇒ = 2000kg de poisson fumé
 - Coût de 2000kg de poisson fumé à 1.340 FCFA/kg 2.680.000 FCFA
 - Bénéfice annuel = 438.000 FCFA

4.2 Banda (type fermé)

a. Coût annuel de production

- Coût du terrain, de la préparation du terrain et de la construction 500.000 FCFA
- Coût du Banda 35.000 FCFA
- Frais généraux (main d'oeuvre, combustible, transport, emballage, réparations, recherche et développement etc... = 40% du coût d'investissement) 214,000 FCFA
- Coût du poisson (50kg) par jour pendant 105 jours 1.575.000 FCFA
- Coût total de production 2.324.000 FCFA

b. Ventes annuelles de poisson fumé

- 50kg de poisson frais fumé par jour pendant 105 jours = 5.250kg de poisson traité facteur de conversion du poisson fumé = 0,4 ⇒ = 2.100kg de poisson fumé à 1.340 FCFA/kg 2.814.000 FCFA
- Bénéfice annuel = 490.000 FCFA

4.3 Four Chorkor (en blocs de ciment)

a. Coût annuel de production

- Coût du terrain de la préparation du terrain et de la construction 500.000 FCFA
- Coût du four (2 plateaux) 130.000 FCFA
- Frais généraux (40% du coût d'investissement) 252.000 FCFA
- Coût du poisson (50kg/par jour) pendant 130 jours 1.950.000 FCFA
- Coût total de production 2.832.000 FCFA

b. Ventes annuelles de poisson fumé

- 50kg de poisson frais fumé par jour pendant 130 jours = 6500 kg de poisson frais traité.
- Facteur de conversion du poisson fumé = 0,4

⇒ + 2.600kg de poisson fumé
 ■ 2.600kg de poisson fumé à 1.340 FCFA/kg = 3.484.000 FCFA

Bénéfice annuel = 652.000 FCFA

4.4. Four Chorkor (en argile)

a. Coût annuel de production

■ Coût du terrain, de la préparation du terrain et de la construction 500 000 FCFA
 ■ Coût du four (2 plateaux) 200 000 FCFA
 ■ Frais généraux (40% du coût d'investissement) 280.000 FCFA
 ■ Coût de 50kg de poisson par jour pendant 30 jours 1 950.000 FCFA

■ Coût total de production 2 930.000 FCFA

b. Ventes annuelles de poisson fumé

■ 50kg de poisson frais fumé par jour pendant 130 jours = 6.500 kg de poisson frais
 ■ Facteur de conversion du poisson fumé = 0.4 ⇒ 2.600kg de poisson fumé
 ■ 2.600kg de poisson fumé à 1 340 FCFA/kg 3.484.000 FCFA

Bénéfice annuel = 554.000 FCFA

4.5 Four Chorkor (en briques)

a. Coût annuel de production

■ Coût du terrain, de la préparation du terrain et de la construction 500.000 FCFA
 ■ Coût du four (2 plateaux) 200.000 FCFA
 ■ Frais généraux (40% du coût d'investissement) 280.000 FCFA
 ■ Coût de 50kg de poisson par jour pendant 105 jours 2.250.000 FCFA

■ Coût total de production 3.230.000 FCFA

b. Ventes annuelles de poisson fumé

■ 50kg de poisson frais fumé par jour pendant 150 jours = 7500kg de poisson frais
 ■ Facteur de conversion du poisson fumé = 0.4 ⇒ = 3000kg de poisson fumé
 ■ 3000kg de poisson fumé à 1340 FCFA/kg = 4.020.000 FCFA

Bénéfice annuel = 790.000 FCFA

Tableau 2: Evaluation socio-économique des différents fours

Type	Coûts en FCFA	Durée de vie en années	Réparation	Manoeuvrabilité	Acceptabilité
Banda (ouvert)	30.000	3	Une fois tous les 3 mois	Facile	Forte
Banda fermé	35.000	4	Une fois tous les 4-6 mois	Facile	Forte
Chorkor (en blocs de ciment)	200.000	8	Une fois les 2 ans	De plus en plus difficile vu l'augmentation du nombre de étaies	Difficile de manipuler les plateaux nécessite d'améliorer la conception
Chorkor (en argile)	130.000	8	Une fois les 2 ans	"	"
Chorkor (en briques)	200.000	12	Une fois l'an	"	"

Source: Eyabi Eyabi (1994)

5. Contraintes

Les principales contraintes liées à l'amélioration des techniques et des infrastructures de manutention, de transformation, de stockage, de distribution et de commercialisation du poisson sont les suivantes :

5.1 Education

Le niveau d'éducation et de conscience des populations de pêcheurs en ce qui concerne les ressources, l'importance de la qualité et l'éducation nutritionnelle est loin d'être l'idéal.

5.2 Facilités de crédit

Les facilités de crédit (argent, intrants, assistance technique etc...) sont insuffisantes et inadaptées.

5.3 Législation et mise en application

La législation sur les zones de pêche, les efforts de pêche, la qualité du poisson frais et traité, les normes acceptables, les pratiques et techniques en matière de manutention, fumage, emballage, stockage et distribution tout ceci a besoin d'être revu et modifié. Il est également nécessaire de mettre en place des structures et un personnel approprié pour permettre la mise en application des lois en cas de litiges.

5.4 Qualité de la manutention, de la commercialisation, du stockage, de la transformation et de la distribution

Il est urgent dévaluer et de modifier les techniques de manutention du poisson en mer, sur les sites de débarquement, les techniques de fumage de stockage et de distribution. Le fumage traditionnel par exemple est confronté aux problèmes ci-après:

- (1) les produits sont de qualité mauvaise et variable;
- (2) l'économie en matière de carburant reste faible;
- (3) les opérateurs sont exposés à de fortes températures et fumée;
- (4) le fumage traditionnel est pénible;
- (5) il est très difficile de contrôler le processus de fumage.

6. Récentes améliorations et modifications

Les techniques traditionnelles de manutention, fumage et distribution de poisson sont en général insuffisantes et dans certains cas inappréciées. L'utilisation de conteneurs isothermes avec de la glace se limite seulement aux grands centres urbains pour stocker surtout les captures de la pêche industrielle. Les pêcheurs artisans n'ont généralement pas accès à cette technique.

Pour ce qui est du pré-fumage, l'utilisation du sel pour faciliter le séchage afin d'améliorer le goût et de protéger le poisson fumé des agents biologiques, microbiens et chimiques n'a marché que dans la partie septentrionale du pays. La controverse sur l'utilisation du sel entretenue par les valeurs traditionnelles, l'acceptation par le consommateur, le coût et la disponibilité, ses implications sur la santé pour ne citer que ces aspects là, perdure. Un bon exemple de cette controverse est que la quantité de sel nécessaire pour avoir la protection requise contre les pertes peut paraître trop élevée du point de vue de la santé et de l'acceptation par le consommateur. Il est nécessaire de faire des recherches pour identifier d'autres agents de conservation y compris les condiments à ajouter pour remplacer le sel. Aussi, plusieurs produits chimiques et condiments y compris l'acide citrique, l'acide acétique et propionique, BHT, BHA, PG, l'ail, oignon, le poivre, le gingembre sont actuellement en expérimentation (Eyabi Eyabi, 1990; Ikeme, 1988). Encore faudrait-il que les résultats soient concluants quant au fumage. Il y a eu plusieurs tentatives pour améliorer le processus. Certaines techniques ont été rejetées par les derniers utilisateurs parce qu'ils n'ont ni été impliqués ni consultés dans la mise au point de la technologie. Cependant, le four Chorkor décrit par Brownell (1986) comme une révolution, a été un succès dans l'Afrique Tropicale Ouest et centrale. Cette technique, qui a été introduite au Cameroun il n'y a que quelques années, a permis de réduire la consommation de combustible, d'améliorer la qualité du produit et de réduire le temps de fumage. Son évaluation se poursuit au Cameroun et son utilisation est pour le moment limitée.

L'utilisation accrue d'un conditionnement qui protège contre les dégâts mécaniques, biologiques et chimiques est conforme aux recommandations de la recherche. C'est ainsi que pour le conditionnement on utilise des cartons avec du plastique des paniers avec du plastique et des sacs en toile de jute ou des sacs de jute avec du plastique.

7. Recommandations et suivi éventuel

Les recommandations en ce qui concerne l'amélioration de la technique traditionnelle de fumage tiennent compte de la qualité du produit frais, du pré-fumage, des conditions de fumage et de stockage. Il est nécessaire d'améliorer l'éducation (formelle et informelle) du point de vue de l'importance des ressources, de l'importance d'une meilleure manutention, d'un meilleur stockage et d'une meilleure distribution. Il est également nécessaire d'améliorer l'éducation nutritionnelle.

La législation sur la qualité du poisson et des produits de pêche doit être améliorée et mise en application. Il est nécessaire de faire participer pleinement les populations de pêcheurs aux

politiques ayant trait à la qualité du poisson, à la transformation et à la distribution. Les systèmes traditionnels de fumage et de stockage (y compris le four lui-même) doivent être améliorés dans les domaines ci-après:

- Pré-fumage comme un moyen de limiter les dommages biologiques, microbiologiques, cliniques et physiques.
- Amélioration des fours avec comme objectifs de réduire la pollution résultant des fortes températures et de la fumée, de réduire les risques d'incendie et de contrôler les dommages nutritionnels et par conséquent d'améliorer la qualité du produit.
- Amélioration des fours afin d'augmenter l'économie en combustible et de réduire le temps de fumage.
- Amélioration des fours afin de permettre le contrôle des paramètres de transformation.
- Amélioration du conditionnement et du stockage par la protection du poisson fumé contre les agents biologiques, chimiques et physiques et par la protection contre les agents biologiques, les fortes températures et l'humidité.

Comme activités de suivi, la recherche et la vulgarisation devraient permettre d'améliorer la performance du four Chorkor par l'amélioration de sa conception (surtout pour améliorer l'isolation, réduire les coûts de production et la pollution) et encourager les fumeurs de poisson à utiliser ces fours. L'utilisation de conteneurs isothermes ne sera pas seulement encouragée mais rendue obligatoire. Eu égard à ce qui précède, la glace devait être disponible et à un prix raisonnable.

Références

- BROWNELL B., LOPEZ J. 1986. The Chorkor fish smoking method. A truly appropriate technology. FAO Fisheries Report N° 329
- EYABI EYABI G.D. 1990. Pre-processing treatment and misty polythene packaging: Their effects on the quality of smoked Bonga (*Ethmalosa Fimbriata*). FAO Fisheries Report N° 467
- EYABI EYABI G.D. 1994 a Annual Report, centre for Fisheries and Oceanography Research Batoke - Limbe, Cameroon.
- IKEME A.I. 1988. Control of lipid oxidation in smoked mackerel by hot water onion extract FAO. Fisheries Report N° 400
- LAURE J.C., FAVIER J.C., CAVELIER. GALLON G. 1971. Valeur nutritionnelle des produits de la pêche conservée par sechage, fumage et salage. Orstom.
- SCET., 1984. Ministère des relations exterieures Etudes des conditions de production de stockage et de commercialisation des produits de la pêche dans les pays côtiers de l'Afrique de l'ouest de la Mauritanie au Congo. Paris SCET 1985.

Contribution des fours Chorkor améliorés à la technologie de fumage en Gambie

par

Alhaji M. Jallow
Département des Pêches
6, Marina Parade - Banjul, Gambie

RESUME

Les petites pêcheries assurent environ 90 % de la consommation locale du poisson en Gambie. Le poisson est consommé frais, fumé ou séché. La mauvaise manutention des captures, le manque de bonnes infrastructures de transport et la rareté de la glace ainsi que des infrastructures de réfrigération causent d'importantes pertes au sous-secteur. Afin de réduire les pertes de poisson et de produits halieutiques après captures, les méthodes traditionnelles de transformation ne cessent d'être améliorées afin que les 50 % environ de la capture qui sont transformés le soient dans des conditions convenables.

En matière de transformation traditionnelle, le séchage à forte dose de fumée est la méthode la plus répandue dans le pays. Le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) et le mâchoiron (*Arius* spp) sont les deux principales espèces fumées. La technologie qui a été mise au point s'est concentrée sur la bonga, l'espèce la plus abondamment débarquée sur la côte Gambienne. Avant 1985, le four Chorkor n'était connu pas des transformateurs Gambiens. Les hangars de fumage traditionnels avec des fours à découvert étaient les procédés les plus populaires utilisés par les fumeurs. Mais ils étaient inefficaces et sources d'incendie. On a alors essayé l'Altona au début des années 80, mais les fumeurs l'ont rejeté.

L'expérimentation du four Chorkor a été conduite dans deux centres en 1985 et elle a été jugée très efficace. Cependant, ce n'est qu'en 1989 qu'une étude a été réalisée et a conclu, que le four Chorkor était plus convenable que le four traditionnel. C'est avec la participation des fumeurs eux-mêmes que la technologie a été améliorée pour être plus adoptée à la grande quantité de bonga que les fumeurs côtiers ont généralement à traiter. Ces fours améliorés ont une consommation de combustible de 0,43 kg et permettent de fumer-sécher le bonga jusqu'à 37 % de teneur en humidité (c'est-à-dire 63 % de perte du poids net) ce qui peut le faire tenir jusqu'à six mois. Aujourd'hui, ces fours ont presque entièrement remplacé les fours à découvert utilisés dans le pays. Leur introduction a permis de faire une économie de près de 40 % en bois de chauffe et de réduire la qualité de poisson perdue et les sommes investies dans la combustion. Ils constituent la technologie appropriée pour l'industrie de fumage de poisson en Gambie.

1. Introduction

Le secteur des petites pêcheries fait partie des secteurs de production de denrées alimentaires où les pertes après récolte sont plus élevées (Morrissens, 1988). La mauvaise manutention, les mauvaises techniques de conservation et de stockage, la mauvaise distribution et les problèmes de commercialisation sont à l'origine de 30 % de perte de produits de pêche

Les petites pêcheries représentent environ 90 % de la consommation locale de poisson frais, fumé et séché. Quant aux espèces pélagiques, elles représentent, avec une production maximale supportable (MSY) de 65.000-75.000 tonnes métriques, plus de 50 % des débarquements côtiers et sont capturées toute l'année. La mauvaise manutention des captures, le manque de bonnes infrastructures de transport ainsi que la rareté de la glace et des infrastructures de réfrigération causent d'importantes pertes au sous-secteur artisanal. Afin de réduire les pertes et de fournir plus de poisson et de produits halieutiques, une bonne partie des captures est transformée.

En Gambie, tout comme dans d'autres parties de l'Afrique de l'Ouest, le fumage est la principale méthode de transformation de poisson qu'on rencontre le long de la côte. Le bonga (*Ethmalosa fimbriata*) représente 67 % de la production côtière et peut-être capturé toute l'année. Les principaux centres où cette espèce est débarquée sont Bakau, Jeshwang, Tanji, Sanyang et Gunjur. Dans certains, de ces centres, on fume jusqu'à 45 % de la capture et une moyenne de 5 % est séchée au soleil (mis à part le récent sursaut dans le séchage du requin dans certains centres principaux).

Cet article traite de la contribution du four Chorkor amélioré au système de fumage de poisson en Gambie. Ce four a été introduit avec pour objectif de réduire la consommation de bois ainsi que le temps de fumage notamment en ce qui concerne le Bonga.

2. Historique des techniques

Avant 1985 les transformateurs de poisson Gambiens ne connaissaient pas le four Chorkor. Les fours les plus usitées étaient le demi-tonneau et le traditionnel hangar de fumage avec des fours à découverts. Les tonneaux étaient utilisés dans les hangars par les femmes qui ont des fours de petite capacité encore visibles dans certains hangars où ils servent parfois pour fumer du poisson destiné à la consommation locale. Les hangars traditionnels de fumage étaient toutes des cabanes en chaume jusqu'à la fin des années 70 lorsque la Direction des Pêches a renouvelé les prêts destinés aux fumeurs.

Certains de ces fumeurs ont reçu de l'argent sous forme de prêts qu'ils ont utilisés pour acheter des feuilles de tôle ondulée pour refaire le toit de leurs hangars traditionnels de fumage. C'est vrai que ce nouveau toit protège mieux de la pluie, les murs par contre étaient toujours en chaume ou en feuilles de palmier et pouvaient prendre feu. Quant aux fours dans les hangars, ils ressemblaient toujours à de vieux barbelés ou à des feuilles de métal Allemand posés sur des poteaux en bois en forme de fourchette. Il n'y a aucune protection à côté du feu. De toute évidence, ces fours n'étaient pas adaptés pour un fumage efficace du bonga et du mâchoiron, les deux principales espèces qui étaient fumées à l'époque.

Au début des années 80, le Conseiller des Pêches, un expatrié chargé de l'exécution d'un projet de développement de la pêche artisanale financée par la CEE, a essayé le four Altona. Les essais ont eu lieu à Tanji et à Gunjur. Un four Altona a même été construit au centre de Gunjur et fut attribué au centre en 1983. Vers 1985, il était devenu impérieux d'améliorer les fours disponibles pour qu'ils répondent au besoin de réduction des coûts à travers la réduction de la consommation de bois et celle de la main d'oeuvre. Ainsi, à la demande du Gouvernement Gambien, le Programme DIPA a envoyé un Technologue en transformation de poisson pour mener une étude, en collaboration avec la Direction des Pêches, sur la possibilité d'améliorer la méthode traditionnelle de fumage de poisson. Le four Chorkor a été construit et essayé à Gunjur

et Tanji. les résultats ont été présentés aux fumeurs et aux commerçants qui ont évalué le produit final et la période de stockage. L'évaluation était positive en termes de qualité et d'efficacité de coût. Par la suite un four Chorkor a été construit pour les fumeuses de Gunjur qui l'ont utilisé jusqu'au début, en 1988, de la 2ème phase du projet de développement de la pêche artisanale financé par la CEE.

L'un des objectifs de ce projet était l'amélioration des méthodes traditionnelles de fumage de bonga afin de réduire la consommation de bois et la main d'oeuvre. Une étude a été menée conjointement par la personnel du projet et l'Association des fumeurs de poisson de Gunjur pour voir si le four Chorkor était plus convenable que des plate-formes traditionnelles. Les membres de l'Association ont tous reconnu que le four Chorkor est supérieur au four traditionnel. Non seulement ils ont adopté la technologie en 1989, mais encore ils ont fait des recommandations pour améliorer le four Chorkor afin de l'adapter aux quantités de produits qu'ils fument. La superficie du four a été modifiée de façon à ce qu'elle puisse contenir la grande quantité, de bonga notamment, qu'ils traitent. Les recommandations ont été acceptées par l'équipe du projet et les hangars de fumage actuels ainsi que les fours qu'on y trouve ont été conçus en conséquence par l'ingénieur du projet. C'est ce qu'on appelle aujourd'hui en Gambie four Chorkor améliorés/modifiés et que les fumeurs et les fumeuses utilisent dans les centres de pêche côtière.

3. Types de fours utilisés

Jusqu'en 1992, on utilisait 5 types de four dans le pays pour fumer le poisson. Il s'agit de : le tonneau four pour le bonga et le poisson chat; le four Altona pour le requin et la raie; le four traditionnel découvert pour le bonga; le four traditionnel amélioré pour le bonga et le four Chorkor amélioré pour le bonga et le poisson-chat.

3.1 Le tonneau-four

Ce type de four est fabriqué avec des tonneaux de 200 L d'huile vides. Un tiers ou la moitié environ du tonneau vide est utilisé. Une grille ou du fil métallique avec des mailles est posée au dessus du tonneau coupé. Le bas est coupé aussi et posé sur une surface sablonneuse. Ensuite, on fait une ouverture par le bas pour permettre l'introduction du bois pour les utilisateurs de bois qui produira de la sciure ou du charbon pour le fumage.

Le poisson posé généralement à plat sur la grille ou le fil métallique avec des mailles est recouvert de vieux sacs, de vieux cartons, de vieilles feuilles de tôles ou de tout autre matériel que les fumeuses jugent particulièrement efficaces pour contenir la chaleur au fond du tonneau.

3.2 Le four Altona

Le four Altona de Gunjur qui n'est plus utilisé, contient 10 fours placés en 2 rangées parallèles de cinq avec une allée centrale qui mène aux ouvertures des foyers. On introduit dans chaque four une charrette métallique comportant six plaques métalliques. Les murs des fours sont en briques réfractaires à la chaleur. Le poisson est posé sur les plaques et surveillé au cours du fumage à travers des ouvertures rectangulaires situés en haut et en bas de chaque porte métallique.

3.3 Le four traditionnel

Le hangar de fumage traditionnel est soit une cabane en chaume soit une cabane avec un toit en tôle ondulée. Le foyer de fumage à l'intérieur est soit une barre métallique avec des perforations soit une simple grille métallique supportée par des poteaux en bois (en forme de fourchette) ou en fer. La taille des foyers varie entre 2 et 17 mètres de long, 1,40 m de large et 60 cm de haut. L'espace qui est laissé entièrement à découvert sous les foyers est utilisé pour le combustible. La fumée s'échappe par des ouvertures dans le toit et le mur latéral.

Les hangars de fumage qui contiennent des fours à découvert sont des véritables sources d'incendie.

3.4 Le four traditionnel

Il est construit avec des briques en terre de barre moulue localement et mesure en moyenne 10 m de long, 1,5 m de large et 0,94 de haut. Les poteaux en métal ou en bois sont remplacés, par de petits murs en terre de barre qui ont généralement 8 à 13 entrées de 50 cm environ de large pour permettre l'introduction du bois. Le sommet, sur lequel on entasse le poisson, est soit en grilles métalliques ou en métal allemand avec des perforations circulaires.

3.5 Le four Chorkor amélioré

L'ingénieur du Projet est standardisé dans les hangars de fumage. Il mesure 7,68 m de long, 1 m de haut et 1,49 m de large et a une grille métallique en haut. Chaque four a une douzaine de portes de 47 cm de large chacune pour permettre l'introduction du bois. Dans chaque hangar de fumage on trouve quatre de ces fours qui sont construits avec du ciment et des briques rouges cuites fabriquées par une entreprise locale.

4. Techniques de fumage

Le fumage du bonga, du requin, de la raie ou du poisson-chat permet de conserver ces espèces grâce aux effets combinés (i) de la fumée provenant du bois qui brûle qui tue les bactéries susceptibles de causer des pertes, (ii) de la chaleur produite par le feu qui détruit la plupart des agents destructeurs et permet d'extraire l'humidité et enfin (iii) de la cuisson de la peau du poisson à une forte température qui tue les bactéries et détruit les dangereux enzymes. La durée de stockage du poisson fumé dépend beaucoup plus de la cuisson et de l'état de séchage que de la fumée elle-même. Ainsi toutes les techniques utilisées en Gambie à travers l'utilisation des types de fours décrits ci-dessus ont un objectif commun : la conservation. Cependant, la consommation de bois et l'efficacité des fours varient, entre autres selon le type de four.

4.1 Le tonneau-four

La chaleur produite à l'intérieur de ce type de four se répand uniformément sur le poisson qui est en train d'être fumé assurant ainsi à celui-ci de très fortes températures pour mieux le fumer. Il peut donc en sortir un produit très sec qu'on peut stocker pendant longtemps en utilisant une petite quantité de bois, charbon de bois, de petits morceaux de bois, ou de la sciure de bois.

4.2 Le four Altona

Selon les fumeurs de bonga, les produits fumés dans ce type de four ne sont pas suffisamment secs et leur qualité se détériore très rapidement. De plus, il se cassent facilement au cours de l'emballage. Il semble que tout ceci est dû à un mauvais choix des matériels et non pas à un défaut de construction parce que les plaques qui sont fixées sur la charrette ne tournent pas. On note également que le four Altona consomme relativement plus de bois dans une chambre de petite capacité.

