

# De la pirogue à l'étal

Équipements améliorés de manutention et de transformation pour la pêche artisanale



***Photos de la couverture:***

Avec l'aimable autorisation de Mme Oumoulkhairy Ndiaye. En haut: Rentrée d'une campagne de pêche à bord d'une pirogue glacière. En bas, de gauche à droite: Poisson arrimé dans la glace dans un bac en plastique; Poissons nettoyés et rangés sur des claies de fumage; Séchage sur claies horizontales inclinées.

# De la pirogue à l'étal

## Équipements améliorés de manutention et de transformation pour la pêche artisanale

FAO  
DOCUMENT  
TECHNIQUE  
SUR LES PÊCHES  
ET L'AQUACULTURE

535

par

**Oumoulkhairy Ndiaye**

Technologiste du poisson

Professeur au Centre national des techniciens

des pêches et de l'aquaculture

Thiaroye, Dakar, Sénégal

et

**Yvette Diei-Ouadi**

Spécialiste des industries de la pêche

Service de l'utilisation et de la commercialisation du poisson

Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO

Rome, Italie

Les appellations employées dans ce produit d'information 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 (fao) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la fao, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

ISBN 978-92-5-206417-6

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la vente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur.

Les demandes d'autorisation devront être adressées au:  
Chef de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications  
électroniques Division de la communication, FAO  
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie  
ou, par courrier électronique, à:  
[copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

© FAO 2009

# Avant propos

Ce travail rentre dans le cadre des activités du Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO qui a notamment pour mission de mettre à disposition des pays membres et des institutions de développement l'information requise pour promouvoir une meilleure valorisation et commercialisation des produits de la pêche. Il vise à répondre aux requêtes croissantes d'opérateurs du privé et d'agences d'assistance qui sont à la recherche de données fiables sur les matériels et équipements utilisés dans les opérations postcapture du poisson, notamment sur leur conception, leur construction et leurs coûts.

Considérant la constante évolution de l'information technique et scientifique, et plus précisément les améliorations apparues dans le domaine de la conservation et de la transformation du poisson, il s'avère judicieux de développer une documentation appropriée sous forme de guide pratique sur la conception, l'utilisation, l'entretien et la réparation de ces équipements.

Certes, le four Chorkor a fait l'objet, durant la première décennie de sa dissémination, d'une abondante documentation technique, mais celle-ci nécessite une mise à jour. Pour la majorité des autres matériels et équipements utilisés pour la transformation du poisson, il existe très peu de publications détaillées et accessibles au grand public et aux utilisateurs du secteur de la pêche artisanale.

Ce document présente les progrès intervenus ces dernières années, fait une analyse comparative des coûts et performances techniques des équipements et fournit des informations relatives à leur disponibilité ainsi que des données pour leur utilisation optimale, le tout illustré par de nombreuses photos. Il intègre notamment les résultats des projets de développement conduits par la FAO dans le domaine de la transformation artisanale du poisson.

Il constitue également un guide pour la construction ou la réparation des équipements et fournit à cet effet des informations sur la liste des matériaux nécessaires, leurs caractéristiques utiles et les quantités à prévoir.

En ce qui concerne les équipements conçus localement, du fait des variations des coûts de ces matériels d'un pays à l'autre et même d'une zone à l'autre à l'intérieur d'un même pays, c'est un prix global indicatif qui est mentionné, en prenant en compte l'expérience des projets d'assistance.

Ce document a été réalisé et financé par la FAO.

Les auteurs tiennent à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration de ce document.

## Résumé

Les progrès significatifs intervenus ces dernières années dans le domaine de la conservation et de la transformation de la pêche artisanale sont malheureusement peu documentés.

Ce document a été conçu pour remédier au déficit d'informations sur les équipements de base afin de guider les opérateurs des pêches dans leurs choix et les aider à intégrer les améliorations techniques dans leurs activités; il s'adresse également aux organismes de développement pour la formulation, la planification et la mise en œuvre de projets d'assistance.

Il répertorie les avancées technologiques permettant une valorisation optimale des produits de la pêche artisanale tout en réduisant les pertes postcapture et en minimisant les risques sanitaires et les éventuels effets néfastes sur l'environnement. Il donne des précisions sur l'utilisation du matériel et des équipements dans la manutention, la conservation, la transformation, le conditionnement, l'emballage et l'entreposage des produits de la pêche artisanale. Il décrit les étapes clés de leur conception et de leur fabrication et présente une évaluation de leurs performances techniques et socioéconomiques.

Des informations sont également fournies sur l'entretien et la réparation de ces équipements améliorés pour une utilisation durable et rentable des investissements consentis.

Ndiaye, O. ; Diei-Ouadi, Y.

De la pirogue à l'étal: équipements améliorés de manutention et de transformation pour la pêche artisanale.

*FAO Document technique sur les pêches et l'aquaculture*. No. 535. Rome, FAO. 2009. 65p.

# Table des matières

Avant propos	iii
Résumé	iv
Abréviations et sigles	vi
<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2. Équipements améliorés pour la manutention et la conservation du poisson frais et de la glace</b>	<b>3</b>
2.1 Bacs de manutention	3
2.2 Matériels de prétraitement	4
2.3 Conteneurs isothermes	6
2.3.1 Conteneurs isothermes artisanaux	6
2.3.2 Conteneurs isothermes monoblocs	14
2.4 Caisses en polystyrène	16
2.5 Glacières	17
<b>3. Équipements améliorés pour la transformation artisanale du poisson</b>	<b>19</b>
3.1 Équipements améliorés pour le salage et la fermentation du poisson	19
3.2 Équipements améliorés pour le fumage traditionnel du poisson	21
3.2.1 Four banda amélioré/parpaing	23
3.2.2 Four Chorkor	31
3.2.3 Four Altona	40
3.3 Équipements améliorés pour le séchage du poisson	46
3.3.1 Séchage à l'air libre	47
3.3.2 Séchoirs solaires	51
3.3.3 Four de séchage à charbon	54
<b>4. Conditionnement, emballage et stockage des produits transformés</b>	<b>57</b>
4.1 Conditionnement et emballage	57
4.2 Stockage des produits transformés	58
<b>5. Conclusion</b>	<b>61</b>
<b>6. Documents de référence</b>	<b>63</b>

# Abréviations et sigles

<b>CIRAD</b>	Centre de Coopération internationale en recherches agronomiques pour le développement
<b>CNFTP</b>	Centre national de formation des techniciens des pêches et de l'aquaculture, Dakar (Sénégal)
<b>CRODT</b>	Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye
<b>DGPA</b>	Direction générale des pêches et de l'aquaculture (Gabon)
<b>DIPA</b>	Programme pour le Développement intégré des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest
<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>FRI</b>	Food Research Institute (Institut de recherche alimentaire) d'Accra (Ghana)
<b>GRET</b>	Groupe de recherche et d'échanges technologiques
<b>IRT</b>	Institut de recherches technologiques (Gabon)
<b>ITA</b>	Institut de technologie alimentaire (Sénégal)
<b>ONG</b>	Organisation non gouvernementale
<b>PMEDP</b>	Programme pour des moyens d'existence durables dans la pêche
<b>PNUD</b>	Programme des Nations Unies pour le développement
<b>PSE</b>	polystyrène expansé
<b>PVC</b>	polychlorure de vinyle
<b>TCP/PCT</b>	Programme de coopération technique
<b>Projet TCP/BDI/2903(A)</b>	Appui en technologie postcapture du poisson au Burundi, août 2003 à janvier 2005 (FAO)
<b>Projet TCP/CHD/3003(A)</b>	Renforcement des capacités nationales en inspection et amélioration de la qualité des produits halieutiques du lac Tchad et du fleuve Chari, juin 2005 à octobre 2006 (FAO)
<b>USD</b>	Dollar des États-Unis (le taux de conversion de référence 1 USD = 500 FCA)



# 1. Introduction

Le poisson est une denrée alimentaire importante en Afrique pour des millions de personnes; il constitue une source de protéines animales majeure et souvent unique, accessible aux ménages à faibles revenus, surtout dans les contrées où le prix de la viande demeure hors de portée du consommateur moyen.

La transformation artisanale du poisson est une activité très ancienne en Afrique comme dans d'autres parties du monde. L'activité de transformation est une nécessité car le poisson est une denrée très périssable; la préservation de sa qualité jusqu'au consommateur exige des précautions dans la manutention et les opérations postcapture. Réalisée adéquatement, la transformation permet:

- i) de constituer des réserves pour les basses saisons de pêche et d'absorber les invendus de poisson frais en période de grande production, ce qui étale l'offre sur une bonne partie de l'année et réduit les pertes postcapture;
- ii) d'approvisionner en produits de la pêche et donc en protéines les populations vivant dans les régions isolées et les plus éloignées des centres de production ou de débarquement, du fait de la durée de conservation prolongée et de la facilité de transport des produits finis; et
- iii) de satisfaire des exigences particulières des consommateurs en matière de qualité organoleptique (arômes, saveurs, texture, etc.) ou de mettre sur le marché des produits correspondant aux habitudes alimentaires.

Néanmoins, faute de moyens de conservation et de transformation suffisants, près d'un quart du poisson pêché est soit totalement perdu, soit perd ses qualités nutritionnelles avant d'arriver au consommateur. L'amélioration des techniques artisanales de conservation et de transformation du poisson permet de réduire considérablement ces pertes tout en offrant aux opérateurs des pêches l'opportunité de retirer un meilleur profit de leur travail.

Ce document est articulé en deux parties: la première est consacrée à la manutention et à la conservation du poisson frais; la seconde aborde la transformation artisanale. Chaque partie traite de la conception des équipements, des performances techniques et socioéconomiques, de l'entretien et de la réparation.

Des améliorations simples des techniques traditionnelles sont proposées pour aider les techniciens, les responsables de projets et les opérateurs dans leur démarche et dans leurs choix.



## 2. Équipements améliorés pour la manutention et la conservation du poisson frais et de la glace

La conservation du poisson est une course contre la montre qui commence dès la capture, à bord des embarcations de pêche; l'utilisation de la glace est le meilleur moyen pour ralentir l'altération du poisson. Néanmoins, cela n'est pas toujours économiquement justifié et pratiquement faisable, par exemple pour certaines espèces comme les petits pélagiques, capturées en grande quantité et dont le prix de vente reste très faible dans certaines zones, ce qui n'exclut pas que des mesures doivent être prises pour éviter l'échauffement du poisson.

L'utilisation de la glace augmente considérablement la durée de conservation du poisson et devrait être une pratique systématique à bord des pirogues de même qu'à toutes les étapes de la manutention après le débarquement. La chaîne du froid ne doit pas être interrompue. Par conséquent, le refroidissement doit être continu et maintenu jusqu'au dernier maillon de la distribution du produit au consommateur/client. En vue d'optimiser l'utilisation de la glace, il est essentiel d'utiliser un conteneur isotherme bien étanche.

Pour satisfaire aux règles d'hygiène, les caisses ou conteneurs ainsi que le petit matériel utilisés pour la manutention, le transport ou le stockage du poisson, à bord des embarcations comme à terre, doivent être faits d'un matériau de qualité alimentaire, imperméable, inoxydable, facile à nettoyer et à désinfecter.

### 2.1 BACS DE MANUTENTION

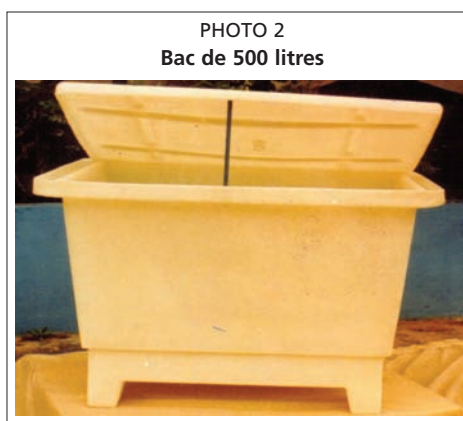
Le matériel plastique doit être privilégié par rapport au matériel en bois ou en ciment, car son nettoyage est facile et les risques de contaminations moindres.

Les modèles les plus utilisés sont présentés à la page 4.

La conception technique de ces bacs est classique, les parois extérieures et la cuve intérieure sont moulées d'un seul tenant. Les bacs emboîtables vides sont empilés les uns dans les autres, ce qui permet de réduire d'environ 80 pour cent le volume de stockage.

#### *Performances techniques*

Ces bacs facilitent la manutention à bord comme à terre et permettent de glacer précocement le poisson et de le stocker en cale réfrigérée au fur et à mesure de sa capture. Le poisson n'est pas endommagé. Le souci principal est de préserver la qualité du poisson.



Ces bacs répondent à toutes les exigences en matière d'hygiène, de stabilité et de facilité de manipulation.



### **Performances socioéconomiques**

L'adoption des bacs en matière plastique reste encore relativement limitée en raison de leur coût (en moyenne 20 USD pour un bac de 60 litres) et des habitudes établies d'utilisation des bacs traditionnels en bois (3 USD) pourtant moins durables et non hygiéniques. Ces bacs en plastique sont fabriqués dans certains pays africains (Sénégal, Ghana, etc.) mais leur investissement initial reste relativement élevé pour beaucoup d'opérateurs artisans. Dans des conditions d'utilisation et d'entretien optimales, leur durée de vie est en moyenne de 3 ans selon les utilisateurs.

Un programme d'entretien des bacs devrait être mis en place pour maintenir une bonne hygiène et éviter la contamination du poisson.

## **2.2 MATÉRIELS DE PRÉTRAITEMENT**

La préparation du poisson après débarquement ne doit jamais se faire à même le sol du fait de la présence de poussière et d'autres sources de contamination. Il est recommandé de préparer le poisson sur des tables surélevées ayant une surface

lisse, facile à nettoyer, avec une légère pente et munies d'un trou pour l'évacuation des eaux. Une planche de découpe en matériau imputrescible et inoxydable est aussi recommandée.



Les tables adéquatement carrelées (pour éviter l'incrustation de matières susceptibles d'altérer la qualité du poisson) sont adaptées pour les opérations de prétraitement du poisson (étêtage, éviscération, écaillage, filetage, etc.). Le prototype réalisé au Tchad, dans le cadre du projet TCP/CHD/3003(A), de longueur 150 cm, largeur 75 cm et de hauteur de 50 cm, a coûté 100 USD et sa durée de vie est d'au moins 5 ans.



Les tables en ciment, recouvertes d'un matériau de qualité alimentaire et de mêmes dimensions que les tables carrelées, peuvent aussi être utilisées. Elles coûtent 60 USD et sont donc moins chères, mais les lavages répétés occasionnent des crevasses et des fissures, ce qui réduit leur durée de vie. La planche de découpe en plastique présente l'avantage d'amortir les coups lors des opérations de tranchage.

## 2.3 CONTENEURS ISOTHERMES

### 2.3.1 Conteneurs isothermes artisanaux

Historiquement, la promotion des conteneurs isothermes en pêche artisanale en Afrique a commencé en Guinée et au Sénégal avec l'appui de la FAO. Mais leur utilisation est aujourd'hui une pratique relativement bien répandue sur le continent. En effet, comme le poisson frais génère un meilleur revenu, l'intérêt des opérateurs pour sa commercialisation s'accroît sans cesse. C'est la raison principale qui a guidé l'effort de la FAO pour promouvoir un large accès des pêcheurs et mareyeurs aux équipements de froid.

Les artisans pêcheurs et les mareyeurs ont peu à peu pris conscience des avantages que présentent les conteneurs isothermes et des efforts ont été consentis pour construire de bons conteneurs à partir des matériaux disponibles localement. Dans la plupart des régions tropicales, l'innovation consiste principalement à intégrer des matériaux isolants dans les conteneurs fabriqués sur place. On dispose ainsi de conteneurs améliorés qui, comme les modèles d'origine, sont pratiques tout en étant peu coûteux et surtout adaptés aux conditions locales. Ces conteneurs constituent un moyen efficace pour réduire les pertes de glace et prolonger la durée de conservation du poisson frais, car il est unanimement admis que la glace conserve le poisson mais que le conteneur isotherme conserve la glace.

Des modèles ont été conçus pour l'entreposage à bord des embarcations, à terre et pour le transport du poisson frais. Les facteurs suivants sont à prendre en compte pour la fabrication locale des conteneurs isothermes:

- bon pouvoir isolant;
- disponibilité des matériaux;
- garantie d'hygiène et d'innocuité des constituants du conteneur;
- poids: le conteneur ne doit pas être trop lourd (surtout pour les conteneurs destinés aux embarcations et pour le transport);
- durée de vie d'au moins 5 ans;
- revêtement interne et externe résistant, facile à entretenir, sans odeur à l'application; imperméable et imputrescible; et
- coût acceptable.

#### **Matériaux utilisés**

Le bois, matériau traditionnel de confection des conteneurs isothermes, est difficile à nettoyer et présente une durée de vie réduite; il est souvent utilisé comme revêtement interne et il est recommandé dans ce cas de l'enduire d'une substance gélatinée et thermodurcissable de qualité alimentaire pour éviter le contact direct avec la glace et le poisson.

L'aluminium, l'acier inoxydable, la matière plastique et la fibre de verre sont de plus en plus utilisés en remplacement du bois. Ils sont plus hygiéniques, faciles d'entretien et ils résistent aux manipulations brutales; par contre ils sont un peu plus onéreux.

Le polystyrène expansé (PSE) est l'isolant le plus couramment utilisé pour sa légèreté, sa disponibilité, son prix abordable ainsi que ses performances isothermiques.

Les copeaux de bois, le son de riz et la paille sont disponibles partout et à faible coût. Malheureusement ils absorbent l'humidité, et perdent au fil du temps leur pouvoir isolant une fois mouillés. Pour une utilisation efficace, il faudrait les plastifier pour rendre l'emballage étanche. Toutefois, cette méthode ne fait que retarder le processus d'humidification de l'isolant, car avec la chaleur du milieu environnant il y a condensation de vapeur et à terme l'emballage plastique finit par «transpirer» et mouiller le contenu (isolant).

