

# MANUEL DE CONSTRUCTION DES FOYERS AMÉLIORÉS EN BANCO POUR LES MÉNAGES

Titre original:  
**THE ROCKET SHIELDED FIRE STOVES**

Version abrégée concernant seulement les foyers pour une seule marmite



**MINISTRY OF ENERGY AND MINERAL DEVELOPMENT**  
PROMOTION OF RENEWABLE ENERGY & ENERGY EFFICIENCY PROGRAMME

Avec l'appui de la Coopération Technique Allemande GTZ



THE REPUBLIC OF UGANDA

MINISTRY OF ENERGY AND MINERAL DEVELOPEMNT



**gtz**

August 2008



**Pour l'édition originale:**

**Editor:** Rosette Komuhangi Kabuleta

**Text, Technical Diagrams and Photographs by:** Leonard Mugerwa & Joseph Kirule

**Figures by:** Haruna Lubwama

**Advisory:** Philippe Simonis, John Kuteesakwe (GTZ – PREEEP) Godfrey Ndawula (MEMD)

**Published by:** Ministry of Energy and Mineral Development (MEMD)

Promotion of Renewable Energy and Energy Efficiency Programme (PREEEP)

**Date:** Août 2008

© 2008 MEMD - PREEEP

Première Edition Novembre 2003

Seconde Edition Novembre 2004

Troisième Edition Août 2008

Contact:

Ministry of Energy and Mineral Development

Promotion of Renewable Energy and Energy Efficiency Programme

Amber House, Plot 29 / 33, Kampala Road

P. O. Box 7270, Kampala

Tel: +256 (0)414 257 863

+256 (0)414 347 217

Fax: +256 (0)414 349 342

+256 (0)414 234 165

Website: [www.energyandminerals.go.ug](http://www.energyandminerals.go.ug)

Contact Persons: Godfrey Ndawula / John Kuteesakwe

Email: [ndawula@energy.go.ug](mailto:ndawula@energy.go.ug)

[john.kuteesakwe@gtz.de](mailto:john.kuteesakwe@gtz.de)

Traduction en français des parties du texte original limitées au passages relatifs au foyer Rocket d'une chambre de combustion 'shielded fire' par Marjorie Laville-Pain, repassé par DRABO Gourafoma, Christa Roth et autres participants de l'atelier des projets GTZ Foyer Améliorés à Ouagadougou en Septembre 2008.

Layout du résumé par Christa Roth, Septembre 2008 avec l'autorisation de PREEEP.



**Tableau de Contenu de la version originale complète en anglais:**

**parties traduites incluses dans cette version en français**

*(parties supprimées dans cette version réduite)*

**Acknowledgement**

*Introduction*

**The Technical Modifications in the Rocket Stove Design**

**Basic Facts about the Improved Household Rocket Firewood Stoves**

**PREPARATIONS BEFORE BUILDING A HOUSEHOLD MUD ROCKET STOVE**

**1.0 SHELTER**

**2.0 TOOLS**

**3.0 STOVE CONSTRUCTION MATERIALS**

**4.0 COLLECTION AND DELIVERY OF MATERIALS**

*5.0 MAPPING OUT THE STOVE POSITION IN THE KITCHEN*

**6.0 MATERIALS PREPARATION**

**PART 1: HOW TO BUILD THE SHIELDED FIRE ROCKET STOVE**

*PART 2: HOW TO BUILD THE HOUSEHOLD ROCKET LORENA STOVE*

**9.0 USING THE STOVES**

**9.1 Efficient cooking practices**

**9.2 Cleaning the stove**

**10.0 STOVE MAINTENANCE AND REPAIR**

**Appendix 1:**

**Calculation to determine the diamètre of a circular combustion chamber**

**Appendix 2:**

**Relationship between pot diameter and combustion chamber sizes**

## Remerciements

Cette publication a été réalisée grâce au travail contribué des différents acteurs:

