République du BENIN

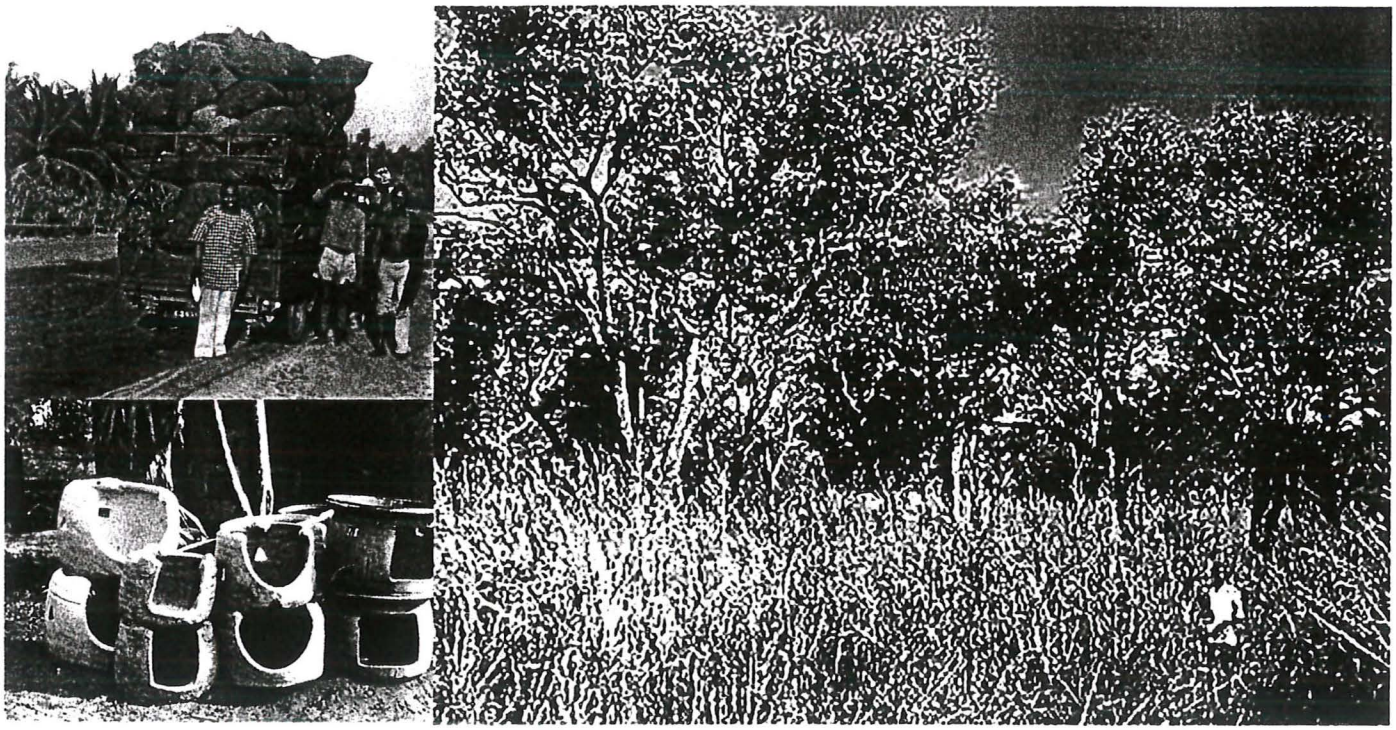
Ministère du Développement Rural

Direction des Forêts et des Ressources Naturelles

PROGRAMME DE GESTION DES FORÊTS ET TERROIRS RIVERAINS

GESTION DES FILIERES BOIS ENERGIE : PROPOSITIONS RELATIVES A LA COMPOSANTE "ENERGIE" DU PROJET « GESTION DES FORÊTS ET TERROIRS RIVERAINS »

RAPPORT



Juin 2001 CIRAD CIRAD FORET

République du BENIN

Ministère du Développement Rural

Direction des Forêts et des Ressources Naturelles

PROGRAMME DE GESTION DES FORÊTS ET TERROIRS RIVERAINS

GESTION DES FILIERES BOIS ENERGIE : PROPOSITIONS RELATIVES A LA COMPOSANTE "ENERGIE" DU PROJET « GESTION DES FORÊTS ET TERROIRS RIVERAINS »

Première partie : rapport

Juin 2001

Rapport préparé par Alain BERTRAND
Sur la base d'un travail conjoint avec
Ronald BELLEFONTAINE, Théophile KAKPO et Mahouna B. TCHIWANOU

CIRAD-FORÊT

République du BENIN

Ministère du Développement Rural

Direction des Forêts et des Ressources Naturelles

PROGRAMME DE GESTION DES FORÊTS ET TERROIRS RIVERAINS

GESTION DES FILIERES DU BOIS ENERGIE : PROPOSITIONS RELATIVES A LA COMPOSANTE "ENERGIE" DU PROJET « GESTION DES FORÊTS ET TERROIRS RIVERAINS »

Première partie : rapport

Juin 2001

CIRAD-FORÊT

6.1 Evaluation prévisionnelle des impacts sur la séquestration du carbone

6.2 Evaluation prévisionnelle des impacts sur biodiversité

7 Recommandations

ANNEXE 3 : EXEMPLES TIRES DES SCHEMAS DIRECTEURS D'APPROVISIONNEMENT DE VILLES AFRICAINES

A.3.1 Méthodologie d'élaboration du schéma directeur

A.3.1.1 Principes méthodologiques
A.3.1.2. Précision et validité des données

A.3.2 Résultats synthétiques

A.3.2.1 Ressources ligneuses
A.3.2.2 Consommations de l'agglomération de XXXX
A.3.2.3 Superposition des bassins d'approvisionnement des villes de XXXX et YYY
A.3.2.4 Filières d'approvisionnement
A.3.2.5 Gestion des ressources ligneuses par les populations locales
A.3.2.6 Bûcherons, charbonniers et exploitants de bois d'œuvre
A.3.2.7 Bilan production ligneuse – prélèvements
A.3.2.8. Projection du bilan à l'horizon 2005

A.3.3 Stratégie proposée pour le schéma directeur concernant la ressource

A.3.3.1 Réorientation des flux
A.3.3.2 Zones d'interventions prioritaires
A.3.3.3 Conclusion
A.3.3.4 Synthèse cartographique
A.3.3.5 Bibliographie

ANNEXE 4 : SIGLES

ANNEXE 5 : CALENDRIER DE LA MISSION ET PERSONNES RENCONTREES

ANNEXE 6 : SUPERFICIES FORESTIERES AU BENIN

ANNEXE 7 : BIBLIOGRAPHIE

The strategic objectives of a fuelwood component in the PMFAL, and which form a rationale for the existence of such a component, may be listed as follows:

- Meet in a sustainable manner the needs of urban and rural consumers in terms of domestic energy supplies, and reduce the degradation of fuelwood-providing forest structures,
- Contribute to the promotion of:
  - Community management of fuelwood-producing forest resources by economically and ecologically viable methods,
  - The development of efficient, modern and profitable private companies for the production of fuelwood.

Other secondary objectives also justify the existence of such a component:

- Rationalise the complementary use of different sources of domestic energy,
- Improve the efficacy of the appliances functioning with the different domestic combustibles or energy sources and the way in which these appliances are used.

The fuelwood component will be included as one of the components in the future PMFAL. It is proposed that this component be divided into 6 activity-based sub-components:

***Sub-component 1**: Modernisation and improvement of the legislative, regulatory and fiscal environment of the fuelwood sector*

1. The strategic objective of this sub-component is to provide effective direction, guidance and follow-up in forest management initiatives concerning the production and use of fuelwood.
2. Concerted action will be taken with all those concerned as regards the legislative and regulatory aspects of fuelwood to ensure the sustainable management of forest resources.
   Appropriate, stimulating regulatory and fiscal measures will be developed on national, regional and community levels.
3. Two initiatives for the supply of fuelwood to urban centres (SDAUBE) in southern and northern Benin will be developed through concertation.

***Sub-component 2**: Information, communication and training for those involved in the fuelwood sector*

1. The strategic objective of this sub-component is to provide the private operators of the fuelwood sector (particularly women) with the means for autonomous economical development.
2. Provide those in the private sector of the fuelwood business with access to pertinent, useful technical and economic information.
3. Set up the tools and methods of communication necessary for forest administration.
4. Provide those involved with the essential, pertinent complementary training.

***Sub-component 3**: Supplying urban centres with fuelwood: Optimisation and overall management*

1. The strategic objectives of this sub-component are to render fuelwood resources sustainable while fully developing fuelwood supplies and rendering the jobs created in this business secure. A further objective is to guarantee long-term supplies of fuelwood to consumers in urban centres at an acceptable price.
2. Provide overall economic management of the fuelwood sector by PMFAL. Contribute to the economic development of the fuelwood sector in Benin.
3. Transfer by contract the local management of fuelwood-producing forest zones into village-based communities by creating rural fuelwood markets and by setting up forest management plans with villager participation.
4. Develop to the full the fuelwood resources of Benin.

***Sub-component 4**: Meet diversified urban domestic energy requirements and promote the rational use of different energy sources*

1. The strategic objective of this sub-component is to facilitate improvements in the management and use of fuelwood by stabilising charcoal consumption in Cotonou at its current level.
2. Encourage in Cotonou the current trend towards the use of other modern combustibles.

***Sub-component 5**: Modernise and render more professional the production and marketing of fuelwood, and organise concertation between those in the private sector of the fuelwood business*

1. Promote the viable production of fuelwood by private-sector companies using modern production and processing techniques that are economical with raw materials.

2. Promote the participation of modern companies and professional producers in the production and processing of fuelwood.
3. Establish urban supplies at the lowest possible economic and environmental cost by modernising and improving the performance of the charcoal sector.
4. Promote concertation between the administration, the private sector and the public as concerns the fuelwood business.

Sub-component 6: *Prepare the development of electricity supplies in decentralised rural areas*

1. Prepare new possibilities for the use of fuelwood resources to the benefit of local development and ensure the continued use of fuelwood when alternative domestic combustibles decrease the current demand for wood-based energy sources.
2. Conduct a limited pilot operation to validate the possibility of establishing electricity supplies in decentralised rural areas based on fuelwood and co-generation.

The total direct cost of the fuelwood component is given in the table below and corresponds to a budget of about 9 billion CFA (approximately 15.2 million US dollars) for the five years the project will last.

COMPONENT	TOTAL (thousand CFA)	%
Sub-component 1: legislative environment	1,129,500	11
Sub-component 2: information, training	813,350	8
Sub-component 3: fuelwood supplies	3,611,350	36
Sub-component 4: diversification of urban energy sources	2,279,650	23
Sub-component 5: modernisation and professionalisation	1,599,350	16
Sub-component 6: decentralised rural electricity supplies	467,950	5
Total fuelwood component	**9,901,150**	**100**

Financing requirements are given in the table below:

COMPONENT	TOTAL COST (thousand CFA)
Fuelwood component	9,901,150
Fuelwood component team	1,601,500
Unpredictables (10%)	885,115
Private investments and beneficiaries	900,000
Public costs for set-up	500,000
TOTAL	**13,787,765**

The profitability of the component has been calculated to be 19% gross and 14% net. Net profits decrease to 13% after taking account of environmental benefits.

The following recommendations are made:

1. The fuelwood component could be integrated into PMFAL and an evaluation could be made of the adjustments required between the different components and sub-components to optimise the action taken and the use of the funds.
2. Initiatives such as communications, information and training could be integrated between the different PMFAL components.

3. Efforts made to create rural markets and to implement forest management plans with villager participation could also be integrated or coordinated between fuelwood production zones and protected forests.
4. The management of the building wood sector would probably have almost as substantial an impact as the management of the fuelwood sector on the sustainable management of forest areas in Benin. This should therefore be taken into account.

1 Résumé, conclusions et recommandations

a) L'objectif global de la politique forestière du Bénin est de « contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population en favorisant le développement durable et une gestion rationnelle des ressources naturelles et du potentiel forestier du Bénin ».

Les principales recettes gouvernementales actuelles proviennent majoritairement des recettes douanières, taxes, impôts, exportations agricoles (coton, noix de cajou, *etc.*), mais encore beaucoup trop peu des ressources forestières qui constituent un réservoir potentiel conséquent. Le PGFTR devrait contribuer à la valorisation des filières bois, qui sont économiquement vitales (tant en terme de chiffres d'affaires qu'en termes d'emplois et de revenus des ménages) et socialement importantes par la stabilisation des populations rurales.

Le Bénin dispose d'atouts considérables pour entreprendre et réussir la réforme institutionnelle de la DFRN. On peut citer : la loi 93-009 du 2 juillet 1993 et son décret d'application n° 96-271 du 2 juillet 1996, les récents acquis du PGRN, la sensibilisation effective des principaux cadres forestiers aux aménagements forestiers participatifs contractuels et à la perspective de création de marchés ruraux de produits forestiers, la présence de projets tels que le PGTRN et le PRRF, le premier ayant notamment pour objectif la sécurisation foncière relative des communautés villageoises et l'élaboration de règles locales par les villageois, alors que le second vise au travers de plans d'aménagement forestier participatif l'éco-développement de la région de Bassila.

b) Le PGFTR devrait être appelé à jouer un rôle important à la fois pour :

- L'élaboration et la proposition des mesures d'ordre institutionnel, réglementaire, fiscal et organisationnel visant à assurer un développement plus soutenu des filières bois et une gestion viable à long terme des ressources forestières du Bénin ;
- La mise au point, en collaboration avec d'autres instances, de méthodes et de solutions techniques variées, qui soient simples, économiques, efficaces.

c) Les objectifs de la composante bois énergie du PGFTR sont ambitieux, mais tout à fait réalisables. Durant une période de 5 ans, ils viseront à :

- Assurer simultanément le développement économique et la gestion viable à long terme des ressources forestières productrices de bois énergie. C'est le développement économique qui constituera la meilleure garantie d'une gestion viable à long terme des ressources forestières et un approvisionnement régulier en bois énergie ;

- Piloter les filières bois énergie par l'incitation d'outils de gestion économique et fiscale. L'Etat doit s'en tenir à l'élaboration des politiques, stratégies, planifications, programmations, suivi - évaluation. Il doit en outre élaborer et assurer le contrôle des règles du jeu économique et social. Dans ce nouveau cadre, le PGFTR aura recours autant que faire se peut à des opérateurs privés et à des incitations efficaces pour appuyer le développement économique des filières bois énergie ;

- Faire des populations rurales les principaux acteurs de la gestion viable des ressources forestières productrices de bois énergie ; sans l'adhésion des populations les exploitations de type minier détruiront progressivement le paysage naturel et la fertilité des terres béninoises. Les outils réglementaires, économiques et fiscaux et les plans d'aménagement forestier participatif contractuels négociés, proposés et élaborés par le PGFTR permettront d'atteindre cet objectif primordial ;

- Transférer la gestion locale des ressources forestières productrices de bois énergie aux populations rurales et recentrer l'Administration sur ses fonctions essentielles. Le PGFTR permettra d'élaborer, de mettre en place et d'assurer le suivi des plans d'aménagement forestier participatif des forêts sur près de six cent mille hectares de forêts du domaine protégé dans le cadre de deux schémas directeurs d'approvisionnement urbain en bois énergie (SDAUBE) pour respectivement les régions sud et nord du pays ;

- Utiliser et valoriser les ressources forestières. Ainsi, la reconnaissance de la valeur économique de l'arbre sur pied au profit des populations riveraines devrait fortement contribuer à une réduction des défrichements et des coupes frauduleuses. Cela permettra également aux populations locales d'améliorer

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

leurs conditions de vie par les retombées financières qui accélèreront la réduction de la pauvreté et le développement économique des campagnes ;

- Appuyer le développement du secteur privé. Dans la logique du désengagement de l'Etat, le PGFTR engagera des actions susceptibles d'assurer l'émergence rapide de prestataires privés de service : information, communication, formation, modernisation et professionnalisation sont prévues dans le cadre de la composante bois énergie du PGFTR ;

- Accompagner le processus de décentralisation et de la création des communes rurales. La décentralisation ne manquera pas de poser des problèmes à la DFRN, notamment en ce qui concerne le personnel compétent à positionner face à des interlocuteurs vivement intéressés par la gestion viable des ressources forestières, qui seront au centre des problématiques du développement de la plupart des communes ;

- Les recettes financières attendues à la suite de la mise en place de marchés ruraux du bois énergie ne manqueront de susciter des questions telles que le transfert éventuel du patrimoine de l'Etat vers les communes ou le transfert des compétences aux communes. A ces questions majeures et bien d'autres, le Gouvernement et le PGFTR répondront au cours des cinq prochaines années.

