



Promotion de l'Electrification Rurale et de  
l'Approvisionnement Durable en Combustibles  
Domestiques  
**PERACOD**



MINISTERE DE L'ENERGIE,  
ET DES MINES

Direction de l'Énergie

Deutsche Gesellschaft für Technische  
Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Coopération Technique Allemande

Scénario technico-économique  
pour la fabrication de Biocharbon à  
partir du poussier de charbon disponible  
à Saint Louis par la technologie de la  
« Rotor Press »



Briquettes de Biocharbon en sortie de la Rotor Press

Novembre 2006

Dans le cadre de ses activités liées à la diversification des sources d'approvisionnement en combustibles domestiques, le PERACOD (Programme de Promotion de l'Electrification Rurale et de l'Approvisionnement en Combustibles Domestiques) a créé en 2004 l'unité pilote de carbonisation de Ross Béthio. Cette unité pilote a permis d'explorer et développer entre autre des technologies d'agglomération de fines de charbon d'origines biomassiques (Typha, Balle de riz...) en briquettes de charbon. Une des technologies développées, la « Rotor Press », rend possible la valorisation du poussier de charbon de bois qui peut être collecté auprès des détaillants « parc à charbon » de Saint Louis.

### Contexte

La population de Saint-Louis est d'environ 155 000 habitants répartis en environ 18 000 ménages (source : recensement général de la population et de l'habitat - décembre 2002). Les ménages aisés utilisent principalement le gaz, tandis que les ménages plus modestes utilisent principalement le charbon de bois. On peut remarquer une grande diversité d'usage et le charbon de bois est utilisé dans tous les ménages, ne serait-ce que pour des utilisations particulières (thé, repassage, encens). La consommation moyenne de charbon de bois par un ménage qui l'utilise comme combustible principal est de 2 à 3 kg/jour.

Le charbon de bois commercialisé à Saint Louis provient des seules zones autorisées à la production charbonnière au Sénégal, à savoir les régions de Kolda et Tambacounda. Ces zones étant très éloignées, le prix du charbon de bois est relativement élevé (200 FCFA/kg). Les données obtenues auprès de l'IREF de Saint Louis font état de 3 000 tonnes de charbon contrôlées en moyenne par an au poste de Leybar à l'entrée de Saint Louis, soit 250 tonnes par mois représentant plus ou moins la consommation en charbon de Saint Louis. Les ménages de Saint Louis s'approvisionnent auprès de détaillants qui possèdent des parcs à charbon de bois. On compte 95 détaillants à Saint Louis.

Les résultats de tests d'acceptabilité de briquettes de charbon effectués auprès de 6 ménages et 5 consommateurs spéciaux (restaurateurs, teinturiers...) ont permis de montrer que les briquettes produites par la technologie de la « Rotor Press » peuvent très facilement trouver leur marché malgré quelques désavantages (fumée et cendres) liés à leur mode fabrication (liant).

Dans le contexte d'une hausse du prix des énergies fossiles (gaz) et d'une pénurie des sources d'énergie traditionnelle (bois et charbon de bois), qui entraîne aussi difficultés d'approvisionnement et hausse des prix, il existe un marché potentiel pour les briquettes de charbon relativement vaste.

**Collecte de la matière première**

## ➤ Poussier de charbon

D'après les données concernant la disponibilité en poussier de charbon auprès des détaillants « parc à charbon », l'approvisionnement auprès de 20 détaillants permet de s'approvisionner annuellement d'environ 84 tonnes de poussier de charbon.

Tableau : Quantité de poussier disponible auprès des détaillants en fonction des saisons

	<b>Saison froide (6 mois)</b>	<b>Hivernage (6 mois)</b>
Quantité mensuelle poussier grossier (kg/détaillant)*	264	148
Quantité mensuelle poussier fin (kg/détaillant)*	183	103
Quantité mensuelle poussier grossier (kg/20 détaillants)	5 285	2 963
Quantité mensuelle poussier fin (kg/20 détaillants)	3 659	2 051
Quantité mensuelle totale de poussier disponible (kg/20 détaillants)	8 945	5 014
<b>Quantité annuelle totale de poussier disponible (kg/20 détaillants)</b>	<b>83 752</b>	

\*Source : Etude sur la disponibilité en poussier de charbon à Saint Louis, PERACOD/GTZ 2006

Le poussier de charbon peut être acheté avec une plus value intéressante pour le vendeur à 65 FCFA/kg à ce prix il faut ajouter le prix du transport que l'on peut estimer à 10 FCFA/kg.

**NB :** si des contrats d'achat sont passés avec les détaillants, des contrats de vente peuvent l'être aussi. Contre un engagement de baisse des coûts de revente des briquettes de charbon au détaillant, les détaillants baissent le prix de vente du poussier.

## ➤ Argile

L'argile doit être récupérée dans les alentours de Saint Louis. La quantité nécessaire à la transformation de 84 tonnes de charbon est de 17 tonnes. Cela représente un besoin d'environ 330 kg par semaine. Une charrette peut transporter cette argile en un ou deux voyages à partir du site d'exploitation. Le prix du transport peut être estimé à 10 FCFA/kg.

