

Arise

MINISTRE DE L'ENERGIE, DES MINES
ET DE L'HYDRAULIQUE (MEMH)

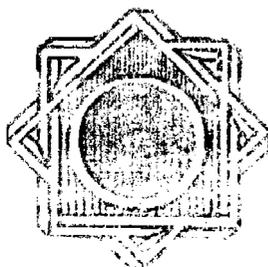
DIRECTION DE L'ENERGIE (DEN)

*ETUDE SUR L'UTILISATION
RATIONNELLE DE L'ENERGIE
DANS LE SECTEUR DOMESTIQUE*

RAPPORT DE PRESENTATION

Présenté par :

*24/12/02
1346 bio*



ESPACE 2020 scp

Bureau d'Etudes, d'Aménagement et d'Hydro-
Energie & Environnement

10, Avenue de l'Indépendance, 01 BP 1000, Cotonou
Téléphone : 213 20 20 20 / 213 20 20 20
Fax : 213 20 20 20 / 213 20 20 20
E-mail : espace2020@den.bj

1. INTRODUCTION

L'énergie est un facteur indispensable au développement de tout pays. La satisfaction des besoins en énergie engendre de nombreux problèmes dont la pollution atmosphérique, le déboisement et d'autres maux environnementaux.

Le degré de maîtrise de l'énergie dans un pays dénote du niveau d'équilibre stratégique, économique et technologique de ce dernier. Selon Clement et Strasfogel, 1986, la forte dépendance du bois est liée à la pauvreté, au PNB du pays.

L'utilisation rationnelle de l'énergie dans tous les secteurs (commercial, industriel, domestique) fait appel à des réformes, des mesures, des incitations, des changements de comportements, en un mot à une stratégie nationale en vue d'une exploitation durable des différentes sources d'énergie. Ceci permet de satisfaire les besoins énergétiques sans causer de grands dommages à l'environnement et sans porter des préjudices économiques majeurs.

Le but de la présente étude est de réaliser un diagnostic des consommations d'énergie dans le secteur domestique afin d'établir la typologie des différentes sources d'énergie utilisées dans les ménages.

Ensuite, seront identifiés les problèmes d'efficacité énergétique, les mesures qui s'imposent à chaque cas et les gains/bénéfices monétaires, environnementaux que l'on pourrait réaliser en adoptant des attitudes et menant des actions socialement admises, économiquement acceptables, technologiquement possibles et écologiquement viables.

Pour mieux cerner les contours de cette étude, il est important de définir certains termes ou groupes de mots que sont : l'énergie domestique et le concept de ménage.

On entend par énergie domestique ici, l'ensemble des sources d'énergie qui permettent aux membres d'un ménage de cuire leurs aliments, de procéder à de petites transformations primaires des produits agricoles, de se chauffer si nécessaire, d'éclairer leur habitation et d'assurer le fonctionnement de leurs appareils électroménagers. Il s'agit :

- de la biomasse- énergie (bois, charbon de bois, déchets végétaux, biogaz)
- du pétrole (kérosène)
- du gaz butane
- de l'électricité.

On entend par ménage l'ensemble des individus vivant dans une même habitation et partageant le même repas.

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif général de l'étude est de mettre au point une stratégie efficace de maîtrise de l'énergie domestique.

Les objectifs spécifiques sont :

- Faire le diagnostic des consommations d'énergie dans les ménages du Bénin (urbains et ruraux) ;
- Identifier les problèmes d'efficacité des consommations d'énergie qui se posent dans le secteur domestique et leurs conséquences au plan économique et environnemental ;
- Identifier les mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur domestique ;

- Evaluer le potentiel global d'économie d'énergie et de réduction des nuisances sur l'environnement réalisable à partir des mesures proposées ;
- Identifier les contraintes aux plans financiers et organisationnels liées à la mise en œuvre des mesures proposées.
- Proposer une stratégie de mise en œuvre des mesures d'efficacité énergétique proposées

3. METHODOLOGIE

3.1. Documentation

Afin de disposer de plus d'informations sur la situation du problème, des recherches bibliographiques ont été entreprises à la Direction de l'environnement, à la Direction de l'Energie, à la Direction de l'Aménagement du Territoire, à la Direction des Forêts et Ressources Naturelles (DFRN), au Ministère du Plan, au Fonds des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), à l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), à l'Université Nationale du Bénin, au Complexe Polytechnique Universitaire, au CBDD, à l'ABE, aux sièges de l'OFEDI-ONG, de l'ENERDAS etc., et dans les bibliothèques personnelles des membres de l'équipe. De multiples ouvrages, thèses, articles, rapports (notamment les différents rapports des deux premières phases du projet) sont consultés. Cette revue de la littérature a permis de mieux cerner la problématique. La revue bibliographique est complétée par une enquête.

3.2. Enquête par questionnaire

Une enquête par questionnaire est administrée aux ménages afin de connaître la structure des différentes sources d'énergie domestique dans les ménages ruraux, urbains et lacustres, d'appréhender les problèmes d'efficacité de ces énergies et de proposer des mesures d'amélioration.

