

## 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.

PHOTO 1  
Bacs en plastique emboîtables



PHOTO 2  
Bac de 500 litres



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

PHOTO 3  
Poisson arrimé dans la glace  
dans un bac en plastique



### **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 gélifiée 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.

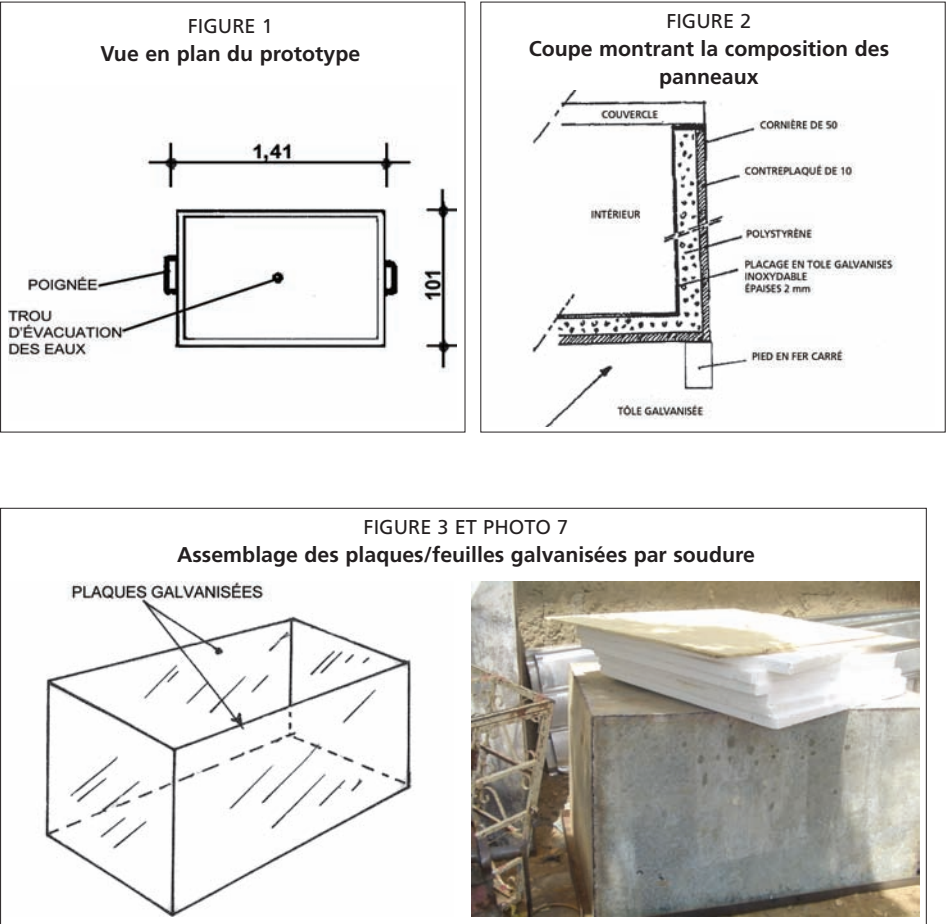
TABEAU 3  
Matériaux pour la confection d'un conteneur isotherme de capacité de 400 kg

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:





