

# Modernisation de la filière bois-énergie

## 1 INTRODUCTION



Moderniser la filière bois-énergie : c'est aussi et surtout moderniser la commercialisation du charbon vert.

L'objectif de la modernisation de la filière bois-énergie (FBE) est d'assurer un approvisionnement durable en bois-énergie et de contribuer de ce fait à la croissance de l'économie régionale. Dans ce contexte, l'amélioration de l'efficacité énergétique et organisationnelle de la filière bois-énergie dans les domaines de la production, de la transformation, de la commercialisation et de l'utilisation joue un rôle essentiel.

Les efforts de modernisation de la filière bois-énergie appuyés par le PGM-E concernent de façon logique l'ensemble des maillons de la chaîne et relèvent de :

- l'appui à l'investissement productif à travers le soutien aux activités de reboisement,

- la mise au point et la vulgarisation de systèmes de production de bois et de charbon plus efficaces et durables,

- la réorganisation de la commercialisation du bois-énergie, prenant en compte les aspects de répartition équitable des profits, de traçabilité et de démarche qualité (filière « charbon vert »),

- la diffusion de foyers économes pour une utilisation plus efficiente du bois-énergie par les consommateurs.

L'ensemble de ces interventions vise à assurer un approvisionnement durable des centres urbains en bois-énergie et à augmenter la création de valeur ajoutée à chaque niveau de la filière, dont vont bénéficier en particulier les populations rurales les plus démunies.

## 2 LA FILIÈRE TRADITIONNELLE – « LA FILIÈRE ROUGE »

### 2.1 Acteurs

La FBE classique est caractérisée par une grande multiplicité et diversité des acteurs, intervenant généralement de façon individuelle :

- **Propriétaire-exploitant** : Responsable de ses parcelles d'eucalyptus. Il s'occupe de la plantation et de l'entretien des arbres jusqu'au stade d'exploitation ;
- **Exploitant-charbonnier** : Achète le bois sur pied et se charge de l'exploitation pour ensuite le revendre ;
- **Main d'œuvre exploitant/charbonnier** : Employée par le reboiseur ou le charbonnier pour exploiter la parcelle et la transformer en charbon de bois ;

- **Transporteur charrette** : Propriétaire d'une charrette et de zébus, employé par le reboiseur ou le charbonnier pour transporter le charbon de bois de la meule jusqu'au village ;
- **Transporteur taxi brousse** : Achemine le charbon au centre urbain ;
- **Collecteur sur site (type 1)** : Achète le charbon de bois aux propriétaires-exploitants ou exploitants-charbonniers sur le site d'exploitation et le transporte jusqu'aux centres urbains pour le revendre en sacs ;
- **Grossiste/collecteur (type 2)** : Achète le charbon de bois au bord de la route pour le revendre après en ville en sac ;
- **Détaillant** : Se charge d'acheter le charbon en sac aux collecteurs / grossistes et de le vendre en ville au détail ;
- **Consommateur** : Achète le charbon en ville pour sa consommation personnelle, en sac ou au détail.

Une grande partie des reboiseurs, propriétaires de parcelles, cumulent plusieurs rôles : ils assurent non seulement la plantation et son entretien, mais aussi

l'exploitation forestière et la transformation en charbon de bois.

### 2.2 Fonctionnement

Le charbon de bois<sup>1</sup> est vendu au village en bordure de route, ou directement sur le site de carbonisation. Ce sont principalement les collecteurs/grossistes qui achètent les produits et organisent le transport et la distribution des sacs en ville. La vente du produit au niveau des centres urbains se fait de trois façons principales :

- Le collecteur a des contrats de livraison et il vend directement au consommateur ;

- Le grossiste vend les sacs de 11 kg généralement aux revendeurs détaillants ;

- Le détaillant vend le charbon de bois soit comme vendeur ambulant dans les quartiers, soit directement au lieu d'habitation ou au niveau des marchés. Il offre son produit en sac de 12 kg, en sac de 6 kg et en tas (0,6 kg environ).

<sup>3)</sup> L'unité de vente est le sac de ciment de récupération, qui correspond à environ 11 kg de charbon de bois.

### 2.3 Structure des prix et marges des acteurs

Les prix de vente correspondant aux différentes étapes de commercialisation varient en fonction de la structure de la filière et du nombre d'acteurs impliqués (cf. Tableau 1).