Ainsi, 200 ménages ont été sélectionnés au hasard dans 10 localités à savoir :

- **centres urbains**

Cotonou (Littoral), Lokossa (Mono), Parakou (Borgou)

- **milieux ruraux**

Avlékété (Atlantique), Adjarra et Azowlissè (Ouémé), Setto (Zou), Tourou (Borgou), Bassila (Donga).

- **villages lacustres**

So-Ava (Atlantique), .

3.3. Entrevues semi-structurées

Le chef de l'équipe a rencontré des personnes ressources comme le Directeur de l'Energie, Directeur des forêts et ressources naturelles, le Directeur Général de la SONACOP, de la SBEE, des chercheurs de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) et du Complexe Polytechnique Universitaire (CPU) afin de collecter des informations sur les potentialités de l'offre et le coût des énergies puis les difficultés d'approvisionnement. Au cours des discussions, les responsables ont indiqué les mesures et stratégies prises ou seront envisagées pour améliorer l'offre et les systèmes d'accès et d'efficacité.

De même, l'équipe s'est entretenue avec les responsables des centres et ONG impliqués dans l'économie d'énergie. Des bio-énergétistes sont rencontrés afin de savoir leurs points de vue sur les problèmes de substitution du bois par autres sources d'énergie : possibilités actuelles et limites technologiques et économiques.

Des responsables politiques ont été approchés pour connaître l'état d'avancement économique du pays car toute maîtrise d'énergie passe par une bonne politique économique et technologique afin que les populations aient les revenus nécessaires et avoir accès aux énergies alternatives comme l'énergie solaire, le biogaz, etc..

Le tableau ci-dessous résume les différents groupes de personnes rencontrés

Tableau 1 : Présentation des groupes de personnes rencontrés

N°	Mode de collectes des données	Cibles	Milieu urbain	Milieu rural	Villages lacustres	Total
1	Enquêtes	Ménages	60	120	20	200
2	Entrevues	Responsables administratifs impliqués dans le domaine de l'énergie domestique	15 personnes			

3.4 Observations directes

Nous avons également procédé à des observations directes sur:

- le comportement des responsables de ménages et de la cuisinière en particulier (gestes, choix de combustibles, équipements de cuisson, types de foyers, etc.) ;
- l'état des plantations, forêts naturelles et leurs distances par rapport aux ménages ;
- la disponibilité et accessibilité des produits pétroliers utilisés par les ménages (pétrole, gaz butane) dans les stations de vente ;
- la lecture des factures d'électricité payées régulièrement par les ménages et les types d'équipement utilisés ;
- les types d'habitat occupés par les ménages et système d'électrification.

4) RESULTATS OBTENUS ET DISCUSSIONS

4.1 Etat de la question de l'énergie domestique

Le ministère de l'énergie des mines et de l'hydraulique, en 1996 dans son étude sur la stratégie énergétique du Bénin a fait le diagnostic des différents sous-secteurs de l'énergie domestique que sont :

- Sous-secteur du bois énergie ;
- Sous-secteur pétrolier ;
- Sous-secteur de l'électricité
- le Sous-secteur de la pré-électrification et des énergies renouvelables.

Des perspectives ont été émises par la suite pour l'amélioration de chaque sous-secteur.

La question du bois-énergie, l'une des composantes majeures de l'énergie domestique selon Dossou, 1992, est une crise urbaine à impact rural. Le bois et le charbon satisfont à eux seuls 89% de l'énergie domestique selon le même auteur.

Gbohayida, 2001 a fait ressortir l'importance des foyers économiques dans l'économie du bois-énergie. Dans ce cadre, il a comparé les rendements énergétiques des différents types de foyers économiques et juge que leur adoption massive permettra de sauvegarder les massifs forestiers.

L'ONG OFEDI a mis au point des auto-ciseurs et des foyers économiques afin de maximiser l'économie d'énergie domestique.

La Direction de l'énergie a élaboré un tableau de bord de l'énergie au Bénin dans lequel il a fait une analyse globale de l'utilisation de l'énergie au Bénin, de la politique énergétique au Bénin et des consommations d'énergie par secteur. Ce tableau de bord a recommandé :

- la formation des charbonniers pour un meilleur rendement du taux de carbonisation car on note aujourd'hui une perte notable de bois dans ce processus;
- la poursuite de la politique de plantation du bois de feu au niveau des investisseurs privés par l'investissement privé ;
- la mise en place de mesures favorisant l'utilisation des réchauds à gaz par les ménages afin de diminuer la pression sur les forêts.

Il ressort des entrevues avec les responsables administratifs dans le domaine de l'énergie domestique que :

- ***Dans le sous-secteur pétrolier***

La Direction de l'énergie et le Ministère du commerce n'ont pas d'informations fiables sur le secteur informel de distribution des produits pétroliers. Or ce secteur joue un rôle important dans la distribution de ces produits et l'application des prix. Malheureusement, il est difficile d'évaluer son importance en raison du manque d'informations fiables sur le marché des produits pétroliers. Cet état de chose entraîne non seulement un manque à gagner pour l'Etat, mais favorise aussi l'usage des produits frelatés qui ont des effets néfastes sur l'environnement et la santé des populations.