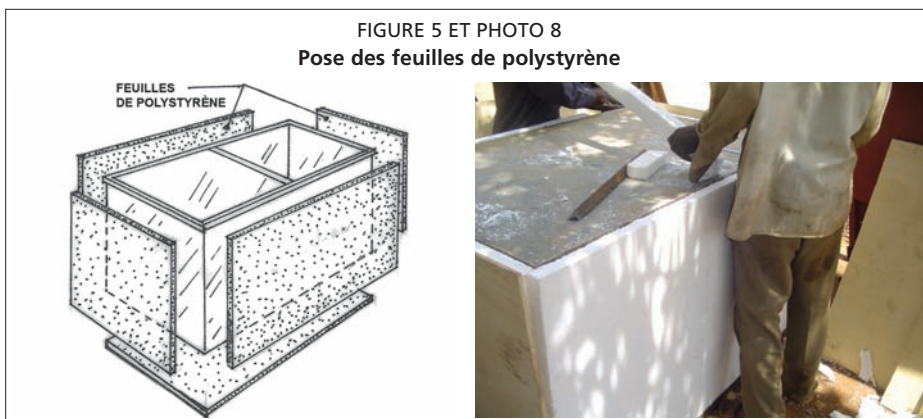
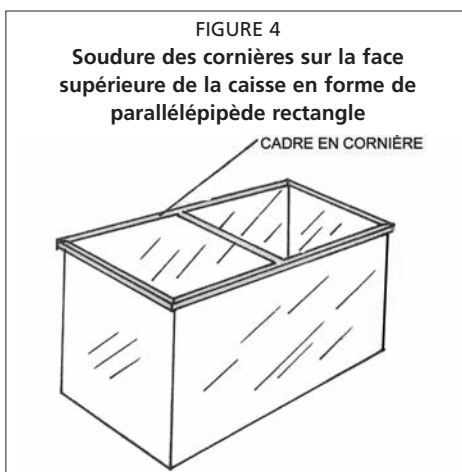




PHOTO 10  
Fixation des panneaux par des cornières  
en fer



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



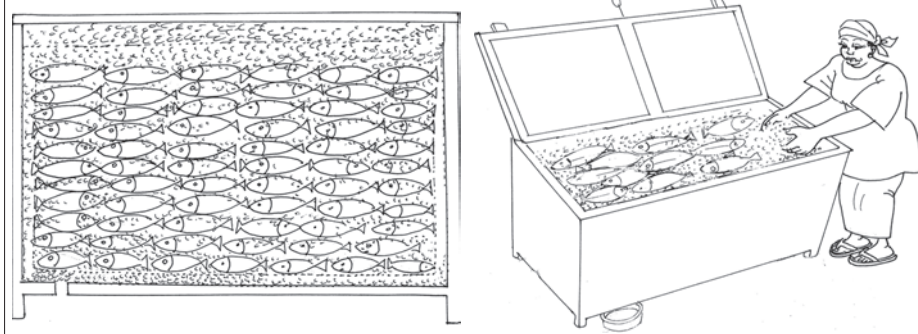
### Utilisation du conteneur isotherme

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.

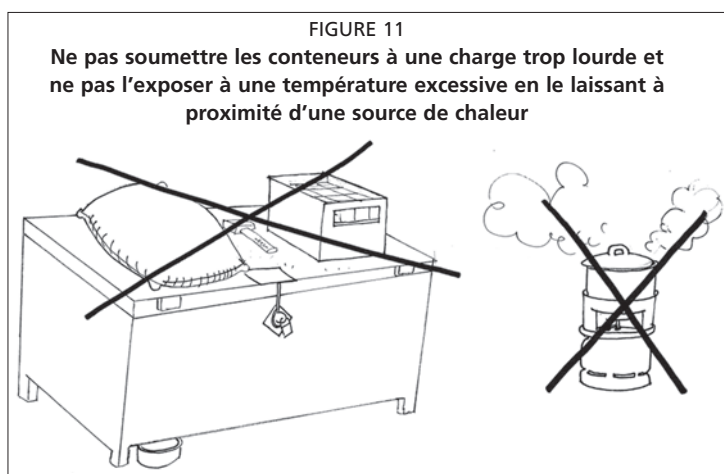
On renforce l'efficacité du mélange glace/poisson en couvrant celui-ci avec un sac de jute pour ralentir la fusion de la glace sous l'effet de l'air extérieur; puis le conteneur est hermétiquement fermé et sécurisé. La fusion de la glace est plus lente si la caisse est bien remplie et les ouvertures 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