Un propriétaire / charbonnier, acteur dans cette filière classique, pourrait réaliser un chiffre d'affaires annuel de 79 000 Ar s'il vend le charbon sur site (26 EUR) et 100 000 Ar s'il vend au village, soit 33 EUR par hectare de reboisement.

Les collecteurs et les grossistes récupèrent une grande part des marges dégagées par la filière (48 % du prix final). Formant un oligopole, ils déterminent le prix

du charbon de bois qu'ils achètent. La répartition des bénéfices ne reflète pas les investissements réels effectués par chacun. Les reboiseurs, en particulier, ne jouissent que d'un profit proportionnellement faible par rapport au prix de vente final du produit.

Lieu de vente	Arary / kg
Site de production	118
En bordure de la route / village	153
Centre urbain (grossis)	358
Centre urbain (détaillant)	424

Tableau : Prix de vente du charbon de bois en 2014 (Filière classique, Diana)

### 2.4 Efficacité énergétique de la filière traditionnelle

En bout de chaîne, la consommation moyenne d'un ménage « rouge », qui utilise des foyers traditionnels métalliques, est de 590 kg de charbon par an. La superficie de reboisement nécessaire pour approvisionner ce ménage est proche d'un hectare.

#### Encadré 1 : Synthèse sur l'efficacité énergétique de la filière bois-énergie traditionnelle

- Un hectare de reboisement produit **7 à 7,5 m<sup>3</sup>** de bois sur pied en moyenne par an ;
- Les pertes à l'exploitation sont de **10 %** ;
- Le rendement des meules de carbonisation traditionnelles est en moyenne de **12 %** ;
- Un hectare produit **560 kg** de charbon par an en système traditionnel ;
- Un ménage utilisateur de foyer métallique traditionnel consomme **590 kg** de charbon/an ;
- Un ménage urbain « rouge » a besoin de **0,95 ha** de RVI pour l'approvisionner en charbon de bois.

### 3 LA FILIÈRE MODERNE – VERS UNE « FILIÈRE VERTE »

#### 3.1 Restructuration des circuits de commercialisation

Par rapport au circuit traditionnel, trois nouveaux acteurs se distinguent dans le circuit moderne :

- **Les producteurs / charbonniers** : Ce sont des propriétaires de parcelles, qui ont reçu une formation en techniques sylvicoles et techniques de production améliorée (TPA) et qui réalisent leur carbonisation soit eux-mêmes, soit par le recrutement de main d'œuvre soit en engageant un charbonnier professionnel ;
- **Les CRC-BEV (Centres Ruraux de Commercialisation du Bois-Energie Vert)** : Fondés à partir des fonds propres des reboiseurs, ils

achètent le charbon de bois issu des reboisements au niveau du village ;

- **Le CUC-BEV (Centre Urbain de Commercialisation du Bois-Energie Vert)** : Détenu par les actionnaires des CRC-BEV, il écoule en ville le charbon de bois collecté et livré par les CRC-BEV.

Les CRC-BEV (cf. Fiche Thématique 6) achètent le charbon de bois au prix moyen de 182 Ar/kg, 20 % plus cher que les collecteurs classiques. Le produit collecté est livré en ville au CUC-BEV qui assure la distribution du produit au même prix que les grossistes de la filière classique, soit 358 Ar/kg.

