



République du Bénin

Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme (MEHU)

Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN)

Projet d'Appui aux Marchés Ruraux de Bois (PAMRB)

06 B.P 1770 • C O T O N O U • Bénin

Tél./ Fax : (+ 229) 21 33 44 99

Email : spmuhbenin@yahoo.fr, marchruraldebois@yahoo.fr

Fiche Technique : Foyers améliorés recommandés pour des usages domestiques au Bénin de bois au Bénin



Dr Ir. AKOUEHOU S. Gaston, Chargé de recherche (CAMES)

Ir. SEGNON Alphonse, Assistant de recherche

Ir. DUCLOS Larry, Assistant de recherche

MSc. Ir. HOUNSOUNOU Léon C., Assistant de recherche

MSc. GOUSSANOU A. Cédric, Assistant de recherche

Ir. GBOZO Edouard, Assistant de recherche

Prof. Dr Ir. MENSAH Guy Apollinaire, Maître de recherche (CAMES)

Juillet 2012

Dépôt légal N° 6181 du 19 juillet 2012, 3^{ème} trimestre 2012, Bibliothèque National (BN) du Bénin
ISBN : 978-99919-70-12-7

Introduction

En Afrique subsaharienne, les besoins en énergie domestique sont couverts par la production forestière. Le bois et ses dérivés, le gaz domestique, le pétrole lampant et/ou l'électricité sont les sources d'énergie utilisée pour faire la cuisson. Au Bénin, la majorité des ménages utilise du bois et du charbon de bois comme principales sources d'énergie domestiques. Ainsi, la consommation d'énergie dans le pays se caractérise par une forte prédominance de la biomasse dans le bilan énergétique national. L'une des conséquences de telle pratique est la destruction progressive des ressources forestières.

Les grandes villes (et agglomérations périurbaines) du Bénin font face à la demande de plus en plus forte pour satisfaire les besoins en énergie domestiques des populations. Les forêts continuent de subir de fortes pressions dans les formations savanicoles qui composent la couverture forestière du pays. Le taux de pénétration des foyers améliorés est de 19% et ce taux paraît assez faible au regard des menaces qui pèsent sur le couvert végétal. En effet, au rythme actuel de l'exploitation des ressources forestières, dans moins de cinq ans, l'offre soutenable de bois-énergie ne couvrira plus la demande. Pour assurer l'économie du bois de chauffe au niveau des ménages au Bénin, des foyers améliorés économiques ont été mis en place par des projets et programmes de développement dont le Projet Bois de Feu Phase II et le Projet d'Appui aux Marché Ruraux de Bois (Akouehou et Ogouvidé, 2011 ; Akouehou *et al.*, 2012).

Un foyer amélioré est un fourneau qui est construit pour utiliser les mêmes matériaux locaux tout comme le foyer traditionnel mais dans le but de réduire des dégagements de fumées, des maladies et affections courantes que ces fumées causent, de réduire la déforestation et de rendre efficaces les foyers traditionnels en les améliorant (sauler.e-monsite.com).

Le but de la présente fiche technique est de répertorier des foyers améliorés économiques destinés aux ménages utilisant le bois de chauffe et le charbon de bois comme combustibles. Il s'agit spécifiquement de :

- i) donner les caractéristiques des foyers améliorés identifiés et recommandés,
- ii) présenter les critères de sélection de foyers améliorés et
- iii) montrer la rentabilité économique des différents foyers améliorés inventoriés.

La planche 1 présente des photographies d'un foyer traditionnel et de cinq (5) foyers améliorés utilisés à des fins domestiques dans des ménages installés dans différentes localités du Bénin.

Des critères de sélection de cinq (5) foyers améliorés sont résumés dans le tableau 1.