A titre de conclusion, on peut affirmer qu'une volonté politique très forte de l'Administration et du pouvoir politique, l'adoption et la mise en application des nouveaux textes réglementaires et fiscaux touchant globalement les filières bois énergie offrent l'opportunité d'un développement économique des régions rurales proches des forêts classées et des forêts du domaine protégé, qui ensemble représentent près de 60 à 70 % de la superficie du pays.

d) La mission recommande que :

- l'élaboration d'une nouvelle fiscalité forestière sur le bois énergie, au profit des communautés villageoises, des communes et de l'Etat, soit discutée et élaborée dans des délais très brefs ;
- les enquêtes sur les consommations urbaines du bois énergie et sur la diversification progressive des énergies domestiques soient programmées au début du PGFTR, afin qu'il puisse favoriser la diversification et l'usage rationnel des énergies domestiques, notamment en ville ;
- l'action du PGFTR s'oriente très rapidement vers le développement des entreprises privées des filières bois énergie en les appuyant dans leurs efforts de professionnalisation tout en créant les conditions d'une concertation et de regroupements professionnels structurés et pérennes ;
- le lancement d'un projet pilote de développement de l'électrification rurale décentralisée, soit étudié. Ce dernier serait mené en partenariat avec une structure privée afin de maîtriser au mieux les coûts et d'assurer la réplicabilité de ce projet, qui permettrait dès lors d'améliorer la qualité de vie et de stabiliser toutes les populations rurales proches de grands massifs forestiers ;
- les principaux responsables du PGFTR et de la DFRN puissent se rendre au Mali et au Niger pendant deux semaines pour observer d'une part les résultats tout à fait positifs obtenus dans ces deux pays, et d'autre part les problèmes éventuels que ne manqueront pas de se poser au projet.

PREMIERE PARTIE : LA COMPOSANTE BOIS ENERGIE

1. Les termes de référence fixent comme première priorité l'élaboration de propositions pertinentes relative à la composante bois énergie du futur projet de gestion des forêts et des terroirs riverains. On présente ci-dessous l'esquisse d'une composante bois énergie conçue comme un ensemble cohérent sans référence à une éventuelle composante parallèle concernant le bois d'œuvre dont l'occurrence conduirait à revoir la répartition d'un certain nombre de tâches (parallèles) au sein ou hors de la composante bois énergie.

1 Objectifs et justifications de la composante

2. Nous allons présenter d'abord les grands objectifs et les justifications à l'existence de la composante bois énergie dans le PGFTR. Nous effectuerons ensuite une présentation détaillée de la composante structurée en sept sous-composantes.

1.1 Les objectifs de la composante bois énergie

3. Les objectifs stratégiques qui peuvent être assignés à une composante bois énergie du PGFTR et qui justifient l'existence d'une telle composante sont les suivants :

   - Réduire la dégradation des formations forestières résultant de l'exploitation du bois énergie
   - Contribuer à promouvoir :
     - la gestion communautaire des ressources forestières productrices de bois énergie, selon des modalités économiquement et écologiquement viables ;
     - le développement d'entreprises privées de production de bois énergie qui soient efficientes, modernes et rentables.

4. D'autres objectifs secondaires justifient également l'existence de cette composante :

   - Rationaliser l'usage des différentes sources d'énergie domestique ;
   - Améliorer les modes d'utilisation et l'efficacité des équipements des divers combustibles des énergies domestiques.

5. Ce sont ces objectifs stratégiques, fixés par les termes de référence, qui vont justifier la structuration proposée de la composante selon six sous-composantes.

6. Cette composante bois énergie sera l'une des composantes du futur projet PGFTR, Projet de Gestion des Forêts et des Terroirs Riverains. Selon le document préparatoire élaboré par l'équipe de direction du PGRN, Projet de Gestion des Ressources Naturelles [1], ce projet devrait comporter les volets ou composantes suivantes :

   - Volet Renforcement Institutionnel,
   - Volet Aménagement des Forêts et Gestion des Terroirs,
   - Volet Financement durable du Secteur Forestier,
   - Volet Gestion Durable de l'Energie Domestique [2].

7. L'objectif global de la politique forestière du Bénin est de « ***contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population en favorisant le développement durable et une gestion rationnelle des ressources naturelles et du potentiel forestier du Bénin.*** »

8. La loi 93-009 du 2 juillet 1993 portant régime des forêts fait de l'existence d'un plan d'aménagement le préalable à l'exploitation du domaine forestier de l'Etat. La loi dispose dans son article 44 que l'exécution des plans d'aménagement dans les forêts classées peut être faite avec les collectivités riveraines dans le cadre d'un contrat de gestion forestière conclu entre elles et l'administration forestière.

---

1 Programme de Gestion des Forêts et des Terroirs Riverains, Version provisoire ; Janvier 2000.

2 Relevons ici une nuance substantielle : les termes de référence concernent principalement le bois énergie, alors que le document préparatoire du PGFTR élargit la perspective à l'ensemble de l'énergie domestique.

9. L'objectif global de la politique forestière du Bénin peut être décliné en 6 objectifs particuliers :

   - Le capital forestier doit être stabilisé en 2010 et ensuite maintenu à un niveau au moins constant ;
   - La biodiversité doit être stabilisée, préservée et valorisée en 2010 ;
   - Les conditions de base de la production agro-sylvo-pastorale doivent être assurées de manière durable en 2010 ;
   - Les besoins de la population en produits forestiers et dérivés doivent être satisfaits au meilleur rapport coût / efficacité en 2010 ;
   - Les populations riveraines des massifs forestiers (classés ou non) doivent bénéficier des retombées directes ou indirectes de la gestion des ressources naturelles en 2010 ;
   - Les revenus générés par le secteur forestier doivent être augmentés avec, à compter de 2010, une meilleure valorisation des produits.

10. Ces objectifs traduisent un certain nombre de choix stratégiques, plus ou moins implicites, qu'il n'est pas inutile de formuler explicitement :

    - Assurer simultanément le développement économique et social et la gestion viable à long terme des ressources naturelles renouvelables ;
    - Piloter les filières des produits forestiers par l'incitation d'outils de gestion économiques et fiscaux ;
    - Faire des populations rurales les acteurs principaux de la gestion des ressources forestières ;
    - Transférer la gestion locale des ressources forestières aux populations et recentrer l'administration sur ses fonctions essentielles ;
    - Développer le secteur privé ;
    - Utiliser et valoriser les ressources forestières ;
    - Appuyer et s'appuyer sur la décentralisation et la création des communes.

11. Le deuxième de ces postulats stratégiques résulte directement de l'importance économique réelle du bois énergie dans l'économie du Bénin. Il constitue donc un objectif opérationnel important pour la composante bois énergie du PGFTR.

12. Les filières bois énergie sont importantes, tant en terme de chiffre d'affaire global qu'en termes d'emplois et de revenus des ménages qui vivent de ces activités. Particulièrement les filières bois énergie procurent par le bûcheronnage et/ou la carbonisation des revenus (exclusifs ou complémentaires) à un grand nombre de paysans ou de ruraux des régions sud du Bénin et à une multitude de transporteurs, de commerçants, de revendeurs de détail en zone urbaine.

13. Le désengagement actuel de l'Etat s'inscrit dans une problématique de développement de l'économie de marché. L'Etat doit en priorité se consacrer à ses fonctions régaliennes qu'il doit exercer de façon exclusive :
    - Elaboration des politiques, des stratégies, planification et programmation, suivi-évaluation ;
    - Elaboration et contrôle du respect des règles du jeu économique et social.

14. N'intervenant pas directement comme opérateur sur le marché, l'Etat limite son action à fixer les règles du jeu et à orienter le fonctionnement des divers secteurs économiques. Il utilise à cet effet des outils de gestion.

15. Les outils réglementaires utilisés de façon exclusive et autoritaire ont montré leurs limites et leur relative inefficacité. Il ne suffit pas d'interdire et il est vain de vouloir tout réglementer. Les coûts marginaux du contrôle croissent très rapidement et deviennent insupportables. Mieux vaut moins d'interdictions et des règles moins nombreuses mais qui soient effectivement respectées et appliquées.

16. Le recours aux outils divers basés sur des incitations en particulier économiques des opérateurs privés apparaît souvent comme le moyen le plus efficace pour l'Etat d'orienter l'action d'une miriade d'acteurs et d'opérateurs privés : producteurs individuels, communautés rurales, opérateurs privés, artisans, ménages consommateurs, etc.

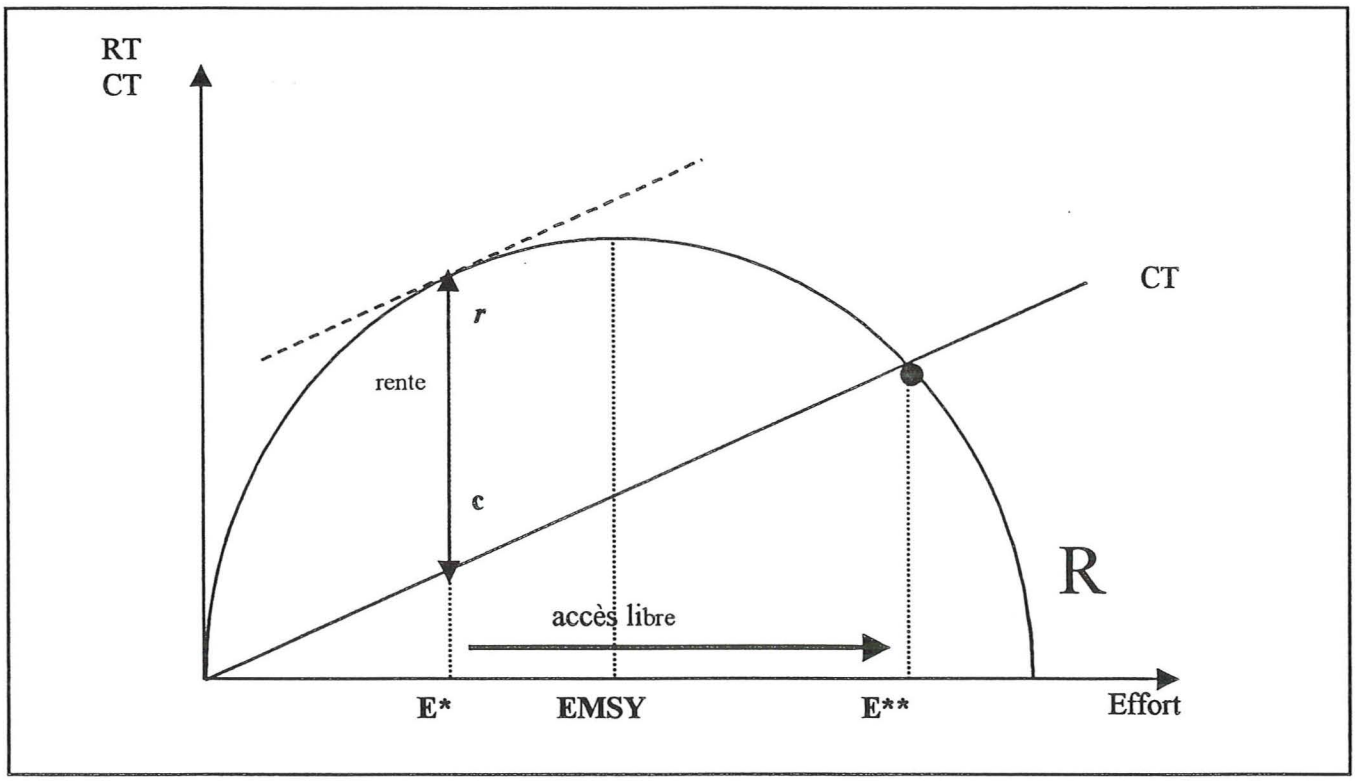
17. Une des tâches importantes de l'Etat est donc d'élaborer des combinaisons opérationnelles d'outils divers de gestion économique (réglementaires, fiscaux, institutionnels, organisationnels, etc.) qui mettent en place des incitations efficaces (positives ou négatives) pour appuyer le développement économique en garantissant une gestion viable à long terme des ressources renouvelables.

- A quel taux : selon une règle fixe ou selon des règles différentielles comme au Niger et au Mali pour le bois énergie ?
- Où, comment et par qui percevoir la taxe : par les marchés ruraux du bois énergie comme au Niger, par l'administration forestière dans ses cantonnements en ville, au port à l'exportation, à l'entrée en ville ?
- Comment répartir le produit de la taxe : entre différents acteurs par prélèvement à la source comme pour le bois énergie au Niger ou par la voie « classique » du passage par le filtre du budget général de l'Etat ?

24. De même la fixation de quotas suppose la définition de divers paramètres :

- S'agit-il d'un quota global (et si oui où et comment est comptabilisé le niveau global de récolte) ?
- Ou de quotas individuels par marché rural de bois énergie (comme au Niger et au Mali par exemple) ?
- Ou, encore, de quotas individuels par commerçant ou par transporteur (ce qui suppose que les commerçants soient autorisés donc titulaires d'une licence professionnelle) ?
- Le quota est-il annuel, pluri-annuel, automatiquement reconductible, négocié et contractuel ou fixé par qui ?

25. Le schéma ci-dessous illustre bien le fondement de la théorie économique relative aux différents outils économiques incitatifs de gestion des ressources renouvelables.



Surexploitation économique : E** > E*
Surexploitation biologique : E** > EMSY

Comment passer de E** à E* ?

26. L'expérience montre qu'il convient d'élaborer la mise en place d'un système d'outils économiques incitatifs de gestion des ressources avec précaution et plutôt dans un cadre concerté que dans un cadre imposé par le pouvoir régalien de l'administration. Il s'agit en effet de mettre en place, outre des outils (taxes, quota, licence, etc.), des règles multiples et un système de contrôle de l'application des nouvelles règles.