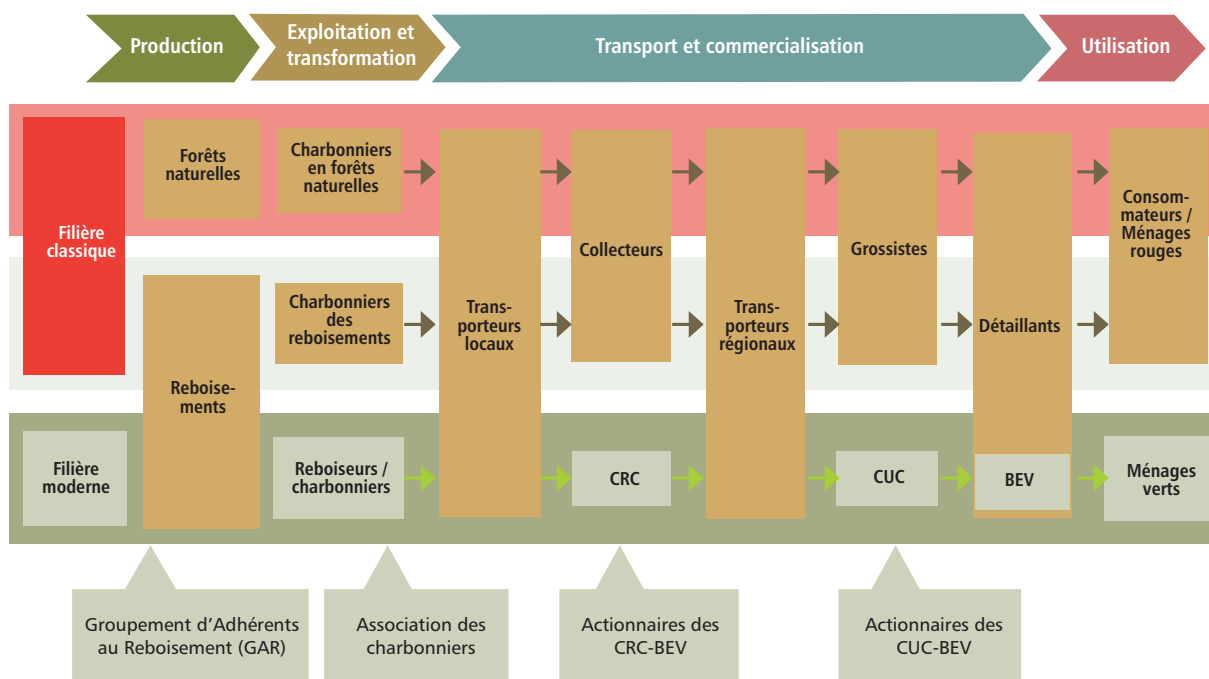


Figure 1 : Comparaison de la structure de la filière bois-énergie classique et moderne

#### 3.2 Augmentation de l'efficacité au niveau de la filière moderne

Les améliorations de l'efficacité énergétique réalisées au niveau de la filière bois-énergie concernent principalement :

- L'augmentation de la productivité sylvicole (+10 %) et la réduction des pertes d'exploitation (-5 %) par l'amélioration de la gestion sylvicole et des techniques d'exploitation ;

- L'amélioration du rendement de la carbonisation par l'utilisation des meules améliorées en terre (MATI) (cf. Fiche Thématique 4) et des meules de type GreenMad Dôme Retort (GMDR) (cf. Fiche Thématique 5) ;

- La réduction de la consommation des ménages en bois-énergie (-30%) par la diffusion des foyers améliorés combinés avec des pratiques économes (cf. Fiche Thématique 7).

En système amélioré avec les meules GMDR, un hectare de reboisement produit 1 690 kg de charbon par an et un ménage vert n'a besoin que de 0,25 hectare pour son approvisionnement en charbon de bois.

Ces chaînes améliorées « production – transformation – combustion de bois-énergie » sont synthétisées dans Figure 2, présentant les gains de productivité obtenus à chaque étape.

### Encadré 2 : Synthèse sur l'efficacité énergétique de la filière bois-énergie améliorée (MATI)

Un hectare de reboisement d'eucalyptus produit, en sylviculture améliorée, **8,4 m<sup>3</sup> de bois sur pied en moyenne par an** ;

Les pertes à l'exploitation sont réduites à **5 %** ;

Le rendement de carbonisation des meules améliorées MATI est en moyenne de **20 %** ;

Un hectare d'eucalyptus produit **1 200 kg** de charbon par an en système amélioré ;

Un ménage « vert » utilisateur de foyer amélioré en argile consomme **417 kg** de charbon/an ;

