

# CENTRE DE RESSOURCES BIOMASSE ENERGIE DE ENDA - ENERGIE

## Mise en place de fours à pain améliorés en milieu rural pour réduire les dépenses de consommation de bois

Opportunité de baisser la consommation de bois dans une boulangerie rurale en utilisant un four amélioré peu coûteux et efficace sur le plan thermique

### CONTEXTE

Au Sénégal, la consommation de pain cuit dans des fours à bois traditionnels en milieu rural augmente. Pourtant, le bois est rare et son coût est d'environ 30 % du coût de la miche de pain, représentant ainsi une des principales causes de la cessation d'activité des boulangeries. Les fours traditionnels ont beaucoup de contraintes parmi lesquelles :

- un niveau de salubrité très bas ;
- une grande consommation de bois (0,4 Kg de bois par miche de pain de 35 - 40 cm) et
- une appréciation empirique de la température du four (le four traditionnel est chauffé jusqu'à 520°C alors que la cuisson du pain se fait à 260°C en 20 - 25 minutes.

Four amélioré



Photo ENDA - ENERGIE

### Modèle à chambre de cuisson métallique

On distingue 3 parties : une chambre de combustion du bois munie d'une grille, deux chambres métalliques à cuire le pain (chambre de cuisson) et une série de passages (gap) qui séparent les chambres de cuisson et les parois extérieures du four.

Les parois extérieures sont en tôles isolées avec de la cendre ou de l'argile. La chambre de combustion a une forme évasée avec une tôle déployée servant de support aux 2 caissons métalliques pour faciliter une bonne diffusion de la chaleur. Les gaz chauds produits par la combustion du bois passent tout autour des parois des chambres de cuisson et sortent par la cheminée.

Pour accroître le taux de transfert de la chaleur des gaz chauds jusqu'aux miches de pain, des barres de fer placées dans la chambre de combustion débouchent dans le passage (gap) situé entre l'enveloppe et la chambre de cuisson. Ces barres sont utilisées pour supporter les plateaux contenant les miches de pain à l'intérieur de la chambre de cuisson. Un gap de 30 mm est nécessaire entre la chambre de cuisson métallique et l'enveloppe extérieure afin de permettre le passage des gaz chauds et de la fumée. Les portes des chambres de cuisson métalliques sont isolées pour éviter des pertes de chaleur par conduction. Afin de créer de bonnes conditions de combustion, un "tremplin" permet de positionner le bois de manière à ce que la chaleur puisse être bien dégagée et monter vers les surfaces des caissons.

Face à ce constat, le PROMER (Projet de Promotion des Micro-Entreprises Rurales) propose deux modèles de four à pain améliorés qui utilisent peu de bois, qui sont efficaces et peu coûteux. Les améliorations ont permis :

- de mieux concentrer le rayonnement des braises sur les miches de pain ;
- de diminuer les pertes de chaleur vers l'extérieur ;
- de mieux récupérer les gaz de combustion et
- d'adapter la puissance fournie à la phase de cuisson.



Four traditionnel avec un faible rendement

Photo ENDA - ENERGIE

© ITEBE 2007

Cette fiche a été réalisée dans le cadre du projet ENEFIBIO supporté par la Commission européenne dans le cadre du Programme Européen "Energie Intelligente - Europe" et plus spécifiquement dans le cadre du programme Cooperer

Avec le soutien de

# CENTRE DE RESSOURCES BIOMASSE ENERGIE DE ENDA - ENERGIE

## Modèle à dôme

Il a la même forme que le four traditionnel, la différence se situe au niveau des matériaux utilisés. Des briques en géobéton sont utilisées pour construire le dôme qui repose sur un socle fait avec des briques en ciment. Le diamètre du dôme est de 50 cm et la hauteur de 75 cm. Le socle a une hauteur de 100 cm.

## OPPORTUNITES

Pour une capacité de 45 miches de pain, la consommation de bois pour les fours améliorés est de 20 kg maximum. L'investissement pour un four amélioré est d'environ 75 000 FCFA (114 euros).

Avec l'installation des fours améliorés dans les boulangeries traditionnelles en milieu rural, les résultats annuels nets des boulangers sont passés de 45 000 à près de 180 000 FCFA (70 à près de 270 euros). Sur la base d'une production journalière moyenne de 560 pains à 100 FCFA (0,15 euro) la miche de pain, le boulanger réalise un chiffre d'affaire de 56 000 FCFA (86 euros) avec un four amélioré à dôme. Les dépenses en farine, combustible et divers représentent environ 50 000 FCFA (77 euros), ce qui donne un résultat net de 6 000 FCFA par jour (9 euros par jour). Le temps de retour sur investissement est de moins d'un mois.

## BESOINS EN FORMATIONS

Les fours traditionnels étaient construits pour la plupart par les boulangers eux-mêmes. Ces derniers n'avaient pas des notions en terme d'efficacité énergétique. Pour réaliser ces modèles de four améliorés, les boulangers ont besoin d'une initiation aux techniques de construction de four, avec l'appui d'un menuisier métallique et/ou d'un maçon. Dans le cadre du PROMER, les boulangers peuvent bénéficier de ces notions ainsi que d'informations en matière d'hygiène alimentaire pour améliorer leurs conditions de travail. Sur le plan de la gestion, un appui considérable peut aussi leur être apporté, notamment au niveau de la gestion de la production d'énergie et du temps de travail.

Des maçons des régions de Kolda et de Tambacounda ont été formés par le CERER (Centre d'Etudes et de Recherche sur les Energies Renouvelables), à la demande du PROMER, pour assurer la vulgarisation du four à dôme équipé de carreaux céramiques et de pailles. Par ailleurs, toutes les formations en boulangerie intègrent désormais un volet diversification des produits, ce qui permet aux boulangers de proposer au niveau des marchés hebdomadaires des gâteaux à base de céréales locales et du pain au lait.

## Pour plus d'informations

**Université Cheikh Anta Diop de Dakar**  
**Centre d'Etudes et de Recherches sur les**  
**Energies Renouvelables (CERER)**

BP 476 Dakar SENEGAL  
Tél. +221 33 832 10 53  
Fax. +221 33 832 10 53

**Projet de Promotion de Micro-Entreprises**  
**Rurales (PROMER)**

BP 158, Tambacounda SENEGAL  
Tél. +221 33 981 11 01  
Fax. +221 33 981 12 32

**ENDA - ENERGIE**

54, rue Carnot - BP 3370  
Dakar, SENEGAL  
Tél. +221 33 822 24 96  
Fax. +221 33 822 75 95  
email : [enda.energy@sentoo.sn](mailto:enda.energy@sentoo.sn)  
<http://energie.enda.sn>

Projet coordonné par le **CRA-W, Centre wallon**  
**de Recherches agronomiques,**

Département Génie rural, Chaussée de Namur,  
146 B-5030 Gembloux BELGIQUE  
Tél. +32 (0) 81 62 71 40  
Fax. +32 (0) 81 61 58 47  
[www.cra.wallonie.be](http://www.cra.wallonie.be)

Fiche réalisée par : **ITEBE, Association des**  
**professionnels des Bioénergies**

BP 149, 28 boulevard Gambetta  
F-39004 Lons-le-Saunier Cedex FRANCE  
Tél. +33 (0) 3 84 47 81 00  
Fax. +33 (0) 3 84 47 81 19  
[www.itebe.org](http://www.itebe.org)

[www.enefibio.com](http://www.enefibio.com)