27. La négociation ou l'élaboration concertée permettent généralement d'aboutir à des règles dont l'application est plus facile et où « l'évasion fiscale » ou la fraude sont moindres.

28. Il ne faut pas perdre de vue également que la question du contrôle est au cœur du nouveau dispositif à mettre en place :

    - Si l'on veut que le nouveau système produise des incitations économiques, il faut qu'il s'applique effectivement et qu'il favorise le jeu des acteurs économiques sur le marché,
    - Il convient donc que le système de contrôle soit suffisamment efficace, sans apporter une contrainte insupportable aux acteurs économiques,
    - Le coût du contrôle croît généralement de façon exponentielle pour une efficacité marginale qui décroît rapidement. Il est donc essentiel d'ajuster le système de contrôle en recherchant à optimiser l'efficacité / coût du système.

29. Dans la sous-région, d'ores et déjà, deux pays, le Niger (en 1992) et le Mali (en 1996) ont mis en place des systèmes réglementaires, institutionnels et fiscaux de gestion des filières bois énergie basés sur des incitations économiques. Il importe que le Bénin tire toutes les leçons de ces expériences dans tout ce qu'elles peuvent avoir de positif et de négatif.

30. A cet égard, il est recommandé qu'une équipe mixte de la DFRN, de la DE (Direction de l'Energie) et du PGFTR puisse effectuer une mission d'études au Niger et au Mali avant la mise en place du PGFTR.

31. Les principales leçons utiles pour le Bénin que les consultants (qui ont été directement impliqués dans l'élaboration des deux systèmes de gestion économique des filières bois énergie mis en place au Niger et au Mali) tirent de ces deux exemples sont les suivantes :

- ***Nécessité d'une élaboration concertée :*** L'un des objectifs majeurs de la mise en place d'un nouveau système de gestion économique des filières bois énergie au Niger comme au Mali a été de mettre en place la gestion locale des ressources forestières par les communautés rurales de base : les villages, donc de reconnaître aux communautés villageoises un monopôle de gestion et un bénéfice exclusif d'exploitation sur les ressources forestières de leur terroir. Ceci remettait en cause le système préexistant d'exploitation prédatrice et destructive mis en place par les commerçants transporteurs. La mise en place d'un nouveau système réglementaire et fiscal doit donc être à la fois résolue et concertée : l'Etat décide mais dans le cadre d'un processus de concertation et selon des modalités progressives qui sont acceptées (avec plus ou moins bon gré) par l'ensemble des acteurs concernés. Il est donc prioritaire pour l'administration de mettre en place ce cadre de concertation.
- ***Légitimer par la loi le transfert contractuel de la gestion locale des forêts aux communautés rurales :*** Transférer la gestion locale des ressources de l'administration forestière aux communautés villageoises constitue une mutation structurelle importante qui doit être légitimée au niveau global par la loi et qui doit être sanctionnée au niveau local dans un processus contractuel fortement ritualisé.
- ***Faire effectivement et pleinement jouer les incitations économiques :*** Une des leçons majeures des deux exemples nigérien et malien est qu'il convient de faire jouer pleinement les incitations économiques pour assurer un passage aussi rapide que possible de l'ancienne structure économique des filières bois énergie vers les nouveaux modes de fonctionnement de ces filières. Mettre en place des incitations économiques insuffisantes (comme cela fut le cas au Niger et au Mali) ne conduit qu'à repousser le franchissement du seuil au delà duquel il est économiquement plus intéressant pour les commerçants transporteurs de jouer le jeu du nouveau système. Cela les incite à la fraude et oblige l'administration à un renforcement coûteux et difficilement efficace du système de contrôle.
- ***Tenir compte d'abord de la réalité économique des filières :*** Le nouveau système doit être conçu en cohérence étroite avec la structure économique des filières bois énergie. Il ne s'agit pas de bouleverser de fond en comble la structure des prix du bois de feu ou du charbon de bois, mais de les faire évoluer vers une meilleure rémunération des activités de gestion locale, de reconstitution de la ressource et d'exploitation pour les communautés rurales au niveau de la production primaire. Il est donc indispensable de réaliser, en préalable à l'élaboration concertée d'un nouveau système de gestion économique des filières bois énergie, de disposer d'une analyse économique de ces filières qui soit à la fois complète, fiable, récente, incontestable et détaillée. La réalisation de cette étude économique des filières bois énergie sera donc une tâche prioritaire au démarrage du PGFTR.
- ***Transformer en profondeur l'intervention de l'administration forestière :*** Le transfert contractuel de la gestion aux communautés rurales et l'accompagnement de la mise en place d'un nouveau système de gestion économique des filières bois énergie impliquent un repositionnement complet de l'administration forestière. Celle-ci passe d'un rôle de gestionnaire direct des ressources vers une fonction d'assistance et de conseil. Il ne s'agit plus seulement pour les agents forestiers de protéger, surveiller et punir mais d'abord de concerter, contracter, appuyer, conseiller. Cela implique des actions de formation et de redéploiement importantes que l'audit institutionnel de l'administration forestière a permis de préparer.

charbonniers, ou bien être confiée par contrat par la structure locale de gestion à un opérateur privé du bois énergie spécialisé dans l'exploitation du bois de chauffe et/ou la carbonisation.

- ***Structures locales de gestion et aménagement forestier villageois :*** au Niger et au Mali on distingue deux types de marchés ruraux du bois énergie correspondant à deux niveaux d'aménagement forestier :
- Dans les marchés ruraux ***« orientés »***, le plan d'aménagement de la forêt villageoise est simplifié à l'extrême et se limite souvent à la définition d'un quota annuel et à la définition de règles simples d'exploitation (par exemple au Niger, exploitation en taillis fûreté selon des diamètres d'exploitation définis simplement pour chaque essence). Le parcellaire ne joue alors souvent qu'une fonction d'organisation spatiale de l'exploitation annuelle. Par mesure de précaution, le quota annuel d'exploitation est fixé a minima en prenant une marge de sécurité visant à assurer que l'exploitation sera bien inférieure à la possibilité de la forêt villageoise.
- Dans les marchés ruraux ***« contrôlés »***, au contraire, le plan d'aménagement est plus contraignant et plus précis. Là encore, un quota annuel d'exploitation limite le volume total annuel exploité. L'établissement du plan d'aménagement de la forêt villageoise se réalise selon un processus concerté avec la communauté rurale villageoise. Le parcellaire définit précisément les zones à exploiter chaque année et les volumes à prélever dans chaque parcelle. La tendance de l'administration forestière au Niger et au Mali est de vouloir étendre au maximum l'extension des marchés ruraux contrôlés et de restreindre le nombre des marchés ruraux orientés. On peut se demander si cette orientation est réaliste et tenable à long terme. En effet, la mise en œuvre d'un plan d'aménagement contrôlé dans une forêt villageoise impose de lourdes contraintes à la fois à la communauté rurale villageoise (règles strictes à respecter, exclusion ou mise en défens de certaines zones, etc.) et à l'administration forestière (suivi plus permanent et plus précis, appui conseil plus déterminant, etc.). Mieux vaut sans doute moins de marchés ruraux contrôlés, mais des marchés ruraux contrôlés dotés de plans d'aménagement qui soient effectivement mis en place correctement.
- ***Aménagement forestier villageois et sécurisation foncière :*** la délimitation précise et officielle de la forêt villageoise doit être un élément fondamental de la création du marché rural, qu'il s'agisse d'un marché rural orienté ou d'un marché rural contrôlé. Les modalités de l'enregistrement foncier des limites de la forêt villageoise peuvent être variables (elles sont différentes au Niger et au Mali). L'important étant que les limites de la forêt villageoise deviennent bien un élément intangible de la gestion de l'espace à long terme du terroir villageois. Dans cette optique, on peut se demander s'il ne serait pas utile (comme proposé au paragraphe A.2.7.3 de l'annexe 2) de combiner dans un même contrat (comme cela se fait à Madagascar dans les contrats GELOSE, GEstion LOcale SEcurisée) le plan d'aménagement forestier participatif et la sécurisation foncière relative.
- ***Structure locale de gestion et administration communale :*** Le Bénin s'est depuis peu engagé dans la mise en œuvre d'une politique active de décentralisation qui va se concrétiser par la mise en place prochaine des communes. Au Bénin, comme au Mali et au Niger, l'espace pertinent pour la gestion locale des ressources forestières semble bien être l'espace villageois, l'espace coutumier de la communauté rurale de base. L'espace communal est trop vaste et échappe, sauf exception, à la gestion exclusive d'une seule communauté rurale. Néanmoins, la commune représente le niveau de base de la gestion administrative décentralisée. Le contrat de transfert de gestion de la forêt villageoise mis en place lors de la création du marché rural et de l'instauration du plan d'aménagement participatif de la forêt villageoise doit donc être conclu à la fois entre l'administration forestière, la (ou les) communauté(s) rurale(s) villageoise(s) de base et la (ou les) commune(s). C'est à cette seule condition que l'on évitera de transférer entre la commune et le village l'opposition entre le *légal* et le *légitime* qui existait auparavant entre le village et l'administration forestière. C'est aussi à cette condition qu'on évitera que les communes, soucieuses d'alimenter rapidement leur budget communal, ne s'engagent (contre le gré des communautés rurales villageoises) dans une surexploitation rapide des ressources forestières de l'espace du territoire communal, qu'il s'agisse de forêts classées ou de forêts du domaine protégé.
- ***Réformer la réglementation et la fiscalité sur le bois énergie :*** La réforme de la réglementation et de la fiscalité forestière visera au Bénin, comme au Niger et au Mali, à mettre en place une fiscalité forestière différentielle qui constitue une incitation économique efficace de tous les acteurs des filières bois énergie à améliorer la gestion des ressources forestières, à mettre en place des marchés ruraux du bois énergie et à élaborer des plans d'aménagement forestier participatif des forêts villageoises.
- ***Taxation de l'exploitation ou taxation du transport de bois énergie ?*** Un des choix majeurs à effectuer pour la mise en place d'un système de gestion économique du bois énergie basé sur une fiscalité différentielle sera de décider s'il convient de continuer à taxer l'exploitation forestière du bois énergie ou de se limiter, dans un souci d'efficacité opérationnelle pragmatique, à taxer le transport du bois énergie. Une question accessoire étant alors de savoir s'il faut taxer tous les transports de bois énergie ou seulement les transports commerciaux. Les deux choix du Niger et du Mali furent en leur temps différents et l'on s'aperçoit aujourd'hui que le choix du Niger de taxer les transports du bois énergie était plus opératoire et plus rationnel, en tout cas plus efficace, que celui du Mali de continuer à taxer l'exploitation du bois énergie. Le

Mali est aujourd'hui engagé dans des réflexions et des concertations importantes qui vont peut-être le conduire à revoir son choix en la matière.

- ***Fiscalité différentielle selon les modes de gestion (aménagement) des ressources forestières :*** La mise en place d'une fiscalité différentielle visera plus à taxer différemment les divers modes d'exploitation du bois énergie : exploitation incontrôlée, exploitation orientée ou contrôlée dans le cadre des marchés ruraux du bois énergie et exploitation favorisée des plantations forestières, qu'à compenser les différentiels des coûts de transports du bois énergie en fonction de la distance de transport. Le choix d'un mode de taxation différentielle en fonction de la distance de transport (comme au Niger) ne se justifie que dans le cas où les bassins d'approvisionnement des différents centres urbains consommateurs de bois énergie sont disjoints et ne se recouvrent pas. Au contraire quand, au Bénin (comme au Mali, pour Bamako, Ségou, Sikasso, Bougouni) les bassins d'approvisionnement des cinq villes du Sud se recouvrent voire se confondent, il est impossible de se baser de façon incontestable sur un critère de distance. Le critère de pondération différentielle le plus rationnel ou le plus facile à faire accepter consensuellement devient donc celui d'une aptitude des formations forestières à être exploitées de façon rationnelle. La taxation différentielle sur le bois énergie devient donc clairement un instrument de l'aménagement du territoire et de l'organisation des paysages ruraux.
- ***Incitations fiscales à la plantation d'arbres :*** La fiscalité différentielle doit décourager économiquement par la surtaxation, l'exploitation incontrôlée (qui doit donc être légalisée), encourager par une moindre taxation l'exploitation du bois énergie dans le cadre des marchés ruraux orientés (avec des plans d'aménagement forestier participatifs simplifiés), encourager encore plus par une taxation encore plus faible l'exploitation du bois énergie dans le cadre des marchés ruraux contrôlés (avec des plans d'aménagement forestier participatifs élaborés) et enfin délivrer une incitation maximale en faveur de l'exploitation des plantations forestières de bois énergie. L'objectif est de faire émerger et de soutenir une dynamique forte de plantations forestières paysannes de bois énergie. Au Niger et au Mali, le bois exploité dans les plantations forestières est exempté du paiement de toute taxe sur le bois énergie.

- ***Collecte, attribution, affectation et répartition des taxes sur le bois énergie ?*** Le Niger et le Mali ont tous deux choisi de mettre en place des marchés ruraux du bois énergie (et pour le Mali aussi des marchés ruraux de bois d'œuvre) et de faire collecter la taxe différentielle sur le transport du bois énergie à la source pour le bois exploité dans les marchés ruraux.

Les structures locales de gestion collectent les taxes sur le transport du bois énergie et délivrent (dans la limite du quota annuel) des coupons de transport correspondant à la quantité exacte achetée sur le marché rural. Pour le bois exploité de façon incontrôlée hors des marchés ruraux, il est soumis à une taxe majorée perçue lors du transport du bois énergie au passage du premier poste de contrôle traversé. Le paiement de cette taxe majorée donne lieu à la délivrance d'un coupon de transport qui accompagne le lot de bois énergie jusqu'au point de vente en ville.

Les structures locales de gestion ne sont attributaires que d'une partie des taxes qu'elles collectent. La répartition du montant des taxes collectées sur le transport de bois énergie s'effectue selon une clef de répartition définie par les textes d'application de la réforme de la réglementation et de la fiscalité sur le bois énergie. Le tableau ci-dessous illustre cette clef de répartition et d'affectation du montant des taxes sur le bois énergie :

Bénéficiaires	***Exploitation incontrôlée***	***Marchés ruraux***		***Plantations forestières privées***
		orientés	***Contrôlés***	
Marché rural	Non	Oui : niveau moyen (plus ou moins 30%)	Oui : niveau élevé (plus ou moins 50%)	Exemption de taxes
Collectivité territoriale	Part très faible	Part moyenne (plus ou moins 20%)	Part forte (plus ou moins 40%)	
Contrôle forestier	Part notable	Part très faible : quelques %	Part très faible :quelques %	
Trésor public	Part forte : de l'ordre de 70 à 80%	Part moyenne : de l'ordre de 30 à 40 %	Part faible : quelques %	
Part des revenus des taxes affectées à des travaux forestiers	Néant	Au niveau du marché rural et de la collectivité territoriale	Part moyenne : au niveau du marché rural et de la collectivité territoriale	Sans objet
Marché rural	Néant	Part notable, mais montant faible	Part limitée mais montant plus élevé	
Collectivité territoriale	Néant	Part notable, mais montant faible	Part limitée mais montants plus élevé	

- ***Structures locales de gestion et revenus locaux de la fiscalité forestière sur le bois énergie :*** comme le montre la deuxième partie du tableau ci-dessus, une partie seulement des taxes forestières sur le bois énergie revenant localement à la communauté villageoise de base par l'intermédiaire du marché rural ou à la collectivité territoriale (ce sera la commune au Bénin) est consacrée au financement de la réalisation de travaux forestiers décidés par le marché rural ou la collectivité territoriale. L'objectif est de faire du bois énergie une source de revenus collectifs locaux utilisables localement pour des travaux d'intérêt commun qui ne soient pas limités au seul secteur forestier. L'exemple du Niger montre que ces revenus ont une fonction forte de dynamisation du développement local et servent à financer des investissements locaux divers : banques céréalières, dépôts de médicament, maternité, mosquée, etc. C'est à cette condition que les populations indirectement concernées par l'exploitation du bois énergie trouvent un intérêt à la gestion viable des ressources forestières locales et reconnaissent une valeur à l'arbre sur pied.