### Prototype réalisé

Le prototype proposé a été confectionné en 2007 dans le cadre du projet TCP/CHD/3003 (A). Il est composé:

- d'un revêtement intérieur en acier galvanisé;
- d'un isolant constitué de feuilles de polystyrène dont l'épaisseur peut être doublée ou triplée par un système de collage; et
- d'un revêtement extérieur en bois de 10 mm d'épaisseur, enduit d'une peinture à l'huile de couleur claire pour réduire le réchauffement externe par les rayons solaires et éviter l'humidification du bois. La couleur sombre absorbe la chaleur.

L'isolant est comprimé entre l'acier et le bois. Des cornières en fer de 50 mm d'épaisseur permettent de fixer l'ensemble sans avoir besoin de colle ou de pointes. La caisse est munie d'un couvercle isolé et est divisée en deux compartiments: l'un sert au stockage de la glace et l'autre reçoit le poisson mélangé avec de la glace au fur et à mesure des captures.

TABLEAU 1  
Spécifications du conteneur isotherme artisanal (en centimètres)

Conteneur isotherme	Mesures moyennes souhaitables	Écarts possibles
Longueur interne	100	90-145
Longueur externe	124	100-170
Hauteur externe	95	90-124
Hauteur interne	75	70-100
Largeur externe	114	100-130
Largeur interne	90	80-110
Longueur x largeur ouverture	65 x 65	50 x 50-70 x 70
Épaisseur du panneau d'isolant	12	4-15
Poids vide en kilogrammes	90	50-150
Capacité en kilogrammes	400	200-1000

## ENCADRÉ 1

**Caractéristiques du prototype confectionné****Conteneur d'entreposage de la glace et de conservation du poisson frais**

Dimensions externes: longueur: 167 cm; largeur: 102 cm; hauteur: 97 cm

Dimensions internes: longueur: 153,5 cm; largeur: 87,5 cm; hauteur: 82,5 cm

Épaisseur du panneau d'isolant: 120 mm

Feuille de contreplaqué ordinaire (revêtement externe):

Dimensions: longueur: 1,60 m; largeur: 1,20 m; épaisseur: 10 mm

Capacité: 1 tonne

Poids à vide: 110 kg

Durée de confection: 3 jours

Main-d'œuvre: 2 personnes

**Conteneur de transport du poisson frais sous glace et à bord des embarcations**

Dimensions externes: longueur: 141 cm; largeur: 101 cm; hauteur: 101 cm

Dimensions internes: longueur: 126,5 cm; largeur: 86,5 cm; hauteur: 82,5 cm

Épaisseur du panneau d'isolant: 120 mm (feuille de polystyrène triplée)

Feuille de contreplaqué ordinaire (revêtement externe):

Dimensions: longueur: 1,60 m; épaisseur: 10 mm

Poids à vide: 90 kg

Capacité: 400 kg

Durée de confection: 3 jours

Main-d'œuvre: 2 personnes

TABLEAU 2

**Matériaux pour la confection d'un conteneur isotherme de capacité d'une (1) tonne**

Désignation	Quantité
Feuille de contreplaqué ordinaire, épaisseur: 10 mm	5 pièces
Tôle galvanisée inoxydable de 15 mm	4 pièces
Cornière de 50 mm (longueur: 6 m; largeur: 50 mm; hauteur: 50 mm)	4 pièces
Fer à TE (forme en T pour fixer les compartiments: longueur: 4 m; largeur: 30 mm)	2 pièces
Paumelle 100 mm	2 pièces
Baguette de soudure	1/2 paquets
Polystyrène (2 m x 1 m x 4 cm)	12 feuilles

Coût moyen: 700 USD.



TABLEAU 3

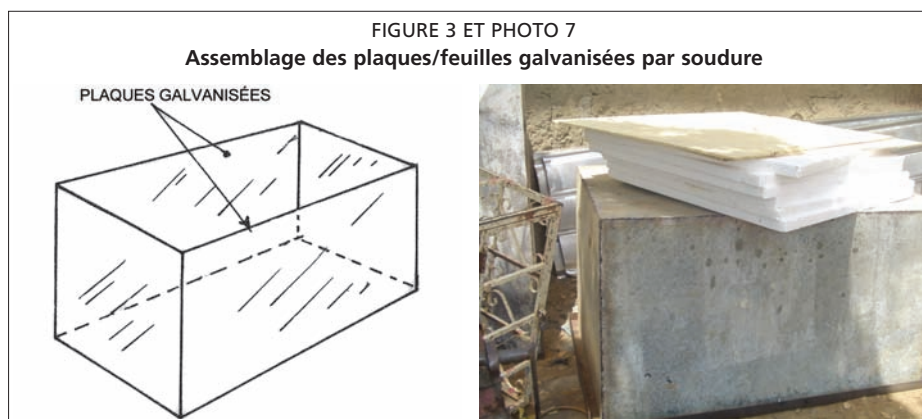
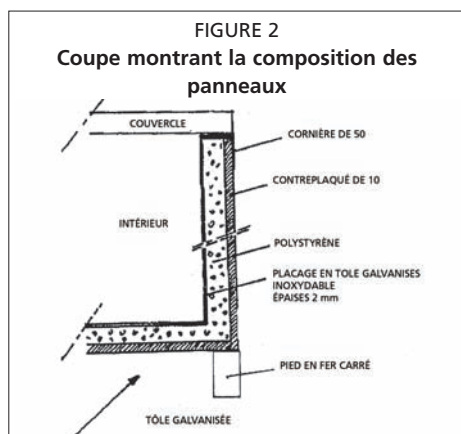
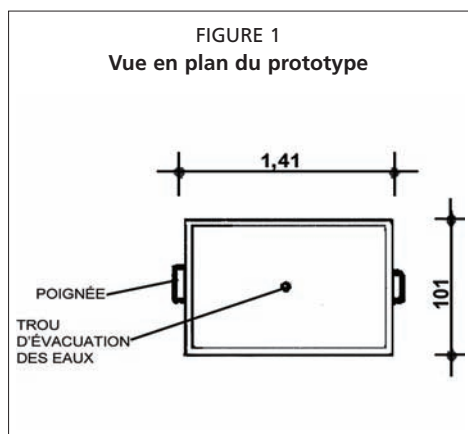
**Matériaux pour la confection d'un conteneur isotherme de capacité de 400 kg**

Désignation	Quantité
Contreplaqué	3 pièces
Tôle de 15 mm	2 pièces
Cornière de 40 mm (longueur: 6 m; largeur: 40 mm; hauteur: 40 mm)	3 pièces
Fer à TE (forme en T pour fixer les compartiments: longueur: 4 m; largeur: 30 mm)	2 pièces
Paumelle de 100 mm	2 pièces
Baguette de soudure	½ paquets
Polystyrène (longueur: 1, 20 m; largeur: 1 m; épaisseur: 4 cm)	12 pièces

Coût moyen d'une capacité de 400 kg: 400 USD.

**Étapes de la confection**

Les étapes clés de la confection sont présentées ci-après:



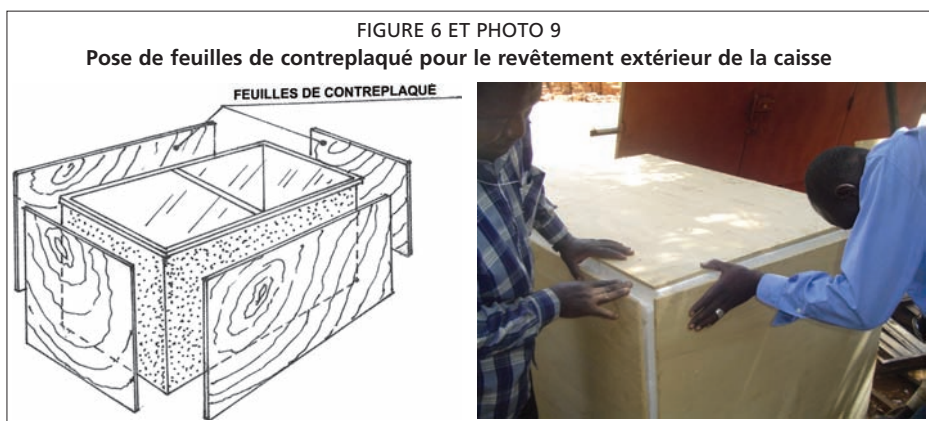
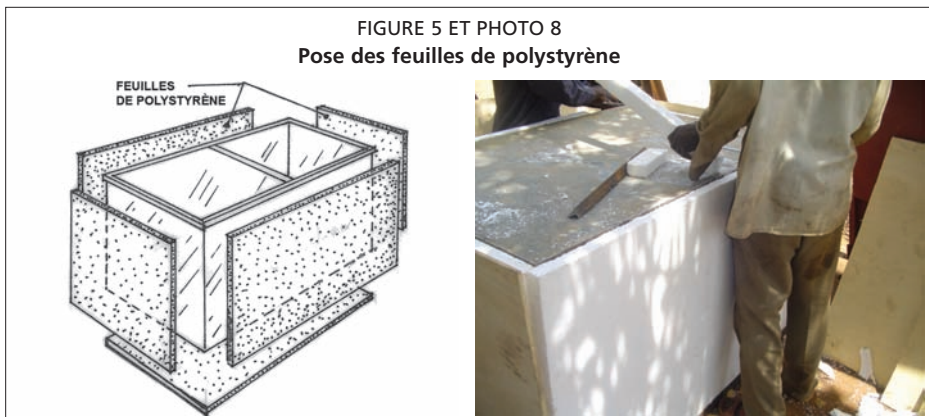
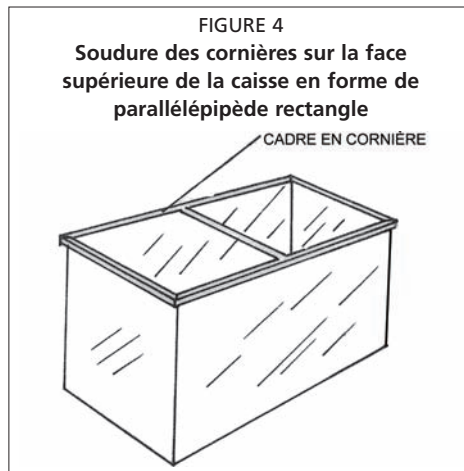


PHOTO 10  
Fixation des panneaux par des cornières en fer



PHOTO 11  
Revêtement extérieur en bois peint de couleur claire à l'huile pour le protéger de l'humidité ambiante et des effets des rayons solaires



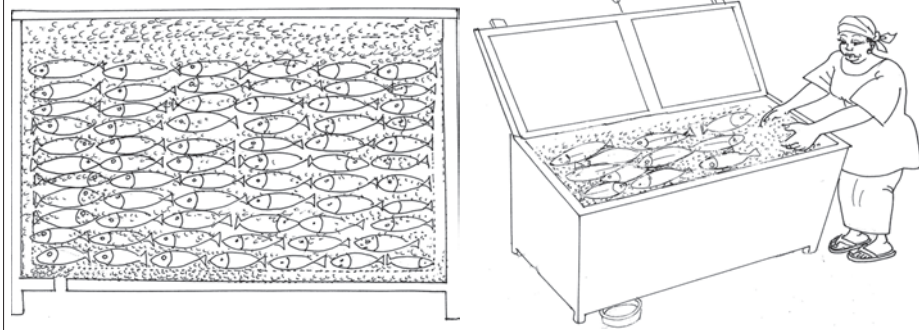
### Utilisation du conteneur isotherme

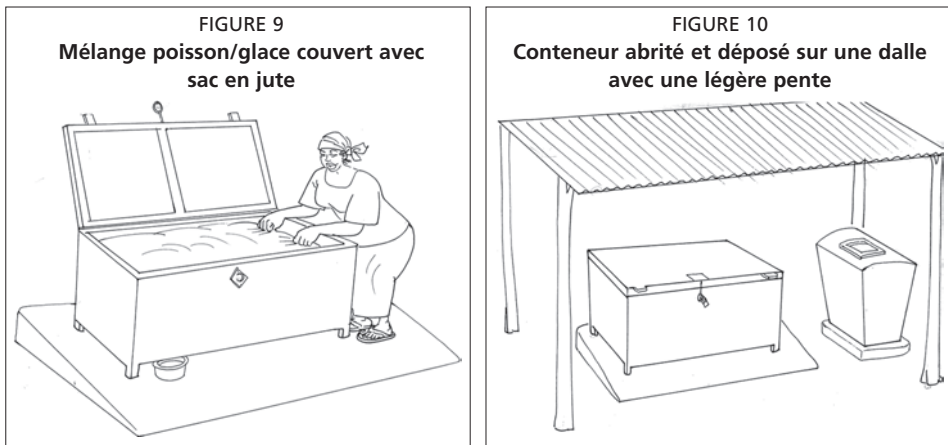
Le poisson est mis en contact avec de la glace en paillette, en écaille ou adéquatement concassée à partir de blocs/barres de glace. Les morceaux de glace trop gros risquent d'endommager physiquement le poisson et de plus le contact poisson/glace est faible, conduisant à un refroidissement lent et non homogène.

Les couches de poissons alternent avec les couches de glace; une épaisse couche de glace est disposée au fond, sur le dessus et le long des parois du conteneur car ces surfaces sont plus exposées aux radiations solaires. Le poisson ne doit pas être trop tassé dans le conteneur car il risque d'être écrasé et endommagé.

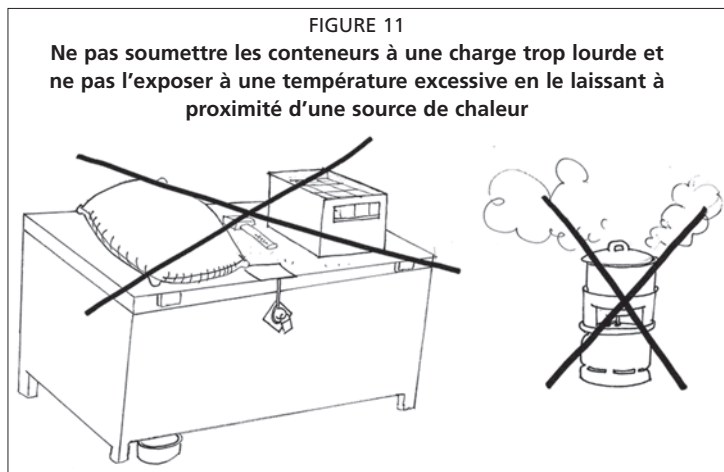
On renforce l'efficacité du mélange glace/poisson en couvrant celui-ci avec un sac de jute pour ralentir la fusion de la glace sous l'effet de l'air extérieur; puis le conteneur est hermétiquement fermé et sécurisé. La fusion de la glace est plus lente si la caisse est bien remplie et les ouvertures réduites. Le conteneur à fond percé est abrité et déposé sur une dalle avec une légère pente pour faciliter le drainage de l'eau de fusion de la glace.

FIGURES 7 ET 8  
Poisson arrimé de glace concassée dans le conteneur





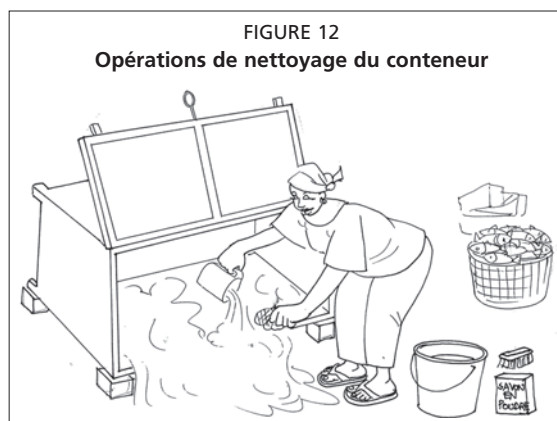
Bien que fabriqués à partir de matériaux résistants au choc, les conteneurs ne doivent pas être soumis à des stress mécaniques intenses (température trop élevée, charges trop lourdes ou une manutention d'une brutalité excessive).



Pour faciliter les conditions de manutention et de travail à bord comme à terre, il est recommandé que le poids à vide du conteneur ne dépasse pas 100 kg; la profondeur est en moyenne de 70 cm. Les poignées doivent être assez solides pour supporter la charge de poisson pendant les opérations de manutention.

Pour l'entretien et le nettoyage régulier des conteneurs, un programme d'hygiène devra être mis en place et appliqué après chaque utilisation. Les réparations importantes sont effectuées en période de basse production.

Après le nettoyage, les conteneurs sont rangés une fois qu'ils sont bien secs afin d'éviter le développement de moisissures et de bactéries à l'intérieur et des odeurs repoussantes.



### **Performances techniques**

Les prototypes réalisés dans le cadre des projets de la FAO ont permis de mieux apprécier les performances techniques et socioéconomiques des conteneurs isothermes fabriqués localement.

En particulier dans le cadre du projet TCP/CDH/3003 (A), l'utilisation des conteneurs isothermes a permis de mettre à la disposition des pêcheurs et des populations une tonne de glace en barre pendant 10 jours. La durée des sorties de pêche, habituellement de quelques heures, a pu être prolongée jusqu'à deux jours au lac Tchad. Au Sénégal, la durée de la marée est passée de 3 jours à plus de 10 jours, permettant ainsi d'augmenter la quantité et la qualité des captures. Le poisson frais sous glace est conservé dans le conteneur isotherme pendant une semaine contre un jour dans les caisses traditionnelles en bois. La fusion de la glace est ralentie et sa consommation réduite de 50 pour cent.