Les opérateurs semblent ne pas connaître les conditions d'opération suggérées par la FAO. Ces conditions nécessitent un pré-séchage de deux heures à 80°C, suivi d'un grillage de deux heures à 90-110) et finalement d'un séchage lui-même pendant 1 h à 80°C. La conformité avec ces instructions pourrait améliorer la qualité du produit et la vie de la plaque.

4.3 Le four traditionnel

La technique consiste à entasser du bonga côte à côte sur la grille métallique en rangées et sur le ventre. Le bonga à la tête en bas dans un angle horizontal de 30°C environ. Une fois le poisson entassé, on allume le feu en dessous. On contrôle le feu en l'éteignant périodiquement ou en retirant les bûches trop incandescentes. Mais le feu est généralement difficile à contrôler parce qu'il peut atteindre jusqu'à 147°C.

La première période de fumage dure 10 à 12 heures avant qu'on ne tourne le poisson. Après trois jours le poisson est disposé en rangées de deux ou trois selon la taille. Le fumage continue jusqu'à ce que le poisson soit suffisamment sec pour être vendu. Le produit légèrement séché (qui perd 25 à 45 % d'humidité) peut tenir pendant quatre jours maximum tandis que celui, séché fortement (qui perd 62 à 84 % d'humidité) peut tenir jusqu'à 6 mois.

Une étude comparative sur la consommation de combustible du four traditionnel de 1,44 m x 1,7 m a montré qu'un tel four peut supporter une quantité de 1408 kg de bonga qu'on peut fumer jusqu'à lui faire perdre 67,8 % de son poids c'est-à-dire 32 % de teneur en humidité. Au cours de l'étude on a utilisé 1470 kg de bois, ce qui veut dire une consommation de 1,04. Lors d'un autre essai, la teneur en humidité en four de 1669 kg de bonga séché à la fumée était de 31,9 % et on a utilisé 1340 kg de bois. Dans ce cas, la consommation est de 0,8. Ces essais révèlent un ratio moyen de consommation de bois de 0,94. Les bois utilisés sont terminal *Macroptera* (Wolloh) et *Pterocarpuseronceus* (keno).

Le bonga fumé est généralement entassé dans des boîtes d'une dimension moyenne de 77 cm x 60 cm x 40 cm qui peuvent contenir jusqu'à 400 bonga séchés à la fumée (fort séchage).

4.4 Le four traditionnel amélioré

La conception de ce four fait qu'il consomme relativement moins de bois que le four traditionnel. Les opérations d'entassement et de manutention lors du fumage sont les mêmes que dans le cas du four traditionnel.

Ses performances sont très proches de celles du four Chorkor amélioré dont nous parlerons plus loin. Le four traditionnel amélioré, fait généralement en briques de terre battue

revient moins cher et peut-être fabriqué à base de matériaux produits localement qui font qu'il est plus indiqué pour un développement durable.

4.5 Le four Chorkor amélioré

Chacun de ces fours peut contenir au moins 800 kg de bonga frais par séance de fumage. Le poisson est entassé sur les grilles métalliques des foyers tout comme dans le cas des foyers des fours traditionnels c'est-à-dire la tête en bas dans un angle de 30°C à l'horizontal et le ventre à plat.

Les séances de fumage (feux) durent de 3 (pour un stockage de 3 à 4 jours) à 5 pour un stockage de six mois. Cette technique associe la consommation de bois du four Chorkor (0,43 lors d'une étude nationale qui a donné un produit ayant perdu 63 % de son poids frais) et une plus grande capacité pour ce qui est de la quantité de bonga fumée par les fumeurs le long de la côte gambienne. La grande efficacité provient de l'effet d'une boîte de cuisson close qui réduit les pertes de chaleur ainsi que la quantité de bois.

5. Contraintes

Le four Chorkor amélioré a été conçu pour résoudre les problèmes observés au niveau des autres fours qui existent dans le pays jusqu'en 1989. Elle a apporté l'efficacité et la capacité qui sont les principales exigences des principaux fumeurs de bonga. Cependant, cette technologie appropriée présente deux inconvénients qui sont actuellement à l'étude : la densité de fumée dans les hangars de fumage et le coût de remplacement de fours en briques cuites qui sont chères ainsi que des hangars de fumage en béton. La Direction des Pêches avec l'assistance du Programme DIPA a amené en 1992, une étude comparative sur la consommation de combustible du four Chorkor amélioré fait de briques rouges et celle du four Chorkor amélioré, construit traditionnellement avec de la terre de barre. Il est apparu qu'il n'y avait pas de différence notable dans la performance des deux types de four. Par conséquent, le four Chorkor amélioré moins cher fait en blocs de boue est l'appareil de fumage le plus indiqué pour le pays. Au moins un hangar de fumage avec des fours Chorkor améliorés est en construction actuellement au Centre de pêche de Kartong. Les résultats de l'étude ont été communiqués aux centres et il semble qu'il ont été acceptés comme un moyen d'éviter le coût élevé de remplacement des fours et hangars de fumage qui existent actuellement et qui ont été financés par des projets.

La solution au problème de densité de fumée qui cause des problèmes des yeux, de nez et des infections de bronches n'a pu encore être trouvée. Il est nécessaire de revoir la conception de hangars de fumage pour permettre à la fumée de s'échapper correctement sans pour autant compromettre la sécurité de l'équipement ni celle des poissons qui sont transformés et qui y sont stockés. La nécessité de modification semble se heurter à un problème de fonds et les comités de gestion des centres chargés de ces hangars ne semblent toujours pas disposés à investir. Ils disent que les fonds dont ils disposent ne suffisent pas pour modifier tous les hangars et qu'ils ne peuvent pas modifier certains et laisser d'autres. En attendant on enlève le col des toits de certaines et laisser d'autres. En attendant, on enlève le col des toits de certaines de ces hangars pendant la saison sèche pour permettre un échappement efficace. Malheureusement on est obligé de les replacer pendant la saison pluvieuse qui est la mauvaise période de travail pour le fumeur.

Recommandations

La recherche d'une technologie appropriée pour le fumage du bonga et du poisson-chat en Gambie a donné lieu à cinq types de fours de fumage : le tonneau, l'Altona, le traditionnel, le traditionnel amélioré, et le Chorkor amélioré. Le plus efficace et par conséquent le plus approprié est le Chorkor amélioré. Il rassemble les aspects d'efficacité et une capacité adéquate pour les grandes captures de bonga. De plus, il peut-être construit avec du matériel local.

Comme il est établi que le fumage de bonga est une des principales activités sous-régionales et que les problèmes des fumeurs sont les mêmes, le four Chorkor amélioré doit être adopté dans les programmes nationaux de vulgarisation et de formation respectifs comme étant la technologie la plus appropriée pour le fumage de poisson. Son adoption permettra de réduire la pression sur notre bois de chauffage de promouvoir des opérations financières rentables et sera convenable à nos grands débarquements de bonga.

Dès que le four Chorkor amélioré sera adopté, la Gambie pourra en être une source d'information en ce qui concerne sa vulgarisation. Les centres côtiers pourront devenir des sites de démonstration pour les agents nationaux et étrangers de vulgarisation et les fumeurs dont les missions peuvent être financées par le DIPA ou par les autres programmes régionaux de pêche.

BIBLIOGRAPHIE

- Jallow, A.M (1992) Fish Smoking in The Gambia : Fuel Efficiency Study. In IDAF Newsletter No. 16, December 1992.
- Jallow, A.M. (1993) Bonga Utilization in West Africa. FAO Fisheries Circular No. 870.
- Morrissey, M.T. (1988) Ed. Post-harvest Fishery Losses. Proceedings of an International Workshop held in April 1987 at the University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island. ICMRD, 1988.
- Percival, D.A. (1968) The Common Trees and Shrubs of The Gambia. Forestry Department, Ministry of Natural Resources, The Gambia.
- Zinsou, J.F (1985) Possibilities of Improving the Traditional System of Fish Smoking and Drying in The Gambia. Unpublished Consultancy Report.

Utilisation du four hybride Chorkor/banda à Tombo, Sierra Leone

par

H.A. Robbie

*Division des Pêches, Ministère des Ressources Marines,
Freetown, Sierra Leone*

1. Introduction et historique

Tombo est un important site de débarquement pour la pêche artisanale. La taille des pirogues dans cette localité varie entre la pirogue en planche "de type ghanéen" dont la longueur peut atteindre 20 m et les plus petites pirogues de 6 m environ de long faites avec des planches ou creusées dans des troncs d'arbre. Les principaux types de filets utilisés sont les larges filets cerclants pour capturer le hareng et le Bonga, les filets traînants pour capturer les petites espèces pélagiques et l'épervier utilisé essentiellement pour la pêche de subsistance.

La glace n'est ni disponible sur le site de débarquement ni transporté à bord des pirogues. Les captures à l'aide de filets tournants à Tombo comprennent 48 % environ de *Sardinella* spp, 42 % environ *Ethmalosa* spp et 10 % environ d'autres espèces.

Le village de Tombo dépend entièrement de l'industrie de la pêche. Depuis le début du projet en 1980, le débarquement annuel de poisson a augmenté passant de 200 tonnes métriques en 1981 à peu près 12.000 tonnes métriques en un peu plus de dix ans. Environ 90 % de ces débarquements sont conservés grâce au fumage. Durant des décennies, les transformateurs ont employé dans cette localité le Banda traditionnel et plus tard le Fante-Banda pour fumer sécher leur poisson. Les fours banda sont des plate-formes élevées avec des côtés ouverts/fermés au dessus de la cheminée. Le Fante Banda que les transformateurs de poisson ont préféré au traditionnel Banda parce qu'il offre plusieurs avantages, a également des limites qu'on peut résumer comme économiques, sanitaires et environnementales. Pour corriger ces limites et à la demande des femmes transformatrices de poisson qui étaient très intéressées par l'amélioration des techniques de séchage à la chaleur afin de fournir un produit fini de meilleure qualité, le projet a introduit le four Altona. Cette innovation bien que techniquement efficace, et considérée comme une solution à la plupart des problèmes des transformateurs, a été pourtant confrontée à de sérieux problèmes d'acceptation et a été en fin de compte abandonnée.

L'échec du programme du four Altona, pour des raisons bien connues, a incité le projet à faire des recherches en vue d'améliorer le Fante Banda pour qu'il atteigne les objectifs ci-après:

- Rentabilité en matière de combustible;
- Qualité comparative du rendement du produit
- Familiarité avec les organisations traditionnelles et rôle social font comme dans les opérations avec le Fante Banda
- Acceptabilité et possibilité de faire des innovations
- Rentabilité des coûts

Le résultat de cette entreprise a été le four hybride Chorkor/Banda dont les caractéristiques externes sont une copie de celles du four Fante Banda.

2. Description du four hybride Chorkor/Banda

Le four hybride conçu et construit par le projet en 1981 a une longueur totale de 4,6 m, une largeur de 1,98 m et une hauteur de 0,9 m. La superficie totale requise pour l'innovation de trois compartiments était de 7,13 m² avec une capacité moyenne du plateau de 170 douzaines de harengs. Chaque compartiment peut recevoir deux séries de plateaux, pour une meilleure contenance de la chaleur. Une autre caractéristique de la conservation de la chaleur est la réduction du trou de la cheminée afin de réduire la radiation.

Comme dans le cas des fours Fante-Banda, les trois cheminées en forme d'arc sont au centre. Les opérations de cet équipement amélioré sont très semblables à celles des Fante Bandas qu'on utilise généralement et donc ne nécessitent qu'une petite formation pour un usage plus efficace du combustible de bois.

Comme mentionné plus haut, chacun des 3 compartiments peut recevoir une seconde série de claies posées en haut du Banda. Ces claies servent spécialement à fumer de nouveau le poisson déjà séché frais en même temps que le poisson frais sur les plateaux du bas, sans usage de combustible supplémentaire. Cette technique d'entassement de claies est bien entendu empruntée au four Chorkor. Les claies sont solidement construites avec de la maille soudée sur un cadre en fer. Leur mobilité permet l'accès facile pour le nettoyage, et la nature de la construction permet une certaine durabilité et une utilisation minimale du matériel.

Pour s'assurer de son efficacité et de son état de fonctionnel, des essais préliminaires ont été faits sur l'hybride par le personnel de transformation du projet. Après ces essais, les structures ont été rendues accessibles aux transformateurs locaux contre paiement de droits de location. Pour permettre à un maximum de transformateurs de poisson d'avoir accès à ces structures, la transformation s'est faite sur une base rotative. L'accent a été mis sur la supervision et les instructions verbales concernant le contrôle des flammes, le besoin de conservation du combustible de bois et l'importance des principales caractéristiques de l'hybride.

Durant la période considérée qui va de la seconde moitié de 1988 à avril 1992, il y a eu un contrôle régulier de la consommation de bois par rapport aux quantités de poisson fumé, aux temps de fumage, à la qualité du produit fini et à l'attitude des participants face à l'hybride et au Chorkor revu dans des opérations commerciales normales. L'accès aux infrastructures a continué sur une base rotative et sous supervision tout au long de cette période, pendant que de nouveaux participants continuent d'arriver sur la scène. Cent quatre observations de transformation ont été enregistrées pour l'hybride contre trente deux pour le four Chorkor. Tout au long de cette période, le refumage a été fait seulement deux fois conjointement avec le poisson frais. Le fait est que la majorité des transformateurs ne refument pas leurs produits car la plupart d'entre eux transforment leur poisson la nuit et partent à l'aube pour vendre leurs produits, leurs objectifs de transformation étant de fournir entre du poisson frais et du poisson moyennement séché aux marchés proches. D'autres facteurs qui entrent en ligne de compte sont la politique rotative des transformateurs de poisson, les heures de débarquement de poisson différentes et l'achat et la transformation du poisson.

Sur les 104 observations enregistrées au cours de cette période pour l'hybride, 30 observations soigneusement sélectionnées sont contenues dans ce rapport pour le fumage de hareng sur un total de 51 claies. 6.516 douzaines de hareng pesant 3.972 kg avaient besoin de 881 kg de combustible de bois pour le séchage frais alors que les 20 observations pour le fumage de 3.740 douzaines de bonga pesant 4.466 kg avaient besoin de 838 kg de combustible de bois pour le séchage frais.

Au total, une moyenne de 3 heures et 3 minutes est nécessaire pour sécher à la chaleur un plateau de poisson contenant une moyenne de 136 douzaines de hareng à raison de 71,52 douzaines/m². Le produit fini montre généralement une perte de poids de 30 à 40 %. (Séché frais ou légèrement).

Les résultats obtenus quant à l'utilisation du bois a donné une moyenne de 22,19 % du poids du hareng frais requis comme combustible de bois pour la transformation en poisson frais séché et 13,64 % du poids du bonga frais pour produire du bonga frais séché. Les résultats pourraient paraître impressionnants, mais on devra noter que différents taux de consommation de combustible du bois ont été observés à cause des facteurs suivants :

a. Facteur humain :

Certains nouveaux transformateurs tendent à faire de grands feux, accroissant ainsi inutilement la consommation du bois, et conduisant dans certains cas à de produits carbonisés.

b. Combustibilité :

Une variété d'espèces de bois avec différents taux de combustibles sont utilisés dans l'industrie des transformations à Tombo. Le taux de combustion affecte le niveau de transformation requis.

c. Une grande variation du poids du bois par bâton, allant de 1,3 à 0,25 kg a été enregistrée. On ne peut pas exclure totalement l'élément erreur parce que seuls des échantillons du bois ont été tirés de chaque fagot de bois mouillé par la pluie pèse plus lourd et brûle moins vite, mais plus rapidement dans les derniers instants de la combustion.

3. Etude comparative de la performance de production : Fante Chorkor et hybride

La performance de production du Chorkor et de l'hybride a été mesurée et contrôlée conjointement dans les mêmes conditions et dans la même localité. Quelques résultats comparatifs intéressants ont été obtenus comme l'indique le tableau 1 (les chiffres concernant les fours Fante et Banda proviennent de l'enquête sur le four Banda de Tombo et d'autres rapports internes).

Tableau 1:

DESIGNATION		FANTE	CHORKOR	HYBRIDE
Capacité moyenne de charge (Hareng)		73 douzai- nes/m ²	71 douzai- nes/m ²	72 douzai- nes/m ²
Bois de fumage requis en % du poids de poisson frais	harengue ethmalose	* 68 36	** 26 15	** 22 14

* Hareng fortement séché. ** Hareng moyennement séché

Les besoins en combustible pour un poisson moyennement séché sur une seule claie sont les mêmes pour le Chorkor et l'hybride mais presque le double dans le cas du four Fante Banda. Il faut 68% du poids du poisson frais pour un fort séchage sur le Fante Banda tandis que pour les deux refumage observés sur l'hybride, aucun supplément de combustible n'est nécessaire pour passer de l'état de moyennement séché à celui de fortement séché, dans la mesure où ceci se fait en même temps que le poisson frais.

Lorsqu'on faisait le premier fumage (poisson frais) et le refumage (moyennement séché) en même temps, on a observé un pourcentage plus élevé d'efficacité dans l'utilisation du combustible. Par exemple, 224,6kg de poisson comprenant 89,5 kg de hareng moyennement séché et 135 kg de hareng frais ne nécessitent que 32,5 kg de bois pour produire 87,75 kg de hareng moyennement séché et 56 kg de hareng fortement séché, ce qui donne un pourcentage d'efficacité de 14,5 % de consommation de bois.

4. Introduction de l'hybride dans l'industrie de transformation

Après une série de démonstrations, l'innovation a été introduite aux transformateurs locaux. La réaction a été remarquable dans la mesure où ses modes d'opération sont, dans une large mesure, similaires à ceux du four populaire Fante Banda. Il prend en compte les aspects sociaux et maintient la solution de bon marché vis-à-vis des transformateurs locaux par rapport aux contraintes de transformation existantes. De plus, il maintient la joie de voir le poisson pendant que le fumage se déroule.

L'enquête sur la Banda réalisée en 1992 a révélé que plus de 70 % de l'industrie de transformateur du poisson à Tombo ont adopté l'idée de cette nouvelle innovation. C'est là un succès remarquable. Même les propriétaires de Fanta et de Banda traditionnels qui représentent moins de 30 % ont affirmé lorsqu'ils ont été interrogés, qu'ils étaient sur le point de passer à l'innovation. La chute drastique des captures a eu pour résultat l'utilisation d'une grande quantité de bois pour sécher à peine quelques douzaines de poisson sur le fante Banda.

5. Légère modification

Pendant la période de transfert, certaines parties qui nécessitent des modifications ont été identifiées et les corrections ont été apportées rapidement. En premier lieu, il y avait les claies hybride fabriquées. Les transformateurs ont trouvé que ce genre de claie serait trop cher à construire et à entretenir. Ainsi, au lieu d'utiliser des claies mobiles, le four hybride a été modifié pour avoir des claies fixes semblables à celles généralement utilisées avec le four Fante Banda. Lorsque le mur du four hybride a atteint la hauteur requise au cours de la construction, (0,80 à 1,15 mètres), des trous sont percés à travers la couche supérieure des blocs en terre de barre (argile polymérisée) à 20 - 30 cm d'écart. C'est à travers ces trous qu'on met les poteaux métalliques ou les bâtons de banda qui soutiennent la grille au dessus du feu. Ces poteaux métalliques minutieusement espacés supportent le poids de la grille et du poisson et on peut retirer les poteaux métalliques ou les bâtons du banda lors de l'entretien des murs du four.

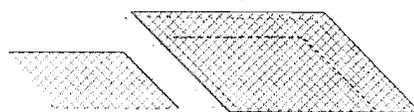


Figure 1: Four hybride Chorkor/banda

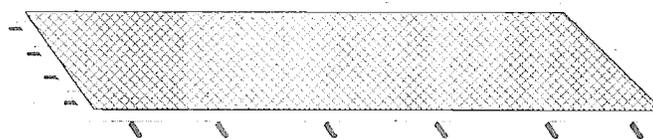


Figure 2: Four hybride mimique Chorkor/banda

Le four hybride simulé accepté par l'industrie de transformation à Tombo ne laisse pas de place à deux claies mobiles. Les produits finis ou ceux destinés à être refumés occupent un compartiment, habituellement l'arrière où on peut faire un feu si nécessaire pour le refumage (voir Figure 2)

6. Enquête sur le banda en 1992

L'enquête sur tous les Bandas de Tombo, c'est-à-dire le four hybride Fante simulé et le four traditionnel Banda de Tombo a commencé le 16 Juillet et a pris fin le 20 Juillet. Les fours Banda étaient traités séparément selon les localités. Les mesures de la hauteur, de la longueur et de la largeur ont été prises par les enquêteurs. Parmi les informations collectées, il y a l'état du four Banda c'est-à-dire est-ce qu'il est neuf non utilisé, en réparation, sous abri ou sans abri.

7. Résultats

290 fours Bandas ont été recensés. Sur ce total, 206 comprenaient le four hybride/mimique, 74 des fours Fante et 10 des fours traditionnels ou Banda de Tombo. La superficie totale couverte par les 290 fours Bandas est de 4 550 m² soit 74 %.

Sur les 290 fours Bandas recensés, 284 étaient couverts, 6 à découvert, 176 neufs, 16 non-utilisés et 98 en réparation. 16 fours Bandas étaient hors d'usage lors de l'enquête parce qu'il n'y avait pas de poteaux ni de grillage disponibles à cette époque. Cependant les propriétaires concernés faisaient des efforts pour acheter ces matériaux et recommencer la transformation du poisson.

8. Discussion - Conclusion

Le four hybride Chorkor/Banda combine les aspects positifs du four Chorkor/Altona et celui du Fante Banda. Les entretiens avec les transformateurs locaux ont permis de comprendre pourquoi cette nouvelle innovation était largement acceptée. Ce fut là le plus grand domaine de succès du Projet quant à l'introduction des innovations technologiques appropriées dans la communauté cible. Un facteur important est la méthode originale de livraison utilisée dont l'approche était passive. L'instrument a été mis au point conjointement par la section de transformation du projet et le groupe cible, avec de fréquentes consultations entre les deux parties au cours de la phase de construction. Des essais ont été faits conjointement à la fin des travaux de construction, et par la suite les transformateurs cibles ont été autorisés à utiliser les structures sur une base de paiement de droits rationnelle.

Les nombreux avantages du nouveau équipement ont été reconnus et déterminés par les utilisateurs eux-mêmes, ce qui a servi de détonateur pour les amener à investir dans la construction de leurs propres mimiques de type hybride, sans autre intervention du Projet. Différentes adaptations ont été introduites lors de la construction des Mimiques en raison des restrictions financières des propriétaires et de leurs niveaux individuels d'investissement. Toutefois, le résultat global obtenu est une meilleure efficacité en matière de consommation combustible et une meilleure utilisation du bois.

Il y a une leçon générale à tirer ici par les futures Agences de Développement pour la promotion des Pêcheries Artisanales : on peut apporter un changement important de comportement et d'attitude par la méthode passive, à faible investissement. En effet, toute innovation techniquement efficace et qui prend en compte les besoins sociaux et ceux de main d'oeuvre du groupe cible sera facilement acceptée et adoptée, pourvu que les avantages soient facilement reconnus et équitables par rapport au nouvel investissement requis. Si le niveau technologique peut-être supporté par les bénéficiaires, ils investiront volontiers dans une telle technologie et l'utiliseraient sur une base durable, sans aucune contrainte ni investissement extérieurs. Les prêts et le programme de crédit n'étaient pas nécessaires dans ce cas.

- a. Le coût du matériel et de la main d'oeuvre pour la construction du four hybride et celui du Fante Banda de dimensions identiques est presque le même. Le coût annuel de maintenance du four est très minime et on peut faire les réparations essentielles sur les murs des fours tous les 5-6 ans lorsque les dernières sont utilisés en permanence pendant 250 jours par an.