- ***Quota et coupons de transport de bois énergie :*** Le paiement de la taxe sur le bois énergie lors de l'achat du bois énergie sur le marché rural entraîne la délivrance d'un coupon de transport assurant le passage aux postes de contrôle forestier. La structure locale de gestion ne dispose de coupons de transport que pour le montant global du quota annuel fixé par le plan d'aménagement forestier participatif. Au-delà du quota, le bois énergie acheté sur le marché rural voyage sans coupon de transport et est donc réputé exploité de façon incontrôlée. Il acquitte donc la taxe sur le bois énergie au taux maximum. Au Niger et au Mali des reventes (très limitées) de coupons de transports ont été constatées de la part de certains marchés ruraux qui n'arrivaient pas pour diverses raisons à exploiter tout leur quota annuel de bois énergie défini par le plan d'aménagement forestier participatif. Les services forestiers au Niger et au Mali se sont émus de ces pratiques imprévues et aussitôt qualifiées d'illégales. Pourtant, à y regarder de plus près, ces pratiques ressemblent étrangement à la mise en place d'un système de quota individuel transférable dont la mise en place est envisagée pour la captation du carbone dans le cadre de la convention sur le changement climatique. Elles pourraient en fait être tolérées sans problème majeur.

- ***Exploitation incontrôlée du bois énergie et système de contrôle :*** Au Niger, comme au Mali, la nouvelle loi et la nouvelle fiscalité sur le bois énergie ont légalisé l'exploitation incontrôlée qui est la pratique actuelle au Bénin, mais qu'une lecture attentive et rigoureuse des textes du code forestier conduirait à qualifier d'illégale. Légaliser l'exploitation incontrôlée, oui mais pour mieux la réduire et la faire disparaître par le jeu d'incitations économiques. Une taxation maximale de l'exploitation incontrôlée du bois énergie et une rénovation du système de contrôle doivent avoir pour conséquence d'inciter les commerçants transporteurs à aller se fournir en bois énergie au niveau des marchés ruraux. La taxation différentielle vise en effet à annuler les surcoûts qui résultent de la création des marchés ruraux et de la mise en place d'un plan d'aménagement forestier participatif au niveau de la forêt villageoise. Le système de contrôle forestier doit être complètement repensé et redéployé pour assurer un contrôle efficace (de l'ordre de 70 à 90 % d'efficacité au minimum en six mois) des transports de bois énergie. Il ne s'agit plus de contrôler partout et à tout moment (en théorie mais pas en pratique, faute de moyens) mais de limiter le contrôle à un certain nombre de points réellement névralgiques (des points de passage obligés : des ponts sur les cours d'eau par exemple) plus ou moins proches de l'entrée en ville et là de l'assurer de façon effective et permanente 24 heures sur 24.

1.4 Description détaillée de la composante et des activités à réaliser

39. La composante bois énergie devra donc réaliser un certain nombre d'activités prioritaires indispensables. Mais d'autres activités devront également être réalisées de façon plus complémentaire aux précédentes. Enfin, nous proposerons que certaines autres activités soient réalisées dans une vision plus prospective et à plus long terme, compte tenu des évolutions prévisibles dans le domaine du bois énergie. Nous distinguerons donc diverses activités :

- Les activités préliminaires dont la réalisation conditionnera la bonne mise en place de la composante et des autres activités ;
- Les actions structurelles qui transformeront le cadre d'intervention de la composante pour lui assurer une efficacité optimale ;
- Les activités essentielles qui sont celles qui justifient l'existence de la composante ;
- Les activités complémentaires ;
- Les activités pilotes de réorientation à long terme.

1.4.1. Activités préliminaires

40. Les activités préliminaires concernent :

- Réalisation des enquêtes et études filières bois énergie ;
- Etablissement d'un diagnostic fiable et incontestable de l'exploitation et de l'utilisation du bois énergie et élaboration de modalités améliorées de gestion des ressources en bois énergie ;
- Réalisation des SDAUBE Sud et Nord en concertation avec les groupements professionnels des acteurs et opérateurs des filières bois énergie et avec les services déconcentrés (CARDER) et les collectivités territoriales ;
- Diagnostic complet des besoins d'information technique et économique des acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Définition des modules d'une information technique et économique régulière des acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Définition des outils de communication, des canaux de diffusion et des structures de production de l'information régulière des acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Diagnostic complet des besoins en formations techniques et en gestion des acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Elaboration des modules, des programmes et des structures de formation technique et en gestion pour les acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Appui à l'organisation en associations professionnelles des professionnels du charbon de bois (PCB) et des autres acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Organisation de la concertation entre l'administration et les associations professionnelles des PCB et des autres acteurs et opérateurs des filières bois énergie.

1.4.2 Actions structurelles

41. Les actions structurelles à réaliser dans le cadre de la composante bois énergie sont les suivantes :

- Elaboration par l'administration en concertation avec les groupements professionnels des PCB et des autres acteurs et opérateurs des filières bois énergie des projets de textes réglementaires et fiscaux sur le bois énergie
- Mise en place du nouveau dispositif réglementaire et fiscal sur le bois énergie instituant les marchés ruraux du bois énergie.

1.4.3 Activités essentielles

42. Les actions essentielles à réaliser dans le cadre de la composante bois énergie du PGFTR sont les suivantes :

- Diffusion régulière de l'information technique et économique aux acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Information des acteurs et opérateurs des filières bois énergie des possibilités de formation technique et en gestion et collecte des demandes de formations ;
- Mise en place des structures de formation des acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Réalisation des formations des acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Elaboration et développement de mécanismes de financement adaptés aux besoins des PCB et des autres acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Appui/conseil à la création d'entreprises charbonnières modernes ;
- Concertation régulière entre l'administration et les groupements professionnels des PCB et autres acteurs et opérateurs des filières bois énergie ;
- Mise en place des marchés ruraux du bois énergie et des plans d'aménagement forestier participatif sur les forêts villageoises correspondantes.

1.4.4 Activités complémentaires

43. Les activités complémentaires sont les suivantes :

- Actualiser les résultats de l'étude économique des filières ;
- Apprécier l'impact de la composante sur le développement économique des filières bois énergie ;
- Certification d'un certain nombre de produits existants ou nouveaux : modèles de fourneaux économes, de réchauds à pétrole ou à gaz ;

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

- Appui à la commercialisation à Cotonou de fourneaux économes à bois, à charbon, à pétrole ou à gaz ;
- Appui à la constitution de stocks tampons de fourneaux économes ;
- Mise en place d'une filière de production locale à Cotonou de fourneaux économes à bois, à charbon, à pétrole ou à gaz ;
- Appui à des opérateurs privés pour l'importation, la fabrication locale et la commercialisation de fourneaux économes à bois, à charbon, à pétrole ou à gaz ;
- Identification et appui à deux promoteurs privés pour la production et la commercialisation de briquettes de charbon de résidus agricoles et agro-industriels ;
- Réalisation de campagne d'information et de communication multimédia pour la promotion des nouveaux produits d'énergie domestique, d'économie d'énergie et de sécurité.

1.4.5 Activités pilotes

44. Les activités pilotes seront les suivantes :

- Etude technique, économique et financière préliminaire à l'action pilote d'électrification rurale décentralisée en cogénération ;
- Choix du site de la réalisation de l'opération pilote d'électrification rurale décentralisée en cogénération ;
- Identification d'un opérateur privé pour l'opération pilote d'électrification rurale décentralisée en cogénération ;
- Réalisation de l'opération pilote d'électrification rurale décentralisée en partenariat avec un opérateur privé ;
- Evaluation technique et économique de l'opération pilote d'électrification rurale décentralisée en cogénération.

1. Justification technique, économique et environnementale de la composante

45. Il importe maintenant de présenter et de justifier sur les plans technique, économique et environnemental les choix proposés pour la composante bois énergie du PGFTR. On expose en préalable le cadre logique global de la composante puis on détaillera les choix techniques ou opérationnels proposés avant de justifier la composante.

2. Cadre logique proposé

46. Le cadre logique de la composante bois énergie est présenté de façon de plus en plus détaillée au tableau ci-dessous.

Cadre logique de la composante bois énergie

Objectifs	*Résultats attendus*	*Tâches*	*Indicateurs de réalisation*	*Risques*	*Suppositions critiques*
Objectif sectoriel : ▪ Contribuer à la gestion viable à long terme des ressources forestières ▪ Contribuer à la réduction de la pauvreté en milieu rural et en milieu urbain Objectif de la composante : ▪ Orienter, piloter et suivre efficacement la gestion des forêts concernées par le bois énergie ▪ Assurer la gestion durable des forêts exploitées pour le bois énergie	▪ Les forêts exploitées pour le bois énergie sont gérées de façon viable ▪ Les revenus de l'exploitation du bois énergie contribuent à la réduction de la pauvreté	▪ Gérer globalement les filières du bois énergie à l'aide d'outils économiques de gestion et d'une fiscalité différentielle ▪ Transférer par contrat la gestion locale des forêts productrices de bois énergie aux communautés villageoises en mettant en place des marchés ruraux du bois énergie et des plans d'aménagement forestier participatif villageois ▪ Développer et moderniser l'intervention du secteur privé au sein des filières du bois énergie	▪ Mise en place d'une nouvelle réglementation et fiscalité sur le bois énergie ▪ Création de marchés ruraux du bois énergie et nombre de marchés créés ▪ Place relative des entreprises privées au sein des filières bois énergie	▪ Faiblesse de la volonté politique de l'administration pour mettre en œuvre les actions ▪ Incapacité relative de l'administration à agir systématiquement en partenariat avec le secteur privé et à contractualiser des transferts de gestion locaux avec les communautés villageoises	▪ Stabilité politique et institutionnelle ▪ Volonté de concertation de l'administration

PGFTR : Propositions sur les Composantes du projet

Objectifs	*Résultats attendus*	*Tâches*	*Indicateurs de réalisation*	*Risques*	*Suppositions critiques*
Activités préliminaires : ▪ Enquêtes et études filières bois énergie ▪ Diagnostic bois énergie ▪ Réalisation des SDAUBE Sud et Nord ▪ Diagnostic des besoins d'information technique et économique ▪ Modules d'information technique et économique ▪ Outils de communication et de production de l'information ▪ Diagnostic des besoins de formation technique et économique ▪ Modules et programmes de formation technique et de gestion ▪ Appui à l'organisation des associations professionnelles ▪ Organisation de la concertation entre administration et organisations professionnelles	▪ Les études et enquêtes filières bois énergie sont réalisées et fournissent les résultats utiles nécessaires ▪ Le diagnostic bois énergie est établi ▪ Les SDAUBE Sud et Nord sont élaborés de façon concertée ▪ Les actions d'information technique et économique sont préparées ▪ Les actions de formation technique et en gestion sont préparées ▪ Des associations professionnelles viables et autonomes existent ▪ Un cadre de concertation entre l'administration et les organisations professionnelles existe	▪ Enquêtes filières bois énergie ▪ Synthèse du diagnostic bois énergie ▪ Elaboration concertée du SDAUBE Sud ▪ Elaboration concertée du SDAUBE Nord ▪ Etude des besoins d'information technique et économique ▪ Préparation des modules et canaux d'information technique et économique ▪ Etude des besoins de formation technique et en gestion ▪ Préparation des modules, programmes et acteurs des formations technique et en gestion ▪ Actions d'appui à l'organisation des associations professionnelles ▪ Mise en place d'un cadre de concertation entre administration et organisations professionnelles	▪ Rapport des études et enquêtes économiques sur les filières bois énergie ▪ Rapport de diagnostic du bois énergie ▪ Rapport SDAUBE Sud ▪ Rapport SDAUBE Nord ▪ Rapport de diagnostic des besoins d'information et de définition des actions d'information ▪ Rapport de diagnostic des besoins de formation et de définition des actions de formation	▪ Volonté politique insuffisante de l'administration et du pouvoir politique ▪ Réticence durable des professionnels à une concertation et à une collaboration avec l'administration ▪ Incapacité de la composante et de l'administration à lever cette réticence	▪ Stabilité politique et institutionnelle ▪ Volonté de concertation de l'administration

PGFTR : Propositions sur les Composantes du projet

Objectifs	*Résultats attendus*	*Tâches*	*Indicateurs de réalisation*	*Risques*	*Suppositions critiques*
Actions structurelles : ▪ Elaboration des projets de textes réglementaires et fiscaux ▪ Mise en place du nouveau dispositif réglementaire et fiscal et de contrôle	▪ Les projets de textes réglementaires et la fiscalité sur le bois énergie sont élaborés et promulgués ▪ Le dispositif de contrôle forestier du bois énergie est mis en place	▪ Préparation des projets de textes et de fiscalité ▪ Suivi du processus institutionnel d'adoption ▪ Préparation du nouveau dispositif de contrôle ▪ Mise en place du contrôle	▪ Textes (y compris les décrets et arrêtés d'application) promulgués ▪ Taux d'efficacité du dispositif de contrôle forestier du bois énergie	▪ Volonté politique insuffisante de l'administration et du pouvoir politique face aux lobbies des filières bois énergie ▪ Collaboration limitée des organisations professionnelles ▪ Corruption éventuelle des agents du contrôle	▪ Stabilité politique et institutionnelle ▪ Volonté politique affirmée ▪ Volonté de concertation de l'administration ▪ Volonté de réduire et sanctionner la corruption éventuelle
Activités essentielles : ▪ Diffusion de l'information technique et économique ▪ Information des possibilités de formation technique et en gestion des acteurs ▪ Mise en place des structures de formation ▪ Réalisation des actions de formation ▪ Elaboration et mise en place des outils de financement ▪ Appui conseil à la création d'entreprises charbonnières modernes ▪ Concertation entre administration et groupements professionnels ▪ Mise en place des 200 marchés ruraux du bois énergie et des plans d'aménagement forestier participatif villageois	▪ Les acteurs et opérateurs des filières bois énergie sont informés ▪ Les acteurs et opérateurs des filières, volontaires, reçoivent des formations adaptées à leurs besoins ▪ Des outils et procédures de financement des activités bois énergie existent et sont utilisés ▪ Des entreprises charbonnières modernes se développent ▪ La concertation entre administration et organisations professionnelles est effective ▪ Les marchés ruraux du bois énergie sont créés conformément aux objectifs dans les zones prioritaires des SDAUBE	▪ Actions d'information technique et économique et des possibilités de formation ▪ Réalisation des actions de formation par des opérateurs sous-traitants ▪ Mise en place des outils de financement ▪ Réalisation des actions d'appui à la création d'entreprises modernes de carbonisation par des opérateurs sous traitants ▪ Réalisation périodique des concertations entre administration et groupements professionnels ▪ Actions de mise en place contractuelle des marchés ruraux, des structures locales de gestion et des plans d'aménagement forestier participatif villageois par des opérateurs sous traitants	▪ Taux d'information effective des divers groupes d'acteurs ▪ Nombre des formations demandées et dispensées ▪ Montant des financements demandés, mis en place et effectif des demandes faites et satisfaites ▪ Nombre des entreprises modernes de carbonisation et part de marché ▪ Nombre des réunions de concertation réalisées ▪ Représentativité des organisations professionnelles (enquête) ▪ Nombre de marchés ruraux mis en place et part de l'approvisionnement en bois énergie	▪ Information trop globale ou mal adaptée aux différents groupes d'acteurs ▪ Formations mal ciblées et peu efficaces par rapport aux besoins divers des acteurs ▪ Procédures d'accès aux financement trop complexes ou excluant certaines catégories ▪ Réticence des opérateurs privés du charbon de bois à se moderniser ▪ Organisations professionnelles peu représentatives, formelles ou clientélistes ▪ Marchés ruraux mis en place trop hâtivement ▪ Insuffisance des capacités locales de gestion ▪ Problèmes locaux de cohésion sociale	▪ Les informations et les formations sont mises en forme de façon adaptées, atteignent leurs cibles et inscrivent positivement les acteurs dans la stratégie de la composante ▪ Volonté de concertation de l'administration ▪ Suivi rapproché des opérateurs privés sous contractants par les équipes du PGFTR