**0,35 ha de RVI** peut suffire à approvisionner un ménage « vert » en charbon de bois.

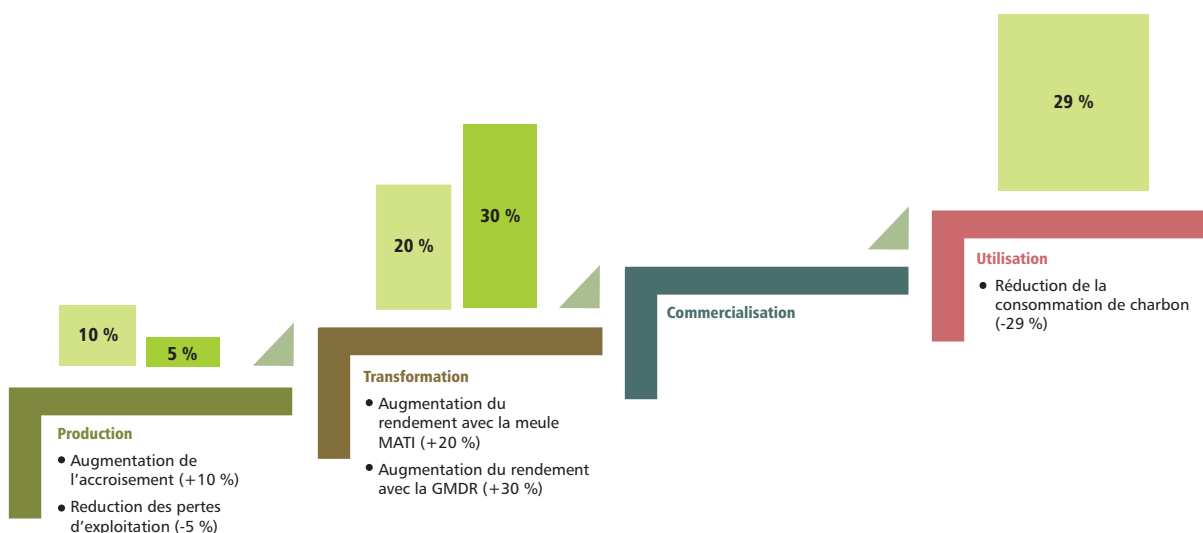


Figure 2 : Augmentation de l'efficacité énergétique au niveau des différents maillons de la chaîne de valeur bois-énergie

## 4 RESULTATS ET IMPACTS

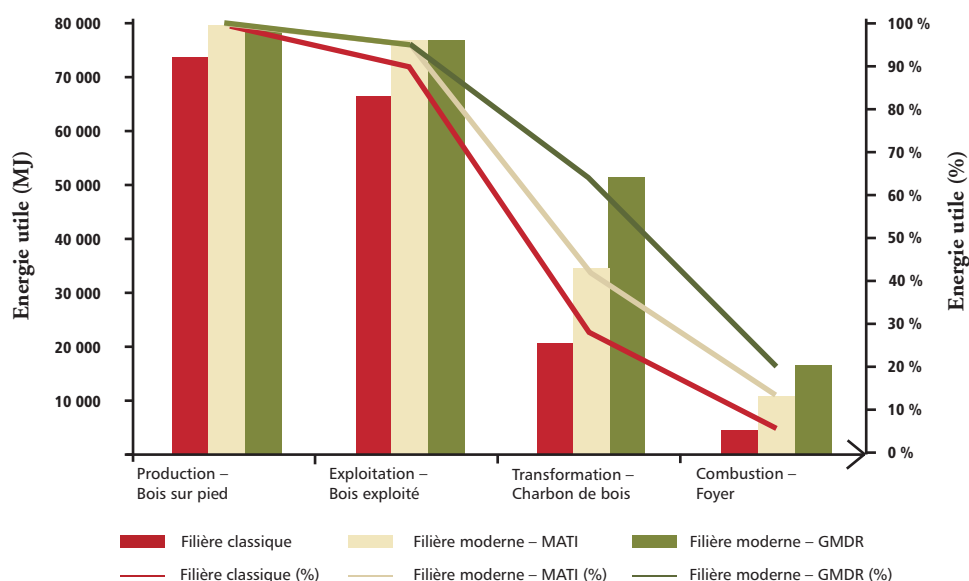
### 4.1 Augmentation de la valeur ajoutée grâce à l'efficacité énergétique

En partant de la production annuelle de bois d'un hectare de reboisement, la donne une illustration claire des gains de productivité aux différents niveaux des filières « rouge » (traditionnelle) et « verte » (MATI et GMDR).

On constate qu'en bout de chaîne, l'efficacité varie de 1 à 4.