- b. Lorsque le coût du combustible et du poisson sont très élevés, le four hybride devient économiquement rentable par l'utilisation d'un compartiment pour sécher à la fumée le poisson en un temps relativement court. L'hybride peut aussi contenir de larges quantités de poisson et produire pourtant des produits finis uniformément séchés. Avec un contrôle correct du feu, le rapport poisson/bois de chauffage est maximisé et le poisson n'est pas carbonisé.
- c. Les observations ci-dessus et les résultats obtenus avec le four hybride comparés aux données sur les performances du "Fante Banda" montrent clairement la supériorité du four hybride sur le "Fante Banda". Quoique de performance similaire à celle du four Chorkor, la taille de ce dernier combinée au remplacement des claies font qu'il n'est pas indiqué pour la transformation à grande échelle comme celle qu'on trouve à Tombo.

De même, le coût de construction d'un four hybride moyen (voir tableau ci-après) est très similaire à celui du "Fante" Banda de la même taille, sauf que le premier requiert plus de blocs d'angles et de main d'oeuvre. Ces chiffres ont été calculés en Juillet 1992 au cours de l'Enquête sur le four Banda. (Voir Tableaux 2 et 3)

Il apparaît que les fours hybrides mimiques sont mieux construits que le Fante Banda et par conséquent, le coût annuel de réparation et de maintenance est moindre, sinon nul. Seul le grillage en fil de fer est à changer très fréquemment.

Etant donné qu'il n'est pas construit de manière rigide comme le Banda hybride Mimique, le coût annuel de réparation et maintenance est d'environ 10 % du coût total de construction. L'enquête montre que le four hybride Mimique, qui couvre 74,28 % de la surface totale des Bandas à Tombo, a été un grand succès dans l'industrie de transformation. Bien que le nombre de Bandas soit passé de 301 en 1988 à 290 en 1992, la superficie totale s'est accrue de 667,44 m². La raison qui justifie la réduction du nombre de Bandas est que les Maisons Banda qui autrefois abritaient trois ou quatre Fante ou Banda traditionnel, n'abritent plus que un ou deux fours hybrides Mimiques avec des superficies plus grandes.

La superficie du four hybride Chorkor/Banda est de 7,15 m² et il peut contenir 510 douzaines de harengs. Avec une superficie totale de Banda de 4.550 m² à Tombo, la capacité totale du Banda à Tombo est de 325.000 douzaines de hareng. En utilisant le poids moyen par douzaines de hareng frais de 0,7 kg, la capacité totale des Bandas à Tombo est de 227 tonnes de hareng.

Tableau 2: Coût de construction d'un four hybride mimique moyen
(1320 * 1330 douzaines de harengs)

DESIGNATIONS	REMARQUES	COÛT (Leones)
Blocs d'argile	Y compris le coût de fabrication 500 * Le 40 chacun	20.000
Grillage métallique (d'occasion)	2 rouleaux * Le 4.500 chacun	9.000
Poteaux métalliques	Usage d'occasion Le. 800 Le. 600 chacun (35 * 40)	52.000
Grillage en fil de fer	Prix fabricant Le. 800 le mètre, 12 mètres	9.600
Main d'oeuvre	Maillon	6.500
	TOTAL	77.100

Au cours de la période de l'enquête, quatre maisons Banda ont été découvertes vides. Interviewés, les propriétaires ont expliqué qu'ils avaient démoli les Fante Bandas et qu'ils attendaient la saison sèche pour avoir des blocs de boue pour construire les types de fours hybrides.

Actuellement, il semble que le four hybride Chorkor/Banda ne peut pas être amélioré au-delà de son niveau actuel et qu'il est bien indiqué pour un approvisionnement durable de poisson spécialement transformé pour le marché local traditionnel. La section continuera toutefois à faire de recherches sur les possibilités de mettre au point un équipement plus efficace en matière de combustible et qui pourra être utilisé dans un avenir proche.

Tableau 3: Le coût de construction du fante Banda ayant une capacité de (960 à 980 douzaines d'harengs)

DESIGNATIONS	REMARQUES	COÛT (Le)
Blocs d'argile	Y compris coût fabrication: 410 à Le. 40	16.400
Grillage métallique	2 rouleaux d'occasion à Le. 4500 le rouleau	9.000
Poteaux métalliques	Usage d'occasion Le. 800 Le. 600 chacun (35-40)	32.000
Grillage en fil de fer	Prix du marché Le. 800 le mètre, 12m	9.600
Main d'œuvre	Mallon	5.000
	TOTAL	72.000

Transformations traditionnelles de poisson: technologie, qualité et évaluation

par

S. Sefa-Dedeh, J. Nketsia-Tahiri et E. K. Collison
*Département de Nutrition de Science Alimentaire
Université du Ghana, Legon*

1. Introduction

1.1 Transformation traditionnelle des aliments

On considère les méthodes utilisées pour transformer les aliments dans la plupart des pays africains comme traditionnelles en raison de leurs liens étroits avec les traditions locales (Sefa-Dedeh, 1993). Ces méthodes peuvent être semblables aux technologies alimentaires modernes du point de vue des principes scientifiques de base. Les principales différences peuvent se situer au niveau des modes d'application et des effets sur la qualité des produits (Sefa-Dedeh, 1993). En général, les technologies traditionnelles de transformation des aliments ont toutes ou quelques unes des caractéristiques ci-après (voir cadre, Sefa-Dedeh, 1989).

- | |
|--|
| a. opérations simples et à petite échelle; |
| b. faible capital; |
| c. forte main d'oeuvre; |
| d. condition de transformation non hygiénique; |
| e. processus variable; |
| f. mauvais contrôle de qualité; |
| g. non séparé de la maison; |
| h. durée de traitement longue. |

1.2 Transformation traditionnelle du poisson

Des méthodes de traitement très simples ont été utilisées pour accroître la durée de conservation du poisson frais qui, comme on le sait, est périssable. Certains produits obtenus ont des attributs de qualité unique mais appréciable (Sefa-Dedeh 1993; Plabar et al., 1991; Nerquaye-Tetteh, 1982; N'jai, 1986). Au nombre des méthodes traditionnelles de transformation du poisson, il y a le salage, la fermentation, le séchage et le fumage que l'on peut utiliser séparément ou en association. On appelle généralement ces produits poisson séché. On a beaucoup écrit sur les technologies traditionnelles utilisées pour préparer du poisson séché (Plabar et al., 1991; Sefa-Dedeh et al., 1989; Motohiro, 1988; Nerquaye-Tetteh, 1982, 1986; Dhateniva, 1982; Nyagambi, 1982; Curran et al., 1986; Maembe, 1982; Azeza, 1982; Kardji and Conway, 1982). Une bonne partie de la documentation décrit en détail les étapes de la transformation avec cependant, très peu d'information sur les caractéristiques de la qualité du produit. Le contrôle des conditions de transformation n'existe presque pas (Watanabe, 1982). On note des variations dans la qualité du produit, figurent surtout les différences dans l'état de fraîcheur du matériel au départ, différences dans l'état de fraîcheur du matériel au départ, la préparation du poisson avant le séchage et les méthodes utilisées pour sécher le poisson. Les différences dans les espèces de poisson peuvent aussi apparaître dans la qualité du poisson séché (N'jai, 1986; Nerquaye-Tetteh, 1982).

2. Matières premières

2.1 Le poisson

Différentes espèces de poisson sont utilisées pour donner différents produits (Tableau 1). Par exemple une large gamme d'espèces peut être utilisées pour donner des produits tels que le poisson fermenté "momoni". Par contre, pour avoir un produit comme le tilapia séché salé "Koobi" il faut une espèce spécifique. Généralement, le poisson ayant une forte teneur en graisse est fumé. La graisse contribue au goût et à la couleur.

Table 1. Predominant raw material used for processing fish products

Produit	Nom anglais (français)	Nom local	Nom scientifique
Poisson séché	European Anchovy (anchois européen)	Abobi (E) Keta School Boys (G)	<i>Engraulis encrasicolus</i>
	Trigger fish (poisson baliste)	Ewurafua (F)	<i>Balistes caprisates</i>
	Round sardinella (allache)	Eban (F) Pepawaano (F)	<i>Sardinella aurata</i>
Poisson salé	Sea catfish (mâchoiron)	Kpotunwili (G)	<i>Arius spp</i>
	Tilapia	Kpotue (E)	<i>Tilapia species</i>
	Trigger fish (poisson baliste)	Mpatoa (F)	<i>Balistes caprisates</i>
	Ghanaian rockfish (rascasse)	Ewurafua (F)	<i>Pontinus accraensis</i>
	Smooth hammerhead (requin- marteau commun)	Fii	<i>Sphyrna zygaena</i>
	West African Spanish mackerel (thazard blanc)	Efin (F)	<i>Scomber omnis rator</i>
	Sea bream (dorade)	Paa	<i>Pageillus erythronis</i>
	Sting ray (pastenaque)	Taile (G)	<i>Trigon margarita</i>
	Smooth hound (emissole lisse)	Safur (F)	<i>Mustelus mustelus</i>
	Bigeye grunt (friture)	Apaa dentsi (F)	<i>Brachydeuterus aortus</i>
	Senegal jack (carangue du Senegal)	Wiriwiriwa (F)	<i>Caranx</i>
	Blue shark (peau bleue)	Woweow (F)	<i>Scoliodon terebranovae</i>
	Blue shark (peau bleue)	Ebue (F)	
Blue shark (peau bleue)	Akuanu (G)		
Blue shark (peau bleue)	Semre (F)		
Poisson fumé	Tilapia	Mpatoa (F)	<i>Tilapia spp</i>
	Sea catfish (mâchoiron)	Kpotonwili (G)	<i>Chrysichthys spp</i>
	Long finned herring (alose)	Kpotue (E)	
	Frigate tuna (auxide)	Kanfena (F)	<i>Ilisha melanota</i>
	Anchovy (anchois)	Opuku (F)	<i>Auxis thazard</i>
	Round sardinella (allache)	Keta school boys	<i>Engraulis encrasicolus</i>
	Shark (requin)	Eban (F)	<i>Sardinella aurata</i>
	Lesser African threadfin (petit capitaine)	Sukwei (F)	<i>Galeoides decadactylus</i>
	Mudfish catfish (mâchoiron)	Adwen (F)	<i>Clarias spp</i>
	Largehead hairtail (sabre commun)		<i>Trichurus lepturus</i>
Poisson salé-séché	Tilapia	Mpatoa (F)	<i>Tilapia species</i>
Poisson fermenté	Shark octopus	Amoni (G)	
	Frigate tuna (auxide)	Opoku (G)	<i>Auxis thazard</i>
	Crevaille jack (carangue crevalle)	Gbaa (G)	<i>Caranx hippos</i>
		Epaé (F)	

2.2 Types de combustible

Pour avoir la chaleur et la fumée nécessaires à la transformation du poisson on utilise différents types de combustibles: a. bois de chauffage, b. sciure de bois; c. pulpe de canne à sucre, d. épis de maïs, e. peau d'ananas séché.

L'utilisation de ces matériaux dépend de leur disponibilité et de la préférence du transformateur. À part le bois de chauffage, tous les autres matériaux sont des sous-produits d'autres opérations de transformation. Le type de combustible utilisé peut avoir un impact sur la quantité de chaleur, la saveur et la couleur du poisson.

2.3 Sel

Le salage est une opération importante. La méthode de séchage utilisée est le séchage solaire. Deux types de salage peuvent être utilisés pour la transformation de poisson : les gros et les fins cristaux. Les cristaux de sel fin sont utilisés pour permettre une pénétration rapide du sel dans le tissu du poisson. La qualité chimique et microbiologique du sel peut avoir un effet sur la qualité des produits finis.

3. Méthodes de transformation

3.1 Poisson séché non salé

C'est un produit relativement facile à transformer. Généralement, on utilise du poisson de très petite taille. Le séchage de poisson est principalement dans les zones situées autour de la côte comme Mankoadz, Mankessim, Winneba et Keta par exemple. Les espèces de poisson qui sont séchées sont l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et le petit hareng (*Sardinella aurita*).

Le poisson à transformer selon cette méthode est lavé soit avec l'eau du robinet soit avec l'eau de mer puis étalé sur le sol ou sur les foyers élevés et séché au soleil. On continue le processus de séchage pendant 3 à 6 jours.

3.2 Poisson séché salé

3.2.1 Le baliste (*Balistes capriscus*) séché

On sèche le baliste sans l'écailler parce que la peau et les écaillers du poisson sont présentés de telle manière qu'on ne peut pas enlever les écailles sans enlever la peau. Il y a deux produits de baliste salés séchés : vidé et non vidé. Normalement le baliste est éviscéré avant le salage à l'eau salée, mais lorsque les échantillons n'est pas frais (lorsqu'il y a des signes de détérioration) on ne les vide pas. On plonge le poisson dans de l'eau salée préparée à l'avance en ajoutant du sel solaire à l'eau de mer dans le bac à salage. Puis on recouvre le poisson avec des feuilles de polypropylène et on y dépose de grosses pierres. Après 24 h, on mélange vigoureusement le poisson dans l'eau salée et on le sèche (pendant 2 à 5 jours) par terre ou sur une plate-forme élevée jusqu'à ce que le produit soit suffisamment sec. Le nom local du produit est "ewufarua" qui a fait l'objet d'un rapport par Nerquaye-Tetteh (1986).

3.2.2 Le Requin Bleu séché salé (*Scoliodon terreanovae*)

Le poisson est décapité et on lave le sang qui coule de la tête en plongeant cette dernière dans l'eau de mer. On enlève le midbone* et on découpe la peau en morceaux. Puis on fait sécher saler la tête et la peau pendant 24 h par la méthode de batterie dans les bacs à salage. Ensuite le produit salé est lavé à l'eau de mer, rincé et la peau frottée vigoureusement avec du sel fin et séché pendant 3 à 5 jours sur de la paille par terre ou sur un foyer élevé. Le nom local du produit est "Kako" (Fig. 1).

3.2.3 Le Tilapia séché salé (*Oreochromis niloticus*)

Le poisson est écaillé, vidé par l'orifice anal et lavé. Si le poisson est gros mais pas très frais on fait une coupe dorsale de la tête jusqu'au bout de la nageoire dorsale située près de la queue de telle manière que les deux filets se joignent au niveau du ventre. Après avoir enlevé les intestins et lavé le poisson ouvert, on frotte le sel fin pour qu'il pénètre dans la peau et on met les deux moitiés ensemble évitant ainsi une plus grande détérioration du poisson. Mais si le poisson est gros et frais on met le sel dans les intestins qui ont été nettoyés avant que les poissons ne soient rangés superposés et le salage se fait par alternance. Ensuite on couvre les poissons de feuille de polyéthylène et on y dépose des pierres. Après le salage qui dure 1 à 3 jours on rince les poissons dans de l'eau salée et on les fait sécher au soleil pendant 3 à 7 jours sur un foyer élevé. Le nom local du tilapia d'eau douce séché salé est "Koobi".

3.3 Le poisson salé fermenté ("farfasi")

Les critères de sélection du poisson pour produire du farfasi sont :

- a le prix
- b la teneur en graisse.

Le poisson gras sèche très lentement ce qui veut dire qu'il y a un grand risque d'infestation par les insectes, de destruction par les micro-organismes et de dommages physiques au cours de la transformation par séchage solaire et fumage. Normalement le poisson bon marché et gras est transformé en "farfasi". La production de farfasi se limite à de petits poissons tel que le maquereau (*Scomber japonicus*) et le burrito (*Brachydeuterus auritus*)

Le poisson est plongé dans des bacs à salage (Fig. 2) contenant un mélange d'eau de mer et de sel solaire puis recouvert de planches sur lesquelles on dépose de grosses pierres pendant trois jours (Fig. 3). Après, le poisson est écaillé mais non vidé. Cependant on enlève les intestins s'il advenait qu'ils soient visibles à cause de l'éclatement du ventre ou d'autres problèmes mécaniques. Puis le poisson est rincé avec une solution salée et mise dans un bol. Un deuxième salage nécessite que les poissons soient rangés en couches dans les bacs à salage et le salage se fait en alternance avec du sel granulé (Fig. 4 et 5). Les couches de sel qui se trouvent au fond du bac et au dessus de la dernière couche de poisson sont plus grosses que celles entre les couches de poisson. La proportion utilisée est d'environ 3:1 (poisson à saler). On recouvre les bacs dans lesquels il y a le poisson avec des feuilles de polypropylène puis on y met du sable de mer de 10 à 15 cm. Le sable garantit une pression uniforme sur le tas de poisson. Le sable est couvert avec des feuilles de polyéthylène sur lesquelles on dépose les pierres. Après 5 à 7 jours, le produit est prêt pour être vendu mais généralement on le garde dans les bacs de salage jusqu'à ce qu'il soit vendu. Les transformateurs précisent que le produit doit être humide. C'est pourquoi il est gardé dans des bacs et on contrôle son exposition à l'atmosphère au cours de la commercialisation. Ce produit peut être utilisé comme condiment ou en remplacement du poisson frais après le dessalage.

3.3.2 Le poisson fermenté et salé ("Momoni")

Plusieurs espèces de poisson peuvent être utilisées pour ce produit. Lorsqu'on utilise le poisson frais pour produire le "momoni", on doit le laisser trempé dans l'eau pendant 2 à 3 jours pour permettre à la peau de devenir douce et molle et de favoriser l'autolyse. Dans la plupart des

cas les mauvaises méthodes de manipulation et de conservation entraînent une détérioration partielle du poisson en mer et ce dernier n'a plus besoin d'être plongé dans de l'eau

Le poisson est écaillé, non vidé, lavé et sur une couche de sel étalée sur la partie inférieure d'un tonnelet ou d'une cure cimentée. On plonge tout le lot dans une solution d'eau salée concentrée pendant 1 à 3 jours. Au lieu d'un tonnelet, on peut également utiliser un panier. Dans ce cas le panier est doublé avec des sacs de jute sur lesquels on dépose des couches de sel. On utilise la méthode qui consiste à étaler du sel en fonction de la taille du poisson. Le sel est étendu sur toutes les deuxièmes couches si le poisson est gros et sur toutes les cinquième ou sixième couche si le poisson est petit. On étale du sel sur la dernière couche de poisson et on recouvre le tout avec un sac.

Pour aider à l'élimination de l'eau, on peut poser des pierres lourdes sur le poisson pendant 1 à 3 jours. On peut alors laver le poisson avant de le sécher. Puis le poisson est barbouillé de sel et séché sur des nattes de raphia au soleil pendant 3 à 4 jours. Après le séchage on enlève l'excédent de sel qu'on garde pour la transformation d'un autre lot. Ce produit est plus souvent utilisé comme condiment ou agent d'assaisonnement que comme principale source de protéine dans un repas.

3.4 Le poisson fumé

Au Ghana on utilise des poissons de différentes tailles pour le fumage. Ils vont des petits anchois (*Engraulis encrasicolus*) aux poissons relativement gros tels que le maquereau frigate* (*Auxis thazard*). Les objectifs du fumage de poisson sont entre autres, la conservation pour augmenter la durée de stockage et un plus grand marché pour le poisson débarqué par les pêcheurs. Les grains de fumée jouent également un rôle important dans la saveur et la structure.

La méthode de fumage de poisson est la même quels que soient la source (marine ou eau douce), le type et la taille du poisson. Il peut cependant y avoir les différences dans la préparation initiale du poisson avant le fumage. Traditionnellement, le poisson n'est pas découpé avant le fumage mais les gros poissons sont normalement coupés en morceaux.

Après la préparation initiale (écaillage, étripage, coupage) le poisson est rincé avec de l'eau et généralement séché à l'air avant le fumage (Fig. 6), ce qui permet d'enlever toute l'eau avant le fumage. Dans certains cas on passe le poisson à la vapeur. Seul le fumage chaud est pratiqué au Ghana. On produit deux types de poisson fumé : poisson légèrement fumé et poisson fortement fumé. Le premier a une forte teneur en humidité (60 % ou plus) et une courte durée de stockage. Ce type de poisson, lorsqu'il est invendu, est refumé pour réduire davantage la teneur en humidité. Le produit peut alors avoir les caractéristiques du poisson fortement fumé. Le second est produit parfois pour être stocké. Il peut résister à une manipulation rude au cours du transport et de la commercialisation.

Résumé des étapes de transformation dans la transformation traditionnelle de poisson

A. POISSON SECHE SALE

Type de Processus	OPERATION								
	Lavage	Coupage	Ecaillage	De-gus	Age	Se-chage	Salage	Drainage	Emballage
1	+5	+2	+1	-	+4	+6	+3	-	-
2	+2	-	-	+1	+3	+5	+4	-	+6
3	+2	-	-	±1	-	+4	+3	-	-
4	+6	+3	+1	+2	+4	+7	+5	-	-
5	-	-	+1	+2	+4	+5	+3	-	+6
7	-	-	-	+1	+2/+5	+6	+3	-	+4
8	+5	-1/+4	-	-	-	+6	+2	-	+3
9	+3	+2	-	+1	+1	+5	+4	-	-
10	+1	-	-	-	-	+4	+3	-	-
11	-	-	+1	+2	+2	+8	+5	-	+6/+3
13	+3/+7	+2	-	+1	+1	+9	+4/+8	-	+5
14	+5	+2	-	+1	+1	+7	+3/+6	-	-
15	+2	-	+1	+3	+3	+4	-	-	-
16	+2/+6	-	-	+1	+1	+7	+5	-	+3
17	+2/+6	+1	-	-	-	+7	+5	+3	-
18	+3	-	+1	+2	+2	-	+4	+5	-
	+3	+2	-	+1	+1	+7	+4	-	+5
19									

4. Etapes de transformation

Pour le même type de poisson transformé traditionnellement on a noté que les transformateurs ne suivaient pas les mêmes étapes de transformation. Ces différences peuvent être liées au type ou à l'espèce de poisson et/ou à l'expérience du transformateur. Ceci a bien sûr des implications sur la qualité du produit. Le transformateur traditionnel de poisson est capable de mettre au point ou d'apporter des modifications à des processus pour répondre aux besoins du moment.

5. Equipement

L'équipement nécessaire à la conservation du poisson dépend du procédé qu'on utilise. Au Ghana on utilise généralement de simples équipements tels que les plateaux et les couteaux; tous les équipements sont fabriqués avec des matières premières locales.

B. POISSON NON SECHE SALE

Type de Processus	OPERATION								
	Lavage	Coupage	Ecaillage	De-gut	Age	Séchage	Salage	Drain	Emballage
1	+2/+7	-	+1	-	+5	+9	+4/+10	+6/+8	+3
2	-	-	+1	+2	+4	+6	+3/+5	-	-
3	+2	-	-	+1	+4	+5	+3	-	-

C. POISSON FUME

Type de Processus	OPERATION								
	Lavage	Coupage	Ecaillage	De-gut	Rotissage	Pre-Séch	Fumage	Skew	Salage
1	-	-	+1	+2	-	-	+4	-	+3
2	+2	-	+1	-	-	-	+4	-	+3
3	+3	-	+1	+2	-	-	+5	-	+4
4	-	-	-	+1	-	-	+3	+2	-
5	+1	-	-	-	+3	+2	+4	-	-
6	+3	+2	-	+1	-	+4	+5	-	-
7	+1	-	-	-	-	-	+2	-	-
8	+1	-	-	-	-	+2	+3	-	-
9	-	+2	-	+1	-	-	+3	-	-
10	-	-	-	-	-	+1	+2	-	-
11	+2	-	-	+1	-	-	+3	-	-
12	+2	-	+1	-	-	-	+3	-	-
13	-	-	+1	+2	-	-	+4	+3	-

5.1 Les Séchoirs

Les systèmes de séchage en matière de transformation traditionnelle du poisson sont très simples. Dans la plupart des cas ils dépendent du séchage solaire naturel. Les séchoirs peuvent être faits avec de simples surfaces de bois (Fig. 7a), des feuilles de palmier (Fig. 7b) ou des feuilles posées sur l'herbe sèche (Fig. 7c).