PGFTR : Propositions sur les Composantes du projet

Objectifs	*Résultats attendus*	*Tâches*	*Indicateurs de réalisation*	*Risques*	*Suppositions critiques*
Activités complémentaires : ▪ Actualisation des résultats de l'étude économique des filières bois énergie ▪ Evaluation de l'impact de la composante sur le développement économique des filières ▪ Certification de modèles de fourneaux économes ▪ Appui à la commercialisation de fourneaux économes ▪ Appui à la constitution de stocks tampons en fourneaux économes ▪ Mise en place à Cotonou d'une filière de production locale de fourneaux économes ▪ Appui à des opérateurs privés pour les fourneaux économes ▪ Appui à deux promoteurs privés pour les briquettes de charbon ▪ Campagne d'information et de promotion multimédia des produits d'énergie domestique	▪ Bilan diagnostic bois énergie actualisé à la fin du PGFTR ▪ Diffusion de modèles certifiés de fourneaux économes à bois, à charbon, à pétrole ou à gaz ▪ Production par une filière locale et des opérateurs privés de fourneaux économes à Cotonou ▪ Production par deux opérateurs privés de briquettes de charbon ▪ Diversification de l'usage des combustibles domestiques à Cotonou	▪ Etude économique des filières (actualisation) ▪ Etude de bilan diagnostic du bois énergie en fin de projet ▪ Etude technique et test de certification de fourneaux économes ▪ Etudes économiques sur la commercialisation de fourneaux économes ▪ Activités d'appui au secteur privé pour l'importation, la fabrication et la commercialisation de fourneaux ▪ Etudes techniques, tests et activités d'appui aux opérateurs privés pour la fabrication de briquettes de charbon ▪ Actions d'information et de diffusion de modèles économes de fourneaux et en faveur de substitutions énergétiques en milieu urbain à Cotonou	▪ Rapport de l'étude économique et du bilan bois énergie en fin de projet ▪ Nombre de modèles de fourneaux économes testés et certifiés ▪ Existence et nombre d'opérateurs privés impliqués dans l'importation, la fabrication et la commercialisation de fourneaux économes ▪ Existence de fabrications privées de briquettes de charbon ▪ Taux de pénétration respectif des différents combustibles domestiques à Cotonou et évolution au cours du PGFTR	▪ Intérêt limité des consommateurs ou de certaines catégories de consommateurs pour l'acquisition de fourneaux économes à Cotonou ▪ Difficulté de mise au point de modèles de fourneaux économes qui soient à la fois attractifs (prix et qualité)et diffusables facilement et économiquement ▪ Coopération limitée des opérateurs privés	▪ Volonté de concertation et de partenariat de l'administration ▪ Approche marketing et communication multimédia

PGFTR : Propositions sur les Composantes du projet

Objectifs	*Résultats attendus*	*Tâches*	*Indicateurs de réalisation*	*Risques*	*Suppositions critiques*
Activités pilotes : ▪ Etude technique, économique et financière préliminaire de l'action pilote d'électrification rurale en cogénération ▪ Choix du site de l'opération pilote ▪ Identification d'un opérateur privé ▪ Réalisation en partenariat avec l'opérateur privé de l'opération pilote d'électrification rurale ▪ Evaluation technique et économique de l'opération pilote d'électrification rurale	▪ Une action pilote d'électrification rurale par cogénération est élaborée avec un opérateur privé ▪ Cette action pilote est mise en œuvre par l'opérateur privé en partenariat avec le PGFTR ▪ L'action pilote est évaluée techniquement et économiquement en vue de sa réplicabilité	▪ Identifier un ou des opérateurs privés ▪ Réaliser l'étude technique, économique et financière de l'action pilote ▪ Réalisation de l'étude d'approvisionnement de l'unité pilote et préparation du plan d'aménagement forestier participatif villageois ▪ Réalisation des investissements de l'unité pilote : centrale de cogénération et mini réseau ▪ Distribution d'électricité et gestion des abonnements ▪ Etude d'évaluation technique et économique de l'opération pilote	▪ Réalisation de l'investissement par un opérateur privé en partenariat avec le PGFTR ▪ Quantité d'électricité distribuée ▪ Effectif des bénéficiaires de la distribution d'électricité décentralisée	▪ Difficulté d'identifier un opérateur privé et un site favorable ▪ Risque d'une maîtrise insuffisante des coûts et d'une difficulté de réplicabilité ultérieure	▪ Volonté de concertation et de partenariat de l'administration ▪ Suivi rapproché de l'opérateur privé par les équipes du PGFTR

1.5.2 Choix techniques, économiques et environnementaux proposés pour la mise en œuvre de la composante

47. Les choix techniques, économiques et environnementaux principaux proposés pour la composante résultent, largement mais pas exclusivement, d'une lecture littérale des termes de référence, telle que recommandée par le bailleurs de fonds. Ils peuvent être résumés comme suit :

- Limiter les propositions de révision du cadre réglementaire et fiscal au seul cas du bois énergie à l'exclusion des autres produits forestiers ;
- Limiter les actions d'information, de communication, de formation des acteurs et opérateurs aux seules filières du bois énergie ;
- Limiter les travaux d'établissement des SDAUBE, schémas directeurs d'approvisionnement urbain en bois énergie exclusivement au bois énergie à l'exclusion des autres produits forestiers ;
- Centrer la création des marchés ruraux du bois énergie sur les forêts du domaine protégé dans les zones définies comme prioritaires par les deux SDAUBE Sud et Nord : c'est de ces zones que provient la majeure partie du bois énergie qui approvisionne actuellement les agglomérations urbaines du Bénin ;
- Limiter les activités de réponse aux besoins de diversification de la demande en énergie domestique et d'amélioration de l'usage des énergies domestiques à la seule agglomération de Cotonou pour :
- Limiter l'intervention de la composante et du PGFTR dans ce domaine et concentrer l'action de la composante et du PGFTR sur les aspects plus forestiers du problème bois énergie ;
- Laisser, selon le souhait exprimé lors de la mission à Cotonou, un champ d'action suffisant au futur projet Combustibles Ligneux dont le Bénin envisage de demander le financement à la Banque Africaine de Développement et qui apporterait un complément utile à l'intervention de la composante bois énergie du PGFTR ;
- Donner une grande importance aux actions de modernisation des activités et des entreprises de production du charbon de bois ;
- Chercher à préparer l'évolution à moyen et long terme des filières bois énergie vers des activités susceptibles d'assurer une meilleure valorisation du bois énergie et de contribuer plus efficacement au développement économique local.

2. Justifications techniques, économiques et environnementales de la composante bois énergie

48. Ces choix techniques seront rediscutés à l'issue de l'évaluation des coûts de la composante, de l'évaluation économique et financière et de l'évaluation prévisionnelle des impacts de la composante sur la séquestration du carbone et sur la biodiversité. Cette discussion conduira à élaborer un certain nombre de recommandations opérationnelles complémentaires.

1.5.2.1 Bois de feu, charbon de bois et autres énergies domestiques

49. Au Bénin, le poids des énergies conventionnelles importées est faible par rapport aux énergies traditionnelles. Parmi ces dernières, le bois de feu, le charbon de bois et les déchets industriels et végétaux occupent une place prépondérante. En 1995, la filière traditionnelle représentait 74 % de la consommation finale d'énergie (dont 7 % pour le charbon de bois) pour 24 % aux produits pétroliers et 2 % à l'électricité (RPTES, 1999).

50. La consommation annuelle de bois de feu a été estimée en 1995 à environ 2, 8 millions de tonnes (SEMA Group Belgium, oct. 1996). Dans le sud du pays et sur l'axe nord-sud, ainsi qu'autour des grandes villes du nord du pays, l'état de dégradation de la couverture ligneuse est préoccupant.

51. De nombreux clichés, qui sont autant de contre-vérités, sont véhiculés en toute bonne foi par divers rapports ([3]), principalement en ce qui concerne la « disparition » (qu'il convient de relativiser) des forêts.

52. Enfin, la productivité moyenne des formations naturelles est inconnue : 2, 5 T/ha/an (RPTES, 1999), de 0,6 à 9 T/ha/an (SEMA G.B., 1996), 4 T/ha/an (Dossou, 1995) et 2 T/ha/an (Djogbenou et Catinot, 1985) ! Il en

---

[3] Ainsi la dégradation calculée suivant une régression linéaire contestable de 1,2 % (LIFAD, 1999) conclut à une perte de près de 1,3 M. ha entre 1980 et 1985. En fait, la vitalité du milieu (stock de graines dans le sol, multiplication végétative), surtout lorsque les arbres ne sont pas complètement déracinés, permet à la végétation ligneuse de se reconstituer en relativement peu de temps, ce qui réduit les superficies définitivement perdues. Il en va de même du taux de régression moyen de 1,3 % estimé (sur quelles bases ?) dans le rapport du RPTES (1999).

résulte une très forte sensibilité du bilan récolte énergétique/possibilité forestière qui selon les hypothèses prises en compte peut changer du tout au tout.

53. Les superficies des forêts sont elles-mêmes sujettes à caution. Sur les 112 622 km^2 du pays ([4]), les forêts classées, reboisements, parcs et zones cynégétiques couvrent 26 577 km^2 (ou 23, 6 %, dont seulement ~ 11,3 % pour les forêts classées). Les estimations du MDR fixent la superficie agricole occupée à environ 30 %. Si l'on compte encore 3 % environ pour les infrastructures, lacs, *etc.*, il resterait plus de 46 % du pays occupés par les forêts du domaine des collectivités, dites forêts du domaine protégé, soit 51 806 km^2.

54. Pour conclure, il faut souligner trois données importantes :

- le pourcentage élevé de forêts classées, par rapport au Niger et au Mali (qui en comptent 1 à 2 %) ;
- le potentiel sur pied conséquent du domaine protégé (près de la moitié de la superficie totale du pays) ;
- la plupart des rapports sous-estiment généralement la production importante des arbres hors forêts et des jachères (voir ci-dessous et l'encadré n° 3).

55. Il s'ensuit que les données sur les énergies domestiques sont rarement très fiables, et surtout éparses. Des études sur la filière bois énergie au niveau national, ainsi qu'une étude sur les consommations urbaines sont incontournables pour mieux planifier l'offre et la demande de bois énergie.

1.5.2.2 Progression de l'usage du charbon de bois

56. Même si le bois de feu continue à être largement utilisé, notamment en zone rurale et pour certaines activités comme la production de chaux, le charbon de bois est en passe de devenir le premier combustible de la région de Cotonou. Son usage se développe également dans les autres grandes villes du Bénin, même si les chiffres manquent actuellement pour illustrer et quantifier cette évolution structurelle majeure de la consommation d'énergie domestique. Le charbon représente pour les ménagères un combustible plus moderne, plus propre et plus confortable (pas de fumée) que le bois de chauffe.

57. Mais en outre, il commence à être utilisé par certains notables dans certaines zones rurales : c'est le premier stade d'une évolution ultérieure des pratiques des consommateurs.

58. L'apparition de sacs de charbon de bois à vendre le long de la route nationale aux environs de Parakou ne date que de moins de cinq ans.

59. La demande globale de bois-énergie serait d'environ 5 Millions de tonnes par an et se répartirait ainsi :
    * 2,35 M. de tonnes pour le bois de feu
    * 2,70 M. de tonnes de bois (vert) pour la fabrication de 405 120 tonnes de charbon de bois.

1.5.2.3 Gisement inexploité d'économies de bois énergie

60. Les techniques de carbonisation restent très peu performantes. Les rendements énergétiques ne dépassent généralement pas les 10 à 15 %. Les techniques artisanales et le fait que l'arbre sur pied n'a encore acquis quasiment aucune valeur en milieu rural peuvent expliquer ces faibles rendements.

61. Le facteur déterminant du rendement à la carbonisation semble être le statut du charbonnier. Alors que certains défrichent leurs champs et n'en produisent principalement que pour leur propre consommation, et accessoirement pour la commercialisation, d'autres, en voie de professionnalisation, ont une action plus importante sur le milieu et sont tournés presque exclusivement vers la vente du charbon de bois. Les rendements de ces derniers peuvent dépasser 15 % (en restant inférieurs à 20 %, alors qu'il est possible d'atteindre 25 %).

1.5.2.4 Récolte forestière et rurale des combustibles ligneux

62. Pour être synthétique, mais imprécis, on peut distinguer deux zones principales au Bénin : le Sud, densément peuplé où le sol est le capital rare, et le Nord relativement peu occupé (sauf certaines villes). Dans le sud du pays aux pluies plus abondantes, les ligneux sont rares et parfois élagués, voire étêtés dans les cas les plus graves, alors que dans le monde rural au nord du Bénin, la productivité des forêts est moindre du fait de précipitations réduites. Par contre, les arbres et arbustes sont partout présents et jamais étêtés.

---

[4] 112 622 km^2 (Marchés Tropicaux, n° 770, 27 mars 1992), mais 114 763 km^2 (dans la même revue, n° 744, 9 avril 1999).

63. Au Nord, la récolte effectuée à la fois en forêt et en milieu rural, mais dans un proche rayon, ne nécessite pas d'autres moyens que les moyens humains, vélos, charrettes et pousse-pousse. Bien qu'il se développe une « mini-filière » en milieu rural, il s'agit le plus souvent d'une récolte destinée à l'auto-approvisionnement.