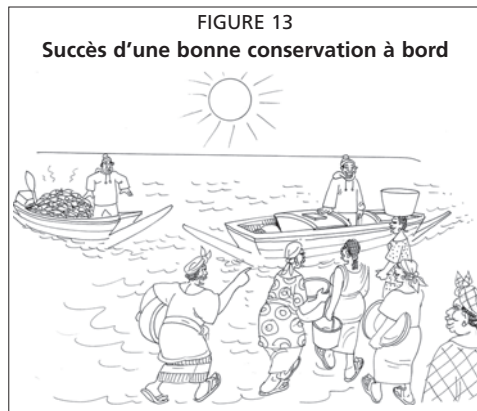
### **Performances socioéconomiques**

Ces conteneurs isothermes constituent pour les pêcheurs une grande amélioration technologique. Ils permettent de réduire les pertes en poisson, d'accroître les captures, de débarquer du poisson de bonne qualité et de réaliser de substantielles économies de carburant. Les dépenses en glace sont réduites sans porter préjudice au produit. À titre indicatif, le coût de réalisation d'un conteneur d'une capacité d'une tonne varie entre 700 et 800 USD.

La caisse de bord facilite la commercialisation du poisson frais vers les marchés urbains et sites éloignés des zones de production du poisson.

Les modèles proposés sont appréciés par les populations en raison de leur adaptabilité, leur facilité d'utilisation et les possibilités d'amortissement au bout de 4 mois surtout en période d'abondance des captures. Les menuisiers formés acquièrent rapidement la technique, attestant ainsi l'appropriation de l'outil et assurant la pérennisation de la technologie.

Malgré ces considérations positives, son adoption reste limitée dans certains pays, souvent en raison de l'éloignement de la source d'approvisionnement en



glace, du coût parfois élevé des matériaux de construction, du poids parfois trop lourd et aussi des habitudes de travail qui sont difficiles à changer.

### 2.3.2 Conteneurs isothermes monoblocs

Ces caisses isothermes monoblocs apportent une très bonne homogénéité, évitent les ponts thermiques et sont d'un coût de fabrication moindre. La majorité des matériaux et les outils nécessaires à la construction du conteneur sont disponibles localement même si certains sont importés (par exemple les plaques de mousse et de résines).

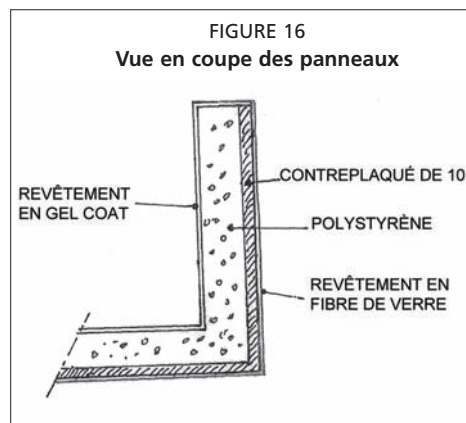
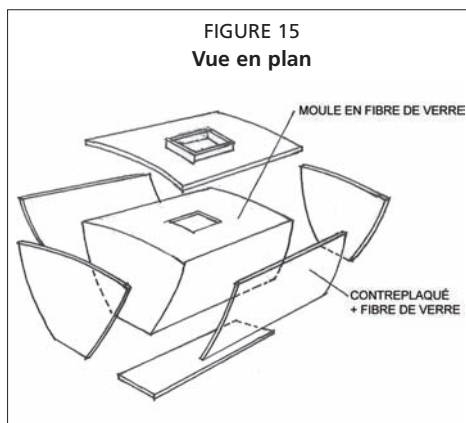
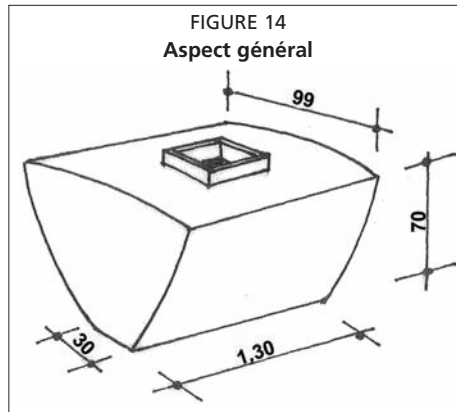
La caisse monobloc est composée en fait de deux caisses parfaitement collées par l'enduit gélifiant.

Le revêtement intérieur est constitué par l'isolant en polystyrène de 4 cm et par le composite formé de résine renforcée par de la fibre de verre, moulée en couches bien stratifiées [à l'aide d'un moule]. Des caisses identiques peuvent être fabriquées en série.

Le revêtement extérieur est la charpente en bois de 10 mm d'épaisseur, soigneusement collée et bien finie avec de la fibre de verre et recouverte d'un enduit gélifiant (figures 14, 15 et 16).



Les figures ci-dessous schématisent la caisse de bord monobloc et indiquent ses principales dimensions.



### Performances techniques

Ce modèle de conteneur actuellement vulgarisé au Sénégal est sans joint, étanche et s'adapte aux pirogues existantes. Il est léger, résistant et d'entretien réduit, et permet un drainage facile des eaux de fusion. Il assure une bonne conservation du poisson frais sous glace pendant au moins 10 jours.

Les pêcheurs peuvent s'approvisionner en glace et la stocker facilement dans ce conteneur qui leur permet de rester plus longtemps en pêche tout en améliorant la quantité et la qualité des captures. Les pertes sont réduites à un niveau minimal.

### Performances socioéconomiques

L'appropriation du conteneur par les pêcheurs a été rendue possible par la facilité d'entretien, la profondeur réduite de 90 cm à 70 cm et le coût raisonnable de fabrication (900 USD pour un conteneur de 400 litres) comparé aux conteneurs importés. La durée de vie est en moyenne de 5 ans. Ce modèle de conteneur a permis aux pêcheurs/mareyeurs au niveau des centres de débarquement (Yoff,

Soumbédioune, Ouakam au Sénégal) de commercialiser, surtout en période d'abondance, de grandes quantités de poissons nobles (daurades, rougets, mérours, crevettes, etc.). Les pertes sont quasiment inexistantes et les revenus générés sont importants. Le retour sur investissement est possible en raison de 100 USD mensuel pendant 9 mois.

## 2.4 CAISSES EN POLYSTYRÈNE

Les caisses en polystyrène sont utilisées pour la manutention, la conservation, le stockage et le transport des produits de la pêche depuis la capture jusqu'à la consommation. Elles sont omniprésentes chez les mareyeurs.

Le polystyrène est biologiquement stable et imputrescible. C'est un isolant performant, disponible sur le marché, léger, résistant et de prix abordable. Il offre des possibilités de recyclage. Les trois modèles de caisses les plus utilisés sont:

- CK 15: Contenance nette 15 à 18 kg selon les espèces de poisson; les dimensions extérieures en centimètres (longueur/largeur/hauteur: 59,1/38,1/23,7), volume utile 29,5 litres;
- CK 30: Contenance nette 25 à 27 kg selon les espèces de poisson; les dimensions extérieures en centimètres (longueur/largeur/hauteur: 90,1/30,6/16,1), volume utile 44,4 litres; et
- CK 40: Contenance nette 40 à 45 kg selon les espèces de poisson; les dimensions extérieures en centimètres (longueur/largeur/hauteur: 123/38/24,1), volume utile 68,6 litres.

Le poisson se conserve sous glace dans les caisses en polystyrène pendant au moins 7 jours. Les caisses devront être légèrement perforées pour faciliter l'évacuation des eaux de fusion de la glace.

Des caisses usagées ou neuves ou des emballages non toxiques de certains produits fragiles sont collectés, nettoyés et réutilisés comme matière première pour la confection de caisses de plus grande capacité. Par la technique d'assemblage, les caisses peuvent avoir des capacités variant entre 50 et 200 kg.

PHOTO 14

**Collage des 2 faces intérieures posées en vis-à-vis et une bande adhésive passe au niveau des extrémités pour l'assemblage**



PHOTO 15

**Emballage de la caisse dans un sac plastique en sisal**







La colle est obtenue en mélangeant la poudre de polystyrène avec de l'essence. Pour faciliter la manutention, les caisses sont enveloppées dans des sacs plastiques en sisal.

Un petit trou muni d'un bouchon est réalisé au fond de la caisse pour faciliter le drainage des eaux de fusion de la glace.

### **Performances techniques**

Les caisses de capacité moyenne sont adaptables pour les véhicules et les vélomoteurs donc facilement transportables. L'isolation renforcée permet de conserver pendant au moins une semaine le poisson sous glace.

### **Performances socioéconomiques**

La caisse d'occasion coûte 2 fois moins cher que la caisse neuve. Le prix de vente varie en fonction des capacités entre 6 USD et 30 USD et la durée de vie est de 6 mois au minimum. Elle est amortie au bout de 3 opérations de mareyage surtout en période d'abondance.

## **2.5 GLACIÈRES**

L'isolation thermique est réalisée par moulage. La mousse polyuréthane injectée se rigidifie et garantit une parfaite isolation.

Les glacières sont très souvent utilisées pour le transport sous glace des espèces de poisson de haute valeur commerciale. Leur durée de vie est d'au moins de 5 ans. Elles constituent un bon choix pour les petites embarcations. La glacière de capacité de 100 kg coûte en moyenne 230 USD. Le retour sur investissement est possible au bout de deux mois d'activités intenses surtout en période d'abondance.



Un programme d'hygiène doit être mis en place pour le nettoyage et l'entretien des glacières.

## 3. Équipements améliorés pour la transformation artisanale du poisson

### 3.1 ÉQUIPEMENTS AMÉLIORÉS POUR LE SALAGE ET LA FERMENTATION DU POISSON

Les produits salés et légèrement fermentés sont couramment rencontrés en Afrique (Sénégal, Tchad, Niger, etc.) et représentent la majorité des produits transformés de la pêche artisanale en Asie (pâtes et sauces de poissons fermentés).

La fermentation est une dégradation plus ou moins avancée des substances organiques sous l'action des microorganismes et/ou des enzymes endogènes, contrôlée ou non par le sel, afin de stabiliser le produit et de modifier ses qualités organoleptiques. Elle permet une conservation plus longue et, surtout, donne au produit des saveurs très particulières et recherchées.

Des équipements améliorés et respectant les normes sanitaires sont popularisés et disponibles pour remplacer les équipements traditionnels (pots et cuves en ciment ou en bois).

#### *Cuve de salage et de fermentation*

Le polyéthylène de qualité alimentaire et la fibre de verre sont les matériaux les plus utilisés. Ils sont légers, faciles à nettoyer et à désinfecter. Le moule est monté sur une structure rotative qui permet d'enduire de matière fondue l'ensemble de la paroi du moule selon la technologie de roto-moulage. Différentes formes peuvent être réalisées.

PHOTO 19  
Cuves en plastique de 500 litres  
fabriquées au Sénégal



PHOTO 20  
Cuve importée



Les cuves sont munies de couvercles et percées d'un petit trou avec un bouchon pour permettre l'écoulement de la saumure usée et une plus grande facilité de nettoyage. Les capacités varient de 100 à 500 kg.

### Performances techniques

Ces cuves munies de couvercle et de trous d'évacuation des solutés avec un bouchon sont étanches, beaucoup plus légères (25 kg) que les bacs en ciment (200 kg). Elles sont pratiques d'utilisation et de maintenance aisée.

Contrairement aux cuves en ciment, la fermentation est contrôlée à l'abri de l'oxygène de l'air et est accélérée lorsque les cuves sont hermétiquement fermées, avec moins de risques de contamination.

La durée d'entreposage est d'au moins 4 mois pour les produits fermentés en cuve améliorée et de 2 mois dans les cuves en ciment mal couvertes où les pertes de produits peuvent atteindre 20 pour cent.

### Performances socioéconomiques

L'analyse économique effectuée au niveau du site de Seuti Niaré à Yoff au Sénégal (tableau 4) montre que la vente des produits fermentés dans les cuves en plastique hermétiquement fermées procure un bénéfice 1,5 fois plus important que pour ceux fermentés dans les cuves en ciment.

TABLEAU 4

#### Comptes d'exploitation comparés de produits fermentés en cuves en plastique et en ciment (deux cuves de 500 litres)

Charges		
Intrants	Cuve en plastique munie de couvercle	Cuve en ciment avec un couvercle de fortune
Poisson frais	1 tonne x 0,5 USD	1 tonne x 0,5 USD
Sel (10 %)	2 sacs de 50 kg x 2 USD	2 sacs de 50 kg x 2 USD
Emballage	10 paniers de 40 kg x 1 USD	8 paniers de 40 kg x 1 USD
Main-d'œuvre	2 personnes x 2 USD x 5 jours	2 personnes x 2 USD x 7 jours
Transport des intrants	20 USD	20 USD
Produits de nettoyage	1 USD	0,5 USD
Coût total des charges	555 USD	560,5 USD
Bénéfices		
Poisson fermenté séché obtenu (40 % de rendement) en kilogrammes	400	400
Quantité réelle en kilogrammes avec des pertes enregistrées après tri	380 (5 % de pertes)	320 (20 % de pertes)
Prix de vente	380 kg x 4 USD (bonne qualité)	320 x 3,5 USD (qualité moindre)
Total prix de vente	1520 USD	1120 USD
Bénéfices	885 USD	559,5 USD

Ce gain intéressant est lié:

- à la bonne qualité des produits obtenus en matière de saveur, d'odeur et de couleur;
- à l'écoulement plus facile de quantités importantes au niveau des marchés nationaux et régionaux; et
- aux faibles pertes de produits constatées (5 pour cent) et à la diminution de la durée de la session de production de poissons fermentés séchés, 5 jours en cuves en plastique contre 7 jours en cuves en ciment.

Le coût d'acquisition pour une cuve en plastique de capacité de 500 kg est de l'ordre de 400 USD pour une durée de vie moyenne de 5 ans contre 250 USD pour une cuve en ciment d'une durée de vie moyenne de 7 ans. Avec une cuve en plastique, on peut effectuer 3 sessions de production de poissons fermentés dans le mois et le temps de retour sur investissement est possible en 4 mois à raison de 100 USD par mois.

### 3.2 ÉQUIPEMENTS AMÉLIORÉS POUR LE FUMAGE TRADITIONNEL DU POISSON

La technologie traditionnelle de fumage du poisson a fait l'objet de nombreuses études et des améliorations considérables ont été réalisées au plan économique, de l'efficacité du procédé et de la qualité des produits. Des versions améliorées des foyers traditionnels de fumage du poisson ont été mises au point et sont expérimentées dans plusieurs communautés de pêche en Afrique.

Les fumoirs considérés dans cette publication correspondent à ceux qui ont été popularisés par diverses agences de développement, dont la FAO. Ils sont relativement bien connus et appréciés par les opérateurs postcapture dans la région et présentent un rapport coût/bénéfice intéressant, bien qu'ils nécessitent un investissement de départ plus important que les technologies non améliorées. C'est le cas du four parpaing/banda modifié, du four Chorkor, du four Altona et des fours métalliques.

#### *Critères de construction*

Les critères déterminant pour le choix des fours sont:

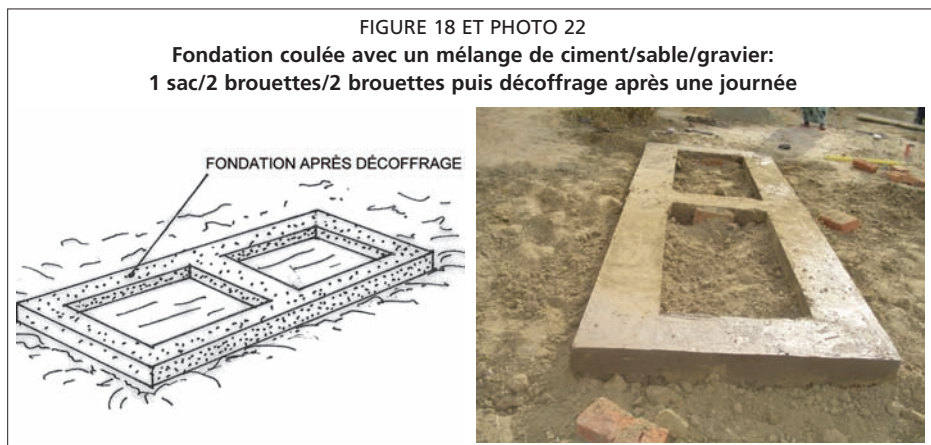
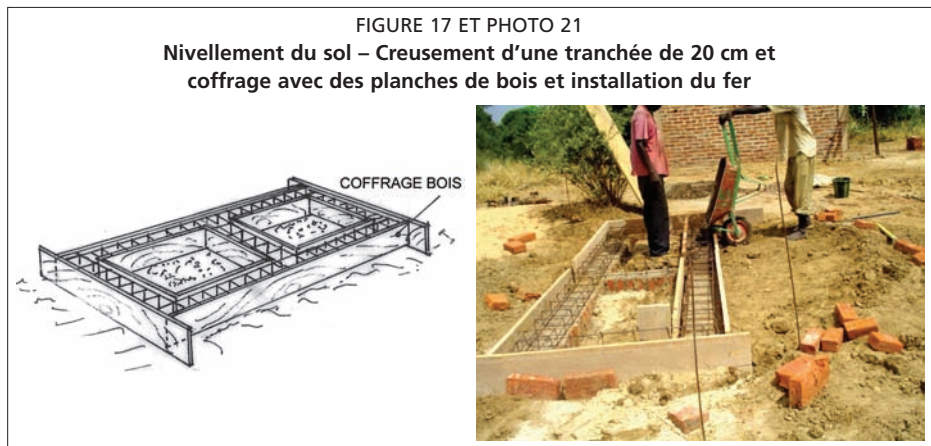
- la simplicité de construction à partir des matériaux locaux, l'efficacité et le maniement aisé;
- le coût de construction raisonnable;
- la durée de vie de plus de 5 ans;
- la consommation énergétique réduite et une meilleure rétention de la chaleur et de la fumée (portillons, couvercle); et
- une qualité du produit fumé mieux maîtrisée, plus homogène, adaptée au goût local et une durée de conservation plus longue.