On a suggéré l'utilisation des séchoirs solaires (Curran *et al.*, 1986, Sefa-Dedeh *et al.*, 1989). Ils captent l'énergie solaire ce qui permet de sécher le poisson dans des conditions hygiéniques. Sefa-Dedeh et Osei (1994) ont rapporté la conception d'un séchoir de poisson solaire à surface plate (Fig. 8) et à surface bombée (Fig. 9) Ils ont noté qu'avec le séchage solaire le poisson séchait plus rapidement et était plus sombre en apparence mais n'avait pas la même saveur que les échantillons de poisson séché naturellement au soleil

5.2 Les fours

Il y a 4 principaux types de fours de fumage traditionnel

- a le four en terre de barre cylindrique (rond) couvert en chaume ou non,
- b le four métallique cylindrique (rond);
- c le four en terre de barre rectangulaire,
- d le four métallique rectangulaire.

Tableau 3: Equipement utilisé

Produit	Pla-	Cure	Fil de	Sew*	Bol	Couteau	Sac	Panic	Four	Ma-
Poisson séché salé	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+
Poisson séché	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+
Poisson fumé	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+

5.2.1 Le four cylindrique (rond) en terre de barre

Il est construit en terre de barre et il y en a de différentes tailles. Généralement, sa hauteur est d'environ 80 cm et les diamètres intérieurs et extérieurs mesurent 110 et 140 cm respectivement

A une hauteur d'environ 50 cm du sol on construit un rebord sur lesquels on peut poser les bâtons qui vont servir à supporter les différentes couches de poisson. Pour protéger le four contre la pluie, on protège le sommet avec des feuilles de contre-plaqué, d'aluminium ou des tonnelets métalliques aplatis. On renforce ces derniers en mettant au-dessus des pierres. Quelques uns des transformateurs utilisent de la chaume faite de paille pour couvrir le four.

Les femmes construisent elles-mêmes les fours (Figures 10 et 11). La durée de vie des fours est plus longue si, on le recouvre avec de la terre de barre aussi souvent que possible après le fumage. On utilise des bâtons d'environ 3 cm de diamètre pour en faire des plateaux. Le poisson fumé est mis sur ces bâtons (fig. 12).

Les problèmes liés à l'utilisation de ce four sont

1. la manipulation excessive du poisson qui est en train d'être fumé provoque des cassures de poisson ce qui réduit la valeur marchande du produit.
2. difficulté à contrôler la chaleur ce qui conduit à une propagation non uniforme de la chaleur,
3. perte de chaleur et de fumée à travers la porte de chauffe

5.2.2 Le four métallique cylindrique (rond)

Pour le fabriquer, on prend un bidon de 4 4 gallons qu'on coupe en deux et on les dépose sur des pierres (Fig. 3). Puis on fait des trous à environ 10 cm du haut pour permettre d'y introduire des bandes métalliques qui serviront de plateaux pour soutenir le poisson. Le four métallique cylindrique est largement répandu au Ghana et dans d'autres pays Ouest Africains. Il n'est pas lourd et facile à manipuler. En plus des inconvénients que rencontrent les utilisateurs du four cylindrique en terre de barre, le four métallique est facilement attaqué par la rouille et la corrosion et est relativement plus cher.

5.2.3 Le four en terre de barre rectangulaire

Les matériaux utilisés pour la construction de ce four sont les mêmes que ceux utilisés pour le four cylindrique en terre de barre. Il fonctionne suivant les mêmes principes et a les mêmes inconvénients que le four rond.

5.2.4 Le four métallique rectangulaire

Il est construit avec des tonneaux métalliques aplatis. Le principal cadre du métal est rectangulaire et on peut en rallonger la longueur en fonction de la capacité de fumage. On utilise des grillages métalliques comme plateaux. Les grillages sont nettoyés avec des planches en bois puis posés en haut du four. On peut introduire 2 à 3 de ces plateaux dans le four (Fig. 4). Ce four est semblable au chorkor sauf que la base est en métal plutôt qu'en terre de barre.

5.2.5 Le fumoir chorkor (ou for Kagan amélioré)

Le fumoir chorkor (essentiellement une amélioration du four métallique rectangulaire) est accepté par la plupart des fumeurs de poisson.

Les matériels nécessaires à sa construction sont la terre de barre (plus il y a d'argile mieux c'est, le béton provoque d'importantes fissures, raison pour laquelle il n'est pas recommandé), des baguettes en fer (de préférence dentelées), du bois de charpente (planche de wawa), des grillages (20 g) et des clous. On peut appeler le forer forer à "un plateau" ou à "double plateaux" en fonction du nombre de compartiments de fumage qui peuvent recevoir des plateaux rectangulaires. Le four à double plateaux est essentiellement deux modèles en un seul.

Les avantages du fumoir chorkor sur les fours traditionnels de fumage sont les suivants:

- a. fumage assez uniforme;
- b. moins fragmentations de brisure de poisson;
- c. manipulations minimisées;
- d. grande capacité de fumage.

Au nombre des inconvénients il y a :

- a. il faut deux personnes pour manipuler les claies;
- b. coût et investissement initiaux élevés;
- c. coût élevé des matériaux de construction et non-disponibilité des grillages métalliques de la qualité nécessaire sur le marché.

6. **Problèmes liés aux méthodes traditionnelles de manipulation et de transformation du poisson.**

Le séchage au soleil, le salage et le fumage à chaud sont des opérations importantes dans la transformation traditionnelle du poisson. Ces opérations bien que contribuant à la saveur, à la structure et à la couleur des produits de pêche fumés peuvent créer des conditions qui pourraient empêcher la croissance et la multiplication des agents pathogènes (exemple les insectes et les micro-organismes) dans le poisson, augmentent ainsi sa durée de conservation. Cependant des rapports suggèrent que la plupart des pertes enregistrées dans le domaine du poisson fumé dans les pays en développement pourraient être dues à des problèmes liés aux technologies de transformation utilisées (Walker et Wood, 1986; James 1984; FAO 1981). Les insuffisances des méthodes traditionnelles de manipulation et de transformation du poisson sont, entre autres protections inadéquates du poisson avant, pendant et après la transformation, faible taux de séchage, mauvaise qualité du sel, difficulté à contrôler les températures de fumage, conditionnement inefficace et conditions de stockage médiocres.

Techniquement, le séchage au soleil se limite aux conditions climatiques sèches mais lorsque ces conditions sont humides le séchage sera lent voire impossible. La conséquence c'est que l'activité des agents pathogènes dans le poisson continuera librement jusqu'à ce que la teneur en humidité du poisson soit réduite à des niveaux tels que ce dernier ne pourra plus supporter. On a remarqué que le poisson fumé, ayant une teneur en humidité de moins de 10 % est moins exposé aux attaques des insectes. (Wood et Walker, 1986). Walker et Wood, (1986) ont noté également que l'infection par les insectes du poisson séché au soleil, commence le premier jour du séchage, atteint des niveaux maxima le troisième jour de séchage, mais baisse quand la teneur en humidité du poisson chute à 20 % les 5ème et 6ème jours. Une exposition aussi longue du poisson à l'environnement permet à plus d'agents pathogènes de l'infester. Il n'est donc pas surprenant qu'on croit, dans les pays en développement que les insectes sont les principales causes des pertes de poisson fumé notamment dans les zones où prévalent de mauvaises conditions d'hygiène (Poulter *et al*, 1988; FAO 1981). En se basant sur des observations visuelles, il semble que les pertes de poissons non salés dues à l'infection par les mouches, se situent entre 25 et 30 % lorsque les conditions sont humides au Bangladesh. (Doc *et al*, 1979). Un taux de perte de poisson séché aussi élevé que 51 % a été observé au Malawi lorsque le poisson est gras. Toutes ces pertes peuvent être dues à des insectes à cause du faible taux de séchage au soleil (Wood et Walker, 1986).

La salaison peut réduire la vulnérabilité du poisson aux attaques des insectes (Walker et Wood, 1986, FAO 1981), mais ceci dépend de la concentration de sel dans le poisson. Walker et Wood, (1986) ont remarqué que le poisson salé était susceptible d'être infecté par les insectes jusqu'à ce que la concentration de sel dans le poisson atteigne 8 % sur la base de son poids à sec. Cette observation a un impact non seulement sur la qualité du sel en terme de composition chimique, mais aussi sur la méthode de salaison et la durée du processus de salaison.

La qualité du sel solaire qui est généralement utilisé pour saler le poisson varie selon l'origine (Sefa-Dedeh, 1973; Owusu, 1971). On a remarqué que la concentration du chlorure de sodium dans le sel solaire produit au Ghana était au-dessous du niveau standard de 96,6 %. Des variations dans la concentration du chlorure de sodium dans le sel solaire poseraient des problèmes quant à la quantité effective à utiliser, surtout s'il n'y a pas d'infrastructures permettant de déterminer la teneur en chlorure de sodium. La présence d'impuretés chimiques telles que les sulfates de calcium, de magnésium et de sodium de même que les chlorures de calcium et de magnésium (Clucas, 1982, Sefa-Dedeh et Youngs, 1976; Owusu, 1971) pourrait empêcher la pénétration du taux requis de chlorure de sodium dans le poisson. (Lupin, 1977). Il est souhaitable d'avoir un plus faible taux d'impuretés dans le sel de salaison étant donné que les observations ont montré que les mouches infestent le poisson salé avant la pénétration du sel (FAO, 1981).

D'autres produits contaminants tels que le cuivre et le fer qu'on trouve dans le sel utilisé pour la salaison pourraient contribuer à produire des saveurs rances indésirables, en catalysant l'oxydation du lipide non saturé présent dans le poisson (Lupin, 1977). La qualité microbiologique du sel de salaison sur la durée de conservation des produits salés mérite d'être mentionnée. Le sel solaire a une mauvaise qualité microbiologique (Sefa-Dedeh et Youngs, 1976; Lupin, 1977, FAO 1981). Comme la plupart des micro-organismes qu'il y a sur le sel solaire supportent le sel, ils résident et contribuent aux pertes des produits salés même quand ceux-ci sont suffisamment séchés. Les *Halococcus sp* sont responsables de brunissement et de la rougeur des produits de pêche salés (Sefa-Dedeh et Youngs, 1976; FAO 1981).

Le poisson fumé à chaud se casse facilement et on pense que c'est dû aux fortes températures utilisées et à la manipulation rugueuse du produit final (FAO, 1981). Les températures de fumage sont généralement supérieures à 80° C et peuvent même dépasser 100° C (Watanabe, 1982; FAO, 1981). La forte température à laquelle le poisson est généralement exposé pourrait en partie être due aux difficultés rencontrées dans le contrôle manuel du combustible ardent lors du processus, certains poissons pourraient se carboniser. Une manipulation excessive du poisson durant le fumage pourrait aussi contribuer à fragiliser le poisson fumé à chaud. Sécher partiellement le poisson à basse température de cuisson (25°c) afin de réduire sa teneur en humidité à 50% avant le fumage à chaud pourrait minimiser le risque de brisure des produits de 50% (Wood *et al*, 1986). La pratique qui consiste à refumer le poisson à des intervalles convenables au cours du stockage afin de tuer ou d'éliminer les éléments nuisibles (Plahar *et al*, 1991 : Wood *et al*, 1986; FAO 1981) rend le poisson excessivement sec et très prédisposé aux cassures.

La manipulation post-transformation du poisson pourrait aussi avoir un impact sur la durée de conservation des produits. Il s'agit du conditionnement, des techniques de commercialisation et des conditions de stockage. Il est à noter que si le poisson humide attire les mouches, *Diptera sp*, le poisson suffisamment séché n'attire pas les mouches, mais est fortement prédisposé

aux infections par les coléoptères, *Dermestes sp* (Wood et Walker, 1986, FAO, 1981). L'étendue des avaries causées par les coléoptères est proportionnelle au stockage. Certains poissons salés résistent aux attaques des coléoptères et on pense que c'est lié à la composition et à la structure du poisson. (Wood et Walker, 1986). Un conditionnement efficace permettrait de contrôler l'infection par les insectes des produits finaux. Les emballages traditionnels sont généralement perméables à l'humidité, aux insectes et aux micro-organismes (Essuman, 1988; Wood *et al*, 1986, FAO 1981) et offrent peu de protection contre les dommages physiques. Le stockage se fait dans des conditions ambiantes et peut-être à l'air libre, sous des hangars ou dans des chambres. La durée de conservation des produits dépend dès lors des conditions atmosphériques.

Durant la commercialisation, le poisson fumé n'est normalement pas protégé et est excessivement tripoté par les acheteurs potentiels, ce qui rend le poisson apte à la contamination par les micro-organismes et les insectes.

Il y a eu des essais notamment dans les domaines de l'amélioration de l'efficacité du séchage au soleil et des techniques traditionnelles de fumage afin de réduire les pertes de poisson séché. Ils ont porté sur la conception et la construction des séchoirs solaires et des fours de fumage rentables en matière de combustible (FAO, 1981).

Les séchoirs solaires protègent quelque peu le poisson contre la poussière et l'infection; lors de certains essais on a obtenu des taux de séchage élevés (Sachithanathan *et al*, 1986; N'jai, 1986; Curran *et al*, 1986; Curran et Trim, 1982; Doc *et al*, 1977). Des températures de l'ordre de 50 à 60°C dans les séchoirs peuvent tuer ou retarder l'activité des agents pathogènes (Sachithanathan *et al*, 1986; Doc *et al*, 1977). Curran *et al*, (1980) ont remarqué qu'alors que les fortes températures dans les séchoirs solaires pourraient accroître les taux de séchage et tuer les agents pathogènes, la qualité du poisson séché pourrait être négativement affectée. Ils ont indiqué que si le poisson est fermenté, un contrôle plus strict de la température serait nécessaire afin d'éviter la cuisson. Pour ce faire, les températures dans les séchoirs ne sauraient excéder 50°C. Cependant, des températures aussi basses n'empêchent pas le développement des insectes dans le poisson. En fait, les conditions tièdes pourraient favoriser leur développement (Curran *et al*, 1986). Quant aux taux de séchage, les séchoirs solaires ne peuvent pas concurrencer le séchage en plein air (en saison sèche), surtout au cours des phases initiales lorsque les taux de séchage dépendent de la circulation de l'air, c'est-à-dire durant la période où le taux de circulation est constant. Mais au cours des dernières phases, les taux de séchage dépendent de la température de l'air de séchage. L'introduction de souffleuse mécanique dans les séchoirs solaires pourrait améliorer les taux de circulation de l'air un ceci augmenterait le coût de séchoirs, les rendant ainsi moins acceptables par les transformateurs de poisson des pays en développement. Les taux du séchage rapide qu'on observe dans les séchoirs solaires comparés au séchage au soleil semblent dépendre du produit et du lieu. Sachithanathan *et al*, (1986) rapportent que le séchage du poisson est plus rapide et les pertes plus réduites avec les séchoirs solaires comparés au séchage en plein soleil à Adeng mais Curran *et al*, (1986) n'ont noté aucune différence dans les taux de séchage en Gambie. Ils ont attribué les différences de performance de leurs séchoirs solaires aux différences dans l'état du poisson avant le séchage. Curran *et al*, (1980) ont utilisé du poisson fermenté qui a besoin de températures basses pour éviter la cuisson. De tels produits connaîtraient d'énormes pertes si l'infection n'est pas contrôlée avant et après le séchage par un conditionnement efficace et de bonnes conditions de stockage. (Walker et Wood, 1986).

Plusieurs fours de fumage ont été mis au point (Brownell et Lopez, 1986; FAO, 1981, Essuman, 1986) afin d'améliorer l'efficacité des fours traditionnels en termes de consommation

de combustible, de travail et de qualité du produit. La plupart des modèles ont été abandonnés pour diverses raisons qui ont des procédures d'opération difficiles au coût élevé de construction et de maintenance. Le fumoir chorkor, mis au point par la FAO et l'Institut de recherche en Alimentation du Ghana en collaboration avec les transformateurs traditionnels de Chorkor, une banlieue d'Accra au Ghana, semble plus acceptable en termes de coûts et de rentabilité en matière de consommation et a été adopté par les communautés de pêcheurs dans certains pays africains, y compris le Ghana (Brownell et Lopez, 1986, Nerquaye-Tetteh, 1989). L'utilisation du four Chorkor réduit aussi la manipulation du poisson.

Il est évident qu'une grande attention, à des degrés de succès divers a été accordée aux questions relatives à la qualité hygiénique, à l'infection par les insectes des poissons séchés traditionnellement et à la rentabilité en matière de consommation lors de séchage. Il semble toutefois qu'il n'y a pas suffisamment d'études sur les autres aspects de la transformation traditionnelle du poisson qui ont un impact sur la qualité des produits finis autres que ceux liés à la stabilité du stockage et à la qualité nutritionnelle. L'accent a été mis sur la nécessité de faire des études sur les variantes de la transformation et leurs effets sur les composantes du poisson qui contribuent à produire une bonne qualité de poisson séché.

REFERENCES

- Azeza, N.I. 1982. Quality assessment in processed fish from Lake Chad destined for Southern markets. In FAO, Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Casablanca, Morocco p. 75-83 FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Brownell, B. and Lopez, J. 1986. The Chorkor fish smoking method: a truly appropriate technology. In FAO Fish processing in Africa. Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa Zambia p.114-120 FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- Clucas, I.J. (Compiler). 1982. Fish handling, preservation and processing in the tropics: Part 2. Report of the Tropical Products Institute, G145, viii+144
- Curran, C. A., N'jai, A.E., Nerquaye-Tetteh, G. and Diouf, N. 1986. Testing a solar dome fish dryer in the Gambia. In FAO Fish processing in Africa. Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Lusaka, Zambia. p.173-179 FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- Curran, C. A., and Trim, D.S. 1982. Comparative study of three solar fish dryers. In FAO, Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Morocco. FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Dhatemwa, C.M. 1982. The utilization of *Haplochromis* spp. in Uganda. In FAO, Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Morocco. p.102-106. FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Doe, P.E., Ahmed, M., Muslemuddin, M. and Sachithanathan, K. 1977. A polythene tent dryer for improved sun-drying of fish. Food Technology. Aust. 29 437-441.

- Essuman, K.M. 1988. The design of an improved traditional smoke-curing oven. In FAO Fish processing in Africa. Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Zambia. p.134-143 FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- FAO. 1981. The prevention of losses in cured fish. FAO Fisheries Technical Paper N° 219 87p Food and Agriculture Organization, Rome.
- James, D. 1984. The future for fish in nutrition. Infofish Marketing Digest N° 4/84.
- Kandji, P. and Conway, J. 1982. Studies on the bacteriology of fermented fish. In FAO, Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa Morocco p 84-93 FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Lupin, H.M. 1977. Principles of salting and drying of Hake In: Technical Consultation on the Latin American Hake Industry. FAO Fisheries Report # 203, Suppl. 1.
- Maembe, T.W. 1982. Assessment of quality of processed fish from Lake Chad. In FAO, Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Casablanca, Morocco. p.66-69. FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Motohiro, T. 1988. Effect of smoking and drying on the nutritive value of fish: A review of Japanese studies. In Fish Smoking and Drying. The effect of smoking and drying on the nutritional properties of fish. ed. J.R. Burt p.91-120.
- Nerquaye-Tetteh, G. 1989, Extension of research results to end users: Success stories and failures - a case of the FAO Chorkor oven. Food Research Institute Project Report, FRI, Accra
- Nerquaye-Tetteh, G.A. 1986. Trigger fish (*Balistes* spp.) processing industry at Elmina (a fishing village in the central region of Ghana). In FAO Fish processing in Africa. Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Zambia. p.265-268 FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- Nerquaye-Tetteh, G.A. 1982. Utilization and consumption patterns of traditionally processed fish products in Ghana. In FAO Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Casablanca, Morocco. p.99-101. FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Nyagambi, J.F.M. 1982. Problems connected with fish quality in Kenya. In FAO Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa, Casablanca, Morocco. p.94-98. FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Njai, A.E. 1986. Fermenting and drying fish in the Gambia (Considerations and possible impact of commercial solar drying in the artisanal fisheries sector). In FAO Fish processing in Africa. Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Lusaka, Zambia, p.185-197 FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- Owusu, A.A. 1971. Sodium chloride: production, quality and possible uses of common salt in Ghana. Industrial Research Institute, Accra, Ghana.

- Plahar, W.A., Pace, R.D. and Lu, J.Y. 1991. Effect of storage conditions on the quality of smoke-dried herrings (*Sardinella eba*). *J. Sci. Food Agric.* 57, 597-610.
- Poulter, R.G., Ames, G.R. and Evans, N.J. 1988. Post-harvest losses in traditionally processed fish products in less developed countries. *In* Postharvest fishery losses. ed. M.T. Morrisezy. Published by ICMRD
- Sachithanathan, K., Trim. D.S. and Speirs, C.I. 1986. A solar dryer for drying fish. *In* FAO Fish processing in Africa. Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Lusaka, Zambia. p 161-172. FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- Sefa-Dedeh, S. 1993. Traditional food technology. Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition. eds Macrae, R., Robinson, R. and Sadler, M. p.4600-4606. Academic Press
- Sefa-Dedeh, S. 1989. Harnessing traditional food technology for development. *In* Harnessing traditional food technology for development. Proceedings of a workshop held in Accra. Kellogg International Fellowship Program in Food Systems. eds. S. Sefa-Dedeh and R. Orraca-Tetteh.
- Sefa-Dedeh, S. 1973. The chemical and microbiological quality of Ghanaian solar salt. BSc dissertation. University of Ghana.
- Sefa-Dedeh, S. and Youngs, A.J. 1976. The bacteriological quality of Ghanaian solar salt with reference to its use in fish preservation. *Ghana J. Sci.* 16: 7-13.
- Sefa-Dedeh, S., Mensah, M. and Fianu, D. 1989. Freshwater fish processing in Ghana-the fishing industry at Machigani. A report on traditional food processing in Ghana Kellogg International Fellowship Program in Food Systems Report N° 02/1988.
- Walker, D.J. and Wood, C.D. 1986. Non-insecticidal methods of reducing losses caused by infestation of blow-flies (*Diptera* spp) during fish curing procedures. FAO Fish. Rep. (329) Suppl. 474p. p. 374-379.
- Watanabe, K. 1982. Fish handling and processing in tropical Africa. *In* FAO Proceedings of the FAO Expert Consultation on fish technology in Africa. Casablanca, Morocco. p.1-5. FAO Fish. Rep. (268) Suppl.
- Wood, C.D. and Walker, D.J. 1986. Losses of traditionally cured fish in Africa. FAO Fish. Rep. (329) Suppl.
- Wood, C.D., Batty, M. and Rowlands, B. 1986. Studies on the fragmentation of cooked dried fish. FAO Fish. Rep. (329) Suppl.

Introduction de conteneurs isothermes améliorés en Afrique de l'Ouest

par

Aboubacar Diakité

*Division Poissons et Produits Halieutiques
Institut de Technologie Alimentaire (I.T.A.), Dakar, Sénégal*

RESUME

L'apparition des premières caisses isothermes dans la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest date de 1976 (au Sénégal). Déjà, une centaine de pirogues y étaient équipées en 1982. L'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar a été impliqué dans la vulgarisation et l'amélioration des caisses isothermes, non seulement au Sénégal, mais aussi dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest, lui donnant une expérience importante dans ce domaine. Le prototype mis au point par l'ITA était conçu suivant des critères techniques et économiques bien précis répondant au besoin des pêcheurs. Les conteneurs sont utilisés dans la manutention du poisson non seulement pour une manipulation facile du poisson mais aussi pour réduire les pertes après capture et les risques de dommage du poisson. Les techniques de glaçage et une hygiène rigoureuse permettront d'avoir un poisson de qualité et ainsi d'avoir des revenus plus substantiels.

L'évolution des conteneurs isothermes à bord des pirogues semble aller vers l'utilisation de 2 voir 3 conteneurs plus petits mais d'un volume majeur d'un seul grand conteneur.