Un hectare de reboisement peut approvisionner :

- Environ 1 ménage par la filière rouge,
- Presque 3 ménages par la filière verte MATI
- Jusqu'à 4 ménages par la filière verte GMDR



**Figure 3 : Evolution de l'énergie utile le long de la filière classique et moderne ; basée sur la production annuelle d'un hectare de reboisement**

Sans tenir compte des effets de la restructuration des circuits de commercialisation, l'amélioration de l'efficacité énergétique entraîne une augmentation de 14 EUR (vente sur site) à environ 19 EUR (vente au village) du chiffre d'affaires annuel des producteurs / charbonniers par hectare.

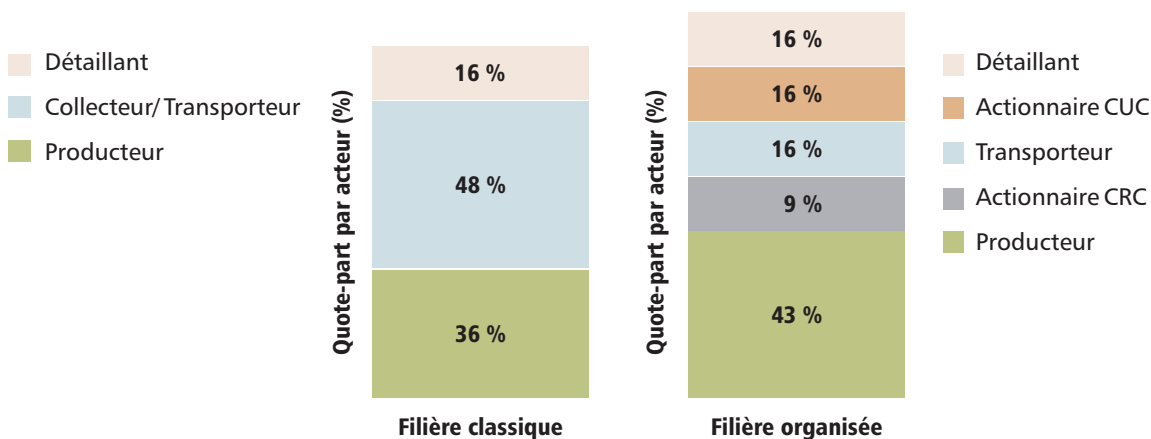
Du point de vue des ménages, la réduction de la consommation en charbon de bois leur permet d'économiser 21 EUR par an, soit **30% des dépenses de combustibles**.

## 4.2 Résultats de la restructuration des circuits de commercialisation

La restructuration des circuits de commercialisation a entraîné une redistribution de la valeur ajoutée sur un plus grand nombre d'acteurs, plus particulièrement au bénéfice des producteurs de bois-énergie (cf. Figure 4). Une quote-part plus élevée des marges (75 %) est concentrée sur les acteurs ruraux.

Cette restructuration a également induit une augmentation du prix de vente du charbon de bois au niveau des villages de 153 Ar/kg (filière classique, 0,05 EUR) à 182 Ar/kg (0,06 EUR), soit 20 % de gain supplémentaire pour les charbonniers.

S'y ajoute le bénéfice supplémentaire réalisé par les actionnaires des CRC-BEV et des CUC-BEV, qui est de l'ordre de 20 000 à 33 000 Ar / an (6,7 à 11,0 EUR).