### Briques utilisées

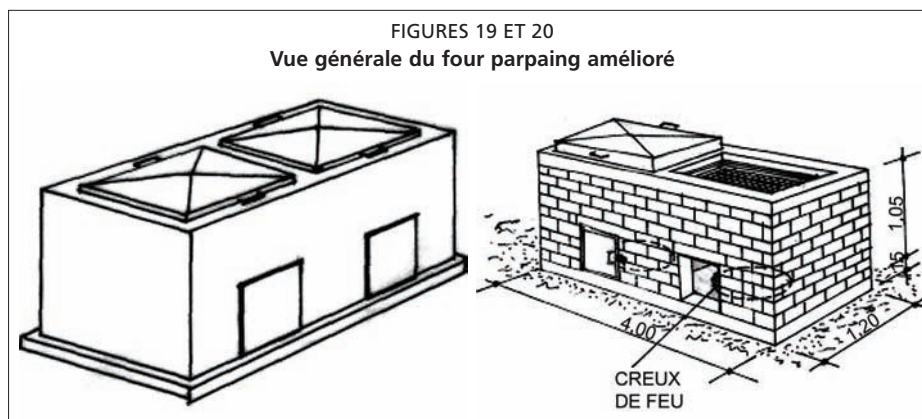
D'une manière générale, les bons fumeurs doivent résister à la chaleur, d'où l'importance du choix des matériaux de construction. Il est recommandé d'utiliser des briques pleines réfractaires; elles sont fabriquées à base d'argile mélangée avec de l'eau et malaxée jusqu'à ce qu'elle devienne malléable et collante, moulée puis cuite. Les briques en argile et en terre battue sont deux fois moins chères que les briques pleines réfractaires mais résistent moins à la chaleur. Lors de la construction, les jointures doivent être en ciment et la partie supérieure devant supporter les claies de fumage coulée en béton armé.

Les meilleurs résultats ont été aussi obtenus avec des fours coulés en béton très concentré en ciment et bien «vibré» avec une machine qui permet de rendre les parois très compactes; cependant, le coût de tels fours est plus élevé.

Étapes préliminaires communes pour la construction des fours en brique:



### 3.2.1 Four banda amélioré/parpaing



Le four parpaing est rectangulaire. Il est équipé d'un grillage amovible facilitant le nettoyage et résistant à la chaleur et muni d'un couvercle en métal. Les différents foyers sont séparés pour éviter les déperditions de chaleur. Les longueurs sont comprises entre 2 et 12 mètres. Il est possible d'aligner jusqu'à 3 ou 4 foyers. Une ouverture latérale sur chaque côté est prévue pour réguler la densité de la fumée et l'humidité à l'intérieur du four. Il est très important d'orienter ces ouvertures par rapport au vent dominant (parallèlement au four). La hauteur souhaitable du four est de 90 cm. La distance entre le cœur du feu et le grillage est de 60 à 70 cm.

**TABLEAU 5**

**Spécifications du four (dimensions en centimètres)**

Four	Mesures moyennes souhaitables	Écarts possibles
Profondeur de la fondation	15	10-20
Longueur totale	400	200-1200
Largeur totale	120	100-130
Longueur intérieure	380	180-1180
Largeur intérieure	110	90-120
Hauteur	90	85-110
Hauteur du mur de séparation	75	70-80
Hauteur du grillage	80	70-90
Épaisseur des murs	21	20-25
Largeur et hauteur des foyers (2)	45 x 45	45 x 45-65 x 65

## ENCADRÉ 2

## Prototype

**Dimensions externes:** longueur: 400 cm; largeur: 120 cm; hauteur: 85 cm; épaisseur des murs: 21 cm

**Dimensions internes compartiment:** longueur interne: 168 cm; largeur interne: 68 cm

Deux (2) compartiments symétriques correspondant aux deux foyers de fumage de hauteur 65 cm et de largeur 65 cm

Deux (2) claies de fumage (grillage) en fer étamé démontable, facile à nettoyer et à désinfecter

Grillage formé d'un treillis de fils métalliques galvanisés aux mailles de 5 cm de côté

Deux (2) couvercles en tôle et deux portillons pour les foyers

Capacité de chargement: 500 kg de poisson; rendement: 35 à 50 %

Deux (2) foyers d'ouverture: 45 x 45 cm

Dimensions des briques en terre cuite: longueur: 20 cm; largeur: 10 cm; hauteur: 7 cm

Nombre de briques: 840

Main-d'œuvre: 2 personnes

TABLEAU 6

## Matériaux et main-d'œuvre pour la construction du prototype four parpaing à double foyer

Désignation	Quantité
Brique en terre cuite (20 x 10 x 7 cm)	840 pièces
Ciment	12 sacs de 50 kg
Fer de béton de Ø 8 mm	12 pièces
Fer à béton de Ø 6 mm	8 pièces
Fil à ligaturer	2 kg
Gros sable	4 m <sup>3</sup>
Gravier	1 m <sup>3</sup>
Planche de coffrage	2 pièces
Clous de coffrage	2 kg
Portillon	2 pièces
Couvercle	2 pièces
Claies de fumage (Longueur: 168 cm; largeur: 78 cm; hauteur de côté: 8 cm)	2 pièces
Transport	forfait
Main-d'œuvre	2 personnes

Coût moyen du prototype de four réalisé dans le cadre du projet TCP/CHD/3003(A), y inclus la main-d'œuvre et le transport: 700 USD.

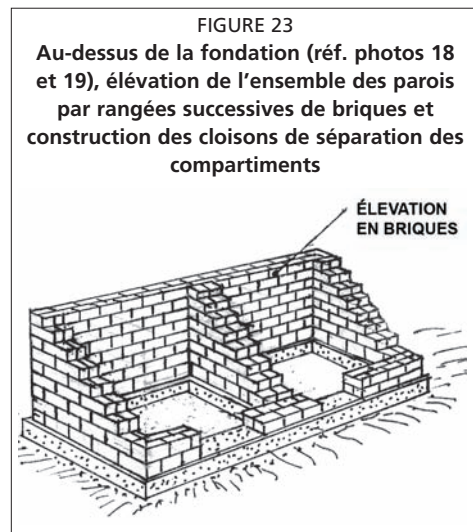
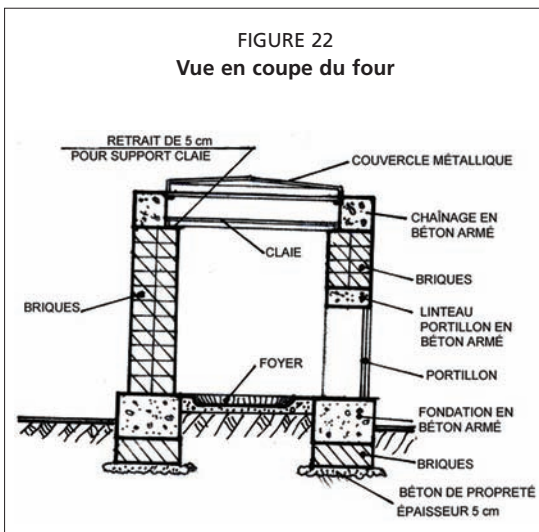
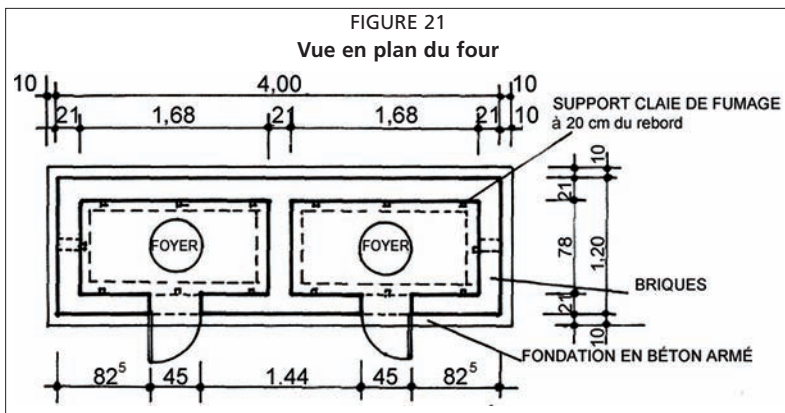


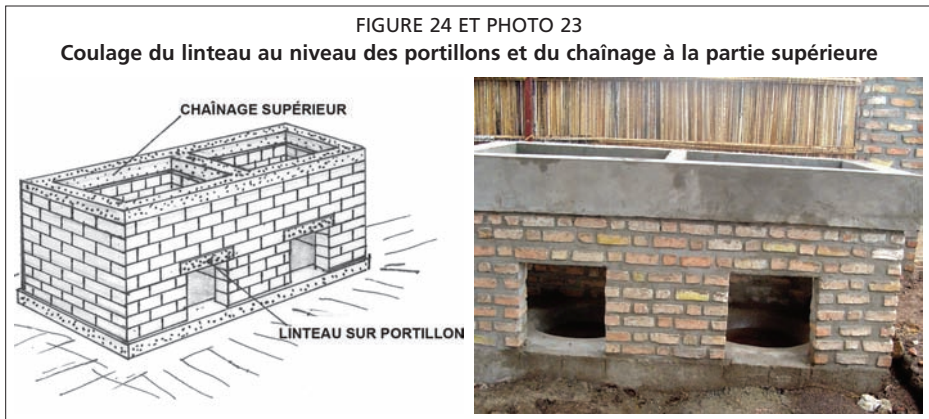
### Principales étapes de la réalisation

Pour la réalisation de ce prototype il faudrait prévoir:

- deux ouvertures latérales pour l'aération;
- des compartiments symétriques suivant la longueur des fumeurs correspondant aux foyers de fumage de 65 cm diamètre; il est recommandé de construire un mur de séparation au milieu dans le sens de la largeur. Ce mur médian renforce le four et donne la possibilité de fumer de petites quantités de poissons juste sur un côté en utilisant moins de bois.

Les figures ci-dessous présentent les détails de construction d'un four parpaing amélioré.





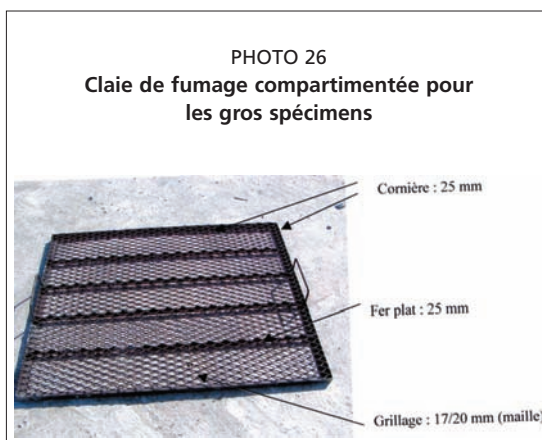
Un linteau est coulé au niveau des portillons. Un chaînage en béton armé, bien nivelé sur le dessus du mur et enduit de ciment est réalisé une fois que les dimensions sont atteintes. Ce chaînage permet de bien positionner la première claie sur le mur et de diminuer les risques de fissures des murs, ce qui contribue à augmenter la durée de vie du fumoir. Deux creux circulaires placés à l'intérieur, de profondeur 20 cm et de diamètre 50 cm au sol, servent de foyers pour le combustible.



### **Réalisation des accessoires du fumoir**

#### ***Claies de fumage***

La base du cadre est formée de l'assemblage des pièces de cornières de 25 mm. Les dimensions du grillage dépassent de 4 cm de chaque côté pour que le grillage puisse être fixé en dessous du cadre.



## ENCADRÉ 3

Dimensions: longueur: 168 cm; largeur: 78 cm; hauteur de côté: 8 cm; diamètre du maillage du grillage: le grillage doit avoir un maillage de 1 cm pour les petites espèces et jusqu'à 3 cm pour les gros poissons; le diamètre du fil devrait être de l'ordre de 0,7 mm.

TABLEAU 7

## Matériaux et main-d'œuvre pour la réalisation d'une claie de fumage métallique

Désignation	Quantité
Grillage 17/20 mm	1 feuille (2 m x 1, 20 m)
Tube carré	3 pièces
Cornière de 25 mm	2 pièces
Fer plat 25 mm	2 pièces
Antirouille	1 kg
Main-d'œuvre	1 personne

Coût moyen: 85 USD

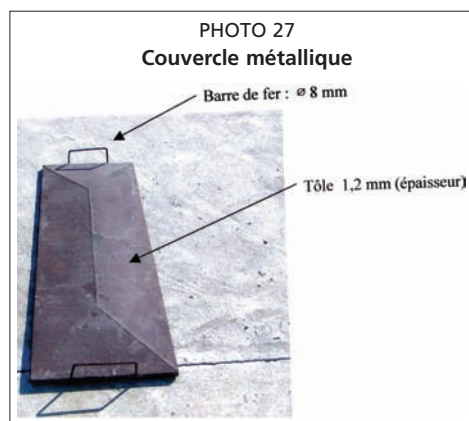
*Couvercle*

TABLEAU 8

**Matériaux et main-d'œuvre pour la réalisation d'un couvercle de longueur externe 188 cm et de largeur externe 88 cm**

Désignation	Quantité
Tôle de 5 m	2 pièces
Tube carré	3 pièces
Antirouille	1 kg
Main-d'œuvre	1 personne

Coût moyen du couvercle: 85 USD

Deux portillons métalliques de longueur 45 cm et de largeur 45 cm sont réalisés. Le coût moyen d'un portillon est de 30 USD.

PHOTO 28  
Portillon métallique



### Fonctionnement du four

Les poissons sont rangés soigneusement sur les claies de fumage. Ils doivent être disposés en une couche aussi dense que possible, sans toutefois être trop rapprochés pour éviter qu'ils ne se collent les uns aux autres et ne se fractionnent pendant le traitement. Si on utilise la claie pour la première fois, il faudra l'enduire d'huile végétale.

PHOTO 29  
Poissons nettoyés et rangés sur les claies de fumage



PHOTO 30  
Poisson en fumage



Pour obtenir un fumage plus uniforme, il est suggéré de faire fonctionner les fumoirs à pleine charge chaque fois que cela est possible.



Les fumoirs sont recouverts de couvercles métalliques et les foyers fermés de façon à réguler les flammes et à concentrer toute la chaleur dans le fumoir. Il faut maintenir la hauteur des flammes à un niveau qui évite au produit d'être calciné. La hauteur des flammes ne doit pas excéder 60 cm. Si les flammes deviennent trop fortes, il faut soit régler le tirage, soit les étouffer en les aspergeant d'eau.

### **Performances techniques**

Les dimensions ont été révisées et la capacité est passée de 100 kg à 300 kg. Les accessoires (portillon, couvercle) inexistantes pour le four traditionnel et la matérialisation des foyers pour le combustible ont permis de réguler les paramètres de fumage (température, densité et vitesse de la fumée, humidité).

Le prototype proposé est construit en briques réfractaires et des chaînages au niveau de la fondation et à la partie supérieure permettent de prolonger sa durée de vie de plus de 5 ans. Le même modèle construit en 2000 au Centre national de



formation des techniciens des pêches et de l'aquaculture (CNFTPA), à Dakar, au Sénégal, résiste jusqu'à ce jour grâce aux réparations effectuées régulièrement.

Les essais effectués avec le four ont donné des produits bien cuits, avec un lustre très apprécié, une texture ferme, une odeur caractéristique et un fumage homogène.

La consommation de combustible est passée de 3 à 1 fagot (un fagot pèse 100 kg) pour 300 kg de poisson frais. La durée de fumage est réduite, elle est passée de 24 à 8 heures pour les espèces de taille moyenne fumées dans le four parpaing amélioré.

Sur le plan de l'environnement, l'usage du four parpaing, comparé à la méthode traditionnelle, réduit très sensiblement la pollution par la fumée et expose moins les transformateurs à certaines maladies pulmonaires.

Ce four est apprécié et constitue une alternative au four Chorkor dans les zones où la rotation des claies en cours de fumage est jugée comme une pratique laborieuse et peu pratiquée. La plus grande capacité obtenue en hauteur par la superposition des claies pour le Chorkor, est ici obtenue en jouant sur la longueur du four.

### **Performances socioéconomiques**

Le four parpaing a une plus grande capacité de transformation (plus de 40 pour cent que la méthode traditionnelle, ce qui compense largement le surcoût d'investissement). Un four de 10 m de long avec une largeur d'un mètre peut fumer 30 paniers de poissons, soit 1 500 kg par opération.

Le four parpaing est largement adopté par les transformateurs au Sénégal et au Tchad en raison de sa forte capacité de production, sa multifonctionnalité (braisage et fumage) et la fourniture de produits répondant aux goûts alimentaires des populations.

Pour 100 kg de poisson fumé produit, le coût du combustible est de 2,7 USD pour un four parpaing alors qu'il est d'environ 7 USD pour un four banda traditionnel .