1. Caractéristiques techniques des conteneurs

La commercialisation du poisson frais exige que le poisson parvienne au consommateur ou à ceux s'occupant de son traitement pendant la "vie de stockage dans la glace".

Cette durée dépend du ratio optimum temps/température du poisson au moment où il est mort.

Sans glace, les gros poissons ne peuvent plus être consommés après une journée et les petits poissons en une demi-journée. A moins qu'il soit possible de vendre et de consommer rapidement le poisson, il sera nécessaire d'utiliser la glace pour pouvoir commercialiser le poisson frais du bateau au consommateur. Un autre avantage très important de l'utilisation de la glace à bord de la barque est qu'elle permet aux pêcheurs de rester plus longtemps en mer. Ils peuvent ainsi pêcher dans un périmètre plus large qui est moins exploité donc plus productif. Ce qui réduit les coûts de carburant.

2. Situation actuelle

La pêche commence à se développer dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest avec l'introduction de techniques et d'équipement de captures à haut rendement. Cependant, l'absence de structures adéquates de conservation des prises à bord des pirogues représente un frein. Certes, une forte demande de la marée fraîche (pélagique notamment) constitue un stimulant de la

production mais les autres maillons de la chaîne n'ont pu être adaptés au surplus de débarquement entraînant des pertes importantes en raison de forte production.

Deux facteurs sont à la base de cette situation:

- * socio-économique: les conditions de vie à bord et les prix de vente des pélagiques n'encouragent pas l'équipage à manipuler le poisson avec soin après capture.
- * technique: la majorité des pirogues n'est pas équipée en moyens permettant la conservation de la qualité du poisson.

3. Historique

La distribution des produits frais pose des problèmes technologiques simples dont la solution passe par des modifications de contexte. Les produits frais sont rarement transportés en véhicules isothermes. Sur les marchés, ces produits sont le plus souvent stockés dans des vieux réfrigérateurs servant de boîtes isothermes.

La part accrue du poisson frais dans la vente des prises totales a des effets positifs: elle permet de réduire les pertes après capture lorsque le poisson est transformé et elle réduit également les besoins en bois de chauffe qui devient rare dans de nombreuses régions.

Les pertes sont variables mais importantes dans la pêche artisanale. Elles interviennent de la capture à la distribution. Les pertes peuvent être directes:

- rejets en mer;
- méventes qui apparaissent ponctuellement avec le développement des sennes tournantes dont la production est importante.

Les pertes peuvent intervenir en produits frais: faible développement des moyens de conservation du produit frais ce qui limite sa diffusion et se traduit par des pertes physiques et économiques importantes.

Les rejets sont beaucoup plus faibles de l'ordre de 10 à 15% en tous cas secondaires par rapport aux pertes dues au manque de conservation à bord des embarcations.

Les pertes du fait du conditionnement, du stockage et du transport varient entre 20 et 50% selon le lieu et le type de produit.

Les pertes sont dues donc à des différences d'exploitation qui tiennent entre autre, aux facteurs suivants:

- environnement naturel; difficultés d'évacuation du poisson et éloignement des zones de consommation;
- manque d'infrastructures routières et de stockage;
- problème d'approvisionnement en engins de pêche.

La manutention à bord et au débarquement est médiocre. Les poissons sont déposés dans la partie médiane de la pirogue sans précaution particulière (sans glace notamment) avec un temps de pêche dépassant huit heures et des temps de route de plus de deux heures.

La température élevée de la cale favorise la multiplication de l'activité microbienne. En outre, le poisson capturé durant les premières heures de pêche est en voie d'altération à l'arrivée des pirogues au débarcadère. Le poisson est déversé sur le sable et y reste le temps que le prix de vente soit débattu.

4. Utilisation de conteneurs isothermes artisanaux

Depuis 1987, l'usage de conteneurs isothermes fait une percée remarquable. Malgré l'imperfection en isolation thermique, la caisse artisanale permet, en principe, des sorties de 48 heures et des économies de temps et de carburant. Cependant, l'examen des espèces capturées montre la nécessité pour le pêcheur de rentrer rapidement et d'écouler sa capture souvent à n'importe quel prix.

Le conteneur artisanal était généralement fait en bois enrobé dans un revêtement en tôle galvanisée. Des plaques de polystyrène étaient fixées sur l'armature en bois du côté intérieur sans protection.

Ces conteneurs mal isolés étaient caractérisés aussi par leur fragilité, leur faible capacité (moins de 200 kg de charge) et ne s'adaptaient pas à la forme et aux propriétés hydrodynamiques de la pirogue réduisant ainsi les marées (2 jours maximum).

Les tentatives d'utilisation de la glace à bord des pirogues étaient en cours mais les conteneurs étaient imparfaits et demandaient à être améliorés et généralisés. Les pêcheurs n'y sont pas trompés y voyant leur intérêt quitte à acheter de vieux congélateurs ou réfrigérateurs faisant office de caisse isotherme.

5. Conception d'un conteneur isotherme amélioré

Le conteneur isotherme amélioré résoud sur le plan technique, la question relative à la conservation à bord des pirogues et les moyens d'améliorer la qualité du poisson au débarquement susceptibles de rapporter plus lors de la vente. Des expériences consistant à déterminer la durée de conservation, l'évolution de la qualité de fraîcheur du poisson transporté et stocké dans un conteneur isotherme contenant de la glace, montrent tout l'intérêt de l'outil.

L'utilisation des moyens de conservation plus efficaces en mer peut être complétée par l'emploi de ces mêmes mesures à terre afin de couvrir la période de temps entre le débarquement et la vente aux clients: ce qui nous a poussé à construire des conteneurs de transport (mareyage) et les conteneurs de stockage.

5.1 Construction du conteneur

Les principes suivants devront être retenus:

toute la structure du conteneur devra être remplie de polystyrène expansé ou de mousse de polyuréthane de haute densité (25 kg/m³) de 5 à 10 cm d'épaisseur

- les écoutilles devront être étanches et isolées
- les côtés exposés et le dessus devront être renforcés pour une protection efficace et pour faire de l'ombre
- les conteneurs seront adaptés dans des pirogues de 10 à 18 m
- la capacité du conteneur sera d'environ 0,8 à 1 tonne de poisson
- poids approximatif 200 kg
- le conteneur ne doit pas être définitivement fixé à la pirogue et doit pouvoir être facilement enlevé.

● **Matériel requis**

- polystyrène expansé ou mousse de polyuréthane
- bois dur fraké ou sapin.
- bois blanc léger dit samba
- contreplaqué.

5.2 Détails de construction et principales améliorations

Le nombre de contreplaqué est fonction du volume du conteneur. Il varie entre 7 et 12. Le contreplaqué marin conçu pour résister à l'eau est le mieux indiqué mais du fait de sa rareté dans certains pays et de son coût, on pourra employer du contreplaqué ordinaire de 6 à 12 mm.

Le polystyrène qui sert d'isolant n'a pas de prix fixe. En général, il existe en feuilles de 2 m x 1 m. Le nombre varie entre 6 à 20 pour les grands conteneurs. Le polyuréthane en plaques peut être aussi employé s'il existe. Rappelons que l'air est un bon isolant mais étant un gaz, la convection thermique joue un plus grand rôle de transfert thermique que la conduction. Toutefois, tout matériau qui capture de l'air dans de petits interstices tel le polystyrène expansé fournit d'excellentes barrières thermiques.

En pratique, un isolement plus épais est utilisé, qui réduit davantage la perte de chaleur avec certaines caractéristiques:

- résistance à l'eau c'est-à-dire non absorbance;
- à l'épreuve de la pourriture;
- légers mais vigoureux avec une bonne force de compression surtout pour les planchers;
- bon marché;
- non toxique;
- ininflammable.

Le bois est débité en lattes de 4/4 cm. Il doit être robuste puisqu'il constitue l'envergure du conteneur. Le contreplaqué est fixé sur les lattes (bordure, tirants, couvercle) un conteneur peut consommer 12 à 36 lattes.

Les poutrelles servent de support aux planches de fond qui varient de 2 à 3 selon l'importance de la caisse qui est fonction du fond de la pirogue.

Les pirogues devant porter les conteneurs sont assez longues, la section de fond est plutôt rectangulaire.

Le conteneur devra être adapté sur le fond et toutes les mesures déterminées sur la pirogue (largeur, longueur, largeur médiane) en plus du nombre de compartiments.

Pour être efficiente, la conception d'un conteneur doit tenir compte de plusieurs facteurs. Il doit avoir un poids constant (tare), être robuste, d'une manipulation aisée et un drainage adéquat, facile à réparer, et économique.

5.3 Les conteneurs de transport

Les dimensions et la capacité des conteneurs doivent tenir compte de quelques critères tels la dimension du poisson, la densité d'arrivage poisson-glacé, le drainage des eaux usées. Ils doivent avoir une longueur suffisante pour recevoir la plupart des poissons pêchés (jusqu'à 80 cm). Leur poids contenance comprise, doit être porté sur 2 hommes, c'est-à-dire, un maximum de 70 kg pour les petits conteneurs. Ces petits conteneurs peuvent être faits localement en de différentes formes et volumes, fixés ou amovibles.

La glace surtout si elle est en blocs doit pouvoir être transportée aisément sur de longues distances avec le minimum de pertes.

Les petits conteneurs dits de transport sont surtout bons pour les petits pélagiques, pêchés ici en grandes quantités, qui requiert un traitement et une réfrigération rapide avec un minimum d'effort de manière à ne pas écraser le poisson.

Quelquefois, sur suggestion des principaux bénéficiaires, ces conteneurs sont utilisés pour réfrigérer les appâts-faisant office de 3^e compartiment.

Le corps extérieur de ces conteneurs est fait en contreplaqué (6 m/m) avec un revêtement intérieur en tôle galvanisé de 4 kg, d'épaisseur 0,14 mm. Le polyuréthane est de manière à éviter l'absorption de l'humidité.

Le principal problème que pose le transport de petites expéditions de poisson sous glace consiste à assurer que leur température à destination est encore suffisamment proche de 0°C pour pouvoir être acceptées par le réceptionnaire et ceci sans augmenter le poids de l'expédition avec de la glace supplémentaire, ni par une isolation de protection supplémentaire.

Le poisson entier peut être transporté dans des caisses d'au moins 60 cm de profondeur, mêlé à de la glace broyée et entre 2 couches de glace, 40 cm pour les pélagiques et les poissons gras. Le couvercle est percé de 2 trous où passeront les cordes qui permettront d'en fixer le couvercle. Le montage de ce conteneur requiert trois heures de travail et 2 manoeuvres non qualifiés.

Le conteneur de stockage est fait sur le mode d'ancien meuble de surgélation de type coffre à chargement par le haut.

5.4 Obstacles techniques

Les problèmes techniques majeurs rencontrés ont été:

- d'assurer l'étanchéité des conteneurs à revêtement intérieur en tôle galvanisée;
- de protéger le contreplaqué classique pour son utilisation à défaut de contreplaqué marin,
- de rendre l'outil plus fonctionnel en l'adaptant au mieux à son contexte d'utilisation.

5.5 Les améliorations

Les améliorations ont essentiellement porté sur des modifications sur la conception de base permettant un usage plus étendu des conteneurs ainsi que sur les obstacles techniques sus-cités.

Les poids de conteneurs ont été allégés du fait de l'abandon du bois rouge au profit du bois fraqué ou du bois sapin plus légers et plus faciles à travailler.

La suppression de l'excroissance des ouvertures à double couvercle permettant ainsi aux pêcheurs de mieux utiliser la surface supérieure du conteneur.

Aménagement d'un espace entre les conteneurs et leur support pour faciliter le drainage des eaux de fonte et pour éviter les réchauffements par frottement.

Fabrication d'une résine à base de polystyrène dissous dans de l'essence pour protéger les surfaces hydrophobes du contreplaqué ordinaire.

Calfeutrage des jointures de tôle galvanisée avec du ciment mélangé à de la colle de bois.

Aménagement de planches latérales de protection contre les chocs pour mieux préserver le conteneur.

Calfeutrage des jointures de contre-plaqué à l'aide de fils de jute imprégnés de résine de polystyrène ou de goudron.

Utilisation de la tôle galvanisée en aluminium pour le revêtement intérieur des conteneurs pour plus de légèreté du conteneur.

6. Recommandations

- * Une caractéristique importante, commune à tous les bons modèles est une étanchéisation appropriée de la couche isolante. L'isolation imprégnée d'eau se traduit par une plus grande fuite thermique dans le conteneur, un poids supérieur à transporter et une perte de glace pour refroidir la masse de matériau supplémentaire. La quantité de glace utilisée devrait être telle qu'il en reste suffisamment à la fin du trajet pour que le poisson soit encore entièrement protégé.

- * Bien qu'il soit préférable que les conteneurs soient légers, ils doivent résister à des contraintes et tensions auxquelles ils sont d'ordinaire soumis, y compris aux chocs de chargement, à des vibrations et à des distorsions au cours du trajet.
- * La conception du conteneur doit tenir compte des poids et de la dynamique de chargement. L'isolation, elle-même doit assurer une partie de la résistance grâce à l'assemblage des parois intérieures d'où l'avantage évident de la mousse de polyuréthane et du polystyrène expansé.
- * L'échange d'air entre l'espace isotherme et l'atmosphère externe peut causer un sérieux apport de charge thermique. L'air chaud peut passer à travers le revêtement extérieur des surfaces de la caisse. Si le revêtement intérieur et extérieur n'est pas hermétique, la circulation d'air dans l'isolation en sera accrue.
- * La construction devrait être faite avec le minimum de joints. Les assemblages réalisés avec des vis à bois et pointes ne sont pas hermétiques, s'ils le sont, ils le restent rarement. C'est pourquoi, il faudrait utiliser du mastic pour joints ou des rubans d'étanchéité qu'il faudrait vérifier très souvent. Ainsi grâce aux pêcheurs (principaux groupes cibles) nous avons pu découvrir et apprécier le polystyrène dissous dans l'essence ou du ciment mélangé à de la colle à bois utilisés comme ersatz pour l'étanchéité remplaçant valablement le mastic et le ruban d'étanchéité jugés trop chers.
- * Le principal problème qui se pose au concepteur d'une caisse est que celle-ci doit être facile à nettoyer, rentable en termes d'utilisation de l'espace et facile à fabriquer et à réparer.

7. Conclusion

Le conteneur parfait qui satisfait à toutes les conditions et normes requises n'existe pas encore. Cette caisse devrait répondre aux spécifications suivantes:

- avoir des dimensions, un poids et une capacité normalisés pour un pays donné
- être suffisamment résistante pour supporter un traitement relativement brutal mais assez légère une fois remplie de poisson et de glace pour être manipulée facilement
- avoir un prix économique
- être réalisée avec un matériau léger afin de limiter les coûts
- avoir des bonnes propriétés isolantes afin d'éviter les élévations de températures rapides de la marchandise
- pouvoir contenir la plupart des prises jusqu'à 80 cm de long afin que celles-ci ne soient en aucune façon pliées ou déformées
- être aménagée pour la vidange de façon que la caisse lorsqu'elle est pleine de l'eau de fusion, le sang et le mucus des poissons s'écoulent facilement

- avoir des surfaces compatibles avec l'hygiène, sans fissures ni rebords où se dépose la saleté et facile à nettoyer et à désinfecter
- avoir un poids constant qu'elle soit humide ou sèche
- être esthétique
- être facilement réparable, si elle est légèrement endommagée
- avoir une durée moyenne de 3 à 5 ans
- avoir un volume pouvant contenir le mélange adéquat de poisson et de glace sans dépasser le bord supérieur de la caisse
- être équipée de pied de telle façon que l'extrémité inférieure de la caisse ne soit pas en contact direct avec des planchers (risques d'élevation de température et d'humidification de la caisse).

Lors de l'introduction de toute technologie améliorée Il est important d'examiner de près les rapports de pouvoir entre pêcheurs, négociants et consommateurs participant à la distribution afin d'évaluer l'impact probable de la technologie et de déterminer qui a accès à la technologie et à quelles conditions.

La finalité de la technologie améliorée étant de réduire les pertes après capture, et de préserver l'acceptabilité du produit et de le rendre plus prisé, de façon à ce que les artisans pêcheurs puissent accroître leurs revenus.

N.B. Les utilisateurs préfèrent le conteneur isotherme avec revêtement intérieur avec la tôle d'aluminium galvanisée pour des problèmes de coût et de légèreté. Le contreplaqué coûte cher. Le contreplaqué marin est introuvable étant excessivement cher, tandis qu'on trouve partout de la tôle galvanisée.

8. Analyse économique

Les questions qui reviennent souvent sont:

- la durée de vie du conteneur;
- la fréquence des réparations majeures et leurs coûts.

La durée appropriée pour une analyse projective est d'un an en général dans la pêche artisanale ou les pêcheurs ont des économies limitées et leurs revenus soumis à des fluctuations saisonnières. L'inflation n'est pas prise en compte.

8.1 Généralités

Le processus de transfert de chaleur du milieu ambiant vers l'intérieur du conteneur se fait par conduction à travers la structure du conteneur. Ce transfert est fonction de la surface des parois, de leur épaisseur, de la différence entre la température extérieure et intérieure et du temps

$$Q = K \times S \times (T_e - T_i) \times t$$

Q = Quantité de chaleur pénétrant dans le conteneur dans un temps t en joules J

K = Constante de transfert de chaleur [W/m² °C]

S = Surface [m²]

T_e : température extérieure [°C]

T_i : température intérieure [°C]

t = temps [s]

Dans la pratique

$$K = \frac{1}{\frac{e_w}{\lambda_w} + \frac{e_i}{\lambda_i}}$$

e_b = épaisseur des parois extérieures du bois [m]

e_i = épaisseur de l'isolant [m]

λ_b = coefficient de conductivité thermique du bois [W/m² °C]

λ_i = coefficient de conductivité thermique de l'isolant [W/m² °C]

La valeur du coefficient de conductivité thermique du bois est de 0,15 à 0,25 [W/m² °C], celle de l'isolant est de 0,025 à 0,035 [W/m² °C]

Exemple de calcul (avec les caisses conçues par l'ITA et les températures moyennes ambiantes).

Une caisse isotherme à une surface de 5 m².

$$T_e = 30^\circ\text{C} \quad T_i = 0^\circ\text{C} \quad T : 24 \text{ h} \times 360\text{s/h.} = 86.400 \text{ s}$$

La paroi est faite de 15 mm de bois plus 5 cm de polystyrène expansé

$$\text{Donc } K = \frac{1}{\frac{0.015}{0.15} + \frac{0.05}{0.025}} = 0.48 \frac{W}{m^2,^\circ C} = 0.48 \frac{J}{m^2,^\circ C, s}$$

Par jour le transfert de chaleur est:

$$\begin{aligned} Q &= K \times S \times (T_e - T_i) \times t = 0.48 [J/m^2, ^\circ C, s] \times 5 [m^2] \times (30 - 0) [^\circ C] \times 86,400 [s] \\ &= 6,220,800 \text{ J} = 6,220.8 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Etant donné qu'il faut environ 300 kJ pour faire fondre un kilogramme de glace de 0°C, la fonte de glace dans la caisse isotherme serait de :

$$6220,8 \text{ [kJ/jour]} / 300 \text{ [kJ/kg glace]} = 21 \text{ kg glace par jour.}$$

8.2 Résultats de tests comparatifs de fusion de la glace

Les taux de fonte moyens ont été retenus pour chaque type de conteneurs. La glace est en baisse; poids = 350 kg glace/conteneur.

Type de Conteneur	% de fonte après 12H	% de fonte après 24H	% de fonte après 48H
Conteneur artisanal	15	35	48
Conteneur amélioré	9	23*	36

* Ceci est en bonne comparaison avec le chiffre calculé de 21 kg glace par jour.

8.3 Résultats de tests comparatifs de conservation de la qualité du poisson

Les propositions glace poisson sont dans l'ordre de 0,5 kg de glace pour 1 kg de poisson.

	Conteneur Amélioré	Conteneur Artisanal	Sans Conteneur
Durée de marée	4 jours	3 jours	1 jour/h
Glace	600 kg	850 kg	0
Essence	120 litres	100 litres	80 litres
Capture	1300 kg	900 kg	120 kg
Température ambiante	30° - 32°C	30° - 32°C	30° - 32°C
Qualité du poisson			
Qualité 1	70%	12%	0%
Qualité 2	28%	35%	2%
Qualité 3	1,5%	53%	75%
Rejets	0%	0%	23%

8.4 Coût d'un Conteneur Moyen

DESIGNATION	POIDS/QUALITE	PRIX CFA
Contreplaqué 6 mm	12	60 000
Lattes 4/4 (cm)	29	14 500
8/6 (cm)	4	20 000
Pointes 04	(5 kg)	
06	(2 kg)	10 000
08	(1 kg)	
010	(2 kg)	
Colle cellulobasique	6 pots	6 000
Polystyrène	75,6 kg	37 800
Peinture	25	10 000
Main d'oeuvre		25 000
PVC	0,5	375
	0,5	250
TOTAL		218 625

Poids à vide : 240 kg

Capacité: 900 kg de poisson + 450 kg de glace = 1 350 kg

Equipement	PRIX MOYEN		DUREE AMORT.
	En Guinée (F.G.)	En Gambie (Dalassis)	
Pirogue	2 000 000	16 000	5 ans
Filets (500 m)	270 000	12 000	3 ans
Conteneur	600 000	5 600	
Moteur (40 CV)	900 000	15 000-18 000	

8.5 Comptes d'exploitation

Les données recueillies par période de pêche (à l'aide des fiches de suivie) ont permis d'établir une exploitation moyenne par marée et par type de pêche suivant un modèle de présentation qui a été déjà utilisé par le Centre de Boussourah pour étudier la pêche glacière et non glacière en Guinée Conakry.

Nous avons établi des tableaux d'évaluation financière sur la base de trois hypothèses:

- une hypothèse haute de 7 marées/mois;
- une hypothèse moyenne de 5 marées/mois;
- une hypothèse basse de 3 marées/mois.

Les charges financières récurrentes à la pêche artisanale sont relativement basses et n'étant pas à disposition n'ont pas été prises en compte.