**Figure 4 : Répartition des quotes-parts des acteurs au niveau de la filière classique et la filière organisée**

## 4.3 Effets cumulatifs des interventions techniques et socio-organisationnelles

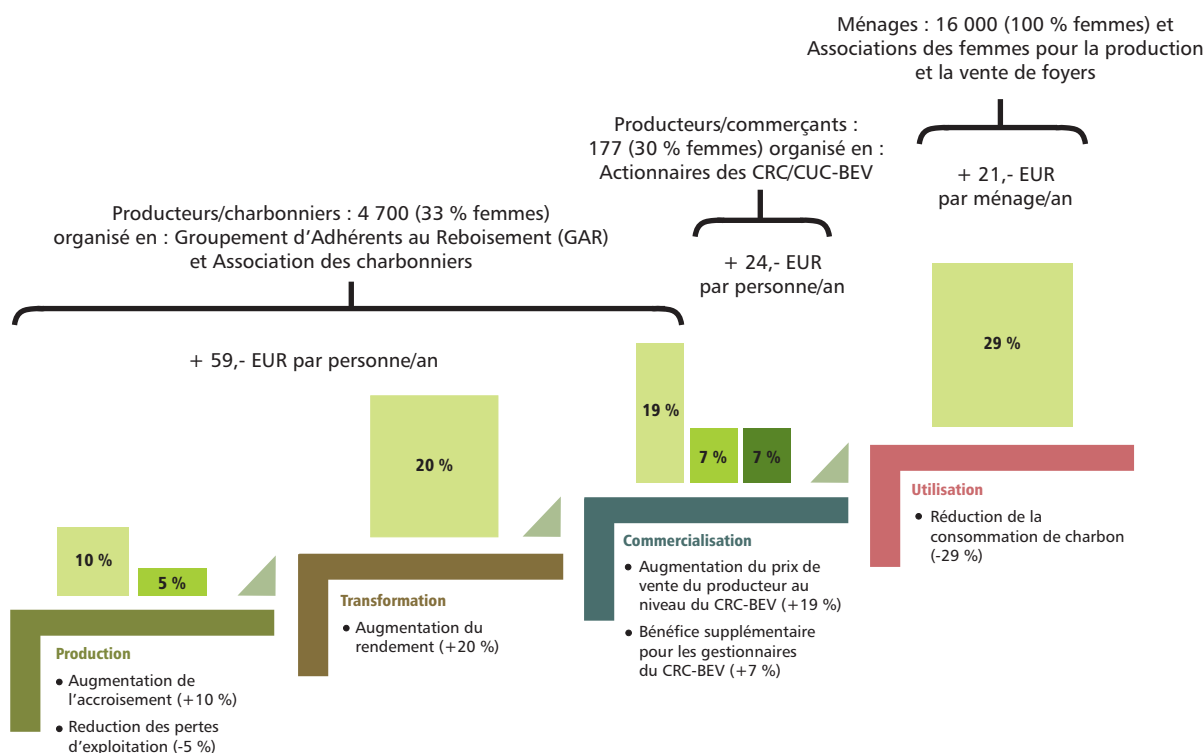
Les effets de l'amélioration de l'efficacité énergétique et de la restructuration du système de commercialisation ont été présentés ci-dessus de façon isolée. Néanmoins, c'est la modernisation de l'ensemble de la chaîne qui assure la durabilité de la filière verte et de ses effets induits.

Au plan individuel, chaque acteur de la filière bois-énergie peut maximiser son profit en utilisant les techniques améliorées avec des rendements optimisés. Au plan collectif, l'adoption par les groupes cibles

des pratiques améliorées et des foyers économes permet d'optimiser les investissements dans la filière et de mieux les rentabiliser.

La synthèse le bénéfice (ou l'économie) pour chaque acteur. En se basant sur une superficie moyenne de 2,1 ha par reboiseur, l'association des améliorations techniques et socio-organisationnelles permet d'augmenter de 59 EUR / an le bénéfice de 4 700 producteurs-charbonniers<sup>2</sup>. Un surplus annuel de 24 EUR par actionnaire est généré au niveau des CRC / CUC-BEV. En outre, un ménage vert économise 21 EUR par an.

<sup>2)</sup> dont 33% sont des femmes (cf. Fiche Thématique 13).



**Figure 5 : Augmentation de l'efficacité énergétique et bénéfice généré par les acteurs de la chaîne de valeur améliorée**

## 4.4 Impacts

### (1) Impacts sur l'approvisionnement durable en bois-énergie

Le reboisement de **9 700 ha** effectué jusqu'à présent par 4 700 personnes dans 37 communes correspond à une production potentielle d'environ **75 000 mètres cube de bois** par an.

En utilisant les technologies de transformation améliorées (meules de type MATI), ceci représente une production annuelle de **11 000 tonnes de charbon**

de bois, qui pourrait assurer l'approvisionnement de 25 000 ménages « verts » (MATI).

Par l'application d'une technologie de transformation plus performante (meule de type GMDR), ceci représente une production annuelle de **19 000 tonnes de charbon** de bois, qui pourrait assurer l'approvisionnement de 45 000 ménages « verts ».