64. Au Sud, la récolte de combustibles ligneux provient principalement des produits ligneux de la jachère et aussi, pour une part importante, des arbres hors forêts (encadré n° 3). Les jachères et les AHF constituent un élément important de l'approvisionnement (qui pourrait sans doute avoisiner près de la moitié du volume consommé, ce qui reste à prouver scientifiquement par des enquêtes appropriées).

1.5.2.5 Connaissances disponibles sur les filières bois énergie

65. Sauf dans le département de l'Atlantique en 1991, aucune enquête sérieuse de filière bois énergie n'a été effectuée et ne permet d'évaluer une quelconque structure des prix du bois énergie.

66. S'il y a bien plusieurs rapports qui font part de statistiques de production (Bertrand *et al.*, 1992 ; Sema Group Belgium, 1996 ; LIFAD, 1999 ; RPTES, 1999 ; *etc.*), les recoupements entre ces sources d'information sont souvent difficiles à effectuer. Les informations sont disparates et très largement insuffisantes, malgré certains documents récents. Il est indispensable d'obtenir une analyse globale et précise sur les quantités de produits (bois de feu, charbon de bois), sur les zones de production et leur accessibilité tout au long de l'année, sur les ventes primaires en milieu rural, sur la commercialisation en zone urbaine, sur les prix pratiqués, sur les transports, *etc.*

67. En l'an 2000, les projections de l'INSAE en se basant sur 6 411 000 habitants, tablant sur une consommation spécifique de bois-énergie estimée à 1,2 kg/hab/j, il en découle que les besoins en bois-énergie qui sont de 2 260 000 tonnes en 1995 passeront à 2 660 000 tonnes en l'an 2000 (rapport du SEMA G.B.) (...) Les 74 % de la consommation finale et nationale d'énergie correspondent à 2 260 000 tonnes de bois (RPTES, mai 1999).

68. Le prix du kg de bois en 1995 étant environ de 36 F CFA, le chiffre d'affaires que génère l'activité du bois peut être estimé à 115 milliards CFA » (RPTES, mai 1999).

69. Notons aussi que la production annuelle de bois de feu au Bénin a été évaluée à 5,4 M. tonnes de bois en 1995 (PGCL, 1999 - selon Sema G.B., 1996).

1.5.2.6 Analyse prévisionnelle des dynamiques en cours et des problèmes clefs

70. L'analyse des données démographiques ne laisse aucun doute sur l'évolution à court terme de la population du Bénin ; « elle est passée de 3, 331 M. d'habitants en 1979 à 4,915 M. en 1992. Au cours de la même période, le taux d'accroissement intercensitaire est estimé à 2,8 % en moyenne par an (...) La population est estimée aujourd'hui à 6,411 M. d'habitants » (RPTES, 1999). Selon d'autres sources, le Bénin devrait compter près de 13 M d'habitants en 2020.

71. Les problèmes-clefs qui se posent aujourd'hui aux responsables béninois découlent des éléments incontournables suivants :

- une dynamique urbaine qui continue d'attirer les populations rurales. On est ainsi passé en quelques dizaines d'années seulement à une population urbaine qui s'est accrue de 20 à sans doute 50 % ;
- une diversification sociale à l'intérieur des villes qui détermine une diversification de comportements de consommation énergétique. Les familles les plus aisées optent pour l'électricité, le gaz ou le kérosène ;
- le charbon de bois est appelé à se développer dans les villes où il apparaît comme une énergie moderne ; de même, dans les campagnes, les élites commencent à l'adopter ;
- l'amélioration de la qualité de la vie dans le monde rural passera par le développement de l'électrification rurale décentralisée, comme on peut le constater dans de nombreux pays ;
- en ville, la diversification des énergies ne va pas sans poser de problèmes ; face au charbon de bois, le gaz nécessite des coûts d'investissements très élevés et le pétrole exige un matériel fiable qui n'est pas toujours disponible.

72. En milieu urbain, force est de constater qu'il n'y a pas à ce jour au Bénin des éléments très complets sur les coûts comparatifs des diverses énergies domestiques alternatives. Il est donc nécessaire de prévoir une telle étude, complémentaire à l'étude des filières.

1.5.2.7 Importance du bois énergie dans les stratégies des acteurs ruraux

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

73. Si le charbon de bois fait une légère percée dans certains foyers ruraux, le bois de feu auto-consommé constituera encore longtemps l'énergie domestique la plus utilisée loin des villes. Le taux de consommation rurale est en moyenne de 1,8 kg/hab/j (soit 657 kg par an), alors qu'en ville, il est de 1,45 kg/hab/j (soit 530 kg par an) pour 80 % des citadins. Ces estimations rurales cadrent bien avec une moyenne couramment établie de la consommation annuelle, soit de 0,6 à 0,8 tonne par personne en zone rurale.

74. De plus, le bois de feu est devenu un élément déterminant du revenu monétaire en milieu rural. Le rapport de Bertrand *et al.* (1992) dans le département de l'Atlantique l'atteste. Pour des revenus monétaires qui étaient compris généralement entre 12 000 et 17 000 F CFA par personne et par an, le bois contribuait en moyenne pour une part comprise entre 5 000 et 10 000 F CFA par personne et par an. Il s'agit bien là d'un revenu secondaire, mais important et surtout indispensable.

2 Structuration des activités à réaliser dans la composante

75. On propose de structurer la composante bois énergie en six sous composantes :

- Sous composante 1 : Modernisation et amélioration du cadre législatif, réglementaire et fiscal des filières bois énergie
- Sous composante 2 : Information, communication et formation des acteurs des filières bois énergie
- Sous composante 3 : Optimiser et gérer l'approvisionnement global des centres urbains en bois énergie
- Sous composante 4 : Répondre à la diversification de la demande urbaine en énergies domestiques et favoriser l'usage rationnel des diverses énergies
- Sous composante 5 : Moderniser, professionnaliser la production et la commercialisation du bois énergie, et organiser la concertation avec les acteurs privés des filières bois énergie
- Sous composante 6 : Préparer le développement de l'électrification rurale décentralisée

76. Pour alléger la présentation du rapport, la description détaillée des diverses sous composantes (objectifs, résultats attendus, tâches, chronogramme prévisionnel des actions, indicateurs de réalisation, risques, moyens nécessaires, budget prévisionnel) est reportée à l'annexe A1.

3 Comment mettre en œuvre la composante bois énergie ?

77. Comme il a été indiqué pour les diverses sous composantes, la mise en œuvre des actions fera une large place à des travaux réalisés en sous-traitance par des opérateurs nationaux, bureaux d'études ou ONG. Cette approche opérationnelle permet de limiter les effectifs du personnel du projet et, partant, de réduire les coûts de gestion opérationnelle de la structure du projet.

78. La présentation précédente des diverses sous composantes proposées pour la composante bois énergie ont été établies en suivant littéralement les recommandations des termes de référence, c'est-à-dire en ne considérant pas l'insertion possible de la composante dans un ensemble plus vaste, le PGFTR. Cela revient, en quelque sorte, implicitement, à avoir une conception d'abord financière de la composante, correspondant à des possibilités de financement global de tel ou tel type d'action par tel ou tel guichet de financement ou bailleur de fonds ou à la simplification du montage du financement du PGFTR.

79. On peut se demander si une telle approche est optimale à la fois du point de vue de l'efficacité technique et du point de vue de l'économie des besoins de financement :

- Des actions comme la communication, l'information, la formation se retrouvent nécessairement sous des formes extrêmement voisines et avec des contenus fort ressemblants, que ce soit pour la composante bois énergie, pour l'appui institutionnel à l'administration forestière, pour une hypothétique composante bois d'œuvre, ou même pour la mise en œuvre des actions d'aménagement forestier participatif. On peut donc se demander s'il ne serait pas plus efficace de regrouper ces actions au sein d'une sous-composante unique, sans préjuger de la question de son positionnement au sein du PGFTR. Ceci permettrait de réaliser des économies d'échelle, d'éviter des doubles financements (donc des coûts inutiles) et sans doute aussi des actions contradictoires ou sans cohérence.

- Il en va de même pour les actions de création des marchés ruraux du bois énergie. Certes ces actions se positionneront principalement hors du domaine classé puisque l'essentiel de la production actuelle de bois énergie provient d'exploitations dans le domaine protégé et que c'est là qu'inévitablement les SDAUBE

définiront des priorités d'intervention, alors que le PGFTR envisage de donner une certaine priorité à l'achèvement de la mise sous plan d'aménagement forestier participatif du domaine classé. Mais là encore les actions sont tout à fait similaires : l'objectif de la création des marchés ruraux du bois énergie étant à la fois la mise en place d'une instance commerciale villageoise **et la mise en application d'un plan d'aménagement forestier participatif villageois**, même très simplifié dans le cas des marchés ruraux orientés. Là encore on peut se demander si le regroupement de ces actions au sein d'une même composante plus forestière ne se justifierait pas et ne permettrait pas une meilleure cohérence des actions entre le domaine classé et le domaine protégé et ne conduirait pas aussi à une certaine limitation des coûts.

- Enfin la question d'une hypothétique composante bois d'œuvre du PGFTR doit être posée. Les forêts soudaniennes du Bénin comportent, en proportions variables il est vrai, à la fois des bois d'œuvre et du bois énergie. L'exploitation de ces deux catégories de produits se développe rapidement et selon des dynamiques similaires, largement incontrôlées (voire clandestines dans le cas du bois d'œuvre). Ne serait-il pas chimérique et à coup sûr irrationnel ou inopérant de penser ignorer le problème du bois d'œuvre ou encore d'imaginer réaliser sur un même espace forestier un plan d'aménagement forestier participatif pour la gestion du bois énergie et un autre pour la gestion du bois d'œuvre. D'autant plus que l'exploitation du bois d'œuvre « produit » une quantité importante de déchets d'abattage : houppiers, branches, coursons, etc. qui sont actuellement perdus et brûlés en pure perte par les feux de brousse puisque l'exploitation du bois d'œuvre est largement clandestine. Ces déchets d'abattage pourraient être valorisés en bois énergie et l'on peut en première analyse évaluer à **10 à 25 % de la récolte totale de bois énergie l'économie de récolte forestière qui pourrait être faite**. Là encore, nombre d'actions peuvent être groupées ou conduites en parallèle. Le Mali a commencé récemment [5] à mettre en place dans la troisième région du pays (aux caractéristiques naturelles très voisines de celles du Bénin) un projet visant à la fois la gestion des filières bois énergie et de la filière bois d'œuvre (qui au Mali aussi se développe extrêmement rapidement) et à la mise en place de marchés ruraux du bois énergie et du bois d'œuvre. Il y a là un exemple important à méditer pour le Bénin.

80. L'annexe A2 (Quelle place à la composante bois énergie dans le projet de gestion des forêts et des terroirs riverains) propose une esquisse de réponse aux questions qui sont exposées ci-dessus.

4 Coûts et financement de la composante

81. Le coût total direct de la composante s'établit comme indiqué au tableau ci-dessous à un budget de l'ordre de neuf milliards neuf cent un millions de francs CFA. Ce coût correspond à environ 12.9 millions de US $ pour les cinq ans.

82. Ce coût ne prend pas en compte le budget de la cellule d'exécution du projet qui devrait être élaboré une fois définies l'ensemble des composantes et sous-composantes du PGFTR.

83. Ce coût ne prend pas en compte les coûts directs des agents de l'Etat que le Bénin pourrait affecter à des tâches de réalisation de la composante. Ces coûts correspondent pour l'essentiel aux salaires et frais courants directs. Ils devraient constituer tout ou partie de la contribution béninoise au financement de la composante.

84. Ce coût ne prend pas en compte les investissements privés, les contributions des bénéficiaires, les coûts publics de mise en œuvre et de suivi.

85. Les deux premières composantes de contenu plus institutionnel et global représentent ensemble un peu plus de 20 % du total de la composante. La composante approvisionnement en bois énergie qui concerne la mise en place des marchés ruraux et a donc un contenu plus forestier représente environ 30 % du total. La composante diversification des énergies domestiques urbaines à Cotonou représente environ 26 % du montant total de la composante. La composante modernisation des entreprises charbonnières et appui au secteur privé demande un financement de 18 % du total. Enfin l'action pilote d'électrification rurale décentralisée ne représente que 4.7 % du financement total.

86. On estime que le coût direct de la part de la composante bois énergie dans la cellule de gestion du PGFTR pourrait constituer une véritable CED Cellule Energie Domestique et pourrait représenter les emplois suivants :

---

[5] Sur financement spécifique de l'AFD, mais en étroite collaboration avec le Projet Energie Domestique financé par la Banque Mondiale, le GEF et les Pays Bas.

COMPOSANTE BOIS ENERGIE
1000 FCFA

RUBRIQUES	*Année 1*	*Année 2*	*Année 3*	*Année 4*	*Année 5*	*Total*	*%*
TOTAL - Sous-composante : cadre législatif	208 075	652 250	154 900	96 200	18 075	1 129 500	11,41
TOTAL - Sous-composante : information, formation	300 675	348 275	54 975	84 425	25 000	813 350	8,21
TOTAL - Sous-composante : approvisionnement en bois énergie	392 250	620 250	814 600	810 850	973 400	3 611 350	36,47
TOTAL - Sous-composante : diversification des énergies urbaines	566 900	299 400	607 350	454 800	351 200	2 279 650	23,02
TOTAL - Sous-composante : modernisation et professionnalisation	85 850	1 012 850	137 650	189 150	173 850	1 599 350	16,15
TOTAL - Sous-composante : électrification rurale décentralisée	40 500	229 550	99 550	5 250	93 100	467 950	4,73
TOTAL Composante bois énergie	***1 594 250***	***3 162 575***	***1 869 025***	***1 640 675***	***1 634 625***	***9 901 150***	100,00

Structures		
Cellule « Information, communication, formation »	• N° 1 : Un forestier • N° 2 : Un spécialiste en formation • N° 3 : Un spécialiste en communication	Détaché de la DFRN Détaché de l'administration ou contractuel Contractuel
Cellule « Modernisation du cadre réglementaire »	• N° 4 : Un forestier responsable des SDAUPF • N° 5 : Un forestier responsable de la réglementation • N° 6 : Un cartographe, spécialiste en SIG • N° 7 : Un informaticien	Détaché de la DFRN Détaché de la DFRN Détaché de la DFRN Contractuel
Cellule « Concertation avec le privé »	• N° 8 : Un économiste ou un agro-économiste	Détaché de l'administration ou contractuel
Cellule « Gestion des filières bois énergie »	• N° 9 : un forestier ou un économiste forestier • N° 10 : un économiste énergéticien	Détaché de la DFRN Détaché de la DE
Cellule « Appui au secteur privé des énergies domestiques »	• N°11: un forestier ou un économiste forestier • N° 12 : un économiste énergéticien	Détaché de la DFRN ou contractuel Détaché de la DE
Cellule « Amélioration de l'usage des combustibles domestiques »	• N° 13 : un énergéticien • N° 14 : un spécialiste marketing	Détaché de la DE Contractuel
Cellule « Electrification rurale »	• N° 15 : un forestier • N° 16 : un énergéticien	Détaché de la DFRN Détaché de la DE
Cellule « Aménagement des forêts du domaine protégé »	• N° 17 : un forestier inventoriste • N° 18 : un forestier exploitation • N° 19 : un cartographe	Détaché de la DFRN Détaché de la DFRN ou contractuel Contractuel

87. Il conviendrait évidemment d'ajouter :

- Chauffeurs,
- Secrétaires,
- Plantons,
- Etc.