9. Exemple de pêche non glacière, source: Centre de Boussourah

Détails: Pêche pélagique au filet, 200 marées/an. Prix en Francs Guinéens

RECETTES		
Ventes		10 000 000
Charges fixes		
-	taxes navigation	22 000
-	gardiennage	100 000
-	réparation barque	240 000
-	réparation filet	250 000
-	réparation moteur	220 000
Charges variables		
-	carburant	3 800 000
-	nourriture	3 750 000
-	parts pêcheurs	4 733 333
Charges totales		13 135 333
Marge brute		4 864 667
-	amortissement pirogue	400 000
-	amortissement moteur	425 000
Marge nette		4 039 667

PECHE GLACIERE EN GUINEE CONAKRY

HYPOTHESE I

Exploitation Annuelle

36 marées/an

Prix : Francs Guinéens

RECETTES	LIGNE	FILET
Ventes	8 984 300	7 207 500
Charges variables		
- Carburant	3 690 000	1 879 200
- Appât	784 100	
- Nourriture	538 000	354 000
- Glace	1 050 000	788 400
Marge brute	2 922 200	4 185 900
Charges fixes		
Taxe navigation	21 600	21 600
Réparation pirogue	186 000	186 000
Réparation filet		79 200
Réparation conteneur	132 000	132 000
Réparation moteur	138 000	138 000
Amortissements		
Amortissement pirogue	396 000	396 000
" moteur	300 000	300 000
" conteneur	133 320	133 320
" filet		90 000
Marge nette	1 615 280	2 709 780
Cash flow	2 444 600	3 629 100

Tableau 1

1 F.G. = 0,5 F.CFA

HYPOTHESE II: Exploitation Annuelle
60 marées/an
Prix : Francs Guinéens

RECETTES	LIGNE	FILET
Ventes	15 003 781	12 036 525
Charges variables		
- Carburant	6 162 300	3 138 264
- Appât	1 309 447	
- Nourriture	898 460	591 801
- Glace	1 753 500	1 316 628
Marge brute	4 880 074	6 990 453
Charges fixes		
Taxe navigation	21 600	21 600
Réparation pirogue	186 000	186 000
Réparation filet		79 200
Réparation conteneur	132 000	132 000
Réparation moteur	138 000	138 000
Amortissements		
Amortissement pirogue	396 000	396 000
" moteur	300 000	300 000
" conteneur	133 320	133 320
" filet		90 000
Marge nette	3 573 154	5 514 333
Cash flow	4 402 474	6 433 653

HYPOTHESE III: Exploitation Annuelle
84 marées/an
Prix : Francs Guinéens

RECETTES	LIGNE	FILET
Ventes	20 063 367	16 817 500
Charges variables		
- Carburant	83 610 000	43 848 000
- Appât	1 829 566	
- Nourriture	1 255 333	826 000
- Glace	2 450 000	1 839 600
Marge brute	6 818 468	9 767 100
Charges fixes		
Taxe navigation	21 600	21 600
Réparation pirogue	186 000	186 000
Réparation filet		79 200
Réparation conteneur	132 000	132 000
Réparation moteur	138 000	138 000
Amortissements		
Amortissement pirogue	396 000	396 000
" moteur	300 000	300 000
" conteneur	133 320	133 320
" filet		90 000
Marge nette	5 511 548	8 290 980
Cash flow	6 340 868	9 210 300

En comparant les pêches au filet des tableaux 1, 2, 3 et R nous faisons les constatations suivantes :

La marge nette réalisée en hypothèse moyenne dépasse déjà les réalisations en pêche non glacière. Si nous dégageons la part du pêcheur sur la base de la clé de $\frac{2}{3}$ pour $\frac{1}{3}$ (part du pêcheur) pour être conforme à la structure du tableau d'exploitation N° R.

Nous réalisons une marge nette plus important avec l'hypothèse haute en pêche glacière qu'en pêche non glacière soit :

$$8\,290\,980 \times \frac{2}{3} = 5\,527\,320 \text{ F.G. contre } 4\,039\,667 \text{ F.G.}$$

Par ailleurs, les ratios coûts variables/chiffre d'affaire CV/CA, coûts fixes/chiffre d'affaire CF/CA et (CV + CE)/ chiffre d'affaire nous permettent de tirer quelques conclusions (part du pêcheur = $\frac{1}{3}$ de la marge nette).

PECHE AU FILET				
		CV	CF	CV + CF
		CA	CA	CA
Pêche	Hypothèse 1	0,419	0,204	0,74
Glacière	Hypothèse 2		0,122	0,69
	Hypothèse 3		0,087	0,66
Pêche non Glacière		0,68	0,047	0,77

Le rapport coût fixe/chiffre d'affaire relativement plus élevé en pêche glacière qu'en pêche non glacière régresse rapidement avec l'augmentation du nombre de marées/an entre l'hypothèse 2 et l'hypothèse 3 ce rapport chute de 234%.

Le rapport nettement plus bas des charges variables sur chiffre d'affaire et celui du cumul des charges sur chiffre d'affaire en pêche glacière à partir du seuil de 60 marées/an qu'en pêche non glacière de 200 marées/an démontre un avantage économique de la première.

Les résultats exprimés en cash-flow nous paraissent mieux coller à la réalité du pêcheur qui ne s'encombre de la notion d'amortissement, d'autant plus que la durée de vie comptable de l'investissement ne revêt aucun sens auprès de celui-ci qui considère sa pirogue comme étant un "acquis définitif"

Le montant des investissements a été estimé sur la base des coûts moyens des équipements de pêche (pirogue, filet, moteur, conteneur).

Par ailleurs, nous n'avons pu dégager la part réelle du pêcheur faute d'identifier une clé uniforme de répartition des profits, entre propriétaire de pirogue, pêcheur et autres membres d'équipage.

Les frais de réparation ont été approximativement fixés sur la base d'informations recueillies auprès des pêcheurs. (La classification de ces frais aux coûts variables ne nous paraît pas indiquée pour le cas d'espèce).

Ces résultats d'exploitation ont permis de comparer la pêche glacière et non glacière et de prouver l'avantage économique de cette dernière.

Exemple type d'exploitation d'un conteneur en Guinée Conakry

Coûts de conteneur réalisés en Guinée.

Type de conteneurs	Conteneur de bord			Conteneur de stockage		Conteneur de transport		
	1	2	3	1	2	1	2	3
Caractéristiques								
Capacités (Kg)	1.800	1.275	1.200	1.000		150		
Coût (FCFA)	225.000	200.000	150.000	200.000*		50.000		

* Le conteneur de stockage a un coût relativement élevé du fait qu'il a un revêtement intérieur en tôle galvanisée.

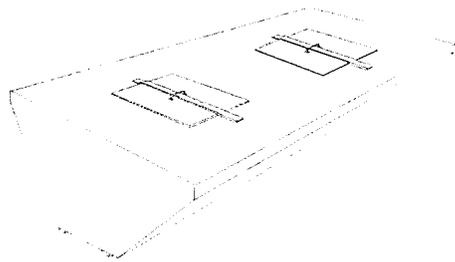
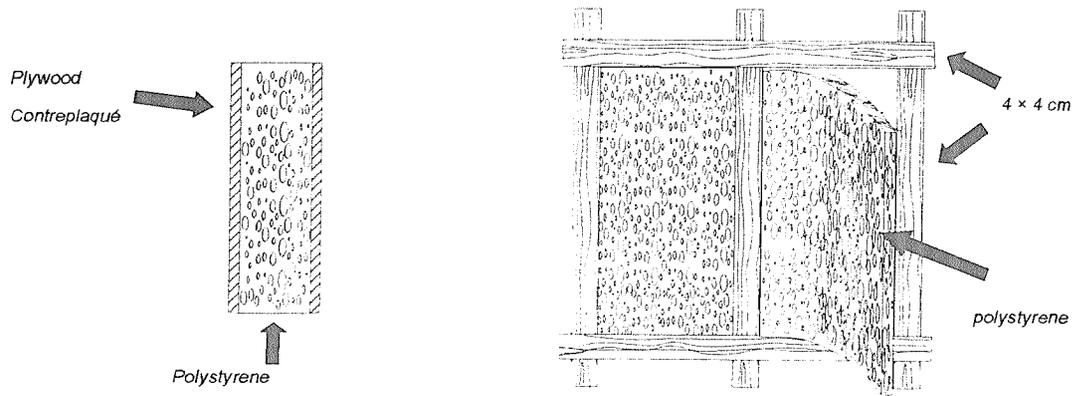
Relevé de suivi.

Technique de Pêche	Durée de la marée (H)	Equipe	Dépenses					Résultats			Economie	
			Glacé (kg)	Ess. (L)	Lubrifiant (L)	Vivres F.G.	Appâts F.G.	Poids poisson (kg)	Espèces	Valeur	Glacé	Ess. (L)
Ligne	18	6	945	200	4	21.-	22.-	317	Dau-	341.300	300	15

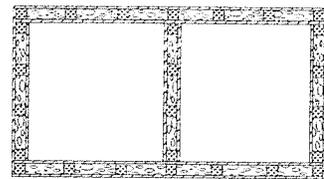
Ess. = Essence 1F. F.G. = 0,5 FCFA

REFERENCES

- CLUCAS, I.J. (Compiler), 1981. Fish handling, preservation and processing in the Tropic Part 1: Report of the Tropical Products Institute (now Overseas Development Natural Resources Institute) G. 144
- Coakhy, N. and Z.S. Karnicki, 1986. Construction of onboard insulated fish containers for pirogues in Senegal. FAO Fish. Circ. 775.
- Teutscher F., 1986. Conteneurs isothermes dans la pêche artisanale et dans la commercialisation du poisson au Sénégal. FAO. Non publié.

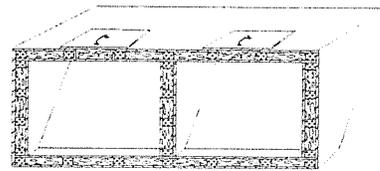


On-board insulated container
Container isotherme de bord

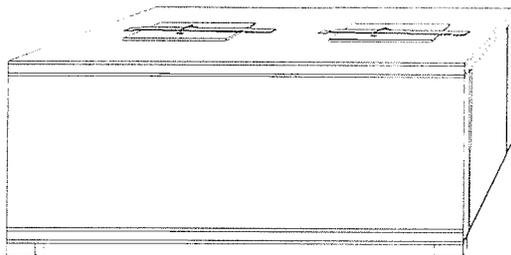


Horizontal cross section
Coupe horizontal

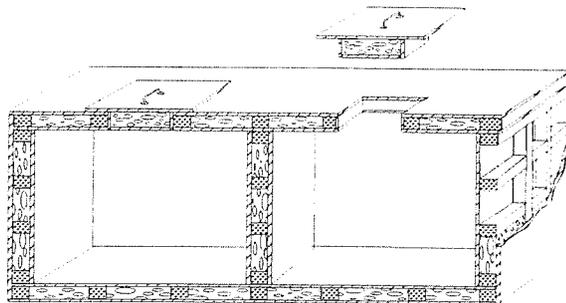
Vertical cross section



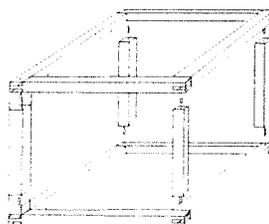
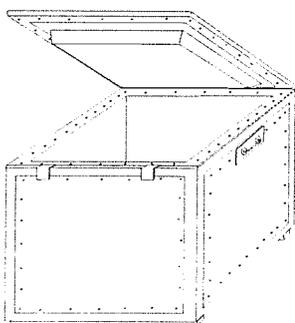
Coupe vertical



Storage container
Container de stockage



Vertical cross section
Coupe vertical



Transport container with frame
Container de transport avec chassis

Contribution des conteneurs isothermes à la commercialisation du poisson frais en Gambie

par

Alhaji M. Jallow
Département des Pêches
6, Marina Parade - Banjul, Gambie

RESUME

Les pêcheurs artisans Gambiens étant ceux qui pourvoient à la majeure partie des besoins en protéines de poisson sont obligés de débarquer du poisson ayant la meilleure qualité possible. Afin de débarquer ce type de poisson avec une bonne qualité surtout lorsqu'il est pêché très loin, la capture a besoin d'être maintenue fraîche avec de la glace. Capture et glace sont conservées dans des conteneurs équipés d'isolants lesquels, malgré les fortes températures tropicales, ne sont pas utilisés réellement dans le pays en raison de l'insuffisance de la glace.

Une revue de l'histoire, des types, de l'acceptation et des contraintes des conteneurs équipés d'isolants dans le pays montre que la technologie est acceptée par les pêcheurs et les mareyeurs. Ceux qui l'utilisent actuellement fournissent du poisson frais et gagnent plus que ceux qui ne l'utilisent pas. Cependant, le manque d'infrastructures de production de glace sur les principaux sites côtiers augmente le coût de la glace pour les opérateurs qui doivent la faire venir de très loin.

Par conséquent on doit, dans le développement de la pêche artisanale, accorder la priorité à l'installation d'infrastructures rentables de production de glace afin que les principaux centres de pêches puissent avoir de la glace à bon marché. Ce n'est qu'avec une telle infrastructure qu'on peut promouvoir effectivement l'utilisation des conteneurs équipés d'isolants dans le pays.

1. Introduction

Pour réduire au minimum les conflits avec les bateaux industriels, la pêche artisanale gambienne est juridiquement limitée à une zone comprise entre la plage et 12 miles nautiques au large de la côte à l'intérieur du plateau continental dont la superficie est de 3900 km². Le sous-secteur artisanal représente au moins 80 % de la production totale de poisson. Pendant longtemps la pêche était pratiquée avec des pirogues monoxyles ou avec des pirogues en planches opérées avec des pagaies. Mais depuis 1964, ce mode de propulsion a été rapidement modernisé et est remplacé par des moteurs hors-bord.

Les espèces dominantes dans les poissons débarqués sont les pélagiques tels que le bonga (*Ethmalosa fimbriata*). Cependant, plusieurs autres espèces démersales de valeur commerciale sont également débarquées le long de la côte. Une quantité importante de ces débarquements est vendue fraîche par l'entremise des intermédiaires ou directement aux clients à la plage. Les pélagiques capturés avec des sennes tournantes sont débarqués frais toute l'année, ce qui n'est pas le cas des espèces démersales dont l'état de fraîcheur varie selon les saisons. Une grande quantité de ces espèces capturées avec des filets maillants calés est généralement laissée dans l'eau toute la nuit. Il en résulte un pourrissement avant le débarquement dû à la forte température de l'eau, la mauvaise manutention et à la distance parcourue.

Les pêcheurs, tout comme d'autres pêcheurs artisans de la sous-région qui pourvoient à la majeure partie des besoins en protéines de poisson, sont obligés de débarquer du poisson ayant la meilleure qualité possible. Cet objectif a été progressivement rendu difficile par la diminution des ressources halieutiques dans la zone de pêche artisanale en raison de l'ingression des chalutiers et du nombre croissant de pêcheurs artisans. Cette nouvelle situation contraint les pêcheurs à opérer dans des zones éloignées des sites de débarquement. Certains pêcheurs, pour réduire les coûts d'opération, passent quelques jours en mer plutôt que d'aller et de revenir avec une capture insignifiante. Ce système est encore pratiqué de façon prédominante par les pêcheurs étrangers

Pour pouvoir ramener du poisson de bonne qualité des opérations de pêche au large, il faut maintenir le poisson frais à l'aide de la glace. Le rafraîchissement réduit l'activité des bactéries et des enzymes et retarde le pourrissement. Aussi bien la glace à utiliser en mer que le poisson capturé et à maintenir frais ont besoin d'être stockés tout le temps que durera la pêche et pendant le voyage de retour à la base. Les conteneurs équipés d'isolants semblent être le seul moyen de réduire les pertes de glace et de maintenir une faible température ce qui permet de prolonger la durée du stockage. Cet article décrit la contribution des conteneurs équipés d'isolants à la technologie des pêches en Gambie.

2. Historique des techniques

La principale technique de pêche des Gambiens et des pêcheurs étrangers consiste à poser des filets maillants de fond ou de surface la nuit et ramasser la capture le lendemain, ou encore utiliser des sennes tournantes qui sont des engins actifs. Avant l'arrivée de quelques pêcheurs Sénégalais à la fin des années 80 qui passaient quelques jours en mer en utilisant des filets maillants calés, cette technique de pêche n'était pas pratiquée en Gambie. Les pêcheurs Sénégalais qui recherchaient des espèces démersales de très grande valeur comme le mérrou noir étaient approvisionnés en glace par leurs partenaires avec lesquels ils avaient un contrat dans le sous-secteur industriel. Leur pêche en Gambie était saisonnière et se faisait uniquement sur la base d'un contrat avec des sociétés employeurs qui payaient cher. Pendant ce temps, les pêcheurs Gambiens eux continuaient de couvrir leurs captures quotidiennes avec des sacs de jute mouillés afin de le protéger contre le soleil et de réduire ainsi la dose de chaleur sur le poisson. Certains d'entre eux ont demandé à la Direction des Pêches de les aider à conserver leur capture.

En avril 1990, a été lancé à Abidjan, Côte d'Ivoire, le Programme Régional Ouest-Africain pour l'Amélioration de l'Utilisation après captures des Débarquements de la Pêche Artisanale. Ce Programme financé par la CEE invitait les gouvernements nationaux à soumettre des programmes nationaux d'action susceptibles d'être financés par le budget du Programme Régional. L'un des Programmes d'action soumis par la Gambie a été la construction et l'essai de conteneurs équipés d'isolants dans les centres de pêche côtière. La demande a été approuvée et le Programme a dépêché un expert de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) de Dakar, Sénégal qui a travaillé avec le personnel local pendant deux ans environ.

En Novembre 1990, six conteneurs équipés d'isolants dont trois destinés aux pirogues, un pour un camion de distribution de poisson, un pour les mareyeuses et un pour les mareyeurs, avaient été construits. On les a essayés avec de la glace fournie, sur demande, par le Programme. Les résultats ont été satisfaisants et il y eut plus de demandes de la part des opérateurs. Malheureusement, le petit budget alloué ne permettait pas de satisfaire toutes les demandes. Le Programme a cependant réussi à offrir aux pêcheurs et aux mareyeurs une formation pratique dans le domaine de l'amélioration des techniques de conservation du poisson frais.

En 1991, le Projet de Développement des Pêches Artisanales financé par la CEE, a fourni plus de 66 conteneurs en fibre de verre de 1m³ équipés d'isolants destinés à être utilisés dans les différents centres côtiers. Toutefois, l'utilisation de ces conteneurs reste confrontée au problème du manque d'infrastructures de fabrication ou de vente de glace dans les principaux centres de pêche. Certaines sociétés industrielles fournissent la glace à leurs partenaires avec qui elles ont signé des contrats et qui utilisent quelques-uns des conteneurs. Mais les conteneurs sont trop grands pour la plupart des pirogues artisanales. L'installation de l'usine de glace à Bakau (situé à 10 kilomètres de la capitale Banjul) aide quelques uns des utilisateurs de 1m³ équipés d'isolants parce qu'ils peuvent facilement acheter de la glace qui coûte 1 Dalasi gambien le kilo (1USD = 9.3 Dalasi gambien). Le fait qu'il y ait de la glace sur ce site attire également des utilisateurs de conteneurs pour pirogues de Bakau et même de plus loin.

3. Types de conteneurs équipés d'isolants

Une considération dont il faut nécessairement tenir compte pour un conteneur équipé d'isolant est qu'il doit avoir une taille et une forme conformes à ses objectifs. Il doit également être suffisamment grand pour contenir de la glace et du poisson dans une proportion d'environ 1:1, qui est d'ailleurs courante dans les pays tropicaux. Les conteneurs équipés d'isolants introduits par l'ITA sont construits avec du contre-plaqué ordinaire (il n'existe pas de contre plaqué marine en Gambie), du bois dur, de la mousse de polyuréthane (qu'on trouve généralement sur les conteneurs d'emballage) des clous, de la colle improvisée (en dissolvant la mousse de polyuréthane dans de l'essence), de la peinture blanche à huile (sur la façade extérieure) et des fibres de sac de jute (trempées dans la colle et utilisées pour combler le vide entre le contreplaqué cloué). Les conteneurs pour pirogue sont destinés à tenir dans une pirogue et on peut les retirer aisément lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Ceux destinés aux mareyeurs et aux camions de distribution ont une forme rectangulaire plus large avec deux hayons et deux portes en haut (pour les mareyeurs) et un hayon principal avec une porte en haut, et une autre sur le côté (pour le camion de distribution). Les détails figurent dans les schémas ci-joints tirés d'un manuel de l'ITA. Des conteneurs pour pirogues d'origine sénégalaise sont encore disponibles et de nouveaux sont en construction à Bakau. Par contre, ceux construits par le Programme ont tous été détruits par l'eau, le soleil et les effets du vent sur le contre-plaqué ordinaire.

Les conteneurs équipés d'isolants fournis par la CEE ont une forme rectangulaire et sont en fibre de verre renforcée avec du plastique. Ils n'ont qu'un seul hayon d'ouverture sur les gonds et ont été importés des Pays-Bas. Certains mareyeurs utilisent des réfrigérateurs et des congélateurs qui sont en panne pour conserver le poisson frais. Mais ce n'est pas hygiénique puisque l'eau de mer les attaque facilement.

4. Acceptation et contraintes

A la fin des essais menés par l'ITA, une évaluation a été faite et les résultats ont montré que les mareyeurs et les pêcheurs ont accepté les conteneurs. Il se sont tous rendus compte de leur utilité et veulent en avoir un immédiatement. Cependant, la principale préoccupation des utilisateurs et des autorités nationales est la disponibilité des matériaux adéquats et de glace. En effet, le contre-plaqué marine qui protège plus contre l'eau de mer n'étant pas disponible sur le marché local, l'importer uniquement pour la construction des conteneurs équipés d'isolants n'est pas économiquement rentable. D'autre part, compter sur le contre-plaqué ordinaire, comme l'a montré l'essai, n'est pas non plus un investissement sage pour les opérateurs. De plus, le manque de structures de fabrication de glace dans les principaux sites côtiers a fait que le prix de la glace a augmenté parce que son transport de Banjul ou Brikama (tous les deux situés à plusieurs kilomètres) revient cher. Toutefois, avec l'usine de glace de Bakau, la situation s'améliore aux

environs de Bakau, mais les autres centres ne sont toujours pas approvisionnés. Par conséquent, tant que la glace ne sera pas disponible sur ces sites ou tout près, la promotion des conteneurs équipés d'isolants continuera d'être inefficace dans le pays.

Les conteneurs en fibre de verre distribués aux centres souffrent également du manque de glace à bon marché. Les utilisateurs dépendent des sociétés industrielles installées à Banjul qui fournissent de la glace pour la conservation de la sole et d'autres espèces de grande valeur qu'elles achètent aux mareyeurs. Certains de ces conteneurs n'ont pas été utilisés pendant des mois parce que les utilisateurs n'ont pas les moyens d'acheter de la glace au prix actuel et de la transporter vers leur base d'opération. Au centre de Bakau, la glace en paillette coûte 1 Dalasi Gambien le kilo. Ce prix est insuffisamment bas, mais la quantité produite ne suffit jamais pour satisfaire les besoins des acheteurs de Bakau et ceux des opérateurs des autres centres. Le prix des conteneurs en fibre de verre importés est également exorbitant pour les opérateurs artisans. Parfois, certains opérateurs ne peuvent même pas payer la taxe de location perçue par les Comités du Centre sur les boîtes équipées d'isolants. C'est dire que l'utilisation continue de ce type de conteneurs équipés d'isolants n'est pas durable. Un technicien local en fibre de verre a confirmé qu'il peut construire le même type de conteneur à moindre frais, mais les fonds manquent pour l'embaucher. Cependant, il est clair que les conteneurs équipés d'isolants en fibre de verre renforcé avec du plastique ont été acceptés par les opérateurs.

Actuellement, les conteneurs pour pirogues se limitent à Bakau et Brufut (où il y a une petite société qui fabrique et fournit de la glace). Les centres disposent toujours de conteneurs en fibre de verre mais ces derniers ne sont pas utilisés aussi fréquemment que les autorités qui avaient formulé le projet l'auraient voulu. En dépit de leur faible utilisation et quand bien même le besoin est évident, il n'y a toujours pas de programme national important sur l'utilisation des conteneurs équipés d'isolants et de la glace en Gambie. Un tel programme devient impérieux aujourd'hui car les restaurateurs et les hôteliers dont le nombre s'accroît avec l'expansion de l'industrie du tourisme dans le pays ainsi que les consommateurs des zones urbaines qui deviennent plus sophistiqués dans leurs habitudes alimentaires demandent de plus en plus du poisson de bonne qualité.

5. Recommandations

Les températures tropicales en Gambie et la distance que parcourent aujourd'hui les pêcheurs artisans rendent l'utilisation des conteneurs équipés d'isolants de plus en plus nécessaires dans le pays. Mais ces conteneurs ne peuvent pas être utilisés sans un approvisionnement correct et à bon marché de la glace qu'ils sont censé contenir. Par conséquent, installer des infrastructures rentables de production de glace dans les principaux centres de pêche côtière doit être une priorité nationale dans le développement de la pêche artisanale.