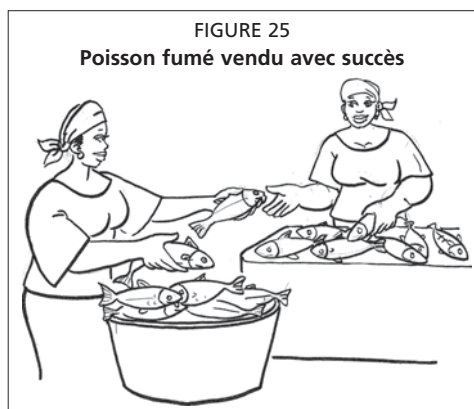


TABLEAU 9

## Comptes d'exploitation comparatifs du four parpaing amélioré et du banda traditionnel

Intrants	Charges pour une session de fumage	
	Four parpaing amélioré	Four banda traditionnel
Poisson frais	300 kg x 0,6 USD	150 kg x 0,6 USD
Bois	100 kg x 0,07 USD	150 kg x 0,07 USD
Sel	10 kg x 0,2 USD	5 kg x 0,2 USD
Eau	2 barils de 100 litres x 1 USD	1 baril de 100 litres x 1 USD
Emballage	3 paniers de 40 kg x 1 USD	2 paniers de 40 kg x 1 USD
Main-d'œuvre	3 personnes x 2 USD	2 personnes x 2 USD
Transport des intrants	15 USD	7 USD
Produits de nettoyage	1 USD	0,5 USD
Coût total des charges	216 USD	116 USD
	Bénéfices pour une session de fumage	
Produit fumé	105 kg x 3,5 USD (bonne qualité)	60 kg x 3 USD (qualité médiocre)
Total prix de vente	367,5	180
Bénéfice net pour une session de fumage	151,5 USD	64 USD

Le four parpaing peut dégager un bénéfice d'exploitation 2,4 plus important que le four banda traditionnel (tableau 9); cette différence est liée aux paramètres suivants:

- la capacité importante du four;
- la réduction significative de la consommation en combustible et de la durée de fumage donnant des possibilités de réaliser deux à trois sessions de fumage par jour; et
- la meilleure qualité du produit fini.

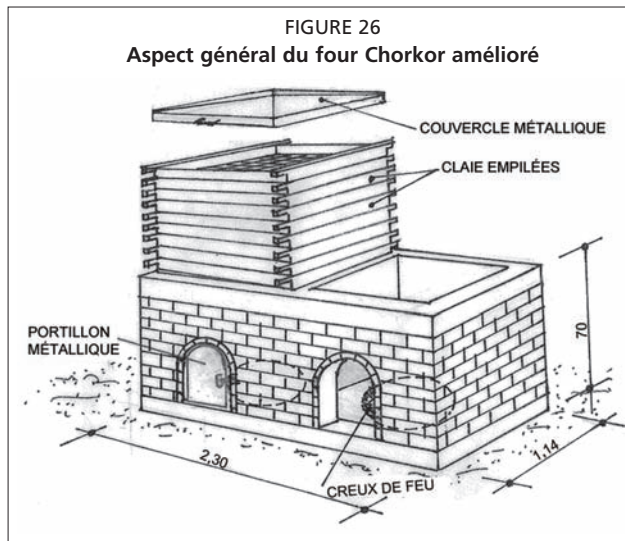
Le four parpaing proposé, de 4 mètres, avec deux foyers, a un coût de réalisation d'environ 800 USD et une durée de vie d'au moins 10 ans. Avec un minimum de 10 sessions de fumage mensuel, et un écoulement facile du poisson fumé au niveau des marchés et plus de rigueur dans la gestion des fonds issus de la vente, l'opérateur pourra amortir l'investissement en 8 mois à raison de 100 USD mensuel.

### 3.2.2 Four Chorkor

Le four Chorkor porte le nom du village de Chorkor situé à quelques dizaines de kilomètres d'Accra au Ghana, où le fumage de poisson est particulièrement développé. Il a été mis au point et introduit dans ce village en 1968 par l'Institut de recherche alimentaire (Food Research Institute [FRI]) du Ghana avec la collaboration des femmes transformatrices de poisson de cette localité de pêche.

La diffusion de ce fumoir moderne par la FAO a débuté en 1987 en vue d'améliorer la qualité du fumage du poisson, de réduire les pertes au niveau des débarcadères et améliorer les conditions lors de l'opération de fumage. Son intégration reste limitée dans certains pays. Il a été relativement bien adopté par exemple au Bénin, en Gambie, au Burundi mais n'a pas connu le succès escompté dans d'autres pays comme le Sénégal et la Sierra Leone du fait de l'exigence de rotation des claies en cours de fumage.

Le four Chorkor est surtout destiné au fumage mais il est aussi utilisé pour le séchage et le stockage du poisson transformé, fumé ou séché.



C'est un fumoir constitué d'une chambre de forme rectangulaire, environ deux fois plus long que large. En fonction du nombre de chambres (2-4-6), des trous d'alimentation sont ouverts sur la face frontale. De préférence, on construit des fondations dans le sol et un mur de séparation au milieu, tous deux étant des améliorations apportées au prototype d'origine.

Le four Chorkor peut être réalisé avec des briques en terre cuite, en argile ou en terre battue.

La construction d'un mur médian renforce la solidité du four, empêche la latte médiane de la première claie de brûler, procure un appui supplémentaire aux claies chargées de poissons et donne une possibilité de fumer de petites quantités de poisson juste sur un seul côté en utilisant moins de combustible.



TABLEAU 10

## Spécifications du four Chorkor (dimensions en centimètres)

Four	Mesures moyennes souhaitables	Écart possible
Hauteur	65	60-75
Épaisseur des murs	14	13-15
Longueur totale	230	210-240
Longueur intérieure	200	180-210
Largeur totale	114	111-118
Diamètre et hauteur de l'ouverture du foyer	45 x 45	45 x 45-65 x 65
Largeur intérieure	87	84-90
Claie		
Longueur (y compris les poignées)	235	215-245
Longueur utilisable	251	195-225
Largeur des traverses: grillage d'un mètre, 95 cm ou en yard		
Hauteur de côté, claie de fumage	5,5	5-6,5
Hauteur de côté, claie d'entreposage	15	14-16
Hauteur (épaisseur) des sous lattes	1,5	1-2
Maillage des grillages de fil de fer	2	1,2-2,5
Grosseur du fil de fer des grillages	0,9	0,8-1,2
Largeur, rouleau de grillage: normalement 100 cm parfois 91,5 cm		
Surface de recouvrement (en contreplaqué ou autre)	122 cm x 224 cm	

**Prototype de four Chorkor amélioré**

Ce prototype a été réalisé dans le cadre du Programme de coopération technique TCP/BDI/2903(A).

## ENCADRÉ 4

Dimensions externes: longueur: 230 cm; largeur: 114 cm; hauteur: 65 cm

Dimensions intérieures: 91 x 80 cm; 2 foyers (ouverture: 45 x 45 cm)

Dimensions des briques: longueur: 20 cm; largeur: 10 cm; hauteur: 7 cm

Nombre de briques: 650

Nombre de claies: 24

Dimensions de la claie: longueur: 114 cm; largeur: 90 cm; longueur manche: 12 cm; hauteur latte: 8 cm

2 foyers d'ouverture: 45 x 45 cm

2 portillons de dimension: 45 x 45 cm

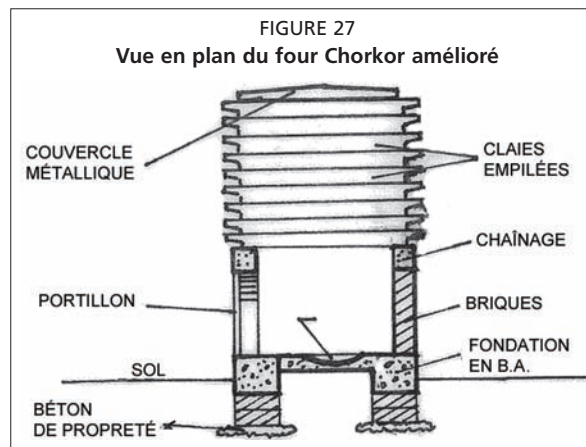
Capacité: 350 kg

**TABLEAU 11**  
**Matériaux et main-d'œuvre pour la construction du prototype**

Désignation	Quantité
Brique	650 pièces
Ciment	7 sacs de 50 kg
Fer de béton de Ø 8	6 pièces
Fer de béton de Ø 6 mm	6 pièces
Fil à ligature	2 kg
Gros sable	4 m <sup>3</sup>
Gravier	2 m <sup>3</sup>
Planche de coffrage	4 pièces
Clou de coffrage	2 kg
Triplex	1/5 pièces
Portillon	2 pièces
Couvercle	2 pièces
Claies	24 pièces
Transport	forfait
Main-d'œuvre	2 personnes
Chargement/déchargement des matériaux	forfait

Coût moyen de ce prototype: 600 USD.

### Principales étapes de la construction



Le four doit être relativement bas pour pouvoir empiler et retirer facilement 15 claies, mais il ne peut pas y avoir moins de 50 cm entre le feu et la claie la plus basse. Par conséquent, un creux pour le feu de 20 à 25 cm doit être réalisé dans chaque foyer.

Le dessus du four doit être bien nivelé, plat, à angle droit afin que les cadres de bois s'adaptent parfaitement aux murs. Les ouvertures de foyer doivent être arquées pour une plus grande solidité de la structure, suffisamment larges pour bourrer et retirer le bois, mais pas trop pour éviter les pertes de chaleur et de fumée; pour former l'arc, on peut utiliser un morceau de contreplaqué découpé selon cette forme.

PHOTO 34  
Élévation de l'ensemble des parois  
par rangées successives de briques,  
construction des cloisons de séparation des  
compartiments et chaînage supérieur



PHOTO 35  
Matérialisation du creux de feu  
dans le foyer



PHOTO 36  
Montage des portillons



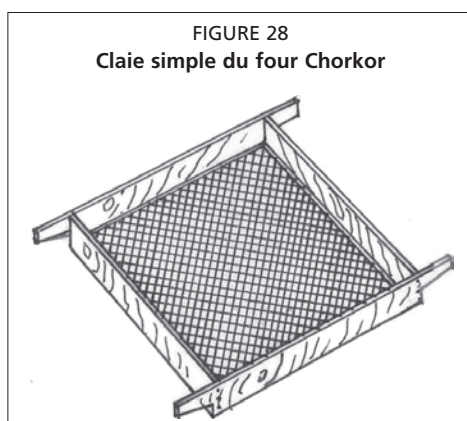
### Réalisation des accessoires du fumoir

#### Claies de fumage

Des claies simples et des claies doubles peuvent être réalisées. Chaque claie comprend, deux éléments: le cadre (en bois) et le grillage. Les claies doubles s'adaptent mieux aux situations qui nécessitent de traiter de grandes quantités de petits poissons de même espèce.

#### Points clefs:

- l'idéal est d'utiliser du bois dur pour fabriquer les cadres;
- le grillage doit avoir un maillage de 1 cm pour les petites espèces et jusqu'à 3 cm pour les gros poissons;
- les claies doivent être mises à l'équerre et s'emboîter parfaitement les unes sur les autres afin de former une vraie cheminée;



- les grillages doivent être parfaitement tendus sous les cadres munis de deux poignées d'environ 20 cm afin d'éviter l'affaissement et permettre de supporter le maximum de charge par claie, en moyenne 15 kg de poisson; et
- les cadres peuvent durer au moins 3 ans et le grillage 2 ans si les claies sont correctement montées et bien entretenues.

**TABLEAU 12**

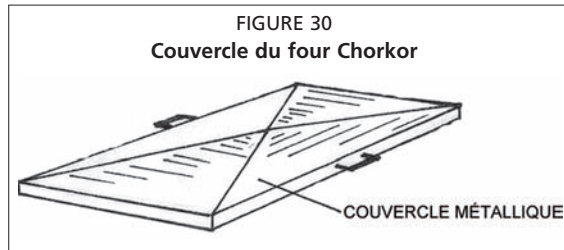
**Matériaux pour la réalisation des claies de fumage Chorkor (50 claies). Dimensions pour la claie simple: longueur: 114 cm; largeur: 90 cm; longueur manche: 12 cm; hauteur latte: 8 cm**

Désignation	Quantité
Madrier pour la caisse: largeur: 12 cm; épaisseur: 5 cm; longueur: 3,5 m	60 pièces
Madriers pour les lattes	10 pièces
Clous de 7 cm	10 kg
Clous de 4 cm	5 kg
Treillis	55 mètres
Liquide anti-termite	10 litres
Frais de machine	70 pièces
Main-d'œuvre	2 personnes
Transport	forfait
Chargement/déchargement	forfait

Coût moyen pour une claie simple: 8 USD.

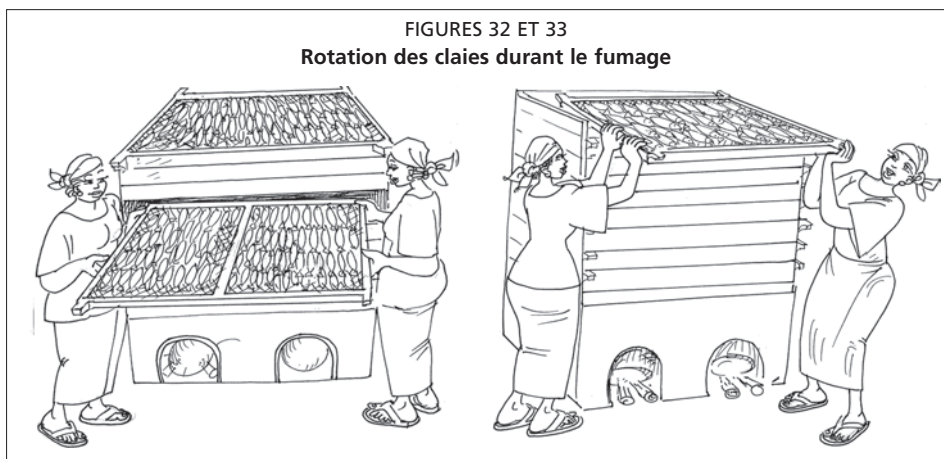
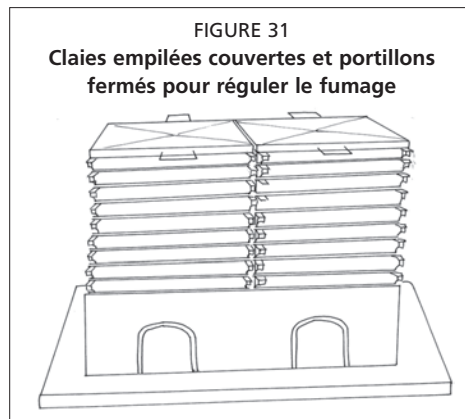
Le coût moyen du portillon métallique de hauteur 45 cm et de largeur 45 cm est de 30 USD.

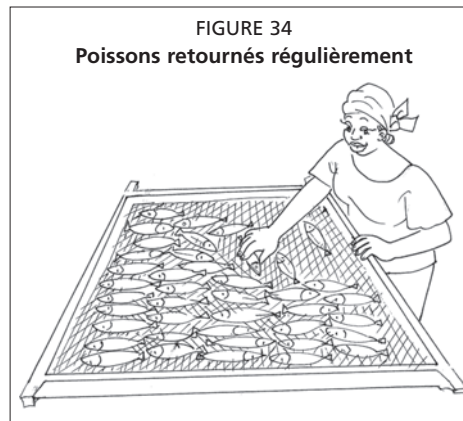
Le coût moyen d'un couvercle Chorkor de longueur 134 cm et de largeur 100 cm est de 25 USD.



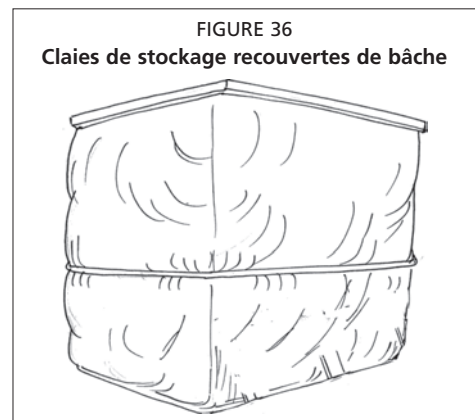
### Fonctionnement des fumoirs

Les claies remplies de poisson sont empilées l'une au-dessus de l'autre sur le fumoir constituant ainsi une chambre – cheminée de fumage.





Les poissons sont retournés régulièrement et la rotation des claies est effectuée 2 à 4 fois durant l'étape de fumage pour obtenir un produit fumé homogène. Les claies supérieures sont placées plus près de la source de chaleur, tandis que les claies inférieures sont éloignées de la cheminée.



Les claies peuvent être aussi utilisées pour le stockage du poisson fumé. Elles sont empilées les unes sur les autres sur un support (palette, caillebotis) dans un endroit sec, abrité et recouvertes d'une toile de bâche. Le produit ainsi stocké peut se conserver jusqu'à 6 mois avant d'être mis sur le marché.

### **Performances techniques**

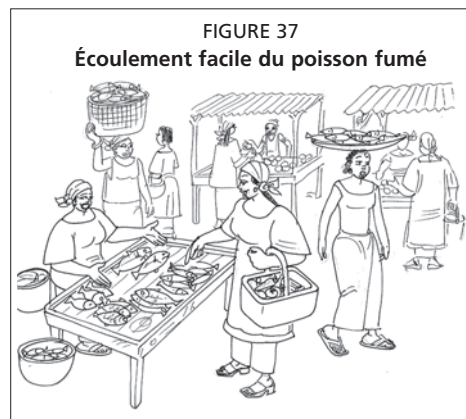
L'utilisation de briques réfractaires pleines pour la construction ainsi que les deux chaînages au niveau de la fondation et à la partie supérieure rendent le four très résistant à la température de fumage, aux fissures et aux intempéries. Comparé au four Chorkor traditionnel (exemple rapporté du Burundi) dont la durée de vie est de 5 ans, le prototype proposé a une durée de vie moyenne de 10 ans.

L'augmentation de la capacité de fumage a permis de fumer 200 à 300 kg par opération pour un chargement de 12 à 24 claies et la manipulation des claies se fait d'une manière aisée par deux personnes.

D'après les démonstrations réalisées dans le cadre du projet TCP/BDI/2009(A), la consommation en bois de combustible est en moyenne de 0,4 kg de bois/kg de poisson. La durée de fumage est réduite, elle est passée de 12 à 6 heures pour les espèces de poisson de taille moyenne et de 4 heures pour les petites espèces. Les produits sont de meilleure qualité et se conservent plus longtemps que ceux fournis par les fours traditionnels.