88. Le coût total de la cellule peut être évalué (hors assistance technique) à 1 601 500 000 FCFA ce qui représente environ 14 % du montant total direct de la composante. Ce taux, un peu élevé, correspond au fait que les coûts d'un certain nombre d'activités n'ont pas pu être optimisés par un regroupement d'actions similaires entre composantes du PGFTR, puisque les termes de références limitaient l'examen à la seule composante bois énergie.

89. Les investissements privés entraînés par la composante bois énergie du PGFTR sont, en première analyse, compris entre 800 000 000 de F CFA et 1000 000 000 de F CFA. Cette évaluation comprend :

- Les investissements initiaux pour l'acquisition de foyers et réchauds économes réalisés par les ménages de Cotonou, nouveaux utilisateurs de modèles économes à bois, à charbon, à pétrole ou à gaz ;
- Les investissements de la distribution éventuelle de gaz pour la mise en place d'un système d'emplissage ou l'acquisition d'un parc suffisant de bouteilles de 6 Kg ;
- Les investissements des promoteurs ou opérateurs privés pour la réalisation de l'opération pilote d'électrification rurale ;
- Une évaluation des investissements de modernisation des entreprises privées du secteur charbonnier.

90. En revanche, cette évaluation ne prend pas en compte :

- les investissements des fabricants et/ou des distributeurs de foyers économes de tous types et de réchauds en outillage et/ou en supports de vente ;
- les investissements des promoteurs privés en matériels d'agglomération de briquettes de charbon de résidus agro-industriels,
- les investissements en travail, en outillage et/ou en moyens de transport du bois énergie des populations rurales impliquées dans les marchés ruraux du bois énergie.

91. Les coûts publics déjà évoqués au paragraphe 167 ci-dessus peuvent être évalués à un montant d'environ 500 000 000 F

92. Le montant total du besoin en financement de la composante bois énergie peut être évalué comme indiqué au tableau ci-dessous :

Actions	*Coût total 1000 F CFA*	*Sources de financement*			
		IDA & GEF	Autres bailleurs de fonds	Budget de l'Etat	Privés et usagers
Cadre législatif	1 129 500				
Information, communication & formation	813 350				
Approvisionnement en bois énergie	3 611 350				
Diversification des énergies urbaines	2 279 650				
Modernisation et professionnalisation	1 599 350				
Electrification rurale décentralisée	467 950				
Equipe de la composante	1 601 500				
Imprévus (10 %)	885 115				
Investissements privés et des bénéficiaires	900 000				
Coûts publics de mise en œuvre	500 000				
TOTAL	*13 787 765*	*12 387 765*	*0*	*500 000*	*900 000*
Soit en % : répartition	*100*	*90*	*0*	*4*	*6*

5 Evaluation économique de la composante bois énergie

93. L'analyse économique simplifiée de la composante est récapitulée aux tableaux ci-dessous. Cette analyse est basée sur une évaluation prudente des bénéfices attendus.

94. Elle prend en compte :

- Le coût total direct de la composante,
- Le coût de l'équipe de la composante,
- Le coût des investissements privés liés à la mise en œuvre des actions de la composante,
- Les coûts publics liés à la réalisation des actions de la composante bois énergie,
- Les bénéfices dûs aux économies d'énergie,
- Les bénéfices dûs au passage de l'exploitation minière à la gestion durable du bois énergie,
- Les bénéfices dûs au différentiel d'émission de CO2,
- Les bénéfices induits par une meilleure gestion de la biodiversité.

95. Elle met en lumière la justification économique et environnementale de réalisation de la composante bois énergie du PGFTR. Sur la base des hypothèses considérées, la composante telle qu'elle a été exposée présente un taux de rentabilité interne qui s'établit en brut à 19% et en net à 14% en incorporant les bénéfices environnementaux.

96. Si l'on ne prend pas en compte les bénéfices environnementaux, le TRI net descend à 13%.

97. Le principal bénéfice économique résulte aux réductions du prélèvement de bois induites par :

- L'amélioration des techniques de carbonisation et l'augmentation du rendement moyen à la carbonisation au cours de la mise en œuvre de la composante ;
- L'amélioration de l'utilisation des combustibles ligneux à Cotonou résultant de l'utilisation de foyers économes ;
- La substitution par une partie des consommateurs urbains de Cotonou du bois ou du charbon par le gaz butane ou par le kérosène.

98. Ces réductions ont été valorisées au coût économique du charbon de bois, assimilé en première approximation à son prix de vente au détail.

99. Les bénéfices économiques de la composante bois énergie comprennent aussi un accroissement de l'offre de bois énergie qui résultera du passage de l'exploitation minière et prédatrice à une gestion viable des ressources forestières en bois énergie dans le cadre des marchés ruraux du bois énergie et des plans d'aménagement forestier participatif villageois. Ce passage devrait se traduire par une réduction de la dégradation de la productivité naturelle des formations forestières exploitées pour le bois énergie. L'accroissement de l'offre de bois peut être valorisée au coût économique du bois. En première approximation, et faute de résultats de recherches plus fiables concernant le Bénin, la dégradation résultant d'une exploitation minière a été estimée à 1% par an du stock de bois sur pied.

100. On n'a pas évalué le bénéfice (probablement non négligeable, voire important) qui pourrait résulter de l'opération pilote d'électrification rurale.

101. A ces bénéfices directs s'ajoutent des bénéfices indirects qui n'ont pas été évalués, bien qu'ils puissent être évalués à un montant considérable. La réduction de la pauvreté en milieu rural et l'injection de fonds et de revenus résultant de la mise en place des marchés ruraux du bois énergie ont été constatés au Niger et au Mali dans des situations très comparables à celle du Bénin. Dans ces pays, on a constaté que le développement économique local était fortement redynamisé, que les revenus du bois énergie servaient prioritairement à améliorer les conditions de vie des populations, et en particulier des femmes, qu'en conséquence l'exode rural vers les villes ou vers les pays voisins était fortement freiné.

Justification économique et environnementale

BENEFICES LIES AU BOIS ENERGIE

scénario de référence																
Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Consommation de bois de feu	3053000	3162908	3276773	3394737	3516947	3643557	3774725	3910615	4051397	4197248	4348349	4504889	4667065	4835080	5009142	5189472
Consommation de charbon de bois	534000	554292	575355	597219	619913	643470	667921	693302	719648	746995	775380	804845	835429	867175	900128	934333
Equivalent bois du charbon (récolte forestière)	3561780	3697128	3837618	3983448	4134819	4291942	4455036	4624327	4800052	4982454	5171787	5368315	5572311	5784059	6003853	6231999
récolte forestière totale du bois énergie	6614780	6860036	7114391	7378184	7651766	7935499	8229761	8534943	8851449	9179701	9520136	9873204	10239376	10619138	11012995	11421471
Consommation de pétrole (tonnes)	10000	10360	10733	11119	11520	11934	12364	12809	13270	13748	14243	14756	15287	15837	16407	16998
Consommation de gaz (tonnes)	1500	1554	1610	1668	1728	1790	1855	1921	1991	2062	2136	2213	2293	2376	2461	2550
Production minière de charbon de bois																
en %	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
en tonnage de charbon de bois	480600	482234	483298	483747	483532	482602	500941	519976	539736	560245	581535	603633	626571	650381	675095	700749
en équivalent bois	3205602	3216501	3223600	3226593	3225159	3218957	3341277	3468245	3600039	3736840	3878840	4026236	4179233	4338044	4502890	4673999
Production durable de charbon de bois																
en %	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
en tonnage de charbon de bois	53400	72057	92056	113471	136380	160867	166980	173325	179912	186748	193845	201211	208857	216793	225032	233583
en équivalent bois	356178	480626,59	614019	756855,1	909660,2	1072986	1113759	1156082	1200013	1245613	1292947	1342079	1393078	1446015	1500963	1558000
scénario de la composante																
Consommation de bois de feu	3053000	3144590	3238928	3336096	3436178	3539264	3645442	3754805	3867449	3983473	4102977	4226066	4352848	4483433	4617936	4756475
Consommation de charbon de bois	534000	544680	561020	577851	595187	613042	631433	650376	669888	689984	710684	732004	753965	776583	799881	823877
Equivalent bois du charbon (récolte forestière)	3561780	3633016	3461496	3178181	2975933	2862907	2948794	3037258	3128376	3222227	3318894	3418460	3521014	3626645	3735444	3847507
récolte forestière totale du bois énergie	6614780	6777606	6700424	6514276	6412111	6402171	6594236	6792063	6995825	7205699	7421870	7644526	7873862	8110078	8353380	8603982
Consommation de pétrole (tonnes)	10000	10500	11340	12247	13227	13703	14196	14708	15237	15786	16354	16943	17552	18184	18839	19517
Consommation de gaz (tonnes)	1500	1575	1701	1837	1984	2055	2129	2206	2286	2368	2453	2541	2633	2728	2826	2928
Production minière de charbon de bois																
en %	0,90	0,78	0,66	0,54	0,42	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
en tonnage de charbon de bois	480600	432348	379734	322498	260363	193041	200376	207991	215894	224098	232614	241453	250629	260153	270038	280300
en équivalent bois	3205602	2883760	2342961	1773739	1301817	901501	935758	971317	1008227	1046539	1086308	1127588	1170436	1214912	1261079	1309000
Production durable de charbon de bois																
en %	0,10	0,22	0,34	0,46	0,58	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
en tonnage de charbon de bois	53400	121944	195621	274721	359549	450429	467545	485312	503754	522896	542766	563391	584800	607023	630090	654033
en équivalent bois	356178	813368	1206980	1510963	1797747	2103502	2183435	2266406	2352529	2441925	2534718	2631038	2731017	2834796	2942518	3054334

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Différentiel																
Consommation de bois de feu	0	-18318	-37845	-58641	-80769	-104293	-129284	-155810	-183948	-213775	-245372	-278823	-314217	-351646	-391206	-432997
Consommation de bois de feu en %	0,0	-0,6	-1,2	-1,7	-2,3	-2,9	-3,4	-4,0	-4,5	-5,1	-5,6	-6,2	-6,7	-7,3	-7,8	-8,3
Consommation de charbon de bois	0	-9612	-14335	-19368	-24726	-30427	-36488	-42926	-49760	-57010	-64696	-72840	-81464	-90592	-100247	-110455
Consommation de charbon de bois en %	0,0	-1,7	-2,5	-3,2	-4,0	-4,7	-5,5	-6,2	-6,9	-7,6	-8,3	-9,1	-9,8	-10,4	-11,1	-11,8
Equivalent bois du charbon en tonnes	0	-64112	-376123	-805267	-1158886	-1429035	-1506242	-1587069	-1671676	-1760227	-1852893	-1949854	-2051297	-2157414	-2268409	-2384492
Equivalent bois du charbon en %	0,0	-1,7	-9,8	-20,2	-28,0	-33,3	-33,8	-34,3	-34,8	-35,3	-35,8	-36,3	-36,8	-37,3	-37,8	-38,3
Récolte forestière totale en tonnes	0	-82430	-413968	-863908	-1239655	-1533329	-1635525	-1742880	-1855625	-1974002	-2098265	-2228678	-2365514	-2509060	-2659615	-2817489
Récolte forestière totale en %	0,0	-1,2	-5,8	-11,7	-16,2	-19,3	-19,9	-20,4	-21,0	-21,5	-22,0	-22,6	-23,1	-23,6	-24,1	-24,7
Consommation de pétrole en tonnes	0	140	607	1128	1707	1769	1832	1898	1967	2038	2111	2187	2266	2347	2432	2519
Consommation de pétrole en %	0,0	1,4	5,7	10,1	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
Consommation de gaz en tonnes	0	21	91	169	256	265	275	285	295	306	317	328	340	352	365	378
Consommation de gaz en %	0,0	1,4	5,7	10,1	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
Production minière de charbon de bois (tonnes)	0	-49886	-103564	-161249	-223169	-289561	-300565	-311986	-323842	-336148	-348921	-362180	-375943	-390229	-405058	-420450
Production durable de charbon de bois (tonnes)	0	49886	103564	161249	223169	289561	300565	311986	323842	336148	348921	362180	375943	390229	405058	420450
récolte forestière durable (tonnes)	0	332741	592961	754108	888087	1030517	1069676	1110324	1152516	1196312	1241772	1288959	1337939	1388781	1441555	1496334

Bénéfices																
Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bénéfices dûs aux économies d'énergie																
bois de feu	0	915900	1892249	2932049	4038431	5214668	6464175	7790518	9197418	10688760	12268597	13941160	15710861	17582307	19560300	21649851
charbon de bois	0	634392	946090	1278260	1631939	2008212	2408210	2833119	3284176	3762675	4269969	4807469	5376651	5979057	6616297	7290053
Pétrole	0	169	707	1268	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853
Gaz	0	63000	273168	507534	768300	795959	824613	854299	885054	916916	949925	984122	1019551	1056254	1094280	1133674
gains annuels (1000 FCFA)	0	1613461	3112214	4719111	6440523	8020691	9698851	11479789	13368501	15370204	17490343	19734603	22108915	24619470	27272729	30075431
VAN économies d'énergie (1000 F CFA)	176 440 F															
Bénéfices dûs à la réduction des pertes de stock forestier: du minier au durable																
bois préservé par l'exploitation durable (tonnes)	0	366016	652257	829519	976896	1133568	1176644	1221356	1267768	1315943	1365949	1417855	1471733	1527659	1585710	1645967
gains annuels (1000 FCFA)	0	3660156	6522571	8295187	9768959	11335682	11766438	12213563	12677678	13159430	13659488	14178549	14717333	15276592	15857103	16459672
VAN préservation de bois (1000 F CFA)	393 624 F															

Financements directs de la composante	-1594250	-3162575	-1869025	-1640675	-1634625											
Equipe de la composante	-393050	-303050	-303050	-303050	-299300											
Bénéfices dus aux économies d'énergie	0	1613461	3112214	4719111	6440523	8020691	9698851	11479789	13368501	15370204	17490343	19734603	22108915	24619470	27272729	30075431
Bénéfices de réduction des pertes de stock forest,	0	3660156	6522571	8295187	9768959	11335682	11766438	12213563	12677678	13159430	13659488	14178549	14717333	15276592	15857103	16459672
Bénéfices dus au différentiel d'émission de CO2		15009397	24099779	33773147	44057644	69315001	109317241	154739234	168177405	182429802	140986166	193648002	253358651	271283369	290239405	212516090
Bénéfices dus à la gestion de la biodiversité	0	1607386	8072368	16846214	24173271	29899910	31892746	33986157	36184679	38493041	40916173	43459214	46127519	48926672	51862490	54941035
TRI	19%															

Financements directs de la composante	-1594250	-3162575	-1869025	-1640675	-1634625											
Equipe de la composante	-393050	-303050	-303050	-303050	-299300											
Investissements privés		300000	300000	300000												
Coûts publics	100000	100000	100000	100000	100000											
Bénéfices dus aux économies d'énergie	0	1613460	3112214	4719110	6440522	8020690	9698850	11479788	13368500	15370203	17490343	19734603	22108915	24619470	27272728	30075430
Bénéfices de réduction des pertes de stock forest,	0	3660156	6522570	8295187	9768959	11335682	11766437	12213562	12677677	13159429	13659488	14178548	14717333	15276592	15857102	16459672
Bénéfices dus au différentiel d'émission de CO2		15009397	24099779	33773147	44057644	69315000	109317241	154739234	168177405	182429802	140986166	193648002	253358651	271283369	290239405	212516090
Bénéfices dus à la gestion de la biodiversité	0	1607385	8072368	16846213	24173271	29899909	31892746	33986157	36184679	38493040	40916172	43459213	46127519	48926671	51862489	54941034
TRI	14%															

Financements directs de la composante	-1594250	-3162575	-1869025	-1640675	-1634625											
Equipe de la composante	-393050	-303050	-303050	-303050	-299300											
Investissements privés		300000	300000	300000												
Coûts publics	100000	100000	100000	100000	100000											
Bénéfices dûs aux économies d'énergie	0	1613460	3112214	4719110	6440522	8020690	9698850	11479788	13368500	15370203	17490343	19734603	22108915	24619470	27272728	30075430
Bénéfices de réduction des pertes de stock forest,	0	3660156	6522570	8295187	9768959	11335682	11766437	12213562	12677677	13159429	13659488	14178548	14717333	15276592	15857102	16459672
TRI	13%															

6 Evaluation prévisionnelle des impacts sur la séquestration du carbone et sur la biodiversité

6.1 Evaluation prévisionnelle des impacts sur la séquestration du carbone

102. Les forêts constituent des « puits de carbone », mais aussi des sources de carbone atmosphérique. En effet, par prélèvement dans l'air ambiant, les forêts stockent du carbone dans les ligneux et les herbacées qui les composent, ainsi que dans le sol. Elles respirent et libèrent de l'oxygène pendant la journée, mais inversement, elles émettent du gaz carbonique la nuit. De plus, la décomposition des éléments végétaux ainsi que les feux de brousse et de forêt dégagent du carbone atmosphérique.