- Il s'agit de: Le Energy Advisory Project (EAP = Projet de Conseil en Energie) dans le Ministry of Energy and Mineral Development (MEMD= Ministère d'Énergie et du Développement des Minéraux), appuyé par le German Technical Cooperation (GTZ), qui a commencé le travail sur les Foyers Améliorés au Uganda.
- Le 'Principe Rocket' avec la chambre de combustion particulière en forme 'L' fut inventé par Dr. Larry Winiarsky au Centre de Recherches Aprovecho, Oregon, EEUU. Peter Scott du Centre de Recherches Aprovecho a coopéré avec GTZ – EAP pour introduire le 'Principe Rocket' dans le monde des FA en Uganda en 2003.
- Les premiers prototypes de Foyers Rocket étaient testés par le Uganda Industrial Research Institute en 2003 – 2005 et par la Faculty of Technology Makerere University Kampala en 2007. On veut remercier le Dr. Izael Pereira da Silva du Centre for Research in Energy and Energy Conservation (CREEC) pour ses efforts.
- On a adopté quelques innovations par rapport à la construction des foyers construits par les artisans basés dans les districts où on a diffusé les foyers rocket. On peut citer Bushenyi, Rakai, Mukono, Wakiso et Mbale.
- La GTZ - Promotion of Renewable Energy and Energy Efficiency Programme (PREEEP) a appuyé la publication de cette édition révisée du manuel de construction des Foyers taille ménage de Rocket en banco. Le manuel sert comme outil dans la formation des artisans constructeurs de foyers rocket en banco.

## Les modifications techniques du dessin des foyers rocket

Suivant la performance impressionnante des prototypes de foyers rocket par rapport au foyer traditionnel de 3-pierres, le Ministry of Energy and Mineral Development (MEMD) à travers le Energy Advisory Project (EAP), a diffusé quelques centaines de milliers des foyers rocket pour dresser le manque de bois de feu surtout dans les régions rurales de Uganda.

Selon l'information obtenue des suivis subsequents<sup>1</sup> le niveau de vie des ménages utilisateurs des foyers rocket a amélioré d'une manière significative grâce à la réduction de consommation de bois de feu, la réduction du temps nécessaire pour faire la cuisine et la réduction de fumée, entre autres facteurs.

Cependant on s'est rendu compte que la plupart des foyers n'étaient pas équipés avec le supporte-bois nécessaire pour la bonne performance du foyer, car souvent en milieu rural il manque le matériel pour leur fabrication.

Sans les supporte-bois appropriés, l'efficacité de la combustion par les foyers est assez réduite et les foyers n'étaient pas utilisés de façon optimum. En plus, on a observé que quelques matériaux initialement recommandés pour la construction des foyers rocket comme exemple, la ciure ou le vermiculite n'étaient pas disponibles dans la plupart des communes.

En Mars 2007, comme conséquence des discussions dans le contexte de l'atelier régionale de foyers améliorés organisé par GTZ<sup>2</sup> à Mulanje à Malawi on a vu la nécessité d'adapter quelques aspects techniques des foyers rocket en banco pour améliorer la performance et la durabilité aussi que la satisfaction des utilisateurs.

On a proposé de séparer l'orifice pour l'entrée de l'air de celle pour le bois de feu de façon à ne plus avoir besoin d'un supporte-bois: le bois de feu reste sur le fond de l'entrée de bois au-dessus de l'entrée de l'air. Les bouts brûlants des morceaux de bois poussés à l'intérieur de la chambre de combustion s'alimentent avec l'oxygène qui entre en-dessous par l'orifice par l'entrée de l'air plus en bas.

En fin de l'année 2007, la GTZ – EAP a construit des prototypes du foyer rocket modifiés avec l'entrée ( 'bypass') de l'air par un orifice placé à un quart de tour de la place prévue. Les tests de comparaison du modèle modifié par rapport au modèle original avec supporte-bois ont rendu une performance égale (parfois même supérieure) au modèle modifié. Comme conséquence on a pris la décision que désormais:

- on diffuse plutôt le modèle avec l'orifice pour l'entrée d'air séparé (bypass) car ça peut remédier à l'absence des supporte-bois et améliorer la performance;
- on recommande comme matériaux de construction des foyers en banco l'utilisation de banco (argile) moue mélangé avec de l'herbe sèche car ils sont plus disponibles dans les communes rurales. En plus on a observé que les foyers construits avec de l'herbe comme matériel isolant sont plus durables que ceux construits avec de la ciure.

Ce manuel révisé en Août 2008 décrit pas à pas la processus de construction des foyers rocket en banco avec l'orifice séparé de l'entrée d'air.

---

<sup>1</sup> MEMD – EAP: Impact Monitoring study, The Rocket Lorena Stove Dissemination in Bushenyi District, Britta Malinski, January - May 2006

<sup>2</sup> GTZ Report : GTZ Workshop on Household Energy, Mulanje, Malawi, 8 – 13 March 2007





## PRÉPARATIONS AVANT DE CONSTRUIRE UN FOYER ROCKET EN BANCO

### 1.0 ABRI

L'endroit où on va construire un foyer en banco doit être protégé de la pluie.

### 2.0 OUTILLAGE

**Tableau 1: Outils nécessaires pour la construction de foyers en banco**

<b>N</b>	<b>Outil</b>	<b>Utilisation</b>
1	Pioche	Creuser la fondation et mélanger des ingrédients
2	Pelle	Mélanger des ingrédients
3	Seau ou bidon	Apporter de l'eau
4	Tamis (4 mm)	Tamiser les ingrédients
5	Bassin	Mésurer des matériaux par volume
6	Truelle	Finition
7	Règle ou mètre	Mésurer pour garder les dimensions
8	Machette	Hacher l'herbe et couper/tailler le foyer
9	Niveau (optional)	Verifier le niveau (horizontal)
10	Plomb (optional)	Verifier l'aplomb (vertical)
11	Équerre (optional)	Verifier les angles droits
12	Brouette	Transporter les matériaux

**Table 2: Habits de sécurité recommandés<sup>3</sup>**

<b>N</b>	<b>Gadget</b>	<b>Utilisation</b>
1	Cache-nez	Protection contre la poussière
2	Combinaison de travail	Protection pour les vêtements
3	Trousse de secours <sup>4</sup>	Premiers soins / traitement des blessures

<sup>3</sup> si disponible.

<sup>4</sup> Il est recommandé d'avoir une trousse de secours sur place.

### 3.0 MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION DES FOYERS EN BANCO

Tableau 3: Matériaux utilisés pour la construction et leurs alternatives

	Materials	Options alternatives	Quantités
1	Terre de termitière	Argile	4 – 6 brouettes ou 8 – 15 bassins
2	De l'herbe sèche hachée	Ciure, feuilles de bananier sèches et hachées	2 – 3 brouettes ou 4 – 8 bassins
3	Briques en banco	utiliser le même mélange pour la base	10 briques
4	Eau	-	4 seaux ou bidons (à 20 litres)
5	Tronc de bananier	Botte de paille, papyrus <sup>5</sup> ou des moules spéciales	2 troncs

### 4.0 COLLECTION ET LIVRAISON DES MATÉRIAUX

Achetez ou ramassez les matériaux de construction bien en avant et laissez les livrer hors de la cuisine ou sur la place où on va construire le foyer.

### 6.0 PRÉPARATION DES MATERIAUX

Préparez les matériaux de construction au moins deux jours avant la construction du foyer. La préparation dépend du type des matériaux disponibles. Il y a plusieurs options:

#### 6.1 Herbe sèche et terre de termitière (option: argile au lieu de terre)

- 6.1.1 Utilisez un machette pour hacher l'herbe sèche en petits morceaux de ca. 1 cm. Soyez prudents pour éviter des accidents et des blessures.



<sup>5</sup> Si on utilise ce type de matériel on recommande de démouler plus rapidement.

6.1.2 Pilez la terre de la termitière en petits granules et enlevez les cailloux, matières végétales et autres objets inconvenients



6.1.3 Mélangez un volume de l'herbe haché avec deux volumes de terre de termitière 1 : 2

(ou un volume d'argile s'il n'y a pas de termitières) 1 : 1



6.1.4 Ajoutez de l'eau au mélange jusqu'à ce qu'il soit mou



Au cas où 'il n'y a pas d'herbes dans votre région, vous pouvez aussi utiliser d' autres matériaux selon leur disponibilité:

## **6.2 Ciure et argile (Option)**

- 6.2.1 Pilez l'argile en petits granules et enlevez les cailloux, petits morceaux de bois ou racines et autres objets inconvénients.
- 6.2.2 Préparez un volume égale de ciure de manière á enlèver les gros morceaux jusqu'á obtenir la ciure fine.
- 6.2.3 Mélangez un volume de ciure avec un volume d'argile (1:1)
- 6.2.4 Ajoutez de l'eau au mélange jusqu'á ce qu'il soit mou.
- 6.2.5 Bien mélanger les matériaux de façon á préparer normalement le banco (e.g. avec le pieds).

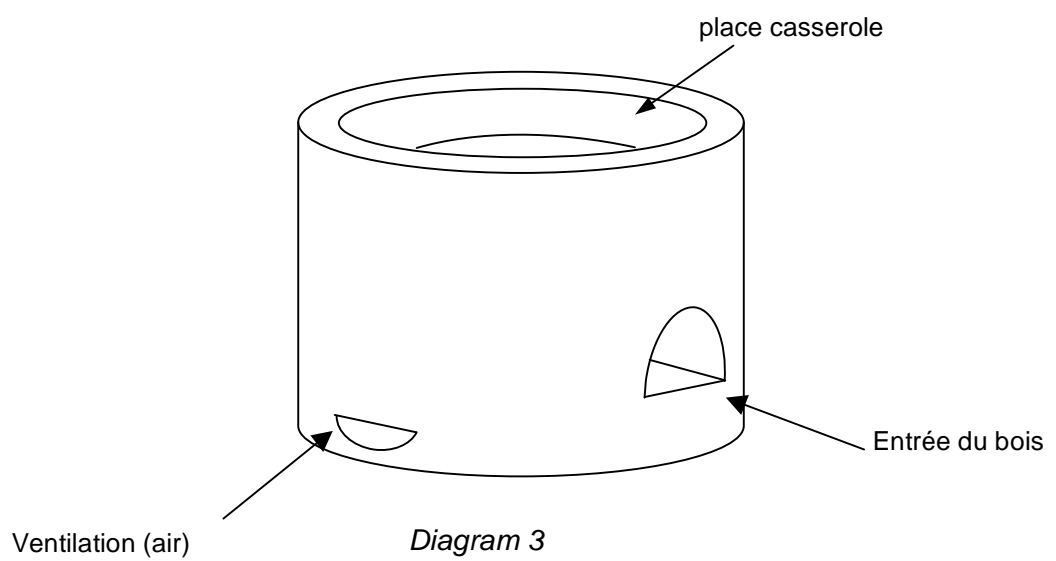
## **6.3 Feuilles sèches de bananiers avec l'argile ou terre de termitière (Option)**

- 6.3.1 Enlevez les parties plus rigides des feuilles. On utilise seulement les parties fines.
- 6.3.2 Hachez les parties fines des feuilles en morceaux de ca. 1 cm.
- 6.3.3 Pilez l'argile en petits granules et enlevez les cailloux, petits moceaux de bois, racines et autres objets inconvénients.
- 6.3.4 Mélangez un volume de feuilles coupées avec un volume d'argile (1:1)
- 6.3.5 Ajoutez de l'eau au mélange jusqu'á ce qu'il soit mou
- 6.3.6 Bien mélanger les matériaux de façon á préparer normalement le banco (e.g. avec le pieds).

**PREMIERE PARTIE**  
**COMMENT CONSTRUIRE LE FOYER ROCKET EN BANCO**



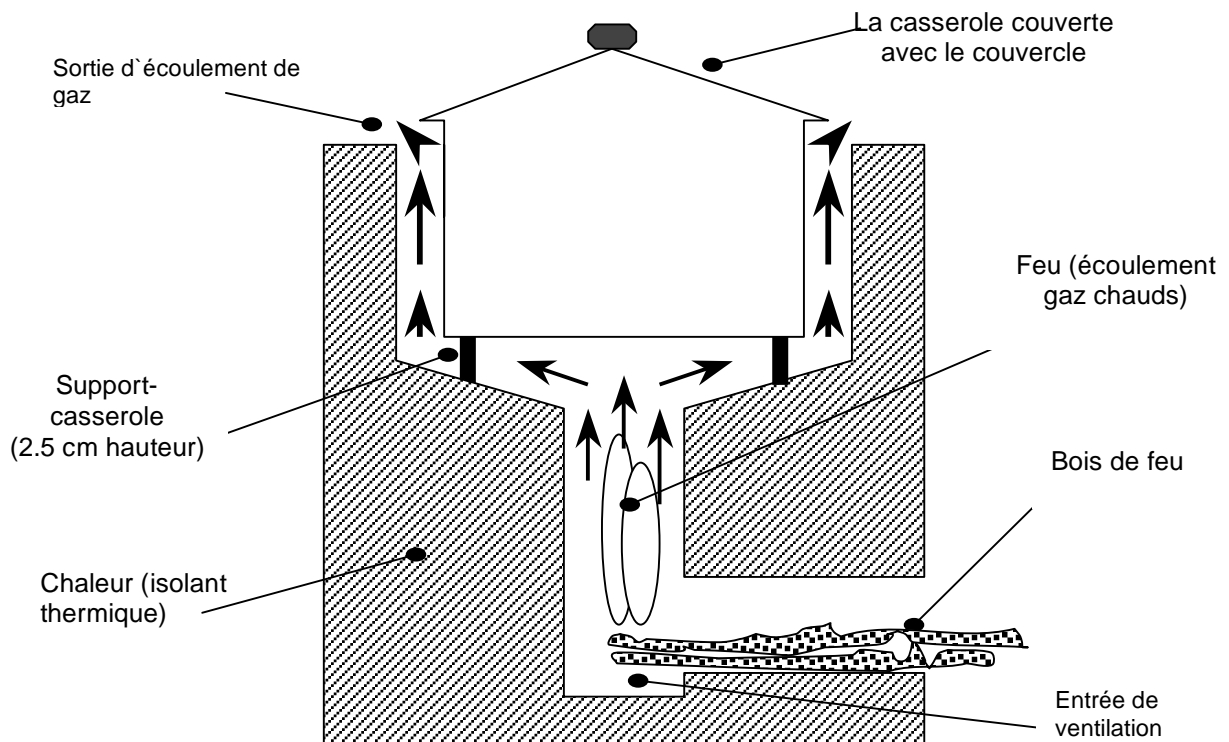
*Foyer Rocket en banco*



## Comment fonctionne le foyer rocket en banco?

La section (ci-dessous) du foyer montre comment il doit fonctionner.

La cavité de la casserole pour le rocket en banco doit être assez profonde pour permettre que la casserole soit submergée dans la cavité du foyer. Cela augmente le transfert de chaleur à la casserole (commentaire de la rédaction en français: on utilise le terme 'casserole' dans ce document, car en Uganda le type de pot/marmite/casserole prévalant est de fond plat. En Afrique Occidentale, on trouve beaucoup de pots de fond rond souvent appelés 'marmite'.)



Section du foyer rocket en banco

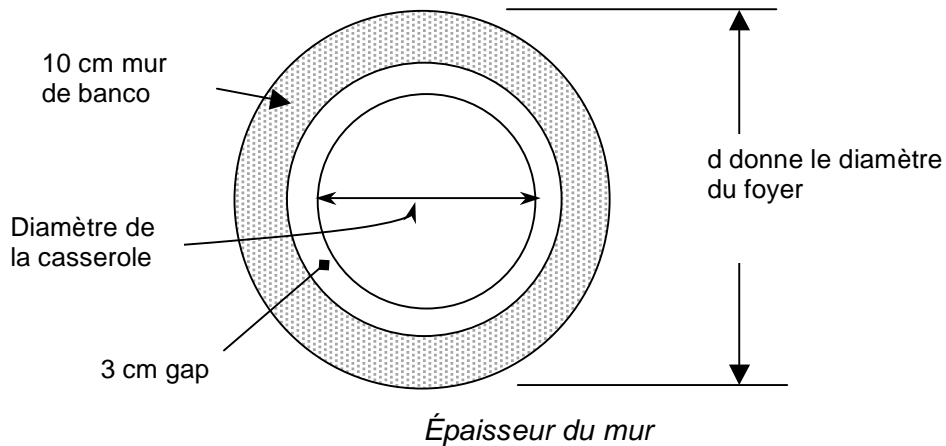
### 7.0 Construire le foyer rocket en banco

La taille du foyer dépend de la taille de la casserole à utiliser sur le foyer.

#### Exemple

Pour une maison qui utilise souvent une casserole de 3.5 litres avec un diamètre de 26 centimètres, la chambre de combustion sera 12 centimètres x 12 centimètres (ou le diamètre d'option circulaire = 13.5 centimètres)

La cuisinière conçue à une casserole de diamètre de 26 centimètres aura le diamètre extérieur suivant = 50 centimètres (le calcul est montré sur la page suivante)



### 7.1 Installer la base du foyer

- Il faut d'abord tracer le périmètre du foyer. Après poser une base de 6 centimètres de hauteur du mélange préparé, bordé par le contour marqué.
- -Ensuite, il faut poser la fondation dans le mélange d'herbe à 6 centimètres de haut à partir du sol (une alternative est l'utilisation de sciure – la mixture de glaise)
- En mettant la fondation, prenez soin de garantir que la chambre de combustion est centrée

Si le diamètre de casserole est égale à  $D$ , on arrive au diamètre de la base du foyer  $d = D + 24$  cm, Et un largeur de la chambre de combustion =  $J$ .

Par exemple si la casserole a un diamètre de 26 cm, diamètre du périmètre du foyer est  $d = D + 24 = 26 + 24 = 50$  cm.

Selon le tableau à la fin de ce document, la largeur de la chambre de combustion  $J = 12$  cm pour une chambre carrée ou 13.5 cm pour une chambre ronde.

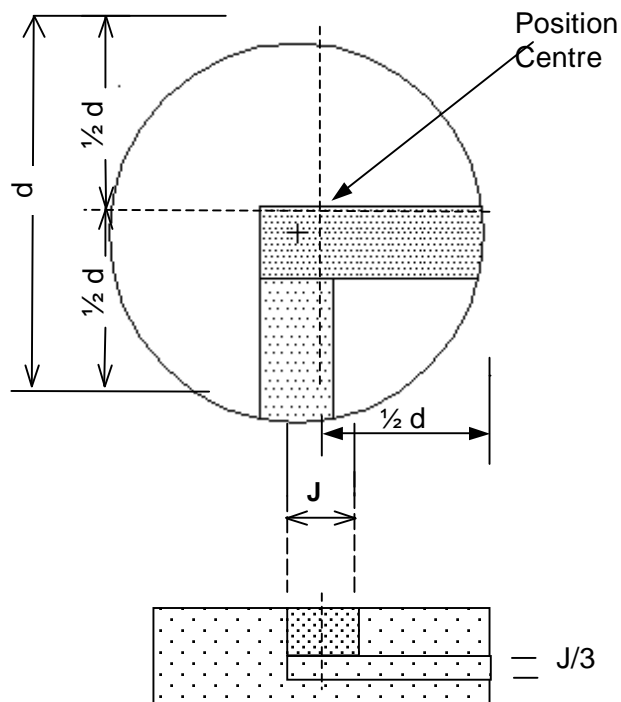


Diagram 6: Centrer la chambre de combustion sur la base du foyer

NB: Pendant que les briques peuvent être utilisées pour construire la base, l'expérience a montré que les foyers qui sont construits d'un seul mélange homogène d'herbe+terre de termitière sont plus durables.



## 7.2 Construction de la chambre de feu

Coupez une tige de banane et enlevez les couches extérieures pour réduire son diamètre à 13.5 cm

Coupez-le en segments, dont l'un doit être placé verticalement et l'autre horizontalement comme montré dans la photo 11 et 6

La longueur du segment horizontal doit être égale à  $\frac{1}{2} d$  plus 10 centimètres pour qu'il puisse facilement être enlevé plus tard quand la cuisinière est sèche.

Notez :  $\frac{1}{2} d$  = rayon de la cuisinière

Le segment vertical doit être égal à la valeur d'H donnée dans l'appendice i.e. 30 cm



### Exemple :

En utilisant une casserole de capacité de 3.5 litres avec une diamètre de 26 centimètres, la chambre de combustion sera 12 centimètres de largeur et 30 centimètres de hauteur. Cela implique que  $J = 12$  centimètres,  $H = 30$  centimètres.

Le diamètre du foyer,  $d = 50$  centimètres

Donc  $\frac{1}{2} d = \frac{1}{2} \times 50$  centimètres = 25 centimètres

La longueur due la tige horizontale devient alors  $25 + 10 = 35$  centimètres

En utilisant une bande métrique, retirer un tiers (4.5 centimètres) du diamètre

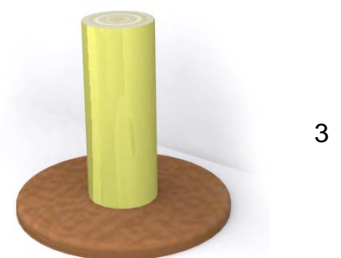
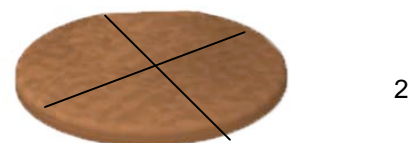
En utilisant un couteau, couper la tige en deux morceaux. Le plus petit morceau (4.5 centimètres) formera le moule pour le pontage de la ventilation d'air pendant que le plus grand (9 centimètres) formera la moule pour la place à mettre le bois de feu, comme illustré dans la section suivante.

## 7.3 Déterminer le centre du foyer

Avec la fondation du foyer déjà posée ...  
(voir fig 1)

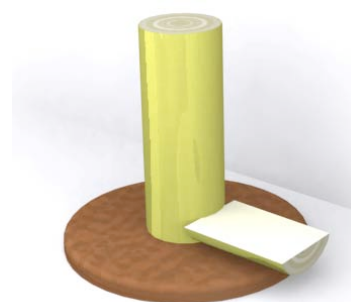
...tirez deux lignes perpendiculaires à travers le diamètre de la fondation de foyer et marquez leur point d'intersection. Ce sera le centre de la fondation de foyer comme illustré dans fig no. 2

Placez la tige verticale de la banane au centre de la fondation du foyer.





Au niveau de la fondation du foyer, placez le plus petit morceau de 4.5 cm de la tige pour former la moule pour le pontage de la ventilation d'air à un angle droit (90 degrés) à la tige verticale comme montré dans fig 4



4

Ajoutez le mélange d'herbes et de banco autour des tiges de la banane jusqu'au niveau plat de la tige inversée comme illustré dans fig 5



5

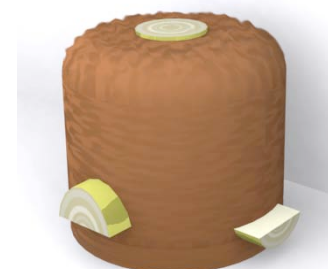
Placez la part plus grande de tige de bananier (9 cm épaisseur) verticale à la moule pour l'orifice d'entrée d'air. Garantissez que la surface plate fait face en bas pour former la moule pour l'orifice de l'entrée de bois de feu. Voir le fig no. 7.



6

#### 7.4 Construire le corps du foyer

Continuez à construire le foyer en utilisant le mélange d'herbe et de banco jusqu'à la hauteur de la tige verticale de la banane. Aplanir le haut de la structure du foyer comme illustré dans figure 7.



7

#### 7.5 Construire la cavité pour la casserole

Mouillez l'extérieur de la casserole en utilisant un mélange de cendre, de bois et d'eau pour vous aider à la retirer plus tard. Placez la casserole telle que le centre de son fond soit assis au centre vertical de la banane (la fig 8) et placer ensuite un poids considérable par ex. un morceau de brique ou de pierre dans la casserole pour le tenir dans la position.



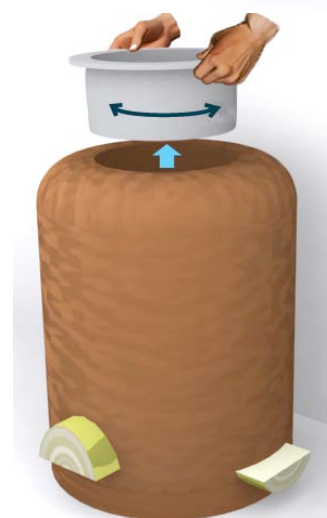
8

Remplissez l'espace autour de la casserole avec le mélange d'isolation comme montré dans fig. 9 jusqu'à la hauteur du bord de la casserole



9

Enlevez la casserole soigneusement en la tournant en avant et à l'arrière avant de la retirer (Fig 10)



10

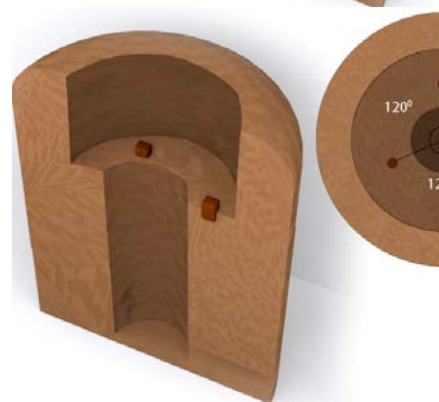
Découpez une épaisseur de 3 cm de la couche de la cavité de la casserole pour l'élargir et donner de la place aux écoulements du feu pour tourner autour dans la cavité de la casserole pendant l'utilisation future du foyer.



11

À l'intérieur de la place de la casserole, construire 3 soutiens pour la casserole (supporte-marmite) à égale distance du centre de la chambre de combustion avec un écart angulaire uniforme de 120 degrés.

Ceux-ci tiendront la casserole assez haut pour permettre au feu (les gaz de conduit chauds, écoulement) de passer au-dessous du fond et à la longue des côtés de la casserole pendant l'utilisation future du foyer.



12

## 7.6 Finir la construction du foyer

Plâtrez le corps du foyer pour lui donner une bonne finition. Vous pouvez utiliser n'importe quel matériel, par exemple ceux qui sont utilisés pour plâtrer les murs des cabanes. Une mélange de sève de la patate, les vignes, le limon et d'eau ou une mélange de sable, de bouse de vache et d'eau, etc.

Cela aide à l'étanchéité et protège la surface du foyer de développer contre des fissures.

-Avec des doigts mouillés, une truelle mouillée ou des coupures des tiges de bananes pour l'aplanir pour que le foyer soit complètement sans fissures.

-Garantissez que la surface supérieure du foyer soit uniformément horizontale. Mesurer si possible.

-Laissez la foyer sécher pendant 4 semaines, en le couvant avec une matière étanche par ex. un sac en plastique ou des congés de bananes.

-Protégez la foyer du soleil et contre le dommage provenant des enfants et des animaux.

Noter : Ne laissez pas les enfants et les animaux accéder au foyer pendant le processus de séchage.

Après quatre semaines de séchage:

Enlevez les morceaux rétrécis des tiges de bananes du corps de la cuisinière

Aplanissez le passage du feu (les conduits du gaz chaud) ainsi que la chambre de combustion et la ventilation d'air avec des mains mouillées.