Foyer traditionnel à trois pierres



Foyer Rocket



Foyers traditionnels



Foyer Nansu (Nansu kpèvi)



Foyer Nansu (devant) et Foyer simple paroi (derrière)



Foyer en argile cuite (Tulipe)



Foyer à double paroi (OFEDI)



Foyer simple paroi (Sakkanal)

Planche 1. Différents modèles de foyers traditionnels et améliorés inventoriés dans des ménages installés en milieu réel au Bénin

Tableau 1. Critères de sélection des cinq foyers améliorés et recommandés dans la présente fiche technique

Caractéristiques des foyers améliorés	Type de foyer amélioré				
	Rocket	Tulipe à bois	Nansu	Double paroi	Simple paroi
Combustible utilisé	Bois	Bois	Charbon	Mixte	Mixte
Matériaux de construction	Bouse de vache + Paille + Cendre + Terre Rouge + Eau	Argile broyée cuite au four	Fer & Argile	Fer avec ou sans bourrage de sable, argile & terre	Fer
Prix des foyers (F CFA)	1.500 à 6.000	500 à 700	3.500 à 4.000	6.000 à 12.000	3.500 à 6.000
Économie d'énergie	+++	++	++	+++	+
Rapport qualité/prix	+++	+++	+++	+++	+++
Facilité de fabrication	+++	++	+	++	+++
Facilité d'utilisation	++	++	++	+++	+++
Polyvalence	Bois	+	++	-	+++
	Charbon	-	-	++	+++
Mobilité	+++	+++	+++	+++	+++
Durabilité	+++	+++	+++	+++	+++
Sécurité	+++	+++	+++	+++	+++
Éléance	+	++	+++	++	+
Confort	++	++	++	+++	++
Faible dégagement de fumée en utilisant du :	Bois	+++	+++	-	+++
	Charbon	-	-	+++	+++
Faible dégagement de chaleur	+++	+++	+++	+++	++
Allumage facile en utilisant du :	Bois	+	+	+	+
	Charbon	-	-	+++	+++
Extinction facile en utilisant du :	Bois	+++	+++	-	+++
	Charbon	-	-	+	+++
Economie de bois	19%	18%	18%	24%	19%
Propreté en utilisant du :	Bois	+	++	-	+++
	Charbon	-	-	+++	+++
Rapidité de production	+	+	+	++	+++
Capacité de contrôle de l'intensité du feu en utilisant du :	Bois	+++	++	-	++
	Charbon	-	-	+	+
Disponibilité de foyer	+	+	++	++	+++
Disponibilité de matériel de fabrication	+++	+++	+++	+++	+++
Facilité d'accès aux matériaux de fabrication	++	++	++	+++	+++
Facilité d'entretien et de réparation	+++	0	++	++	++
Économie de combustible pour la cuisson de :	Riz	72%	46%	42%	91%
	Haricot	65%	45%	54%	82%
Économie par gain de temps et par rapport au foyer à 3 pierres utilisées pour la cuisson de :	Riz	10%	21%	20%	13%
	Haricot	-15%	-17,4%	-9%	-19%
Cherreté des matériaux de construction	+++	++	+	+	++

Niveau d'évaluation relativement au foyer à trois pierres :

+++ : Excellent **++** : Très bon **+** : Bon **0** : nul **-** : non applicable

Rocket (Figure 1), Tulipe à bois (Figure 2), Nansu (Figure 3), Double Paroi (Figure 4) et Simple Paroi (Figure 5) sont les cinq (5) types de foyers améliorés recommandés dans la présente fiche technique qui donne aussi leurs caractéristiques respectifs.

1. Caractéristiques du Foyer Rocket (Figure 1)

Les caractéristique du foyer amélioré de type Rocket sont résumées dans le tableau 2.



Figure 1. Foyer Rocket

Tableau 2. Caractéristiques du foyer Rocket

Caractéristiques		Modèle moyen	Grand modèle
Fabrication :		Argile, paille, fumier	argile, cendre, fumier
Dimensions :	Diamètre extérieur	60 cm	72 cm
	Diamètre intérieur	43 cm	52 cm
	Diamètre chambre de combustion	17 cm	21 cm
	Porte	20 x 20 cm	24 x 24 cm
	Hauteur	30 cm	50 cm
	Hauteur encastrement	16 cm	16 cm
Combustible utilisé		Bois	
Économie de combustible par rapport au foyer 3 pierres	Test d'ébullition de l'eau (TEE)	22%	29%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (riz)	72%	63%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (haricot)	65%	66%
	Efficacité énergétique (% d'utilisation de la chaleur)	19%	22%
Lieu de production		Centre et nord Bénin	
Capacité de production (Foyers / semaine / artisan)		15	15
Prix		1.500-5.000 F.CFA	

2. Caractéristiques du Foyer Tulipe à Bois

Les caractéristiques du foyer amélioré de type Tulipe à bois sont résumées dans le tableau 3.