103. La disparition des forêts, par simple essartage (culture sur brûlis) le plus souvent, a de nombreux effets sur l'environnement. Cette destruction fait de la biosphère une source importante de dioxyde de carbone. Si, face à des fronts pionniers de plus en plus nombreux, ces forêts disparaissent, il serait souhaitable qu'elles soient au minimum remplacées par un couvert végétal équivalent, ce qui est loin d'être toujours le cas.

104. Il est donc vital actuellement, faute de connaissances suffisantes relatives à l'imbrication (fortement soupçonnée) entre la déforestation et l'augmentation du taux de carbone atmosphérique, de fonder toutes les décisions sur un « principe de précaution ». Les activités humaines seraient responsables de cette augmentation, « mesurée » depuis les années 1980. On estime que la biosphère (hors océans, qui aurait un stock de 39 000 milliards de tonnes) contient 2 000 milliards de tonnes de carbone, dont 1 500 dans les sols et 500 dans la végétation, contre 750 pour l'atmosphère.

105. Les échanges de carbone, présent dans l'air à la concentration de 0,03 %, sont la seule source de carbone pour les végétaux chlorophylliens (...). La matière sèche des végétaux contient en général entre 45 et 50 % de carbone (...). Dans le cas d'écosystèmes stables, les flux nets – c'est-à-dire la différence entre les flux de carbone absorbé et de carbone libéré par la biosphère – sont faibles. Il existe des écosystèmes instables, comme les milieux soumis à des feux naturels réguliers, qui passent par des phases d'accumulation de carbone et des périodes de déstockage rapide. Les flux nets de carbone peuvent alors être importants à un moment particulier, mais ils sont faibles à l'échelle d'une longue période. Les flux nets de carbone entre la biosphère et l'atmosphère sont donc faibles pour des écosystèmes naturels non anthropisés ([6]).

106. C'est pourquoi d'une part les feux de brousse sont peu recommandés (surtout s'il s'agit de feux tardifs et violents) et que d'autre part un aménagement actif permet de maintenir le stockage de carbone à un bon niveau. Les aménagements forestiers participatifs, donc en principe contrôlés par les populations riveraines et avec des quotas respectés de prélèvement, sont donc importants pour l'environnement.

107. Estimation des quantités de carbone stockées

- Les échanges de carbone entre la biosphère et l'atmosphère sont estimés et non pas mesurés.
- Un état initial des quantités de carbone stocké par unité de surface (dans la végétation et dans les sols) avant la mise en œuvre de l'aménagement est indispensable.
- La phytomasse comprend notamment les arbres, les lianes, la strate herbacée. L'estimation du volume des arbres doit prendre en considération le tronc, les branches, les feuilles, l'enracinement. Les données relatives au « volume bois fort » (c'est-à-dire entre la souche et la découpe à 7 cm de diamètre), ainsi que les tarifs de cubage, sont généralement rares dans de nombreuses forêts tropicales, sauf en forêt dense humide pour les bois précieux. *A fortiori*, le volume de phytomasse est inconnu. Il doit donc être estimé non pas pour chaque arbre, mais pour l'ensemble de la forêt (et si possible par strates séparées). Mais il conviendra d'établir et d'utiliser des régressions allométriques (tarifs de cubage) établis à partir des mensurations des arbres échantillonnés.
- La relation « poids de feuilles - poids de tronc » (...) peut être valablement assimilée à une hyperbole. Les équations montrent que la quantité de feuilles portées par un arbre ne peut dépasser 40 kilos, si grand que soit cet arbre. (...). Il faut noter l'influence des lianes sur la quantité totale des feuilles liées à un arbre hôte (...) ; les lianes réduisent la quantité de feuilles de l'hôte en couvrant la surface du houppier de ce dernier ; mais cette

diminution est globalement compensée par les feuilles des lianes. Ce fait est très important puisqu'il permet d'estimer la biomasse foliaire totale des arbres et des lianes à partir de la taille du tronc des arbres seuls ([1]).

- S'il existe des relations allométriques pour estimer le poids du tronc et des branches, il est par contre plus difficile d'évaluer le poids des racines (biomasse hypogée). De même, il existe toujours des problèmes d'échantillonnage des forêts, notamment en fonction des différents écosystèmes rencontrés.

- Différentes études nous donnent quelques chiffres qui sont encore souvent les seules références en ce qui concerne la séquestration du carbone par les forêts. Mais les mêmes auteurs, en deux années (1982, puis 1984) peuvent aboutir à des résultats différents. Ainsi selon Brown et Lugo, de 1982 à 1984 (cités par Locatelli), les estimations des densités de biomasse passent pour :
  - ✓ les forêts denses de 282 à 150 t/ha
  - ✓ les forêts claires de 55 à 40 t/ha.

- Un sol est composé d'une fraction minérale et d'une fraction organique, ainsi que d'eau, de gaz et d'organismes vivants (...). Bien que la matière organique se trouve dans le mètre ou le mètre cinquante supérieur du sol, elle est surtout regroupée dans la couche située entre 1 et 20 centimètres de profondeur (...), mais le carbone est également présent dans la partie minérale du sol (...). La quantité de carbone dépend des caractéristiques du sol, de la couverture végétale, de la topographie, des conditions hydrologiques, de l'altitude et du type d'exploitation humaine ([1]).

- Pour Schlesinger (1984), cité par Locatelli, les sols des forêts tropicales ne sont pas très différents de ceux des forêts tempérées, en terme de densité moyenne de carbone :
  - ✓ forêt tropicale de plaine : 9,8 kg/m²
  - ✓ forêt tempérée : 13,4 kg/m²
  - ✓ pâturage tropical : 4,2 kg/m².

- Pour Post *et al.*, 1982, cité par Locatelli, les savanes et les bois des régions subtropicales ont une densité moyenne de carbone du sol estimée à 5,4 kg/m², alors que les forêts sèches n'en ont que 2,6. Dans les régions tropicales par contre, les forêts très sèches ont 6,2 kg/m² et les forêts sèches 10,2, pour 11,5 pour les forêts moyennement humides.

- La densité des bois tropicaux feuillus en Afrique est en général de l'ordre de 0,58.

108. Les flux de carbone

- Dans un écosystème à l'équilibre (climax), la production nette de matière organique est nulle et le stock de carbone constant, aussi bien pour la végétation que pour le sol. En revanche, la production nette est élevée dans une jeune forêt en croissance qui accroît sa biomasse ligneuse (Locatelli).
- Par son action sur les écosystèmes, l'homme peut accroître la quantité de CO_2 atmosphérique (plantations, engrais, etc.), mais aussi concourir à la libération sous forme gazeuse d'une part non négligeable du CO_2 (déforestation ; feux ; transformations, par exemple la pâte à papier ; décomposition des résidus végétaux par exemple à la suite d'une exploitation : sciure, copeaux, etc.).

109. Cas du Bénin

- L'imprécision des données concernant ne fut-ce que les superficies et la stratification des forêts du Bénin ne nous permet pas d'avancer la moindre estimation fiable dans le cadre de cette mission. Par contre, il est indispensable de préconiser un inventaire des stocks de carbone dans les forêts (sols et phytomasse) avant le démarrage de ce projet. Il reviendra à un spécialiste en la matière d'estimer de manière fiable les valeurs minima et maxima avant le lancement et au cours de l'existence du projet.
- Pour mémoire, rappelons que Openshaw (1999) se basait sur les données suivantes pour estimer la séquestration du carbone dans les forêts de La Sota et de Goungoun ([7]) :

---

[1] In : Locatelli, 1996, déjà cité

Accumulation estimée de carbone dans le bois + sol		Après 5 ans	Apr. 10 ans	Apr. 29 ans	Apr. 5 ans	Apr. 10 ans	Apr. 29 ans
Types de forêt	Superficie (ha)	Hypothèse basse (x 1000 de tonnes de carbone organique)			Hypothèse haute (x 1000 de tonnes de carbone organique)		
Forêt naturelle	125 099	464	989	1 042	912	2 028	2 121
Accumulation moyenne/ha		*3,712*	*7,911*	*8,335*	*7,295*	*16,223*	*16,967*
Plantations	7 420	37	71	203	56	109	309
Accumulation moyenne/ha		*4,987*	*9,569*	*27,358*	*7,547*	*14,690*	*41,644*
Total (Fn+Pl.)	132 519	501	1 060	1 245	968	2 137	2 430
Accumulation tot.moy./ha		*3,781*	*7,999*	*9,395*	*7,305*	*16,126*	*18,337*

- Les massifs forestiers en question sont situés au nord du pays. Si ils peuvent en première approximation être « représentatifs » du vaste sous-ensemble septentrional des forêts du Bénin, les données de Openshaw ne peuvent vraisemblablement pas servir de « modèles » pour généraliser à l'ensemble des forêts du sud. Cependant, comme ces dernières ne couvrent que des superficies nettement moins importantes, à ce stade du projet, on pourrait à la limite prendre les chiffres d'Openshaw, cités ci-dessus, pour avoir une première idée très approximative de la séquestration du carbone dans la totalité des forêts classées du Bénin avec toutes les précautions d'usage. Une estimation plus rigoureuse nécessitera quelques semaines supplémentaires de mission pour apprécier la biomasse, la dynamique des différentes strates (y compris un certain pourcentage d'arbres morts sur pied), la séquestration initiale de carbone dans la biomasse et dans les sols, etc.

110. L'utilisation du bois de feu a un impact négligeable ou faible sur les émissions de CO2. La substitution d'autres combustibles domestiques au bois de feu ne se justifie pas du point de vue des émissions de CO2. Et seules des raisons forestières peuvent justifier une intervention qui serait exclusivement ciblée sur le bois de feu.

111. Il n'en va pas de même pour le charbon de bois qui est certainement le combustible le plus nocif avec un taux d'émission qui peut être évalué à 9,4 Kg d'émission de CO2 par Kg de charbon brûlé.

112. Le charbon de bois est plus nocif que le gaz butane qui dégage 5,1 Kg de CO2 par Kg de gaz brûlé et que le kérosène (ou pétrole lampant) qui dégage 3,1 Kg de CO2 par Kg de kérosène brûlé. Ceci permet donc de justifier par des raisons environnementales des actions de substitution partielle des combustibles domestiques, qui ne se justifient autrement que par des raisons sociales, le choix des consommateurs étant généralement sans appel en économie de marché.

113. On a évalué la réduction des émissions de gaz à effet de serre lié à un usage plus rationnel des énergies domestiques résultant de la mise en œuvre de la composante bois énergie du PGFTR. On a pris en compte la limite inférieure de la fourchette des valeurs le plus fréquemment citées pour évaluer la valeur de la tonne d'émission d'équivalent CO2 évitée qui va de 20 à 100 dollars EU.

114. Mais la mise en place des marchés ruraux du bois énergie et l'application des plans d'aménagement forestier participatifs villageois va induire une captation de CO2 dans les sols et dans la végétation. On a utilisé la fourchette basse des valeurs citées par Openshaw et exposées au tableau ci-dessus.

6.2 *Evaluation prévisionnelle des impacts sur biodiversité*

115. Un autre bénéfice environnemental notable de la composante bois énergie sera la reconstitution à terme de la biodiversité dans les zones mises sous aménagement forestier participatif villageois par la création des marchés ruraux du bois énergie. Là encore on a procédé à des évaluations volontairement prudentes en se basant sur des expériences dans divers autres pays : Mali, Niger, Madagascar.

Bénéfices dus au différentiel d'émission de CO2 (tonnes)																
Bois de feu	0	-25645	-52983	-82097	-113076	-146011	-180997	-218135	-257528	-299285	-343521	-390352	-439904	-492305	-547688	-606196
Charbon de bois	0	-90353	-134746	-182055	-232428	-286018	-342987	-403505	-467746	-535896	-608147	-684700	-765765	-851563	-942321	-1038280
Approvisionnement durable (aménagement)	0	0	0	0	0	108000	324000	576000	576000	576000	141000	423000	752000	752000	752000	0
Pétrole	0	434	1882	3496	5293	5483	5681	5885	6097	6317	6544	6780	7024	7276	7538	7810
Gaz	0	107	464	863	1306	1353	1402	1452	1505	1559	1615	1673	1733	1796	1860	1927
Gains annuels en tonnes de CO2	0	115457	185383	259793	338905	533192	840902	1190302	1293672	1403306	1084509	1489600	1948913	2086795	2232611	1634739
Tonnage cumulé sur 15 ans (1000 tonnes)	16638															
Gains annuels (1000 F CFA)		15009397	24099779	33773147	44057644	69315001	#######	#######	#######	#######	#######	#######	#######	#######	#######	#######
VAN externalité environnementale (1000 F CFA)	1 592 547 F															
Bénéfices dus aux autres effets: gestion forestière, biodiversité, pollution de l'air																
Gains annuels (1000 FCFA)	0	1607386	8072368	16846214	24173271	29899910	31892746	33986157	36184679	38493041	40916173	43459214	46127519	48926672	51862490	54941035
VAN externalité biodiversité	227 353 F															
Taux d'actualisation	10%															

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet