

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:

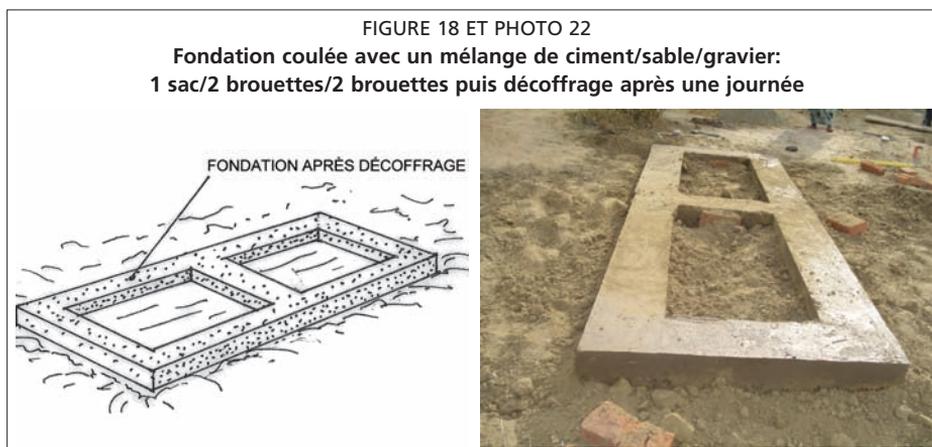
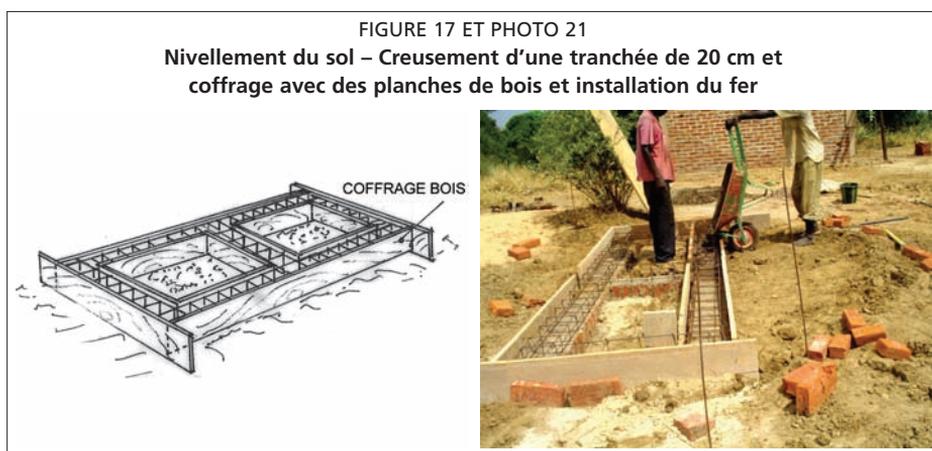
- la simplicité de construction à partir des matériaux locaux, l'efficacité et le maniement aisé;
- le coût de construction raisonnable;
- la durée de vie de plus de 5 ans;
- la consommation énergétique réduite et une meilleure rétention de la chaleur et de la fumée (portillons, couvercle); et
- une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

Briques utilisées

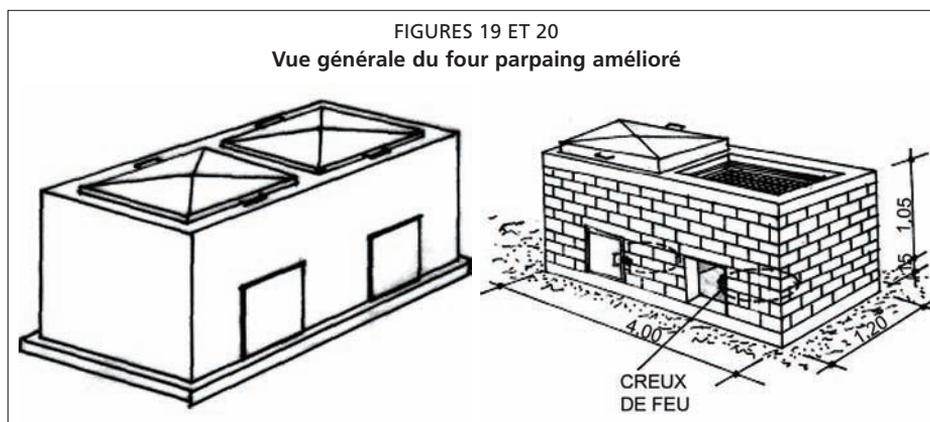
D'une manière générale, les bons fumeurs doivent résister à la chaleur, d'où l'importance du choix des matériaux de construction. Il est recommandé d'utiliser des briques pleines réfractaires; elles sont fabriquées à base d'argile mélangée avec de l'eau et malaxée jusqu'à ce qu'elle devienne malléable 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 ³
Gravier	1 m ³
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

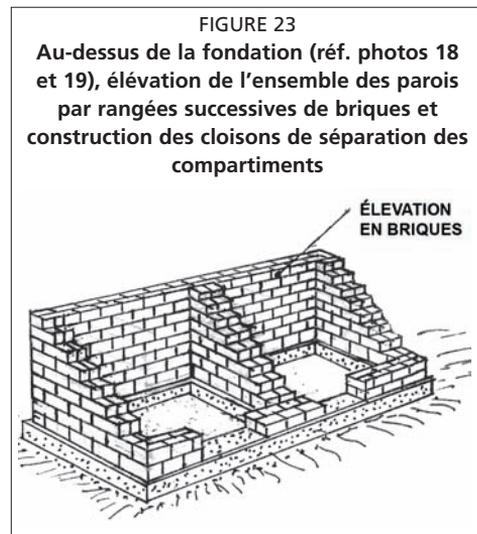
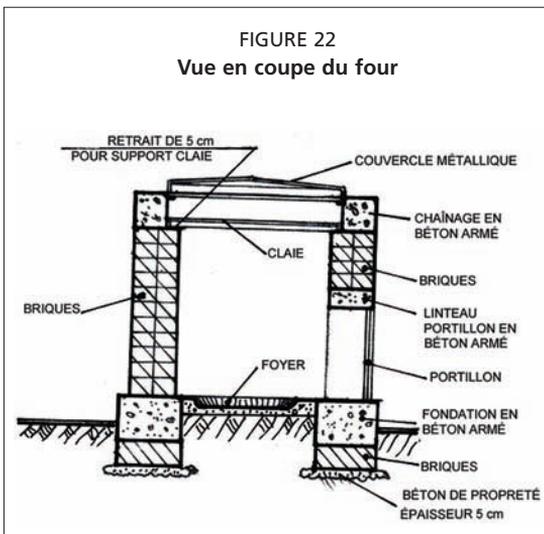
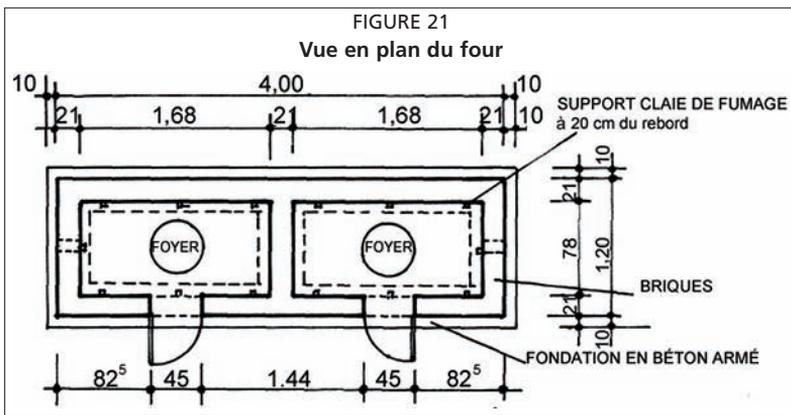
Coût moyen du prototype de four réalisé dans le cadre du projet TCP/CHD/3003(A), y inclus la main-d'œuvre et le transport: 700 USD.