Figure 2. Foyers d'argile Tulipe à bois

Tableau 3. Caractéristiques du foyer Tulipe à bois

Caractéristiques		
Fabrication :		Argile cuite
Dimensions :	Diamètre extérieur	33 cm
	Diamètre intérieur (Chambre de combustion)	28 cm
	Porte	11 x 6,5 cm
	Hauteur	23 cm
	Hauteur encastrement	4 cm
Combustible utilisé		Bois
Économie de combustible par rapport au foyer 3 pierres	Test d'ébullition de l'eau (TEE)	28%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (riz)	46%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (haricot)	45%
Efficacité énergétique (% d'utilisation de la chaleur)		18%
Lieu de production		Sè (Mono)
Capacité de production (Foyers / semaine / artisan)		25
Prix		600 à 800 F.CFA

3. Caractéristiques du Foyer Nansu

Les caractéristiques du foyer amélioré de type Nansu sont résumées dans le tableau 4.



Figure 3. Foyer Nansu

Tableau 4. Caractéristiques du foyer Nansu

Caractéristiques		Modèle moyen
Fabrication :		Argile et métal
Dimensions :	Diamètre extérieur	33 cm
	Diamètre intérieur (Haut de chambre de combustion)	25 cm
	Diamètre intérieur (Bas de Chambre de combustion)	23 cm
	Porte	12 x 6 cm
	Hauteur	25 cm
	Hauteur encastrement	29 cm
Combustible utilisé		Charbon
Économie de combustible par rapport au foyer 3 pierres	Test d'ébullition de l'eau (TEE)	17%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (riz)	42%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (haricot)	54%
Efficacité énergétique (% d'utilisation de la chaleur)		18%
Lieu de production		Territoire national
Capacité de production (Foyers / semaine / artisan)		15
Prix		3.500 à 4.000 F.CFA

4. Caractéristiques du Foyer Double Paroi

Les caractéristiques du foyer amélioré de type Double Paroi sont résumées dans le tableau 5.



Figure 4. Foyer Double Paroi (exemple de l'ONG Ofedi)

Tableau 5. Caractéristiques du foyer Double Paroi (exemple de l'ONG Ofedi)

Caractéristiques		Modèle moyen
Fabrication :		Métal (+argile ou sable dans la cloison)
Dimensions :	Diamètre extérieur	44 cm
	Diamètre intérieur	30 cm
	Porte	14 x 14 cm
	Hauteur	43 cm
	Hauteur encastrement	13 cm
	Combustible utilisé	Charbon, bois, déchets
Économie de combustible par rapport au foyer 3 pierres	Test d'ébullition de l'eau (TEE)	25%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (riz)	52%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (haricot)	42%
Efficacité énergétique (% d'utilisation de la chaleur)		24%
Lieu de production		(OFEDI- Fidjrossé-Cotonou) Cotonou centre, Glazoué
Capacité de production (Foyers / semaine / artisan)		15
Prix		6.000 à 10.000 FCFA

5. Caractéristiques du Foyer Simple Paroi

Les caractéristiques du foyer amélioré de type Simple Paroi sont résumées dans le tableau 6.



Figure 5. Foyer Simple Paroi (Sakkanal)

Tableau 6. Caractéristiques du foyer Simple Paroi (Sakkanal)

Caractéristiques		Modèle moyen
Fabrication :		Métal
Dimensions :	Diam. Extérieur	31,5 cm
	Diam. Intérieur (chambre de combustion)	31,5 cm
	Porte	15 x 13 cm
	Hauteur	30 cm
	Hauteur encastrement	8,5 cm
Combustible utilisé		Bois et Charbon
Économie de combustible par rapport au foyer 3 pierres	Test d'ébullition de l'eau (TEE) Bois et Charbon	22% et 49%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (riz)	20,8%
	Test de cuisine contrôlé (TCC) (haricot)	27%
Efficacité énergétique (% d'utilisation de la chaleur)		19%
Lieu de production		Territoire National
Capacité de production (Foyers / semaine / artisan)		30
Prix		3.500-6.000 F.CFA

6. Implication pour le développement

Le foyer amélioré est une technologie qui permet une réduction de la consommation de bois de chauffe de 70 à 80% et qui consomme moins de charbon de bois tant que les énergies de substitution à usage domestique ne soient vulgarisées au Bénin. L'utilisation des foyers améliorés doit être préférée par rapport aux foyers à trois pierres pour les raisons suivantes :

1. Le foyer à trois pierres permet de récupérer seulement 8% de l'énergie de combustion du bois pour la cuisson des aliments. Les 92% de l'énergie produite lors de la combustion sont perdus donc gaspillés.
2. Le foyer à trois pierres expose la ménagère et toute sa famille au feu et à toutes ses conséquences telles que les brûlures, la chaleur, les intoxications par la fumée, les incendies, etc.
3. Les foyers améliorés permettent ce qui suit :
 - i) de récupérer 40 à 70% de l'énergie produite par la combustion du bois pour la cuisson des aliments;
 - ii) d'économiser 42 à 62% du bois utilisé pour la cuisson des aliments;
 - iii) d'économiser 42 à 62% de l'argent utilisé dans l'achat de bois pour la cuisson des aliments;
 - iv) d'économiser 42 à 62% des ressources ligneuses de la forêt coupée pour la production de bois de feu;
 - v) d'alléger les travaux domestiques des femmes.
4. Le foyer amélioré protège la ménagère prévoyante et sa famille de l'exposition au feu et de la chaleur, les intoxications par la fumée, les incendies, etc.

Conclusion

Une politique de vulgarisation des foyers améliorés tant en milieu urbain et périurbain que rural s'impose tant dans le cadre de son usage domestique que dans celui des activités génératrices de revenus. La nécessité d'appuyer les fabricants de ces divers foyers améliorés afin que leurs prix de cession soient accessibles à tous les ménages. Mieux, une telle stratégie est salutaire pour la promotion de l'économie d'énergie au Bénin voire dans tous les pays d'Afrique au Sud du Sahara. Les résultats des investigations montrent que plusieurs types de foyers améliorés sont vulgarisés en milieu réel auprès des ménages par les différents projets et programmes de développement au Bénin et dans divers pays en Afrique au Sud du Sahara. La plupart de ces foyers sont construits en matériaux locaux disponibles et bon marchés. Toutefois, parmi tous ces foyers améliorés, les types Rocket, Tulipe à bois, Nansu, Double paroi et Simple paroi sont les cinq recommandés à cause de leurs avantages comparatifs et tout utilisateur de foyers améliorés est invité à faire un choix approprié.

Références bibliographiques

Akouehou S.G. et Ogouvidé T.F., 2011. Mise au point d'une meule à cheminée de type casamançaise « Casa GV » adaptée au zone de production du charbon de bois au Bénin. In Revue semestriel de Géographie du Bénin, Université d'Abomey-Calavi. BenGéo ISSN 1840-5800 N°6 Décembre 2009 pp. 154-171.

Akouehou A. G. Agbahungba, Houndehin J, MENSAH G. A, et Sinsin B. A. 2011. Performance socio-économique du système Agroforestier à Acacia auriculiformis dans la Lama au sud du Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 5(3): 1039-1046.

Akouehou S. G., Mama V.J., Ogouvide T. F., Hounsounou L. C., Goussanou A. C., Gbozo E. et Mensah G.A., 2012. Utilisation de la meule à cheminée de type Casamançais - Casa GV – pour la production du charbon de bois au Bénin. Fiche Technique. N° 6185 du 19 juillet 2012, 3ème trimestre 2012, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin, 2ème trimestre 2010, Bibliothèque National (BN) du Bénin - ISBN : 978-99919-70-17-2. 28 p.

Sauler. 2010. Adaptation de foyers améliorés. Milieu rural. Association Sauvons le reste. Burkina-Faso, Yatenga. sauler.e-monsite.com.

Tall Fall F.K., Fall A., Boos B. et Fare Y., 2009. Présentation des ressources ligneuses locales pour la vulgarisation des foyers améliorés. Fiche technique SOS Sahel International, 2 p., <http://www.fondationensemble.org>.

**Dépôt légal N° 6181 du 19 juillet 2012, 3^{ème} trimestre 2012, Bibliothèque National (BN) du Bénin
ISBN : 978-99919-70-12-7**