### (2) Impacts sur la lutte contre la pauvreté

Le chiffre d'affaires global généré annuellement par la filière est actuellement de l'ordre de 1,8 milliards d'Ariary (0,6 millions EUR). Le bénéfice annuel créé par la filière bois-énergie moderne augmente de 1,1 millions d'Ariary (380 000 EUR) par rapport au circuit traditionnel. Avec les meules GMDR, le bénéfice supplémentaire serait de l'ordre de 2,4 millions d'Ariary (820 000 EUR).

Environ 16 000 ménages urbains, soit à peu près 72 000 personnes, utilisent actuellement des foyers améliorés et réduisent ainsi leur consommation de charbon de bois d'environ 2 800 t par an. Ceci équivaut à une économie d'environ 980 millions d'Ariary par an (385 000 EUR).

Sur le plan macro-économique, les mesures introduites dans l'ensemble de la filière génèrent une augmentation annuelle d'environ de 25 % du revenu moyen des producteurs de bois-énergie.

En outre, l'organisation, la responsabilisation et le renforcement de capacités de ces acteurs constituent un potentiel important, qui favorise les initiatives et renforce les capacités individuelles et / ou communautaires d'adaptation aux changements. Le reboisement, l'introduction de techniques de production et de combustion plus efficace, en synergie avec des mesures socio-organisationnelles, servent de moteur au développement rural et favorisent un aménagement du territoire cohérent.

## 5 PERSPECTIVES

### Comité mixte régional Environnement-Energie

A l'échelle régionale, il s'agit d'accompagner les régions pour coordonner la mise en œuvre de la stratégie de modernisation de la Filière bois-énergie selon la « Vision 2020 » avec les acteurs-clés par la mise en place d'un comité mixte « Environnement – Energie », présidé par le Chef de la Région. Les attributions de ce Comité pourraient être les suivantes : (1) Le pilotage du programme d'actions au niveau des régions, (2) la coordination sectorielle au niveau régional et des services déconcentrés et (3) l'appui de proximité au niveau régional, intercommunal et communal.

### Schémas directeurs d'approvisionnement en bois-énergie

L'ampleur de la demande en combustibles ligneux nécessite une réelle intégration de ces aspects dans une planification sur l'utilisation des ressources naturelles. Pour cela il serait nécessaire d'élaborer, dans une première étape, des schémas directeurs d'approvisionnement en bois-énergie, qui par la suite devraient être intégrés dans les schémas d'aménagement du territoire actuellement en cours d'élaboration.

### Contrôle forestier communal / traçabilité

La rentabilité de la filière moderne est conditionnée par le maintien de prix rémunérateurs à chaque niveau de la filière bois-énergie. Or, elle est concurrencée par l'exploitation charbonnière illicite, pour qui la ressource naturelle est considérée abusivement comme « gratuite » et qui tire les prix à la baisse. Dans le cadre de la décentralisation, il est donc nécessaire de mettre en place des mécanismes effectifs pour le contrôle forestier au niveau des communes (éven-

tuellement au niveau intercommunal), accompagné d'un système de traçabilité du bois-énergie.

### Fiscalité différentielle sur le bois-énergie

Ce contrôle doit être accompagné d'une fiscalité différentielle sur le charbon produit, qui pénalise l'exploitation et le transport illicite de charbon. Les recettes ainsi générées alimenteraient le budget de développement des communes et le fonds forestier régional destiné au financement des mesures d'encouragement en vue de la modernisation de la filière.

### Mise en place d'un SIM

Afin de rendre la chaîne de valeur bois-énergie plus transparente, il est à envisager de développer dans ce cadre un système d'information et de communication entre les acteurs sous forme d'un Système d'Information du Marché (SIM). L'objectif de ce SIM est de collecter et de communiquer des informations actualisées sur les prix et les flux opérés par les différents acteurs de la filière. Ce futur SIM-BEV pourrait, en particulier, recueillir et centraliser des informations actualisées sur les CRC-BEV et CUC-BEV.

### Recherche développement sur de nouveaux combustibles

Par ailleurs, afin de réduire les pertes énergétiques le long de la filière il serait opportun d'envisager l'introduction de nouveaux types de combustibles, comme les plaquettes et sticks de bois. Ce type de combustible est facilement transportable, maniable ainsi que propre et permettrait d'améliorer encore le rendement de la filière.