**Données Techniques : Broyage et agglomération**

Le poussier de charbon doit être broyé avant d'être compacté dans le « Rotor press ». Les broyeurs présents sur le marché ont une capacité de 100 kg/h avec un moteur d'une puissance de 7,5 kW. A raison de 6 heures de fonctionnement quotidien, il permet de broyer environ 600 kg de poussier. Un fonctionnement mensuel de 12 journées permet de broyer la totalité du poussier de charbon reçu. La consommation électrique mensuelle prévue s'élève alors à 540 kWh.

Un agglomérateur Type « Rotor Press » manuel peut produire jusqu'à 15 kg de briquettes de charbon par heure soit environ 90 kg par jour à raison de 6 heures de fonctionnement quotidien. 4 agglomérateurs fonctionnant 24 jours par mois (soit 6 jours par semaine) permettent de transformer la totalité du poussier de charbon reçu (soit environ 84 tonnes) en environ 100 tonnes de briquettes de charbon. La production journalière est d'environ 360 kg de briquettes.

Tableau : Caractéristiques techniques de la Rotor Press manuelle

<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>Agglomération manuelle « Rotor Press »</b>
Type de liant	Argile
Besoin en charbon (pourcentage du produit fini)	80 %
Besoin en liant (pourcentage du produit fini)	20 %
Besoin en eau (pourcentage du produit fini)	50 %
<b>Productivité horaire (kg sec / heure / machine)</b>	<b>15</b>

Les briquettes ainsi produites doivent être ensuite séchées avant de pouvoir être commercialisées. Ce séchage peut se faire au soleil étalé sur une bâche ou de manière plus efficace sur des claies posées sur des racks (on profite ainsi d'une certaine ventilation qui accélère le séchage). Deux à trois jours de séchage suffisent. Le séchage devient problématique durant l'hivernage, il est cependant toujours possible avec une attention particulière (séchage sous bâche transparente...).

**Investissement :**

Tableau : Investissement pour une unité de fabrication de briquettes de charbon (100 tonnes/an)

<b>Rubrique</b>	<b>Quantité</b>	<b>Prix unitaire (FCFA)</b>	<b>Montant Total (FCFA)</b>	<b>Durée de vie (année)</b>	<b>Amortissement (FCFA)</b>
Agglomérateur	4	60 000	240 000	5	48 000
Moulin	1	500 000	500 000	10	50 000
Brouette	2	25 000	50 000	3	16 667
Installation de séchage	1	200 000	200 000	3	66 667
Divers	1	100 000	100 000	1	100 000
<i>Total Investissement (FCFA) :</i>			1 090 000	<i>Total Amortissement (FCFA)</i>	281 333

**Coût de production :**

L'unité fonctionne avec 5 employés (1 en charge du moulinage et de la récolte de l'argile, 4 en charge de l'agglomération et de la mise en séchage). Les salaires proposés sont de 60 000 FCFA/mois, représentant une charge salariale de 300 000 FCA/mois.

Tableau : Coûts de production de 100 tonnes de briquettes de charbon par an

<b>Coûts de production</b>				<b>Coûts de production FCFA par kg</b>
Rubrique	Quantité	Prix unitaire	Total (FCFA)	
<b>Coûts indirects</b>				
Personnel (12 mois)	12	300 000	3 600 000	34,72
Amortissement	1	281 333	281 333	2,71
Maintenance (5% investissement)	0,05	1 090 000	54 500	0,53
<i>Sous total 1</i>			3 935 833	
<b>Coûts directs</b>				
Achat poussier de charbon	86 400	65	5 616 000	54,17
Transport poussier de charbon	86 400	10	864 000	8,33
Achat argile	17 280	10	172 800	1,67
électricité (kWh)	6 480	250	1 620 000	15,63
<i>Sous total 2</i>			8 272 800	
<b>Coût total de production</b>			<b>12 208 633</b>	<b>117,75</b>

**Bénéfice et rentabilité :**

Avec une production annuelle d'environ 100 tonnes de charbon et avec un prix de vente sortie usine de 150 FCFA/kg, le chiffre d'affaire annuel généré est de 15 millions de FCFA, les bénéfices dégagés annuels atteignent 2,8 millions de FCFA, pour un investissement total d'environ 1,1 millions de FCFA.

**Propositions pour la mise en œuvre**

- Identification d'un partenaire : la Coopérative Fleuve, coopérative active dans le commerce du charbon de bois est intéressé par la mise en œuvre de cette activité
- Engager une réflexion regroupant, la Coopérative Fleuve, les détaillants, l'IREF et le PERACOD afin d'identifier les différentes modalités techniques et réglementaires
- Assurer une promotion des briquettes à travers les détaillants mais aussi les associations locales

**Conclusion**

La filière identifiée pour la valorisation du poussier de charbon en briquettes combustibles est une filière rentable utilisant une technologie mature, permettant de résoudre de nombreux problèmes ayant trait à l'utilisation importante de la biomasse énergie pour les besoins de cuisson. En particulier cette filière permet d'améliorer sensiblement l'efficacité énergétique de la transformation du bois en charbon de bois entraînant ainsi une baisse de la pression exercée sur les ressources forestières. Elle rentre aussi dans le cadre des stratégies de réduction de la pauvreté à la fois par la création d'activités génératrices de revenus et en proposant un combustible bon marché aux utilisateurs.