### Performances socioéconomiques

Le four Chorkor est largement adopté par les transformateurs du Ghana et dans de nombreux autres pays de l'Afrique de l'Ouest et Centrale, en raison de sa capacité de production importante, de la diminution significative de la consommation de bois se traduisant par une réduction des coûts de production, de l'amélioration des conditions de travail et finalement de l'augmentation des revenus. Un seul four amélioré peut fournir une production de poisson fumé équivalente à celle de trois fours traditionnels. Le produit fumé obtenu répond aux exigences de qualité et de goût des populations. Par ailleurs, les opérateurs sont moins exposés à la fumée et à la chaleur, ce qui procure un avantage au niveau des conditions de travail et de la santé.



Cet exemple réussi a encouragé des femmes plus jeunes à s'engager dans la profession du fumage du poisson; il a aussi donné naissance à des programmes intégrés qui ont contribué au développement socioéconomique des communautés rurales de pêche.

L'analyse économique (tableau 13) montre que le bénéfice généré, deux (2) fois plus important en exploitant le four Chorkor amélioré par rapport au four traditionnel, est engendré par:

- la capacité plus importante du four; et
- la réduction de la consommation en combustible et de la durée de fumage donnant des possibilités de réaliser 3 à 4 sessions de fumage par jour et la meilleure qualité du produit fini.

TABLEAU 13

## Comptes d'exploitation comparatifs du four Chorkor amélioré et du four traditionnel

Charges pour une session de fumage		
Intrants	Four Chorkor amélioré	Four traditionnel
Poisson frais	200 kg x 0,6 USD	100 kg x 0,6 USD
Bois	80 kg x 0,07 USD	100 kg x 0,07 USD
Sel	10 kg x 0,2 USD	5 kg x 0,2 USD
Eau	2 barils de 100 litres x 1 USD	1 baril de 100 litres x 1 USD
Emballage	3 paniers de 40 kg x 1 USD	1 paniers de 40 kg x 1 USD
Main-d'œuvre	2 personnes x 2 USD	2 personnes x 2 USD
Transport des intrants	15 USD	7 USD
Produits de nettoyage	1 USD	0,5 USD
Coût total des charges	203 USD	81,5 USD
Bénéfices pour une session de fumage		
Quantité obtenue de produit fumé	80 kg (bonne qualité)	40 kg (qualité médiocre)
Total prix de vente	80 kg x 4 USD	40 kg x 3,5
Bénéfices net pour une session de fumage	117 USD	58,5 USD

Le prototype proposé de four Chorkor amélioré de 3 mètres, avec deux foyers, 24 claies et d'une capacité de 200 kg a un coût de réalisation d'environ 600 USD. Avec les bénéfices importants obtenus, le temps de retour de l'investissement est possible à raison de 100 USD mensuel pendant 6 mois.

Malgré ces considérations positives, son intégration reste limitée dans certains pays, en raison des habitudes locales, notamment le maniement et la rotation des claies qui ne sont pas pratiques et aisés pour certaines communautés de pêche.

### 3.2.3 Four Altona

Il présente un rapport coûts/bénéfices intéressant mais demande un investissement de base important. Sa conception est de type semi-industrielle, la chambre de combustion est séparée de la chambre de fumage.

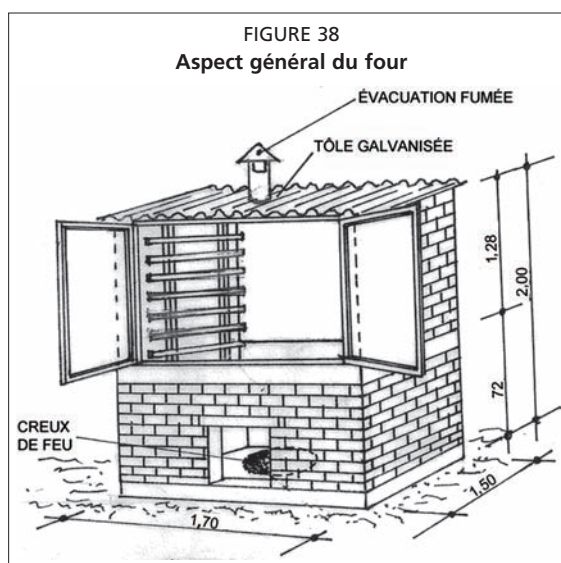
Le four Altona est copié sur les anciens fours utilisés en Europe. De nombreuses variantes existent en ce qui concerne les matériaux utilisés et les dimensions du fumoir, mais le principe reste le même.

Les parois en tôle ondulée peuvent être remplacées par des murs en briques, des panneaux de bois ou des plaques en métal lisse.

#### Prototype

Ce prototype a été réalisé dans le cadre du Programme de coopération technique [PCT/BDI/2903(A)] de la FAO en République du Burundi.





## ENCADRÉ 5

**Caractéristiques**

Dimensions du four: hauteur: 2 m; chambre de combustion: 90 cm; chambre de fumage: hauteur: 110 cm et largeur: 170 cm; ouverture portillon: 45 x 45 cm

Dimensions de la claie de fumage: longueur extérieure: 124 cm, largeur extérieure: 90 cm, diamètre du maillage du grillage: 1 cm; hauteur latte: 8 cm

Nombre de claies de fumage: 7

Porte: 1

Nombre de briques pleines en terre cuite: 1500

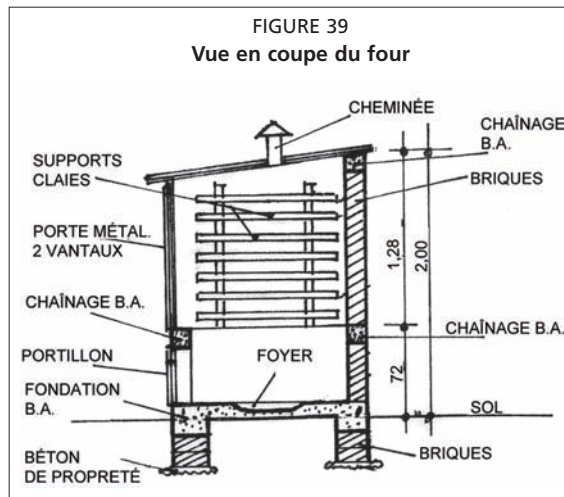
Dimensions des briques: longueur: 20 cm; largeur: 10 cm; hauteur: 7 cm

Capacité: 200 kg

Rendement moyen: 30 à 35 %

Ce four se compose d'une unité de fumage placée sur un foyer. L'unité de fumage est une charpente construite en briques réfractaires et recouverte de feuilles de tôle ondulée. Les dimensions de la charpente sont mentionnées sur le schéma ci-dessus. La charpente est garnie de sept paires de supports parallèles sur lesquels seront glissés les plateaux chargés de poissons. L'unité de fumage peut être fermée par une porte à deux battants.

### Principales étapes de la réalisation



### Claie du fumoir Altona

Les claies sont formées d'un cadre de bois sur lequel est fixé un grillage métallique (mailles de 1 cm). Elles seront de préférence fabriquées avec du bois dur car elles doivent supporter la chaleur du four (voir figure 40, page 44).

**TABLEAU 14**  
**Matériaux de réalisation du fumoir Altona**

Désignation	Quantité
Briques pleines en terre cuite	1 500 pièces
Ciment	7 sacs de 50 kg
Fer de béton de Ø 8	6 pièces
Fer de béton de Ø 6 mm	6 pièces
Fil à ligature	2 kg
Gros sable	4 m <sup>3</sup>
Gravier	3 m <sup>3</sup>
Planche de coffrage	4 pièces
Clous de coffrage	2 kg
Triplex	1/5 pièces
Portillon	1 pièce
Couvercle	1 pièce
Claies de fumage	7 pièces
Porte double	1 pièce
Support de claies	7 pièces
Transport	forfait
Main-d'œuvre	2 personnes
Chargement/déchargement matériaux	forfait

Coût moyen du prototype de capacité 200 kg: 900 USD

**TABLEAU 15**  
**Matériaux pour la réalisation de 7 claies Altona. Dimensions d'une claie:**  
**longueur extérieure 124 cm, largeur extérieure 90 cm**

Désignation	Quantité
Madriers des cadres	9 pièces
Madriers des lattes	2 pièces
Clous de 7cm	1,5 kg
Clous de 4 cm	½ kg
Treillis 90 cm longueur	10 mètres
Liquide anti-termite	2 litres
Frais de machine	12 pièces
Frais de transport vers atelier	forfait
Main-d'œuvre	2 personnes
Chargement/déchargement matériaux	forfait

Coûts indicatifs:

Claie: 20 USD.

Portillon de largeur 45 cm et de hauteur 45 cm: 30 USD.

Porte double: dimension d'un seul battant de hauteur et de largeur 110 cm x 70 cm.

Coût indicatif de la porte double: 80 USD.

FIGURE 40  
Claie du four Altona



FIGURE 41  
Poissons rangés sur la claie pour le fumage

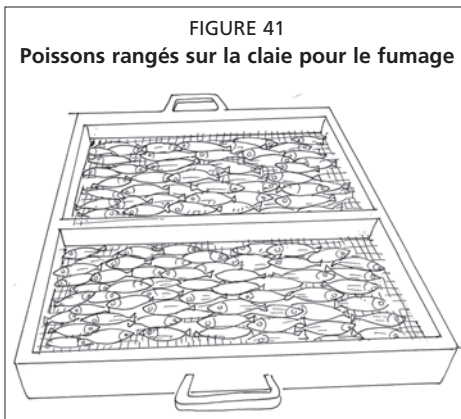
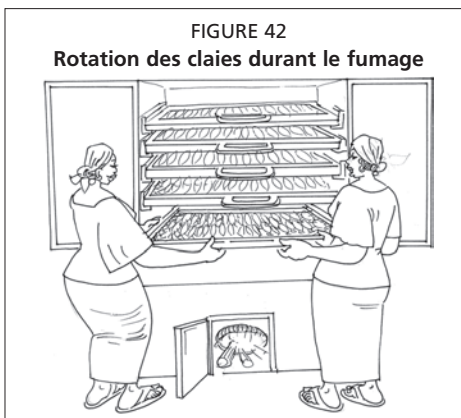


PHOTO 40  
Battants et portillon fermés pour le fumage



FIGURE 42  
Rotation des claies durant le fumage



### Fonctionnement

Les poissons sont rangés soigneusement sur les claies de fumage.

Les battants métalliques et les portillons sont fermés de façon à réguler les flammes et à concentrer toute la chaleur dans le fumoir.

Une rotation des claies est effectuée toutes les 45 minutes durant l'étape de cuisson et de fumage pour obtenir un produit homogène.

### Performances techniques

La capacité de fumage est importante et varie de 150 à 250 kg. L'économie d'énergie est conséquente et la qualité des produits fumés est améliorée avec un faible taux d'humidité de 20 pour cent entraînant une longue durée de conservation. La durée de fumage pour les petites espèces est en moyenne de 4 heures contre 8 heures pour les poissons de taille moyenne. Le rendement moyen est de 35 pour cent.

La consommation en bois est de 0,5 à 0,7 kg par kilogramme de poisson frais. Ce fumoir est multifonctionnel. Des formes et tailles différentes de poisson peuvent être fumées. On note une bonne distribution verticale de la fumée et de la chaleur. Il sert aussi au séchage.

### Performances socioéconomiques

La qualité du poisson fumé est améliorée et par la même occasion contribue à augmenter les revenus des pêcheurs. La consommation modérée de bois permet par ailleurs de diminuer la pression sur l'environnement (coupe de mangroves, de bois de chauffe, etc.). Le bénéfice 2 fois plus important par rapport au fumage traditionnel est engendré par l'accroissement de la production, une réduction significative de la consommation en bois et de la durée de fumage, un meilleur prix et une durée de conservation plus longue.

En se référant au projet TCP/BDI/2009 (A) en 2004 et aux expériences burundaises dans l'utilisation du four Altona, le coût moyen de réalisation est de 900 USD, le temps de retour sur investissement est d'environ un (1) an si le transformateur réalise au moins deux sessions de fumage par semaine et à plein régime. La durée de vie est en moyenne de 10 ans, mais les accessoires métalliques (portillons, couvercle) devront être renouvelés tous les deux ans.

Quelques transformateurs en font usage, mais il reste peu utilisé en raison d'une part de la manipulation pénible des claies surtout quand elles sont chargées et disposées sur le four, d'autre part de son coût d'investissement élevé et du manque de vulgarisation de cette technologie.

### Entretien et hygiène

L'hygiène devrait être préservée et un programme d'entretien des équipements mis en place afin d'éviter la contamination du poisson.

Pendant la période de basse production, il faudrait protéger les accessoires métalliques contre la rouille en les gardant à l'abri des intempéries, notamment de la pluie et appliquer régulièrement de l'huile végétale sur le grillage.

En cas d'apparition de rouille sur les parties métalliques, il faut les nettoyer et les repeindre avec deux couches d'antirouille et une couche de peinture alimentaire.

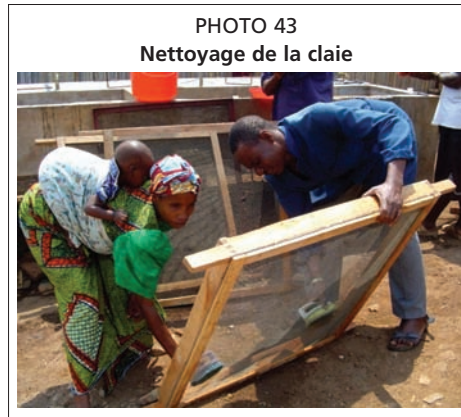
Lors des ateliers des experts en technologie, utilisation et assurance de qualité du poisson organisé par la FAO à Bagamoyo, Tanzanie, du 14 au 18 novembre 2005 et à Agadir du 24 au 28 novembre 2008, des contributions ont été présentées sur l'amélioration des techniques de fumage. Les expérimentations en cours du

PHOTO 41  
Nettoyage du four



PHOTO 42  
Nettoyage du couvercle





four bidule par l'Institut de recherches technologiques (IRT) et la Direction générale des pêches et de l'aquaculture (DGPA) au Gabon, du four FRIISMO par le FRI au Ghana, de même que les procédés de génération de fumée, ont été rapportées. Il a été recommandé que des études plus approfondies soient effectuées sur les performances techniques, socioéconomiques et la réduction de contaminants nocifs notamment les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des produits fumés. Il peut être noté à ce sujet que le Comité Codex sur les contaminants dans les aliments a élaboré un projet de code d'usages pour la réduction de la contamination des aliments par les HAP issus des processus de fumage et de séchage direct. Par ailleurs, le Comité Codex pour les poissons et produits de la pêche travaille sur un projet de code d'usages et un projet de norme internationale pour le poisson fumé, y compris les poissons fumés et séchés tels que ceux produits selon les procédés utilisés en Afrique.

### 3.3 ÉQUIPEMENTS AMÉLIORÉS POUR LE SÉCHAGE DU POISSON

Le principe consiste à mettre le poisson au contact d'un courant d'air chaud et sec. L'air apporte au poisson la chaleur nécessaire à la vaporisation de l'eau qu'il contient. Le poisson se débarrasse de son humidité, ce qui entraîne une perte de poids.

Le séchage à même le sol est déconseillé car le processus sera plus lent et les poissons seront exposés à la poussière et autres sources de contamination, sans oublier qu'ils sont plus facilement à la portée des animaux.

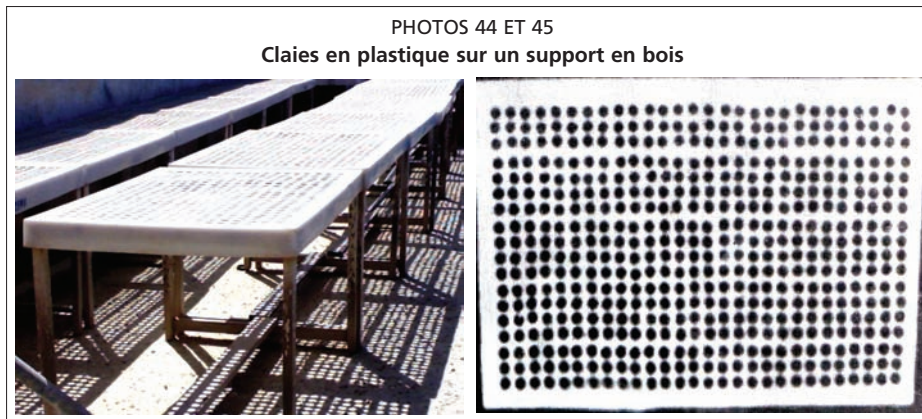
La réalisation des séchoirs devra tenir compte:

- des conditions climatiques ambiantes, des risques éventuels de pollution, d'inondation et de contamination;
- de la disponibilité d'un terrain d'accès facile, clôturé, abrité et de dimensions suffisantes;
- de la nature, de la taille des produits à sécher et de l'aptitude au contexte;
- de la disponibilité, de la qualité, de la durabilité, du coût des matériaux et de la facilité de construction; et

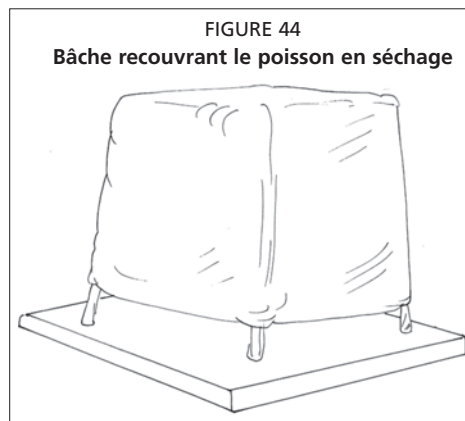
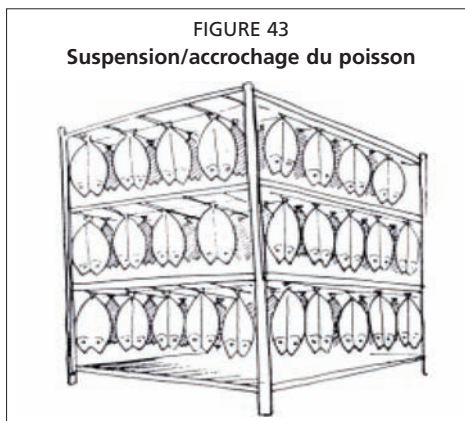
- de la bonne orientation du séchoir en privilégiant les sites assurant une bonne circulation d'air et en évitant les zones ombragées.