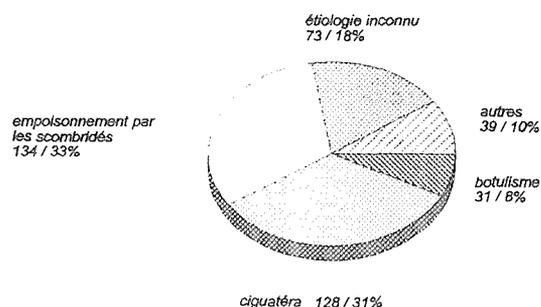
Une fois, la source de glace disponible, un plan de crédit doit être initié pour la construction de conteneurs équipés d'isolants avec des matériaux qu'on trouve localement. Pendant que les conteneurs sont livrés, la recherche d'autres matériaux plus durables et moins chers doit pouvoir commencer, si possible avec l'aide d'institutions régionales ou internationales qui en ont l'expertise et l'expérience requise. Une telle recherche doit utiliser également l'expertise du technicien local en fibre de verre qui pourrait peut-être construire des conteneurs en fibre de verre moins chers.

On doit s'assurer que les matériaux, et le design appropriés ainsi que les fonds soient disponibles avant tout programme national de sensibilisation visant à éveiller la conscience des opérateurs sur l'utilisation de la glace et des conteneurs équipés d'isolants. Une fois ces exigences satisfaites, la notion de conservation du poisson sera renforcée et le poisson frais sera disponible en plus grande quantité pour la plus grande joie du gourmet local et de l'étranger dont le nombre est en augmentation.

La qualité du poisson frais et les exigences européennes en matière d'importation

par

Amadou Tall
INFOPECHE
Abidjan, Côte d'Ivoire



1. Introduction

Les consommateurs deviennent de plus en plus conscients des avantages des produits de la mer de première qualité et ont commencé à payer plus cher pour une meilleure qualité. Il en résulte que les gouvernements ont opté pour le renforcement de la réglementation en la matière et pour l'introduction d'une nouvelle approche basée sur points de contrôle critique des risques (HACCP) pour l'analyse en vue d'assurer la qualité des produits de la mer. Cette nouvelle approche est basée sur l'influence des consommateurs et l'on peut dire à coup sûr que les niveaux de contrôle et d'inspection vont augmenter à l'avenir.

Figure 1: Maladies transmises par le poisson aux États-Unis de 1970 à 1984 (Nombre de cas / %) (Données de Bryan 1980, 1987)

Au fur et à mesure que ces changements se produisent, les exportateurs de poisson frais commencent à se rendre compte des avantages résultant du maintien de normes de qualité élevées. Ces circonstances encouragent les pêcheurs des pays en développement à améliorer leurs stratégies de conservation du poisson et accroître leurs revenus.

Bien que les normes de qualité s'améliorent dans les pays en développement, la qualité moyenne des produits frais de la mer actuellement en vente sur le marché local se situe entre le niveau moyen et le niveau bas. Cela résulte en grande partie de l'inefficacité des méthodes de transport et de stockage au niveau de l'industrie du poisson.

Il est particulièrement important d'avoir des méthodes de transport et de stockage efficaces dans l'industrie du poisson en raison de la nature très périssable du produit - les poissons commencent à s'avarier dès qu'on les pêche ou ils meurent. Cette avarie est en grande partie liée à des changements de température.

Cet article décrit les questions de santé publique relatives à la consommation, la conservation et à l'évaluation de la qualité du poisson frais, les normes et la réglementation en ce qui concerne les produits de mer vendus au niveau de l'Union Européenne (UE).

2. Les aspects de santé publique relatifs à la consommation du poisson frais

Les produits de la mer ont toujours été un élément populaire du régime alimentaire dans plusieurs régions du monde et constituent dans certains pays la principale source de protéine animale. De nos jours, un plus grand nombre de personnes se tournent vers le poisson comme alternative plus saine à la viande rouge. La teneur en matière grasse très faible d'un grand nombre de poissons (poissons à chair blanche, démersaux) et les effets que les acides gras ω -3

polyinsaturés présents dans les espèces pélagiques grasses ont sur la maladie de l'artère coronaire, sont des aspects très importants pour des personnes préoccupées par leur santé

Néanmoins la consommation de poisson et de crustacé peut aussi être à l'origine de maladies dues à l'infection par suite d'intoxication. D'après les statistiques disponibles il apparaît clairement que la plupart des maladies causées par le poisson sont liées à des micro-organismes pathogènes (bactéries et virus), à la présence de biotoxines, à l'histamine et aux parasites. Très peu sont causées par des produits chimiques, des pesticides, des métaux lourds, ou autres matériaux étrangers. La figure 1 montre les maladies transmises par le poisson aux Etats-Unis.

3. Conservation du poisson frais

Une fois sorti de l'eau le poisson frais commence aussitôt par se détériorer. Alors que la détérioration peut être contrôlée jusqu'à une certaine limite, le processus ne peut jamais être inversé. Le plus important facteur pouvant permettre de contrôler le rythme de pourrissement du poisson est la température. Plus la température est basse, plus lente est le processus de détérioration. Cependant les produits frais de la pêche ne doivent pas être exposés à des températures inférieures à la température de congélation (-1°C), ce qui donnerait une denrée différente, c'est à dire des produits de pêche congelés. A des températures supérieures au point de congélation, le poisson se gâte à un rythme qui s'accélère avec la montée de la température ambiante. Ainsi par exemple le poisson qui est encore comestible pendant 20 jours s'il est conservé à 0°C , peut devenir immangeable au bout 5 jours à 5°C , au bout de 24 heures seulement à 22°C et en un temps beaucoup plus court à des températures plus élevées (Tall *et al.* 1993).

La vente ou la commercialisation du poisson frais demande que les produits soient conservés pendant des jours dans des conditions de qualité acceptables. Aussitôt après la pêche, le poisson doit être mis au frais et maintenu à une température aussi proche que possible de 0°C , c'est-à-dire à l'intérieur de la marge de température de réfrigération. Des dispositifs de réfrigération doivent donc être installés sur les bateaux de pêche sous forme de cales ou containers étanches ou frigorifiques. Il en faut aussi dans les débarcadères, dépôts, usines de traitement de poisson, marchés de vente de gros ou détail. La réfrigération est aussi nécessaire pendant le transport, et on peut aussi l'assurer par des véhicules ou bateaux étanches ou frigorifiques.

Dans le cadre de la réfrigération pour le moyen et petit commerce du poisson, les chambres froides constituent de loin la méthode la plus importante et la plus utile, suivie par les chambres étanches, les magasins d'eau de mer réfrigérés, les conteneurs réfrigérés ou non réfrigérés étanches ou les caisses à glace.

La principale caractéristique des dispositifs de réfrigération c'est leur capacité de maintenir la température du poisson entreposé dans la marge de la température de réfrigération. Ils constituent aussi des espaces à l'intérieur d'une enveloppe thermique étanche et ont une source de réfrigération comme la glace.

L'isolement thermique est nécessaire pour garder à un rythme le plus bas possible la vitesse de circulation de la chaleur provenant de l'extérieur de l'enveloppe. La source de réfrigération est essentielle pour compenser la chaleur qui pénètre dans l'espace et qui bien que réduite par l'isolement ne peut jamais être complètement évitée. L'accent doit être mis sur le fait que le rôle de la source de réfrigération n'est normalement pas de refroidir le poisson. Le poisson doit donc être conservé sous glace.

4. Evaluation de la qualité du poisson frais

4.1 Evaluation sensorielle

L'évaluation sensorielle consiste à utiliser un ou plusieurs des cinq sens pour juger ou se faire une opinion de quelques aspects qualitatifs. Ces sens sont: la vue, l'odorat, le goût, le toucher et l'ouïe (Tableau 1).

Tableau 1: Quelques aspects de la qualité du poisson et des produits piscicoles, et les sens utilisés pour les évaluer

Sens	Aspect de qualité
La Vue	Apparence et état général, taille, forme, dommages physiques, couleur, éclat, identité
L'Odorat	Fraîcheur, perception d'odeurs et saveurs désagréables, teintes, état graisseux, rancidité, goût de fumée
Le Goût	Fraîcheur, goûts et saveurs désagréables, teintes, aspect huileux, rancidité, goût de fumée, astringence, goûts, les premiers goûts acides, amers, salés, doux
Le Toucher	Texture générale, dureté, mollesse, élasticité, fragilité, dureté, douceur, aspect graveleux, fluidité, humidité, état sec, état croustillant, présence d'arrêtes
L'Ouïe	Fragilité, état cassant

On peut reconnaître facilement à la vue, à l'odeur ou au goût le poisson non frais, avarié ou en putréfaction, et il n'est pas difficile d'évaluer la qualité du poisson se trouvant dans cet état. Il y a cependant beaucoup d'occasions où il est nécessaire d'évaluer la qualité du poisson à des étapes intermédiaires de la perte de son état frais ou à des étapes intermédiaires de la détérioration. Par exemple, le poisson tout à fait frais se vend à un meilleur prix que le poisson moins frais mais qui n'est pas encore avarié. Pour évaluer le niveau de fraîcheur ou de détérioration, il faut utiliser l'évaluation sensorielle objective basée sur les descriptions. On doit d'abord mettre au point un système de notation de l'état de fraîcheur (Tableau 2).

Tableau 2. Système de classification et de notation pour la fraîcheur du poisson basée sur l'odeur et le parfum du poisson cru et du poisson cuit

Fraicheur	Odeur / flaveur	Qualité		Note
Acceptable	Pas de perception d'odeur/ flaveur	I	Odeur/flaveur de l'espèce	10
				9
			Très frais, odeur d'algues	8
			Perte d'odeur/flaveur	7
	Légère perception d'odeur/ flaveur désagréable	II	Neutre	6
			Légère perception d'odeur/flaveur tels que odeur de souris, d'ail, de pain, de fruit, de rance	5 4
Limite d'acceptabilité				
Rejet	Forte perception d'odeur ou de parfum	III	Forte perception d'odeur- s/parfums	3
			tels que choux pourri, NH ₃ , H ₂ S ou sulfures	2
				1

Source : Laboratoire technique de Lyngby, Danemark, 1988

4.2 Evaluation non sensorielle de la qualité du poisson frais.

Il s'agit des méthodes de laboratoire utilisées pour évaluer la fraîcheur du poisson

L'hypoxanthine dont la quantité augmente progressivement avec le temps et qui peut être utilisée comme mesure de la durée de glaçage. Comme l'hypoxanthine, la valeur K mesure l'étendue de la destruction de l'ATP. Le procédé HPLC utilisé pour mesurer l'hypoxanthine peut permettre aussi de calculer la valeur K.

La plupart des poissons de mer contiennent une substance appelée oxyde de triméthylamine (TMAO). Certaines bactéries qui apparaissent naturellement sur la peau et les viscères du poisson et dans l'eau de mer peuvent transformer le TMAO en tryméthylamine. La quantité de TMA produite est une mesure de l'activité de destruction de ces bactéries dans le poisson et indique donc le degré de détérioration. On peut mesurer le TMA par une solution colorée ou bien par la chromatographie en phase gazeuse.

L'ammoniaque et la tryméthylamine sont des exemples de bases azotées; une autre base, la diméthylamine (DMA) peut aussi se former pendant la détérioration du poisson, avec des traces d'autres bases encore. Ces bases, en dehors de l'ammoniaque, sont aussi connues sous le nom d'amine. L'ensemble composé de la quantité totale d'ammoniaque, de la diméthylamine et de la triméthylamine constitue la teneur totale basique volatile du poisson et est souvent utilisée pour mesurer le niveau de destruction du poisson. Le tableau 3 ci-dessus présente ces indices de fraîcheur du poisson avec la durée de conservation dans la glace et une note d'évaluation sensorielle.

Tableau 3: Evaluation sensorielle et non-sensorielle du poisson conservé dans de la glace

Jours dans la glace	Note sensorielle	Hypo-xanthine	TMA	TVB
2	9	2	1	19
5	8	5	1	20
8	7	9	2	22
11	6	14	5	27
14	5	21	11	37
17	4	30	24	56
20	3	43	45	8

Source : Torry Research, 1989

Il n'est pas possible d'établir des règles pour décider quelles valeurs de ces indices de l'état frais du poisson on devrait considérer comme signe d'un niveau donné de détérioration ou d'acceptabilité. Les espèces sont différentes, les genres de bactéries provoquant la détérioration peuvent varier, les méthodes d'analyse, comme dans le cas du TVB, peuvent affecter les valeurs, et le mode de conservation peut avoir une influence sur les résultats. L'idéal c'est que le rapport entre l'état frais mesuré par l'évaluation sensorielle et les divers indices décrits, pour l'espèce qui nous intéresse, soit obtenu en utilisant des méthodes bien définies et dans le cadre précis du procédé de conservation utilisé. Cette approche n'est pas toujours utilisée: souvent on considère un niveau donné de TMA ou de TVB par exemple, comme indicateur de degré acceptable de détérioration pour une série d'espèces et sans se référer à la méthode de conservation ou à la technique utilisée pour mesurer.

5. Normes d'importation et réglementation relatives aux produits de mer vendus dans l'union européenne

Le marché unique européen entra en vigueur le 1er janvier 1993. Dans le cadre de la préparation de cet événement, il a fallu harmoniser les lois relatives à plusieurs domaines d'activité pour qu'elles deviennent des lois de la Communauté Européenne. Les lois alimentaires ont fait partie de ce programme d'harmonisation le but visé étant que les pays membres aient confiance dans la sécurité des denrées alimentaires produites partout au sein de l'Union Européenne.

Les grandes classes de denrées alimentaires sont sujettes à une législation séparée, et deux directives s'appliquent aux produits de la pêche. Il s'agit de la directive du conseil du 22 juillet 1991 qui précise les conditions sanitaires pour la production et la vente des produits de la pêche (91/493 CEE) et la directive du conseil du 15 juillet 1991, qui précise les conditions sanitaires pour la production et la vente des mollusques bivalves (91/492/CEE).

5.1 Dispositions générales de la directive

La directive du 22 juillet 1991 comporte trois parties: un préambule de 2 pages, qui indique les raisons de la directive et ses principes; 5 pages de dispositions de la directive, qui définissent la loi; et 13 pages d'annexe technique qui décrivent les conditions de conservation, traitement et entreposage des produits de pêche.

L'article 2 du chapitre 1, Dispositions générales, définit les termes utilisés dans la directive. Certains, tel que "réfrigération", sont des termes technologiques généraux et n'ont pas un sens spécial dans le contexte de la directive, mais pour l'application de la directive, il est important d'apporter des précisions sur un certain nombre de ces termes.

L'article 3 définit les conditions de conservation et de traitement des produits et les devoirs de l'autorité compétente. L'un de ces devoirs est l'approbation des établissements qui doivent se conformer aux exigences techniques en matière de construction, d'équipement et d'opération spécifiées à l'annexe de la directive. Un établissement approuvé doit recevoir un numéro d'enregistrement, et une autorité compétente doit soumettre la liste des établissements approuvés à la commission.

5.2 Application aux pays exportateurs

Bien que l'objectif principal de la directive est d'harmoniser les pratiques à l'intérieur de la Communauté, l'un des principes de cette directive est que ses dispositions doivent s'appliquer de manière égale aux importations de "pays tiers" et qu'il doit exister un système commun de contrôle de l'importation appliqué par tous les états membres de la communauté. L'article 10 de la directive est tout à fait clair à ce sujet:

Les dispositions appliquées aux importations des produits de la pêche de pays tiers doivent être équivalentes à celles régissant la vente sur le marché des produits de la Communauté.

Cela indique que la CEE exige que les produits de la pêche destinés à l'exportation vers la communauté soient être traités dans des conditions qui équivalent celles en vigueur dans la communauté et soient soumis à une inspection et un contrôle qui équivalent ceux appliqués dans la Communauté. D'autres pays qui importent des produits de la pêche, notamment les Etats-Unis et le Canada, appliquent ce principe de l'équivalence.

5.3 Normes des produits

La directive vise à contrôler la sécurité des produits de la pêche en contrôlant les conditions de traitement, d'entreposage, et de la distribution et non en contrôlant la qualité des produits finaux. Toutefois, elle comporte certaines exigences en matière de vérification des produits.

Etat frais

L'évaluation sensorielle permet de savoir si le produit est comestible pour l'homme. Une réglementation séparée du conseil, 103/76, exige que le poisson soit inspecté à sa première vente, surtout quand il est débarqué, et classé selon des catégories de fraîcheur qui sont définies par les attributs sensoriels pour le poisson considéré sain pour la consommation humaine (tableau 4). Le poisson qui n'est pas assez frais pour être classé dans l'une de ces catégories est jugé impropre à la consommation. **L'histamine**

Table 4. Classification de la fraîcheur du poisson: Règlementation du Conseil (CEE) No. 103/76 OJ No. L20 (28 Janvier 1976)

Critères				
Parties du poisson inspectées	Notes			
	3	2	1	0
Apparence				
Peau	Pigmentation brillante, irisée pas de décoloration Mucus transparent et aqueux	Pigmentation brillante mais pas lustrée Mucus légèrement brumeux	Pigmentation en cours décoloration et terne Mucus laiteux	¹ Pigmentation terne Mucus opaque
Oeil	Convexe (bombé) Cornée transparente pupille noire, brillante	Convexe et légèrement affaissé Cornée légèrement opalescente Pupille noire, terne	Plat Cornée opalescente Pupille opaque	¹ Concave au centre Cornée laiteuse Pupille grise
Branchies	Couleur brillante Pas de mucus	Moins colorées Rares traces de mucus clair	En cours de décoloration Mucus opaque	¹ Jaunâtre Mucus laiteux
Chair (coupée à l'abdomen)	Bleuâtre, translucide, douce, brillante Aucun changement de couleur originale	Veloutée, cireuse terne Couleur légèrement modifiée	Légèrement opaque	¹ Opaque
Couleur (le long de la colonne vert.)	Non colorée	Légèrement rose	Rose	¹ Rouge
Organes	Les reins et les résidus des autres organes devraient être rouges vif comme le sang à l'intérieur de l'artère aorte	Les reins et les résidus des autres organes devraient être rouges terne; le sang devenant décoloré	Les reins et les résidus des autres organes et le sang devraient être rouges pâle	¹ Les reins et les résidus des autres organes et le sang devraient être brunâtres
Condition				
Chair (flasque)	Ferme et élastique Surface douce	Moins élastique	Légèrement molle (flasque) Moins élastique Surface cireuse (veloutée) et terne	¹ M o l l e Ecailles se détachant facilement de la peau, surface plutôt ridée, presque poudreuse
Colonne vertébrale	Se casse au lieu de se tenir	Colle	Colle légèrement	¹ Ne colle pas
Péritoine	Colle complètement à la peau	Colle	Colle légèrement	¹ Ne colle pas
Odeur				
Branchies, peau, cavité abdominale	Algue	Pas d'odeur d'algue ou de mauvaise odeur	Légèrement aigre	¹ Aigre

¹ ou dans un état de décomposition plus avancé

La directive précise un schéma d'échantillonnage et des limites pour l'histamine pouvant être appliquée au poisson des familles des Scombridés et des Clupéidés. On prélève un échantillon de neuf unités que l'on analyse séparément. Les critères suivants sont précisés:

- la valeur moyenne ne doit pas dépasser 100ppm;
- deux échantillons peuvent avoir une valeur de plus de 100ppm mais qui ne doit pas dépasser 200ppm;
- aucun échantillon ne doit avoir une valeur supérieure à 200ppm.

Les contaminants

La directive précise que "les produits de la pêche ne doivent pas contenir dans leurs parties comestibles des contaminants tels que métaux lourds et organochlorés présents dans l'environnement aquatique, dans une telle proportion que la consommation calculée de ces produits en régime alimentaire dépasse la consommation quotidienne ou hebdomadaire acceptable pour l'homme". Il reste à traduire ce principe en termes de limites de concentration.

Critères microbiologiques

La Commission peut établir des critères microbiologiques pour les produits, qui avec des schémas d'échantillonnage et des méthodes d'analyse là où il est nécessaire de protéger la santé publique. Une série de critères a été établi pour les crustacés et mollusques cuits (CCE, 1992).

5.4 L' annexe

L'annexe contient les conditions et exigences détaillées en matière de conservation, traitement, entreposage et expédition des produits de la pêche du débarquement au port à l'emballage et au transport.

Les chapitres et sections séparées comprennent:

- Les conditions applicables aux navires-usines;
- Les exigences pendant et après le débarquement;
- Les conditions générales pour les établissements sur terre;
- Les conditions générales relatives aux locaux et à l'équipement;
- Les conditions générales d'hygiène;
- Locaux et équipement;

Conditions spéciales pour la conservation des produits de la pêche à terre:

- Conditions pour les produits frais;
- Conditions pour les produits congelés;
- Conditions pour le dégel des produits;
- conditions pour les produits traités (mise en boîte, fumage, salage, crustacés et mollusques cuits, produits de crustacés, chair de poisson enlevée de façon mécanique);
- Conditions concernant les parasites;
- Contrôle et suivi sanitaires des conditions de production;
- Emballage;

Marques d'identification;
Entreposage et transport.

Les divers chapitres sont écrits sous forme de brefs codes de pratique pour l'opération considérée, et tout navire-usine, marché ou établissement qui opère déjà suivant les bonnes pratiques industrielles doivent remplir les conditions de l'annexe.

6. Le concept de HACCP et son utilité

Pour améliorer la qualité des produits de la pêche, la FAO, à travers son projet de formation, est en train de promouvoir l'utilisation de HACCP dans l'industrie du poisson et dans les services d'inspection dans le monde.

HACCP est l'acronyme pour Points de Contrôle Critiques pour l'Analyse des Risques. Il s'agit d'un système logique, simple, mais hautement spécialisé, de contrôle alimentaire conçu de manière systématique pour éviter que des problèmes de santé publique et d'autres genres ne surviennent. La technique s'applique de la production à la consommation et est unique du point de vue de la réglementation car elle constitue un genre non traditionnel d'inspection non continue représentant une technologie innovatrice de pointe.

La théorie qui guide le concept de HACCP est que si les fréquences d'inspection par le gouvernement sont bien mises en oeuvre, elles devraient être beaucoup moindres sur les lieux et les produits faisant usage de HACCP contrairement à ceux opérant seulement selon les Bonnes Pratiques Industrielles (Good Manufacturing Practices, GMP) ou lorsqu'il s'agit d'examiner des produits alimentaires dont on ne connaît pas l'historique de production et de contrôle. De plus, un développement adéquat du système HACCP permet de faire face aux faiblesses inhérentes aux dispositifs traditionnels d'inspection par une utilisation rationnelle des ressources en vue d'obtenir un ratio coût/bénéfice plus approprié (ICMF, 1988).

Le principaux pays importateurs de poisson ont basé leur législation sur HACCP. Ces pays sont notamment les Etats-Unis, le Canada et l'Union Européenne.

Le HACCP est une approche systématique pour résoudre les problèmes de sécurité alimentaire, d'hygiène alimentaire et de fraude économique basée sur les sept principes suivants:

- a. identification des risques, analyse et détermination des mesures pour les contrôler;
- b. identification des points critiques;
- c. établissement des limites critiques pour chaque point critique;
- d. établissement des procédures de suivi et de vérification;
- e. établissement des mesures correctives à prendre en cas de nécessité;
- f. établissement des procédures de vérification et de revue;
- g. établissement de la documentation concernant toutes procédures et tous enregistrements;

La caractéristique essentielle est le système d'enregistrement des activités qui doit être disponible pour inspection par les autorités. Les points de contrôle seraient les vérifications de températures, poids net, contrôle de supervision, utilisation d'additifs, etc.

Avec le système HACCP, l'industrie doit se préoccuper beaucoup plus de la qualité, ou les niveaux d'inspection vont augmenter. Le système signifie aussi que les exportateurs ne pourront pas demander à leurs autorités des certificats de condition mais devront démontrer leur capacité à produire des normes.