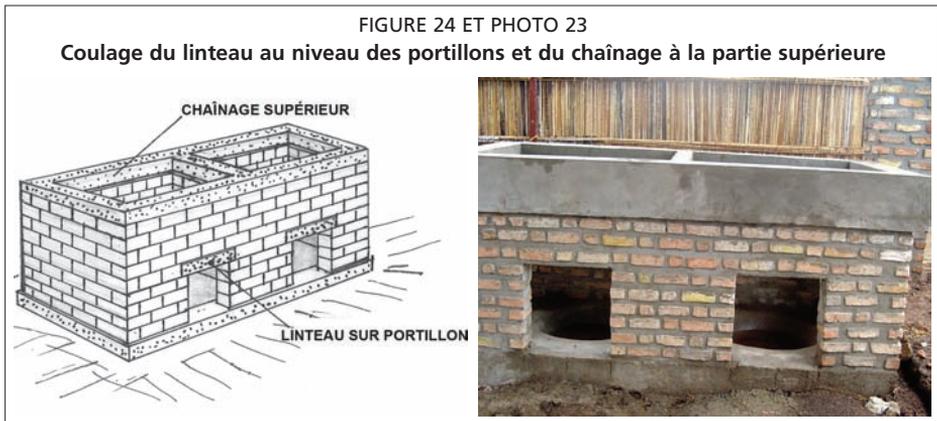
Principales étapes de la réalisation

Pour la réalisation de ce prototype il faudrait prévoir:

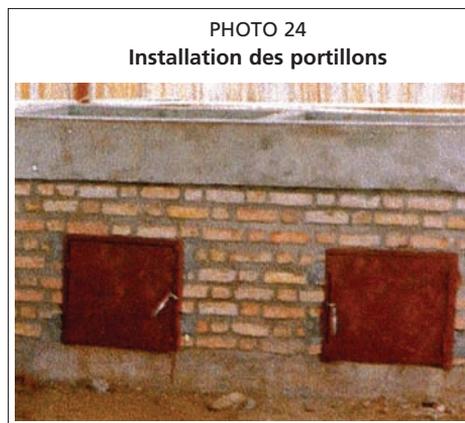
- deux ouvertures latérales pour l'aération;
- des compartiments symétriques suivant la longueur des fumeurs correspondant aux foyers de fumage de 65 cm diamètre; il est recommandé de construire un mur de séparation au milieu dans le sens de la largeur. Ce mur médian renforce le four et donne la possibilité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





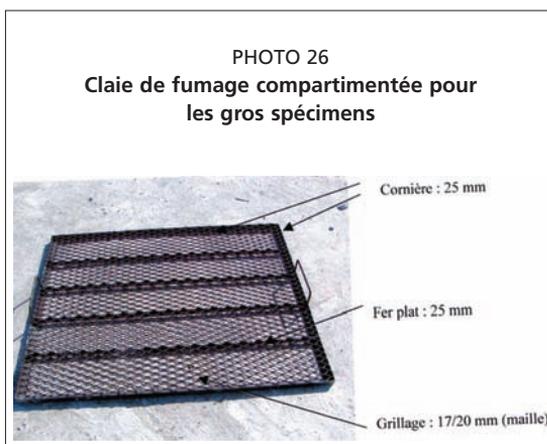
Un linteau est coulé au niveau des portillons. Un chaînage en béton armé, bien nivelé sur le dessus du mur et enduit de ciment est réalisé une fois que les dimensions sont atteintes. Ce chaînage permet de bien positionner la première claie sur le mur et de diminuer les risques de fissures des murs, ce 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

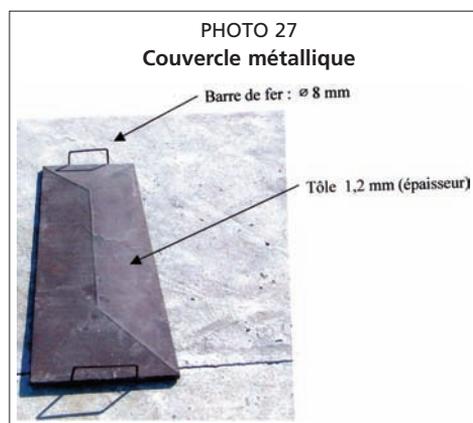
Couvercle

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 .