Noter. A ce temps-ci le corps du foyer peut s'être fendu pendant le processus de séchage, cachez les fissures en utilisant le mélange originale qui a été utilisé dans la construction de la cuisinière.



13

## 9.0 UTILISER LES FOYERS

Le foyer est maintenant prêt à être utilisé.

C'est convenable pour cuire tous les différents types d'aliments comme les bananes (matooke), les pommes de terre, la cassave, des haricots, etc.

Cela ne peut pas être approprié pour griller le maïs, la cassave, la viande etc.

En utilisant le foyer, il est conseillé d'utiliser de petites quantités de bois sec. Il est aussi important d'observer les recommandations suivantes.



## 9.1 Pratiques pour mieux faire la cuisine

- Utilisez toujours des petits morceaux fins de bois sèche.
- Le bois mouillé perd sa valeur de chaleur en chauffant pour retirer l'excès d'eau et cela produit aussi beaucoup de fumée et polluant l'air.
- Utilisez toujours un couvercle de casserole pour couvrir les aliments pendant la cuisson. Cela crée une pression cuisinante causant l'adoucissement rapide des aliments ainsi que l'économie du combustible.
- Coupez les aliments en des petits morceaux. Cette technique réduit la quantité d'énergie dont on a besoin pour la cuisson.
- Trempez les aliments secs (les haricots, les petits pois, etc.) pendant au moins 5 heures, avant de commencer à cuire. Cela réduit la quantité d'énergie dont on a besoin pour faire cuire ces aliments.
- Évitez de mettre trop d'eau dans la casserole. Il nécessite beaucoup d'énergie de le faire bouillir. Dorénavant, pas de gaspillage du combustible.
- Eteignez le feu tout de suite après la cuisson pour éviter le gaspillage de bois de feu.

## 9.2 Nettoyage du foyer

La foyer doit être nettoyé seulement quand il n'est pas en utilisation (c'est-à-dire qu'il doit être froid)

**Place (s) de casserole et passages de feu:** Utilisez un balai mou ou un paquet fourrée d'herbe mous pour balayer la suie et la cendre du support de la casserole au moins deux fois par semaine.

**Chambre de combustion:** Utilisez un scooper ou une brindille pour enlever la cendre du bois de la place ou on met le bois de feu par le pontage de la ventilation d'air. Cela doit toujours être fait avant d'allumer le feu.

**L'entrée / le passage d'air:** Cela doit être nettoyé tous les jours avant d'allumer le feu. Toute la cendre et les morceaux de bois doivent être enlevés en utilisant un scooper ou une brindille.

### Le résumé du plan de nettoyage du foyer

Partie du foyer	Fréquence de nettoyage	Objectif	Outils
Supporte-marmites	Au moins deux fois par semaine	Enlevez la suie et les cendres	Botte de l'herbe molle ou balai sec
Orifice de l'entrée de l'air	Chaque jour	Enlevez la cendre et le charbon de bois	Scooper ou petite brindille
Chambre de combustion	Chaque fois avant d'allumer le feu	Enlevez la cendre et le charbon de bois	Scooper ou petite brindille
L'extérieur du foyer	Au moins deux fois par semaine	Enlevez la poussière	Botte de l'herbe molle ou balai sec

## 10.0 ENTRETIEN ET RÉPARATION DES FOYERS

Il est conseillé d' exécuter régulièrement l'inspection du foyer pour identifier des fautes et fournir le remède nécessaire pour vérifier des dommages supplémentaires.

Partie de foyer	Défauts à observer
Isolant de la chambre de combustion et extérieur du foyer	Fissures, usure
Entrée du bois	Usure
Supporte-marmite	Usure
Corps du foyer	Fissures, usure

### **Comment calculer les dimensions d'une chambre de combustion circulaire**

Pour une chambre de combustion circulaire égale à 12 X 12 cm carré,

$$12\text{cm} \times 12\text{ cm} = 144\text{ cm}^2$$

$$\text{égale à } \pi \times r^2 = 144\text{ cm}^2, \text{ dont } r^2 = 144 \div 3.14 = 45.8\text{ cm}^2,$$

$$\text{Par conséquent } r = \sqrt{45.8\text{ cm}^2} = 6.8\text{ cm} \text{ et diamètre} = 2 \times r = 2 \times 6.77 \approx 13.5\text{ cm}$$

### **Moules alternatives:**

En absence des bananiers on recommande de fabriquer des moules d'autres matériaux appropriés pour la chambre de combustion et l'ouverture de ventilation. Il faut veiller à ce que ces moules soient remués facilement après la construction sans endommager le foyer. Les dimensions des moules doivent respecter les dimensions recommandées pour la taille en question.