7. Conclusion

Dans les pays en développement, l'industrie du poisson améliore progressivement la qualité du poisson frais destiné à l'exportation vers les pays développés surtout sur le marché de Rungis (France) comme exemple remarquable, mentionnons les espèces telles que mérus, rougets, et soles exportés vers la France. Etant donné qu'il existe essentiellement un système de prime lié au prix pour le poisson frais de haute qualité à Rungis, les pêcheurs des pays en développement ont un avantage monétaire à fournir du poisson de haute qualité.

Les principaux pays importateurs de poisson (USA, Canada et Union Européenne) ont adopté la nouvelle approche consistant à assurer la qualité à l'aide de HACCP et la FAO à travers ses projets de formation prépare les pays en développement à appliquer HACCP dans leurs services d'inspection du poisson et dans l'industrie du poisson. Les exportateurs de poisson frais qui ont appliqué le système HACCP dans leurs établissements seront récompensés parce que le niveau de réinspection au port d'entrée des pays importateurs qui ont basé leur réglementation sur HACCP en sera considérablement réduit.

REFERENCES

1. Anon., 1989. Sensory assessment of fish quality. Torry Adv. Note N° 91.
2. Anon., 1989. Non-sensory assessment of fish quality. Torry Adv. Note N° 92.
3. EEC, 1991. Council Directive 91/492/EEC of 15 July 1991, lays down the health conditions for the exports to the EEC of live bivalve mollusca.
4. EU, 1991. Council directive 91/493 of July 1991, lays down the health conditions for the export to the EEC of fishery products.
5. Gilbert S. and al., 1994. Quality control and quality assurance for seafood. Oregon Sea Grant Oresu-W-93-001. 169 pages.
6. Huss H.H., 1988. Fresh fish quality and quality changes FAO/DANIDA.
7. Huss H.H., 1994. Assurance of seafood quality. FAO Tec. Pap. N° 334 169 pages.
8. Tall A. et al., 1991. Durée de conservation de la fausse limande (*Syacium micrurum*), du rouget (*Pseudupeneus prayensis*) et du chinchard (*Trachurus trachurus*) in Proceeding of the FAO Expert Consultation on fish Technology in Africa FIIU/R.467 Suppl. Pages 22-27.

LISTE DES RAPPORTS DIPA - LIST OF IDAF REPORT

I. Documents techniques / Technical documents

- De Graauw, M.A., Etude de préfactibilité technique de l'aménagement d'abris pour la pêche maritime artisanale au Bénin. Cotonou. Projet DIPA. 55p., DIPA/WP/1.
1985
- Black Michaud, M.J., Mission d'identification des communautés littorales de pêcheurs artisans au Bénin. Cotonou, Projet DIPA, 24p., DIPA/WP/2.
1985
- Gulbrandsen, O.A., Preliminary account of attempts to introduce alternative types of small craft into West Africa. Cotonou, IDAF Project, 51p., IDAF/WP/3.
1985
- Gulbrandsen, O.A., Un compte-rendu préliminaire sur les tentatives d'introduire des types alternatifs de petites embarcations en Afrique de l'Ouest. Cotonou, Projet DIPA. 53p., DIPA/WP/3.
1985
- Jorion, P.J.M., The influence of socio-economic and cultural structures on small-scale coastal fisheries development in Bénin. Cotonou, IDAF Project, 59p., IDAF/WP/4.
1985
- Jorion, P.J.M., L'influence des structures socio-économiques sur le développement des pêches artisanales sur les côtes du Bénin. Cotonou, Projet DIPA, 59p., DIPA/WP/4.
1985
- Tandberg, A., Preliminary assessment of the nutritional situation of subsistence fishermen's families. Cotonou, IDAF Project. 31p., IDAF/WP/5.
1986
- Wijkstrom, O., Recyclage des personnels pêche en gestion et comptabilité. Cotonou. Projet DIPA. 25p., DIPA/WP/6.
1986
- Collart, A., Development planning for small-scale fisheries in West Africa, practical and socio-economic aspects of fish production and processing. Cotonou, IDAF Project. 34p., IDAF/WP/7.
1986
- Collart, A., Planification du développement des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest; production et traitement du poisson, ses aspects matériels, techniques et socio-économiques. Cotonou, Projet DIPA, 67p., DIPA/WP/7.
1986
- Van der Meeren, A.J.L., Socio-economic aspects of integrated fisheries development in rural fishing villages. Cotonou, IDAF Project, 29p., IDAF/WP/8.
1986
- Haling, L.J., et O. Wijkstrom, Les disponibilités en matériel pour la pêche artisanale. Cotonou. Projet DIPA, 47p., DIPA/WP/9.
1986
- Akester, S.J., Design and trial of sailing rigs for artisanal fisheries of Sierra Leone. Cotonou, IDAF Project, 31p., IDAF/WP/10.
1986
- Vétilart, R., Rapport d'étude préliminaire sur l'aménagement d'un abri pour la pêche maritime artisanale à Cotonou. Cotonou, Projet DIPA, 31p., DIPA/WP/11.
1986
- Van Hoof, L., Small-scale fish production and marketing in Shenge, Sierra Leone. Cotonou, IDAF Project, 36p., IDAF/WP/12.
1986
- Everett, G.V., An outline of West African small-scale fisheries. Cotonou, IDAF Project. 32p., IDAF/WP/13.
1986
- Anon., Report of the second IDAF liaison officers meeting; Freetown, Sierra Leone (11 - 14 November 1986). Cotonou, IDAF Project, 66p., IDAF/WP/15.
1987
- Anon., Compte-rendu de la deuxième réunion des officiers de liaison du DIPA. Cotonou. Projet DIPA, 27p., DIPA/WP/16.
1987
- Campbell, R.J., Report of the preparatory technical meeting on propulsion in fishing canoes in West Africa (Freetown, 15-18 November 1986). Cotonou, IDAF Project. 88p., IDAF/WP/17.
1987

- Davy, D.B., Seamanship, Sailing and Motorisation. Cotonou, IDAF Project, 85p., IDAF/WP/18.
1987
- Anum-Doyi, B., and J. Wood, Observations on fishing methods in West Africa. Cotonou, IDAF Project, 53p., IDAF/WP/19.
1988
- Anon., Report of the third IDAF liaison officers meeting (Cotonou, 2 - 4 December 1987). Cotonou, IDAF Project, 88p., IDAF/WP/20.
1988
- Anon., Compte-rendu de la troisième réunion des officiers de liaison du DIPA (2-4 Décembre 1987). Cotonou, Projet DIPA, 85p., DIPA/WP/20.
1988
- Haakonsen, J.M. (Ed.) Recent developments of the artisanal fisheries in Ghana. Cotonou, IDAF Project, 69p., IDAF/WP/21.
1988
- Everett, G.V., West African marine artisanal fisheries. Cotonou, IDAF Project, 41p., IDAF/WP/22.
1988
- Everett, G.V., Les pêches maritimes artisanales en Afrique de l'Ouest. Cotonou, Projet DIPA, 44p., DIPA/WP/22.
1988
- Coackley, A.D.R., Observations on small fishing craft development in West Africa. Cotonou, IDAF Project, 22p., IDAF/WP/23.
1989
- Zinsou, J. et W. Wentholt, Guide pratique pour la construction et l'introduction du fumoir "chorkor". Cotonou, Projet DIPA, 33p., DIPA/WP/24.
1989
- Zinsou, J. and W. Wentholt, A practical guide to the construction and introduction of the chorkor smoker. Cotonou, IDAF Project, 29p., IDAF/WP/24.
1989
- Chauveau, J.P., F. Verdeaux, E. Charles-Dominique et J.M. Haakonsen, Bibliographie sur les communautés de pêcheurs d'Afrique de l'Ouest - Bibliography on the fishing communities in West-Africa. Cotonou, Projet DIPA - IDAF Project, 220p., DIPA-IDAF/WP/25.
1989
- Everett, G.V., Small-scale fisheries development issues in West Africa. Cotonou, IDAF Project, 47p., IDAF/WP/26.
1989
- Everett, G.V., Problèmes de développement de la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest. Cotonou, Projet DIPA, 49p., DIPA/WP/26.
1989
- Haakonsen, J.M., et W. Wentholt, La pêche lacustre au Gabon. Cotonou, Projet DIPA, 36p., DIPA/WP/27.
1989
- Anon., Report of the ad hoc technical meeting on artisanal fisheries craft, propulsion, gear and security in the IDAF region; Cotonou, 25 - 26 September 1989. Cotonou, IDAF Project, 111p., IDAF/WP/28.
1990
- Anon., Report of the fourth IDAF liaison officers meeting (Dakar, 21 - 23 November 1989). Cotonou, IDAF Project, 135p., IDAF/WP/29.
1990
- Anon., Compte-rendu de la quatrième réunion des officiers de liaison du DIPA. Cotonou, Projet DIPA, 121p., DIPA/WP/29.
1990
- Houndékon, B.R., D.E. Tempelman and A.M. Ijff, Report of round table meeting on women's activities and community development in artisanal fisheries (projects) in West Africa. Cotonou, IDAF Project, 12p. + annexes, IDAF/WP/30.
1990
- Houndékon, B.R., D.E. Tempelman et A.M. Ijff, Rapport du séminaire sur les activités féminines et le développement communautaire dans les projets de pêches artisanales en Afrique de l'Ouest. Cotonou, Projet DIPA, 14p. + annexes, DIPA/WP/30.
1990
- Ijff, A.M., Socio-economic conditions in Nigerian fishing communities. Based on studies along the Benin and Imo river estuaries. Cotonou, IDAF Project, 113p., IDAF/WP/31.
1990
- Okpanefe, M.O., A. Abiodun and J.M. Haakonsen, The fishing communities of the Benin River estuary area: Results from a village survey in Bendel State, Nigeria. Cotonou, IDAF Project, 75p., IDAF/WP/32.
1991

- Anon., Compte-rendu du cours "Analyse Quantitative des Aspects Sélectionnés de Développement". 1991 Cotonou, Projet DIPA, 6 + xlvii p., DIPA/WP/33.
- Anon., Report of the course on "Quantitative Analysis of Selected Aspects of Fisheries Development". 1991 Cotonou, IDAF Project, 6 + xlv p., IDAF/WP/33.
- Callerholm Cassel, E., Cost and Earnings and Credit Studies on Ghanaian Canoe Fisheries. Cotonou, 1991 IDAF Project, 38p., IDAF/WP/34.
- Sheves, G.T., The Ghanaian dug-out canoe and the canoe carving industry in Ghana. Cotonou, IDAF 1991 Project, 109p., IDAF/WP/35.
- Haakonsen, J.M. and Chimère Diaw, Fishermen's Migrations in West Africa. Cotonou, IDAF 1991 Project, 293p., IDAF/WP/36.
- Haakonsen, J.M. et Chimère Diaw, Migration des Pêcheurs en Afrique de l'Ouest. Cotonou, Projet 1991 DIPA, 332p., DIPA/WP/36.
- Gulbrandsen, O.A., Canoes in Ghana. Cotonou, IDAF Project. 82p., IDAF/WP/37. 1991
- Anon., Artisanal Fisheries in West Africa, Report of the Fifth IDAF Liaison Officers Meeting. 1991 Cotonou, IDAF Project, 140p., IDAF/WP/38.
- Anon., Les pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest, Compte-rendu de la Cinquième réunion des 1991 Officiers de Liaison du DIPA. Cotonou, Projet DIPA, 122p., DIPA/WP/38.
- Beare, R.J. and P. Tanimomo, Purse seine and encircling net fishing operations in Senegal, Guinea, 1991 Sierra Leone, Ghana and Benin. Cotonou, IDAF Project, 92p., IDAF/WP/39.
- Everett, G.V. and G.T. Sheves, Recent trends in artisanal fisheries and report on alternatives to ca- 1991 noes. Cotonou, IDAF project, 33p., IDAF/WP/40.
- Callerholm Cassel, E. and A.M. Jallow, Report of a socio-economic survey of the artisanal fisheries 1991 along the atlantic coast in The Gambia. Cotonou, IDAF project, 97p., IDAF/WP/41.
- Chimère Diaw, M. et Jan M. Haakonsen, Rapport du séminaire sur les migrations de pêcheurs 1992 artisans en Afrique de l'Ouest. Cotonou, projet DIPA, 36p., DIPA/WP/42.
- Chimère Diaw, M. and Jan M. Haakonsen, Report on the regional seminar on artisanal fishermen's 1992 migrations in West Africa. Cotonou, IDAF project, 35p., IDAF/WP/42.
- Houndékon, B. et L. Affoyon, Rapport du séminaire-atelier de sensibilisation sur la méthode accélérée 1993 de recherche participative tenu à Libreville Gabon en Novembre 1992. Cotonou, Projet DIPA, 56p., DIPA/WP/43.
- Anon., Rapport de la sixième réunion des fonctionnaires de liaison Banjul, Gambie 1 - 5 février 1993. 1993 Cotonou, Projet DIPA, 57p., DIPA/WP/44.
- Anon., Report of the sixth IDAF liaison officers meeting Banjul, Gambia 1 - 5 February 1993. Coto- 1993 nou, IDAF Project, 60 p., IDAF/WP/44.
- Horemans, B. and B. Satia (eds), Report of the Workshop on Fisherfolk Organisations in West Africa. 1993 Cotonou, IDAF Project, 93p., IDAF/WP/45.
- Horemans, B. et B. Satia (éds), Rapport de l'atelier sur les organisations de pêcheurs en Afrique de 1993 l'Ouest. Cotonou, Projet DIPA, 102p., DIPA/WP/45.
- Kébé, M., Gallène J. et Thiam D.- Revue sectorielle de la pêche artisanale en Guinée Bissau. 1993 Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA), 32p. + annexes, DIPA/WP/46.
- Kébé, M., Gallène J. et Thiam D.- Revista sectorial da pesca artesanal na Guiné-Bissau Programa de 1993 Desenvolvimento Integrado das Pescas Artesanais na Africa Ocidental. Cotonou DIPA, 32p. + anexos DIPA/WP/46

- Horemans B., - La situation de la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest en 1992. Cotonou. 1993
Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest, 36p., DIPA/WP/47.
- Kébé, M., Njock J.C. et Gallène J.- Revue sectorielle de la pêche maritime au Cameroun. 1993
Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA), 30p. + annexes, DIPA/WP/48.
- Kébé, M., Njock, J.C. and Gallène, J. R., Sectoral review of marine artisanal fishery in Cameroon. 1993
Cotonou. IDAF Project 33p., IDAF/WP/48
- Anon., Report of the Working Group on Artisanal Fisheries Statistics for the Western Gulf of Guinea, Nigeria and Cameroon. Cotonou, IDAF Project, 126p., IDAF/WP/49
- Satia, B.P., Ten years of Integrated Development of Artisanal Fisheries in West Africa (Origin, Evolution and Lessons Learned). Cotonou, IDAF Project. 37p., IDAF/WP/50
- Satia, B.P., Dix ans de développement intégré des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest (Origine, évolution et leçons apprises). Cotonou, Projet DIPA, 41p., DIPA/WP/50
- Stokholm, H. and Isebor C., The fishery of *Ilisha africana* in the coastal waters of Republic of Benin and Lagos State, Nigeria. Cotonou, IDAF Project, 81p., IDAF/WP/51.
- Anon., - Report of the Seventh IDAF Liaison Officers Meeting Cotonou, Benin, 22-24 November 1993. Cotonou, IDAF Project, 72p., IDAF/WP/52.
- Anon., - Rapport de la Septième Réunion des Fonctionnaires de Liaison. Cotonou, Bénin, 22-24 novembre 1993. Cotonou, Projet DIPA, 77p., DIPA/WP/52.
- B.P. Satia and B. Horemans editors, Workshop on Conflicts in Coastal Fisheries in west Africa, 1993
Cotonou, Benin, 24-26 November 1993. Cotonou, IDAF Project 64p., IDAF/WP/53.
- B.P. Satia et B. Horemans (éds), Atelier sur les Conflits dans les Pêcheries Côtières en Afrique de l'Ouest, Cotonou, Bénin, 24-26 novembre 1993. Cotonou, Projet DIPA 68p., DIPA/WP/53.
- Horemans, B., The situation of artisanal fisheries in West Africa in 1993. Programme for the Integrated Development of Artisanal Fisheries in West Africa, Cotonou, Benin 39p., IDAF/WP/54.
- Horemans B., La situation de la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest en 1993. Cotonou Programme de Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA), 40p. + annexes. DIPA/WP/54.
- Horemans, B., J; Gallène et J.C. Njock,- Revue sectorielle de la pêche artisanale à Sao Tomé et Principe. Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA), 31p. + annexes, DIPA/WP/55.
- Horemans, B., J. Gallène e J.-C. Njock, - Revista sectorial da pesca artesanal a São Tomé e Príncipe Programa de Desenvolvimento Integrado das Pescas Artesanais na Africa Ocidental (DIPA). 32p. + anexos, DIPA/WP/55.
- Jul-Larsen, E., Migrant Fishermen in Pointe-Noire (Congo): Continuity and Continuous Change. Cotonou, Programme for the Integrated Development of Artisanal Fisheries in West Africa, 51p., IDAF/WP/56.
- Jul-Larsen, E., Pêcheurs migrants à Pointe-Noire (Congo): Continuité et Changement Perpétuel. Cotonou, Projet DIPA, 59p., DIPA/WP/56.
- Satia, B.P., and Hansen, L.S., Sustainability of Development and Management Actions in Two Community Fisheries Centres in The Gambia. Cotonou, IDAF Project, 48p., IDAF/WP/57.
- Satia, B.P., et Hansen L.S., La durabilité des actions de développement et de gestion dans deux centres communautaires en Gambie. Cotonou, Projet DIPA, 50p., DIPA/WP/57.

- Ute Heinbuch, Animal Protein Sources for Rural and Urban Populations in Ghana. Cotonou, IDAF 1994 Project, 25p. + annex, IDAF/WP/58
- Johnson J.P. and Joachim Alpha Touré. Accidental Death and Destruction in Artisanal Canoes: A retrospective study of the years 1989-1991 along the coast of Guinea (Conakry) West Africa. Cotonou, IDAF Project, 21p., IDAF/WP/59
- Johnson J.P. et Joachim Alpha Touré, Mort Accidentelle et Destruction des Pirogues Artisanales: Une étude rétrospective des années 1989-1991 sur le littoral guinéen (Conakry) - Afrique de l'Ouest. Cotonou, Projet DIPA, 21p., DIPA/WP/59
- Katlijn Demuynck, and DETMAC Associates, The Participatory Rapid Appraisal on perceptions and practices of fisherfolk on fishery resource management in an artisanal fishing community in Cameroon. Cotonou, IDAF Project, 32p., IDAF/WP/60.
- B.P. Satiá, J.P. Gallène, and F. Houéhou, Sub-regional Workshop on Artisanal Safety at Sea. Banjul, The Gambia 26-28 September 1994. Cotonou, IDAF Project, 57p., IDAF/WP/61
- B.P. Satiá, J.P. Gallène, et F. Houéhou, Rapport de l'atelier sous-régional sur la Sécurité en Mer de la pêche artisanale. Banjul. Gambie 26-28 septembre 1994. Cotonou, Projet DIPA, 61p. DIPA/WP/61
- Bert Kamphorst, A socio-economic study on the distribution and marketing pattern of marine fish products in the Ndian division. South West Province, Republic of Cameroon. Cotonou, IDAF Project, 41p., IDAF/WP/62
- Bert Kamphorst, Etude socio-économique du mode de distribution et de commercialisation des produits halieutiques du département de Ndian, Province du Sud-Ouest, République du Cameroun. Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA), 42 p. DIPA/WP/62
- Ute Heinbuch, Population and Development in Fishing Communities: The challenge ahead. Cotonou, 1994 IDAF Project, 51p., IDAF/WP/63
- Anon., Report of the Eighth IDAF Liaison Officers Meeting. Pointe-Noire, Congo, 03-04 November 1994. Cotonou, Programme for the Integrated Development of Artisanal Fisheries in West Africa, 97p., IDAF/WP/64.
- Anon., Rapport de la Huitième Réunion des Fonctionnaires de Liaison, du DIPA. Pointe-Noire, Congo, 03-04 novembre 1994. Cotonou, Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest, 102p., DIPA/WP/64
- Horemans, B., Kébé, M., et W. Odoi-Akersie, Groupe de travail sur les besoins et la disponibilité en capital en pêche artisanale: méthodologie et leçons apprises des études de cas. Cotonou, Projet DIPA, 62p., DIPA/WP/65
- Teutscher F., Tall A., and Jallow A.M., Workshop on Seeking Improvements in Fish Technology in West Africa. Pointe-Noire, Congo, 7-9 November 1994. Cotonou, Programme for the Integrated Development of Artisanal Fisheries in West Africa, 75p., IDAF/WP/66.
- Teutscher F., Tall A., and Jallow A.M., Rapport de l'Atelier sur le thème "A la Recherche des Améliorations en Technologie du Poisson en Afrique de l'Ouest". Pointe-Noire, Congo, 7-9 novembre 1994. Cotonou, Programme pour le Développement Intégré des Pêches Artisanales en Afrique de l'Ouest, 82p., DIPA/WP/66

II. Manuels de terrain / Field Manuals

- Johnson, J.P. et M.P. Wilkie, Pour un développement intégré des pêches artisanales; du bon usage de participation et de la planification. Cotonou, Projet DIPA, 157p. + annexes, Manuel de Terrain N° 1.
- Meynall, P.J., J.P. Johnson, and M.P. Wilkie, Guide for planning monitoring and evaluation in fisheries development units. Cotonou, IDAF Project, 116p., IDAF Field Manual N° 2.

- Landry, J., Cours d'alphabétisation fonctionnelle en calcul. Cotonou, Projet Modèle. 59p. + 3 annexes PMB/WP/11. 1989
- Landry, J., and D. Tempelman, Functional literacy, Training Guide for a numeracy course. Cotonou, Model Project, 55p. + 3 annexes, PMB/WP/11. 1989
- Atti-Mama, C., Systèmes traditionnels et modernes d'épargne et de crédit en milieu pêcheur au Bénin. Cotonou, Projet Modèle. 41p. + annexes, PMB/WP/12. 1990
- Sènouvo, P., Statistiques de pêches des villages du Projet Modèle Année 1987. Cotonou, Projet Modèle. 33p., PMB/WP/13. 1990
- Sheves, G.T., P.T. Holler and P.F. Tanimomo, Report on demonstration with echo-sounders, compasses and multimono gillnets in Ghana. Cotonou, Model Project, 22p., PMB/WP/14. 1990
- Coackley, A.D.R., and G.T. Sheves, A review of the experimental introduction of diesel inboard motors to Ghana canoes. Cotonou, Model Project, 41p., PMB/WP/15. 1990
- Ijff, A.M. et D.E. Tempelman, Etude sur les relations entre les captures de poisson et l'état nutritionnel des communautés de pêcheurs dans la province du Mono, au Bénin. Cotonou, Projet Modèle. 27p., PMB/WP/16. 1990
- Sènouvo, A.P. et A.A. Gbaguidi, Recueil des données statistiques des pêches maritimes au Bénin. Période de 1984 à 1989. Cotonou, Projet Modèle. 134p., PMB/WP/17. 1990
- Houndékon, B.R., Initiative locale et développement: Expérience des communautés de pêcheurs marins du Bénin. Cotonou, Projet Modèle, 17p., PMB/WP/18. 1990
- Le Gurun, J.F., La section de technique des pêches. Cotonou, Projet Modèle, 43p., PMB/WP/19. 1991
- FAO/Government Cooperative Programme, Integrated Development of Small-Scale Fisheries in West Africa, Model Project Benin, Project findings and recommendations. FAO, Rome. FI:GCP/RAF/198/DEN Terminal Report, 34p. 1991
- Programme de Coopération FAO/Gouvernements, Développement Intégré de la pêche artisanale en Afrique de l'Ouest, Projet Modèle Bénin, Conclusions et recommandations du Projet. FAO, Rome. FI:GCP/RAF/198/DEN Rapport terminal, 40p. 1991