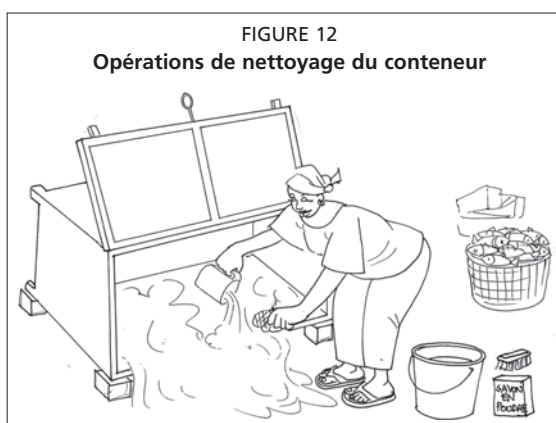
Bien que fabriqués à partir de matériaux résistants au choc, les conteneurs ne doivent pas être soumis à des stress mécaniques intenses (température trop élevée, charges trop lourdes ou une manutention d'une brutalité excessive).



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.

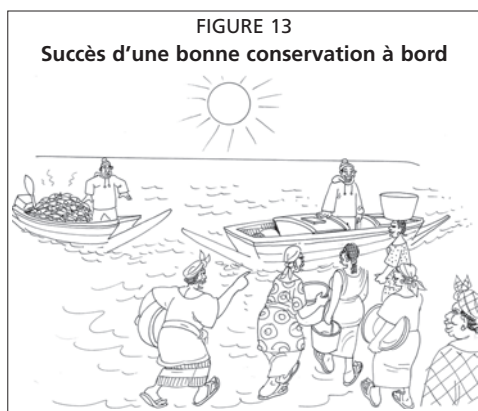
### Performances socioéconomiques

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).

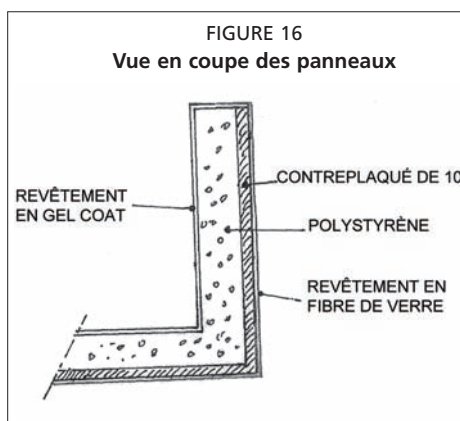
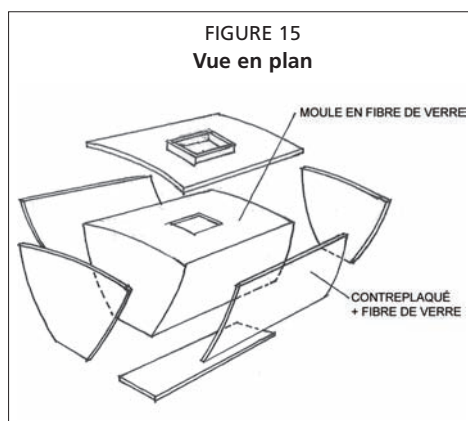
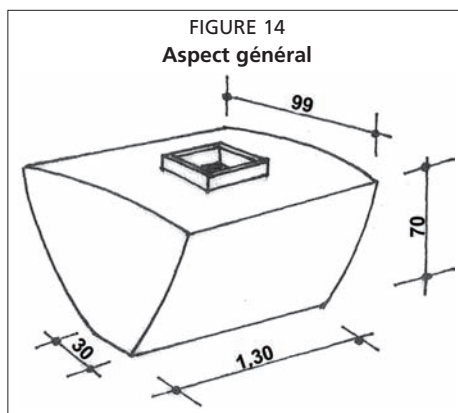
La caisse monobloc est composée en fait de deux caisses parfaitement collées par l'enduit gélifiant.

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, mérus, 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**





PHOTO 16

Dégagement d'une ouverture à la partie supérieure de la caisse



PHOTO 17

Caisses en polystyrène fabriquées avec des matériaux de récupération



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.



PHOTO 18  
Glacière



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