### 3.3.1 Séchage à l'air libre

L'amélioration majeure consiste à élever l'aire de séchage, en employant des claies démontables, horizontales, surélevées, situées à au moins un (1) mètre du sol, ou mieux des claies inclinées permettant le drainage de l'eau d'exsudation. Les supports peuvent être en bois, en métal ou en béton armé.



Les claies de séchage en plastique démontables sur support en bois sont de plus en répandues au Sénégal. Elles sont faciles à entretenir et la durée de vie est de plus de 5 ans mais le coût est relativement élevé (350 USD pour une claie de 1,5 m, de longueur, 1 m de largeur et 1 m de hauteur). La durée de séchage est réduite et le produit est de meilleure qualité par rapport au séchage à même le sol.



La technique de suspension ou d'accrochage des poissons surtout pour les petites espèces est aussi utilisée dans les zones de forte production car elle permet une économie de place. Le poisson est à l'abri des contaminants et des prédateurs.

Il peut être protégé de l'humidité nocturne et de la pluie en le couvrant avec un matériel imperméable.

### Prototype de claies de séchage inclinées

Ce prototype a été réalisé dans le cadre des Programmes de coopération technique de la FAO TCP/BDI/2903(A) en République du Burundi et du TCP/CHD/3003(A) en République du Tchad.

Photo 46  
Claies horizontales inclinées



Photo 47  
Claies horizontales



Des prototypes de claies de séchage horizontales surélevées à 1,10 m du sol avec des supports métalliques et des supports en bois ont été proposés en substitution des claies de séchage de fortune à même le sol. Les supports de longueur 12 m et de largeur 2 m peuvent recevoir 22 claies démontables d'une capacité moyenne de 12 kg de poisson par claie.

**TABLEAU 16**  
**Matériaux et main-d'œuvre pour la fabrication d'un support métallique pour les de claies séchage. Dimensions: longueur 12 m, largeur 2 m, hauteur 110 cm**

Désignation	Quantité
Tube 40 x 40	10 pièces
Baguette	1 paquet
Disque à couper	2 pièces
Antirouille	2 litres
Disque à meule	1 pièces
Ciment	3 sacs de 50 kg
Sable	2 m <sup>3</sup>
Gravier	1 m <sup>3</sup>
Main-d'œuvre	1 personne
Chargement/déchargement	forfait
Transport	forfait

Coût moyen: 200 USD.



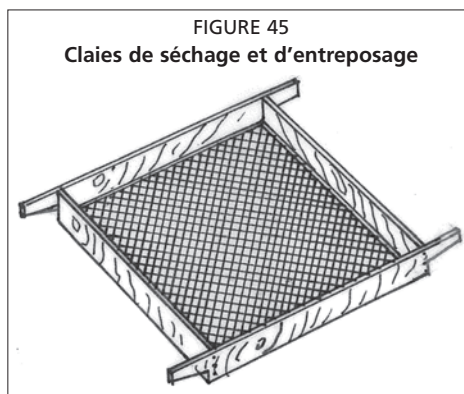
**TABLEAU 17**  
**Matériaux pour la fabrication de support en bois d'eucalyptus pour les claies de séchage. Dimensions: longueur 12 m, largeur 2 m, hauteur 110 cm**

Désignation	Quantité
Madriers pour les poteaux	20 pièces
Chevrons pour les pannes	18 pièces
Produit goudron pour le sol	1 boîte de 4 litres
Liquide anti-termite	3 litres
Clous de montage	5 kg
Façonnage des pièces de bois à la machine	38 pièces
Ciment pour les poteaux	2 sacs

Coût moyen: 150 USD (y compris la main-d'œuvre, le transport, le chargement et le déchargement des matériaux).

### Claies de séchage et de stockage

Idéalement, les cadres sont des planches en bois dur, assez résistant à la chaleur, aux champignons et aux attaques d'insectes. La base du cadre est ainsi formée de l'assemblage des pièces de bois clouées ensemble. Le grillage est fixé sur le cadre en dessous par des petits clous. Puis la latte de 1,5 cm de hauteur est montée au niveau de la partie inférieure du cadre afin de maintenir le grillage fermement en place. Les planches sont plus larges au niveau du cadre d'entreposage (10 cm).



**TABLEAU 18**  
**Matériaux et main-d'œuvre pour la réalisation des claies de séchage et d'entreposage (50 claies). Les dimensions d'une claie sont: longueur: 114 cm, largeur: 90 cm, longueur de la manche: 12 cm et hauteur de la latte: 8 cm**

Désignation	Quantité
Madrier pour la caisse: largeur: 12 cm; épaisseur: 5 cm; longueur: 3,5 m	60 pièces
Madriers pour les lattes	10 pièces
Clous de 7 cm	10 kg
Clous de 4 cm	5 kg
Grillage	55 mètres
Liquide anti-termite	10 litres
Frais de machine	70 pièces
Main-d'œuvre	1 personne
Transport	forfait

Coût moyen d'une claie: 8 USD

### Fonctionnement

Une circulation active de l'air permet de remplacer la couche d'air environnant le produit saturé en humidité par de l'air à humidité relative plus faible. La surface d'exposition détermine la surface d'évaporation. Elle dépend du rapport poids/épaisseur du produit. L'emploi de claies de séchage horizontales surélevées à 1 m du sol permet d'accélérer le processus de séchage.

Il faudra veiller à ce que les produits restent secs en les couvrant avec une bâche pour les protéger de l'humidité nocturne, de la pluie ou en les mettant sous abri.

PHOTO 48  
Poisson disposé sur claie de séchage



PHOTO 49  
Séchage sur claies horizontales inclinées



PHOTO 50  
Claies couvertes avec une bâche la nuit et lors d'intempéries



### Performances techniques

Le séchage avec le prototype réalisé a facilité le drainage des eaux d'exsudation avec une bonne circulation de l'air. La durée de séchage se trouve réduite de 48 heures à 10 heures pour les gros poissons et de 24 heures à 6 heures pour les petits poissons à une température ambiante de 42 °C. Les conditions d'hygiène et de stockage sont nettement améliorées par rapport au séchage sur des claies de fortune ou à même le sol.

Le poisson est à l'abri des contaminants et des prédateurs. Il peut être protégé de l'humidité nocturne et de la pluie en le couvrant avec un matériel imperméable

(par exemple une toile de bâche). Des quantités importantes sont séchées et la qualité est nettement améliorée, la couleur ambrée, sans aucune brûlure par le soleil, la bonne odeur de début de fermentation et la souplesse de la texture font que le produit est très apprécié, plus facile à empiler et se conserve mieux.

### **Performances socioéconomiques**

Le prototype de claies de séchage confectionné avec des supports en bois pouvant contenir 24 claies a une capacité moyenne de 250 kg. Le coût de réalisation est de 300 USD.

Au vu de l'expérience acquise dans le cadre du projet TCP/BDI/3003(A), la durée de vie des modèles de support en bois tels que ceux utilisés au Burundi est en moyenne de 4 ans.

Les comptes d'exploitation comparés (tableau 19) de la tente solaire, du séchoir amélioré sur claie et du séchage à même le sol ou sur claie de fortune montrent que le séchage sur claies améliorées génère un bénéfice 2,3 fois plus important que le séchage à même le sol ou sur claie de fortune, grâce notamment à la durée de séchage réduite permettant 7 sessions de séchage par mois contre 5 pour le séchage à même le sol et à la bonne qualité du produit.

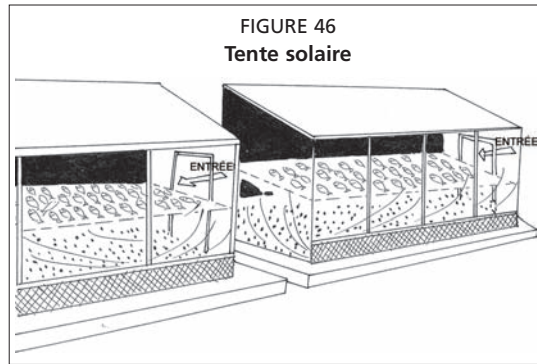
Les bénéfices mensuels générés surtout en période d'abondance, permettent d'amortir le séchoir sur claies au bout de 6 mois à raison de 50 USD par mois.

Un programme d'hygiène est mis en place pour nettoyer et entretenir régulièrement les claies en fin de session de séchage et en période de basse production.

### **3.3.2 Séchoirs solaires**

Dans les années 1980, un important effort d'adaptation et de diffusion de séchoirs solaires pour la conservation des denrées alimentaires a été entrepris en Afrique par la FAO. Des séchoirs solaires ont été conçus et introduits dans quelques pays africains (Sénégal, Mali, etc.) et d'Asie (Bangladesh et Inde) afin de valoriser l'énergie solaire gratuite. Ces séchoirs ont l'avantage d'offrir une température ambiante plus élevée et un flot d'air continu qui améliore considérablement les niveaux de séchage. Le produit obtenu est de meilleure qualité et mieux protégé des insectes et autres nuisibles puisqu'il se trouve dans les compartiments du séchoir solaire et le séchage peut s'effectuer quelles que soient les conditions climatiques (pluie, forte humidité).

Selon les expériences, les séchoirs solaires nécessitent un investissement initial plus important que le séchage naturel amélioré (sur claies surélevées). Par conséquent il y a une répercussion substantielle sur le prix de vente du poisson. C'est ce qui explique qu'ils sont en général conseillés pour les espèces à haute valeur et pour un certain marché par exemple pour les supermarchés et l'exportation ou une certaine catégorie de consommateurs bénéficiant d'un pouvoir d'achat conséquent.

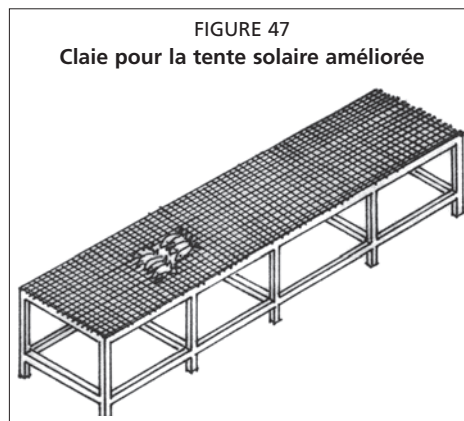


Plusieurs variantes reposant sur le même principe existent. Les séchoirs solaires transforment l'énergie solaire en chaleur par interposition d'une matière dense et opaque.

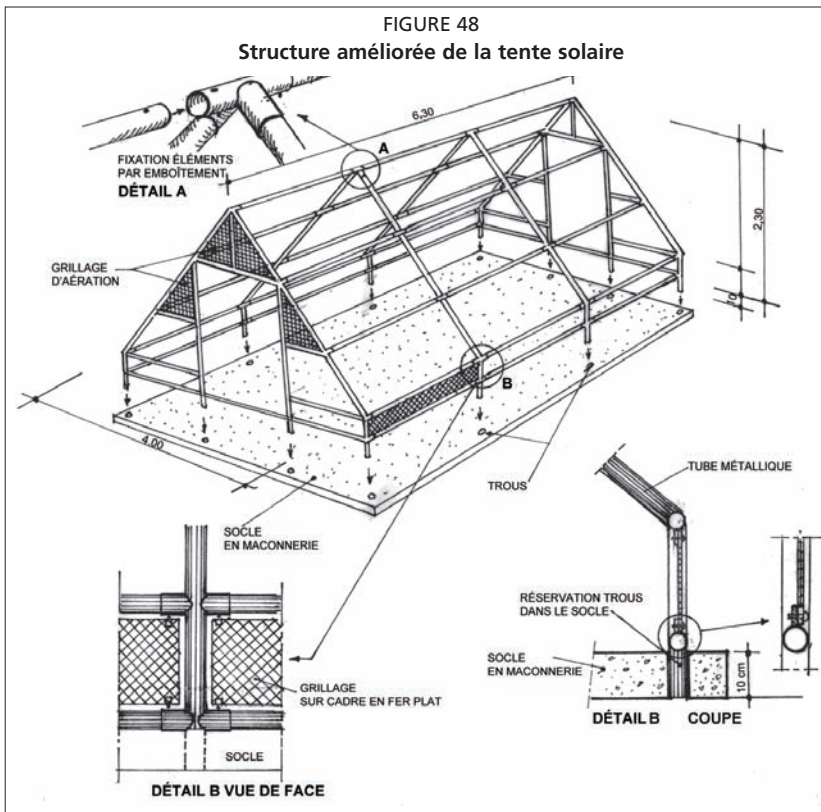
On utilise du plastique transparent pour le flanc de la tente exposé au soleil et pour les côtés, et du plastique noir pour le flanc situé à l'ombre et pour le sol. Le plastique noir absorbe la chaleur solaire et la retient. Le poisson peut être soit suspendu, soit posé à plat sur claie à 30 cm du sol sur toute la largeur disponible ou à 90 cm, le long d'un côté. Des ouvertures grillagées (porte, sol) permettent l'accès libre à l'air.

Des propositions sont faites en vue d'améliorer la conception des tentes solaires. La structure de la tente peut être réalisée en bois dur ou en tube métalliques, ce qui garantit une longue durée de vie du système.

Du polyéthylène transparent et noir, le plus épais possible, est conseillé. Cette matière plastique est assez facilement disponible sur les marchés ou dans les quincailleries.



L'aération de la tente est assurée par des ouvertures grillagées à mailles fines à 50 cm de hauteur à partir du sol.



Deux claies de séchage sont prévues pour ce séchoir. Les claies sont fabriquées avec du bois dur et bien sec. Deux cadres renforcés dans les coins sont confectionnés. Les dimensions des cadres doivent être légèrement inférieures aux dimensions intérieures du séchoir.

### Performances techniques

Des essais ont montré que la température interne peut atteindre plus de 50 °C le jour pour une température ambiante de 24-27 °C. A cette température, les larves de parasites sont tuées en 20 heures. Le séchoir solaire offre des possibilités de sécher de grandes quantités de poissons même par temps de pluie. On constate aussi une amélioration sensible de la qualité et une augmentation de la durée de stockage du poisson séché qui est d'un mois pour le séchoir solaire et de 8 jours pour la méthode traditionnelle.

### Performances socioéconomiques

Le coût moyen pour la réalisation de ce type de séchoir solaire est de 700 USD pour une capacité de 300 kg. La durée de vie est estimée à au moins 5 ans mais le film plastique est à renouveler tous les 6 mois.

L'analyse économique comparée des trois types de séchage montre que le bénéfice généré par des produits salés séchés dans un four solaire est 1,4 fois plus

important que pour le séchage sur claies améliorées et 3 fois plus élevé que pour les produits séchés à même le sol ou sur des claies de fortune.

Les bénéfices importants sont liés:

- à la réduction de la session de séchage: trois jours pour la tente solaire, quatre jours sur claies améliorées contre six jours pour le séchage à même le sol;
- de ce fait, la fréquence des sessions de séchage peut être augmentée: en moyenne 9 par mois pour la tente solaire, 7 pour la claie de séchage, contre 5 seulement pour le séchage à même le sol, surtout en période d'abondance;
- à la qualité du poisson salé séché, meilleure pour la tente solaire, bonne pour le séchage sur claie et de moindre pour le séchage à même le sol; et
- à la forte limitation des pertes par rapport au poisson séché à même le sol qui est plus facilement infesté par des insectes et des parasites et est exposé à la contamination par le sable ou d'autres corps étrangers.

Les revenus mensuels générés surtout en période d'abondance permettent le retour sur investissement de la tente solaire au bout de 7 mois à raison de 100 USD par mois.

Les séchoirs solaires continuent d'être améliorés pour faciliter leur vulgarisation mais ils sont encore faiblement adoptés par les transformateurs en raison des problèmes d'utilisation et des besoins constants d'entretien et de maintenance.

**TABEAU 19**  
**Comptes d'exploitation comparatifs de la tente solaire, du séchoir amélioré sur claie et du séchage à même le sol/claie de fortune**

Charges pour une session			
Intrants	Tente solaire (durée de la session 3 jours à 25 °C)	Séchage sur claies améliorées (durée session 4 jours à 25 °C)	Séchage à même le sol (durée session 6 jours à 25°C)
Poisson frais	200 kg x 0,5 USD	200 kg x 0,5 USD	200 kg x 0,5 USD
Sel	2 sacs de 10 kg x 2 USD	2 sacs de 10 kg x 2 USD	2 sacs de 10 kg x 2 USD
Eau	1 baril de 100 litres x 1 USD	1 baril de 100 litres x 1 USD	1 baril de 100 litres x 1 USD
Emballage	2 paniers de 40 kg x 1 USD	2 paniers de 40 kg x 1 USD	2 paniers de 40 kg x 1 USD
Main-d'œuvre	2 personnes x 3 jours x 2 USD	2 personnes x 4 jours x 2 USD	2 personnes x 6 jours x 2 USD
Transport des intrants	10 USD	10 USD	10 USD
Produits de nettoyage	1 USD	1 USD	0,5 USD
Coût total des charges	130 USD	134 USD	141,5 USD
Bénéfices			
Quantité de poisson salé séché en kilogrammes obtenue	200 x 35 % de rendement	200 x 35 % de rendement - 3 % de pertes	200 x 35 % de rendement - 10 % de pertes
Total prix de vente	70 kg x 4 USD (meilleure qualité)	67,9 kg x 3,5 USD (bonne qualité)	63 kg x 3 USD (qualité moindre)
Bénéfice net	150 USD	106,65 USD	47,5 USD

### 3.3.3 Four de séchage à charbon

Ce four de séchage originaire du Cambodge et adapté en Indochine dans le cadre d'un projet d'urgence de la FAO, s'apparente au four parpaing/Chorkor.

Il conserve mieux la chaleur et permet ainsi un séchage plus rapide du poisson. L'opérateur est moins exposé à la chaleur et à la fumée, ce qui diminue les risques de maladies. Du charbon de bois est utilisé pour alimenter les foyers. Cependant pour atteindre des températures élevées, l'air est pompé dans le foyer à l'aide d'un ventilateur (moins économique) pour attiser la braise.



Pour rendre ce séchoir à charbon plus performant, et tenir compte du fait que l'électricité (pour l'alimentation du ventilateur) n'est pas facilement accessible dans les communautés de pêche, il serait intéressant de promouvoir un système de ventilation naturelle de l'air, qui soit durable, écologique et économique (soufflet manuel permettant de projeter l'air avec force, système de tirant d'air en ouvrant les côtés opposés, etc.). Ce séchoir pourrait aussi servir pour le fumage.

Le charbon pourrait être remplacé par des combustibles locaux tels que la sciure de bois, les balles de riz, les écorces de café, les coques de noix de coco, et les copeaux de bois pour préserver l'environnement.

Les essais sont en cours pour améliorer le système de fonctionnement de ce séchoir.





## 4. Conditionnement, emballage et stockage des produits transformés

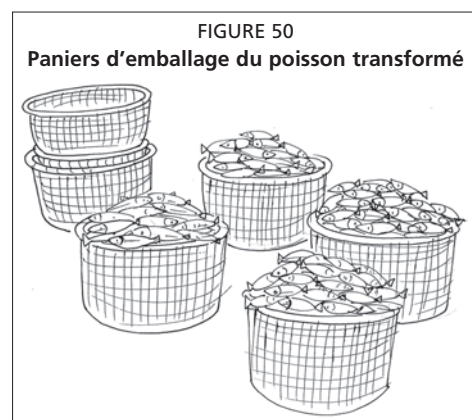
### 4.1 CONDITIONNEMENT ET EMBALLAGE

Ces deux termes sont parfois utilisés indifféremment. Ils ne désignent cependant pas exactement la même opération. Il peut donc être utile de rappeler les définitions données notamment par le règlement européen n° 854/2004:

- «conditionnement»: l'action de placer une denrée alimentaire dans une enveloppe ou dans un contenant en contact direct avec la denrée concernée; cette enveloppe ou ce contenant; et
- «emballage»: l'action de placer une ou plusieurs denrées alimentaires conditionnées dans un deuxième contenant; le contenant lui-même.

L'emballage ou le conditionnement constitue une étape importante de la transformation qui facilite la manutention lors du transport, du stockage et au niveau de la distribution. Il assure une protection adéquate du produit contre les contaminations extérieures et contre l'humidité de l'air. Il doit être approprié aux produits à emballer, solide, propre, sec, imperméable, facile à manipuler et empilable.

Les caisses et paniers tapissés de feuilles (de papier journal ou plastique) sont les emballages fréquemment rencontrés en transformation artisanale, mais aussi les sacs en toile de jute ou des sacs de jute avec du plastique sont également utilisés. L'opération d'emballage et/ou de conditionnement doit être adaptée au marché de la distribution.

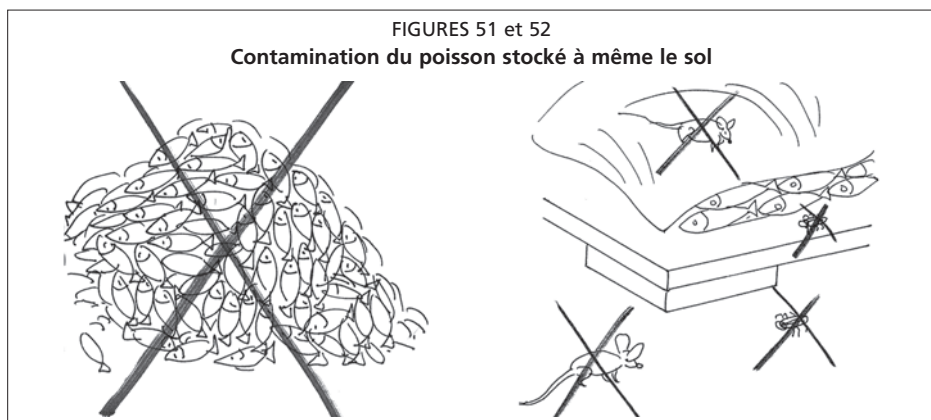


L'emballage sous un film résistant, hermétiquement fermé sous vide est particulièrement adapté aux produits secs car il permet d'éviter les défauts de conditionnement provenant du transpercement de l'emballage par les parties saillantes du poisson sec. Ce type d'emballage est aussi apprécié en raison de son coût relativement faible, de ses qualités techniques (protection contre les agents d'altération) et de son aptitude à faciliter l'étiquetage du produit (en matière de traçabilité, pour véhiculer un message, une information au consommateur ou faire de la promotion).

#### 4.2 STOCKAGE DES PRODUITS TRANSFORMÉS

Un stockage adéquat permet de maintenir la qualité marchande et la salubrité du produit pendant toute sa durée de vie. Les points suivants sont à prendre en considération pour le stockage:

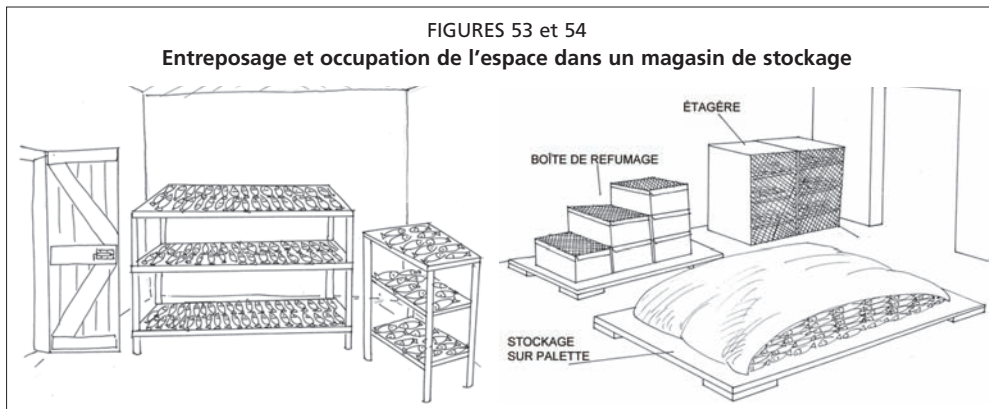
- la conception du magasin ou entrepôt;
- l'application des règles d'hygiène; et
- la gestion du stock pour éviter des pertes inutiles tant au plan quantitatif que qualitatif.



Le stockage à même le sol constitue un facteur de contamination et de pertes de produits.

Il est conseillé d'entreposer les denrées sur palettes ou arrimées sur des étagères grillagées, des caillebotis, ou encore emballées dans des paniers, des nattes de paille (Mali), des sacs en toile de jute ou sur des claies. Celles-ci seront abritées sous un hangar (protection contre le soleil et la pluie). Si nécessaire le re-séchage ou re-fumage pourra avoir lieu périodiquement pour limiter la dégradation du produit. Néanmoins, le retraitement des produits est autant que possible à éviter car il diminue les qualités organoleptiques et nutritionnelles du produit.

Un plan d'occupation du magasin devra être établi pour une utilisation optimale de l'espace. Les sacs et les paniers devront être soigneusement empilés suivant un ordre déterminé sur des palettes; celles-ci doivent être identifiables et placées à 1 m du mur (existence de couloir de circulation).



Le système first in/first out (première entrée/première sortie) est appliqué pour la rotation des lots de manière à éviter un vieillissement excessif des produits. L'empilage correct des sacs permet de monter des piles stables qui ne s'effondreront pas.

Des mesures nécessaires au maintien de la qualité des produits stockés dans les magasins doivent être mises en place: mesures d'hygiène, fumigations/emploi d'insecticides autorisés, lutte contre les rongeurs, aération contrôlée. Une aération contrôlée est nécessaire, surtout dans les conditions climatiques tropicales, afin d'éviter l'accumulation d'eau aux endroits où une condensation peut avoir lieu.

Le stockage séparé des denrées alimentaires, des pesticides, du matériel est indispensable pour éviter la contamination des produits entreposés par des substances nocives et garder une bonne hygiène de l'environnement de stockage. Le poisson séché fumé peut être entreposé jusqu'à 6 mois, avec des re-séchages ou re-fumages périodiques lorsque l'examen visuel d'échantillons montre des signes de dégradation.

Le poisson est commercialisé progressivement ou en fonction des conditions du marché.





## 5. Conclusion

L'utilisation des technologies améliorées constitue une étape importante dans l'évolution du secteur de la transformation artisanale du poisson.

Les technologies améliorées sont constituées d'un ensemble de moyens et de procédés à la fois simples et efficaces. Généralement elles apportent plus de facilités dans le travail et on assiste à une réduction des pertes postcapture mais aussi à une meilleure valorisation des produits et augmentation des revenus. Elles permettent aussi de renforcer la sécurité alimentaire surtout en protéines d'origine animale et contribuent à instaurer la confiance entre fournisseurs, clients et consommateurs.

Bien que les opérateurs fassent preuve de dynamisme et tentent de s'adapter aux nouvelles améliorations apportées à la production et à la qualité des produits, certaines contraintes sociales, économiques et culturelles persistent et limitent l'essor de ce secteur.

Toute démarche d'introduction des technologies améliorées doit être pensée dans un cadre global qui devra prendre en compte ces contraintes.

La vulgarisation des équipements améliorés doit être soutenue par une sensibilisation et une formation. Elle doit intégrer la totalité des intervenants.



## 6. Documents de référence

- Altersial, Ita et Gret.** 1988. Étude technique et économique de l'amélioration des procédés traditionnels du traitement du poisson. Document N° 2, 70p.
- Andriambololonamalalanoro, C.R., Dian, M.S. et Teutscher, F.** 1986. Rapport sur le micro-projet «Construction des caisses isothermes». GCP/INT/391/DEN Dakar, Sénégal, 2 juin-4 juillet 1986. Rome, FAO.
- BIT.** 1986. Le séchage solaire, méthodes pratiques de conservation des aliments.
- BIT et FAO-PNUD.** 1991. Transformation du poisson à petite échelle. Genève BIT Série technologique. Dossier technique 3, 106p.
- Codex Alimentarius.** Draft code of practice for the reduction of contamination of food with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) from smoking and direct drying processes. ALINORM 09/32/41 – Appendix V (at step 8 of the procedure).
- Deme, M.** 2003. Évaluation économique de l'impact de l'adoption des fours Chorkor et parpaing dans la transformation artisanale du poisson à Joal au Sénégal, 15p.
- Diei, Y. et Ndiaye, O.** 1998. Guide des bonnes pratiques de manutention et de transformation artisanale du poisson. Programme pour le développement intégré des pêches artisanales en Afrique de l'Ouest (DIPA). Cotonou, Bénin. 35p. DIPA/WP/129.
- Ekomy, A.S.** 2008. Vulgarisation d'un nouveau concept amélioré de séchage et de fumage artisanal des aliments. IRT/DGPA/ GABON, 8p.
- Essuman, K.M.** 1994. Le poisson fermenté en Afrique: traitement, commercialisation et consommation. FAO Document technique sur les pêches. No. 329. Rome, FAO. 80p.
- FAO.** 1982. Rapport de la Consultation d'experts sur la technologie du poisson en Afrique. Casablanca, Maroc, 7-11 juin 1982. FAO Rapport sur les pêches. No. 268. Rome, FAO. 288p.
- FAO.** 1985. Construction of on-board insulated fish containers for pirogues. Par Coakley, N. et Karnicki, Z.S. FAO Fisheries Circular. No. 775. Rome, FAO. 9p.
- FAO.** 1988. Rapport de la Consultation d'experts FAO sur la technologie du poisson en Afrique. Abidjan, Côte d'Ivoire, 25-28 avril 1988. FAO Rapport sur les pêches. No. 400. Rome, FAO. 45p. [Bilingue anglais/français].
- FAO.** 1988. Compte rendu de la Consultation d'experts FAO sur la technologie du poisson en Afrique. Abidjan, Côte d'Ivoire, 25-28 avril 1988. FAO Rapport sur les pêches. No. 400, Suppl. Rome, FAO. 348p. [Bilingue anglais/français].
- Geres.** 1998. Guide d'aide à la décision pour la réalisation d'unités artisanales de séchage.
- Graham, J., Johnston, W.A. et Nicholson, F.J.** 1994. La glace et les produits de la pêche. FAO Document technique sur les pêches. No. 331. Rome. FAO. 94p.
- Gret.** 1994. Conserver et transformer le poisson, 295p.

- Journal officiel de l'Union européenne.** 2004. L139 du 30 avril. Règlement (CE) N° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.
- Ndenn, J., Teutscher, F. et Diei-Ouadi, Y. (eds.).** 2005. Rapport et documents présentés à la septième Consultation d'experts FAO sur la technologie du poisson en Afrique. Saly-Mbour, République du Sénégal, 10-13 décembre 2001. FAO Rapport sur les pêches. No. 712. Rome, FAO. 170p. [Bilingue anglais/français].
- Ndiaye, O. et Diei-Ouadi, Y.** 2009. Approche plateforme technologique post-capture du poisson: point d'entrée pour la résolution des questions technologiques et socioculturelles en pêche artisanale. Dans Rapport et documents présentés au deuxième Atelier sur la technologie, l'utilisation et l'assurance de qualité du poisson en Afrique. Agadir, Maroc, 24-28 novembre 2008. FAO Rapport sur les pêches et l'aquaculture. No. 904. Rome, FAO. pp. 175-181. [Bilingue anglais/français].
- Serot et al.** 2008. Assessment of the smoke generation process and of smoking parameters on the organoleptic perception, the levels of the most odorants compounds and PAH content of the smoke salmon fillets.
- Shawyer, M. et Medina Pizzali, A.F.** 2005. L'utilisation de la glace sur les bateaux de pêche artisanale. FAO Document technique sur les pêches. No. 436. Rome, FAO. 118p.
- Teutscher, F.** 1986. Conteneurs isothermes dans la pêche artisanale et dans la commercialisation du poisson au Sénégal. Consolidated report on activities by ITA CAPAS and CRODT. Rome, FAO.
- Teutscher, F. (ed.).** 1998. Rapport et contributions de la sixième Consultation d'experts FAO sur la technologie du poisson en Afrique. Kisumu, Kenya, 27-30 août 1996. FAO Rapport sur les pêches. No. 574. Rome, FAO. 269p. [Bilingue anglais/français].
- Teutscher, F., Tall, A. et Jallow, A.** 1994. Rapport de l'atelier sur le thème «À la recherche des améliorations en technologie du poisson en Afrique de l'Ouest». Pointe Noire, Congo, 7-9 novembre 1994. DIPA/WP/66.
- Wiebke, P.** 2005. HAP et benzo(a)pyrènes, revue Eurofins Analytik N° 18.
- Wood, C.D.** 1984. Prévention des pertes de poisson traité. FAO Document technique sur les pêches. No. 219. Rome, FAO. 84p.

## BULLETINS ET REVUES

- BONGA N° 6.** Bulletin mensuel du Programme régional Afrique de l'Ouest «Valorisation des captures de la pêche artisanale», novembre 1996.
- BONGA N° 37.** Bulletin bimestriel du Programme régional Afrique de l'Ouest «Valorisation des captures de la pêche artisanale»: Méthodes traditionnelles de luttres contre l'infestation du poisson transformé, 1996.
- BONGA N° 50.** Évaluation des pertes après captures dans la pêche artisanale et commercialisation du poisson fumé au Nigéria.
- PMEDP.** Bulletin de liaison N° 13. Séchage du poisson: une technologie modulable, décembre 2003.



**PMEDP.** Bulletins de Liaison N° 21 et N° 22. Construction, utilisation et entretien des caisses isothermes, décembre 2005.

### **FILMS DOCUMENTAIRES**

**FAO.** 2000. Rome. Fish Preservation I: Salting. Film documentaire.

**FAO.** 2000. Rome. Fish Preservation II: Drying. Film documentaire.

**FAO.** 2000. Fish Preservation III: Smoking. Film documentaire.



Les progrès significatifs intervenus ces dernières années dans le domaine de la conservation et de la transformation de la pêche artisanale sont malheureusement peu documentés. Ce document a été conçu pour remédier au déficit d'informations sur les équipements de base afin de guider les opérateurs des pêches dans leurs choix et les aider à intégrer les améliorations techniques dans leurs activités; il s'adresse également aux organismes de développement pour la formulation, la planification et la mise en œuvre de projets d'assistance. Il répertorie les avancées technologiques permettant une valorisation optimale des produits de la pêche artisanale tout en réduisant les pertes postcapture et en minimisant les risques sanitaires et les éventuels effets néfastes sur l'environnement. Il donne des précisions sur l'utilisation du matériel et des équipements dans la manutention, la conservation, la transformation, le conditionnement, l'emballage et l'entreposage des produits de la pêche artisanale. Il décrit les étapes clés de leur conception et de leur fabrication et présente une évaluation de leurs performances techniques et socioéconomiques. Des informations sont également fournies sur l'entretien et la réparation de ces équipements améliorés pour une utilisation durable et rentable des investissements consentis.