La réglementation est quasi-inexistante pour l'importation, le stockage, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers. Actuellement, la Société Nationale de Commercialisation des Produits pétroliers (SONACOP) n'est plus en situation de monopole pour la distribution des produits pétroliers. Le secteur de distribution a été libéralisé, ce qui a favorisé l'émergence des sociétés pétrolières étrangères comme « TOTAL » et « TEXACO ». En ce qui concerne la production de pétrole, elle est gérée de manière indépendante par le Projet Pétrolier de Sèmè (PPS).

- ***Dans le sous-secteur de l'électricité.***

La Société Béninoise d'Electricité et d'Eau (SBEE) est la société qui gère ce sous-secteur. Dans la réalité, cette société n'est pas autonome puisque pour les décisions stratégiques les investissements sont discutés en conseil des ministres. La SBEE n'est sollicitée que lorsqu'il s'agit d'étendre un réseau, d'électrifier des zones enclavées. La SBEE fait souvent des investissements qu'elle n'a pas décidés. De même, la

Communauté électrique du Bénin (CEB) est directement influencée par les décisions stratégiques des deux Etats (Togo et Bénin).

En matière de contrôle et de réglementation, seule la SBEE possède le personnel et le savoir-faire pour l'agrément des installations et des équipements électriques. Le conseil des Ministres décide de la tarification de l'électricité. Le plus souvent, cette tarification ne tient pas compte du prix des combustibles et du coût des investissements. Actuellement, la société connaît de graves problèmes de trésorerie dus d'une part à une croissance des charges alors que les recettes sont restées stationnaires. D'autre part, ces problèmes de trésorerie sont dus aux dettes importantes de l'Etat vis à vis de cette société.

Pour ce qui concerne la planification, la production et la distribution, le monopole de production et du transport de l'énergie électrique dans les deux Etats a été donné à la CEB par le code Daho-Togolais de l'électricité. Actuellement, la SBEE gère des centrales thermiques connectées au réseau ou isolées. Les données sur la consommation réelle de l'électricité des abonnés ne sont pas disponibles. Or, ces informations sont nécessaires pour la promotion d'une utilisation plus rationnelle de l'énergie. Pour contourner cette difficulté, la Direction de l'Energie a organisé des campagnes de sensibilisation pour susciter des économies d'énergie.

- Dans le sous-secteur de pré-électrification et des énergies renouvelables.

Ce sous-secteur est naissant au Bénin et est caractérisé par :

- L'absence de structures spécifiques et opérationnelles ;
- L'absence d'une réglementation et d'un cadre légal pour le développement de ce sous-secteur ;

- Les différents projets du sous-secteur ne bénéficient pas d'un suivi évaluation adéquat.

Le développement des énergies renouvelables est soumis à des contraintes d'ordre technique, économique, financier, institutionnel et social.

Du point de vue technique, les systèmes proposés sont trop complexes. Les équipements appropriés pour l'exploitation des sources nouvelles et renouvelables d'énergie, de même que les pièces de rechange ne sont pas disponibles.

Du point de vue économique il y a absence d'informations sur les coûts et la rentabilité des systèmes qui utilisent les sources renouvelables d'énergie.

Du point de vue financier, les sources d'investissement sont rares de même que les systèmes de crédit

Sur le plan institutionnel, la réglementation est quasi inexistante.

Sur le plan social, il existe encore des attitudes traditionnelles et d'inertie au changement.

- ***Dans le sous secteur du bois énergie.***

Au niveau de la Direction des Forêts et Ressources Naturelles (DFRN), on ne dispose pas de données fiables sur la production et la consommation du bois de feu. Cette situation résulte du fait que les cartes de végétation disponibles ne couvrent qu'un quart du territoire. Or, ces cartes sont nécessaires pour le suivi du secteur forestier.

La législation forestière qui existe (notamment la loi N° 93009 du 2 juillet 1993 portant régime des forêts) n'est pas respectée et ceci pour plusieurs raisons :

- La non prise en compte des points de vue des populations dans la législation forestière et le bas niveau de sensibilisation de ces populations ;
- Les collectivités locales ne disposent pas encore d'un cadre opérationnel qui puisse leur permettre de gérer les ressources forestières de manière participative ;
- Les agents forestiers de terrain n'ont pas toujours le niveau technique requis pour les tâches et responsabilités qui sont les leurs ;
- L'absence d'une formation continue des agents forestiers sur les nouvelles techniques de communication et de vulgarisation.

La planification est assurée par la DFRN. A ce niveau, il y a une absence de schéma directeur pour la gestion du secteur bois de feu. La production quant à elle est assurée par l'Office Nationale du Bois (ONAB), la DFRN et les privés. A ce niveau, les ressources forestières sont caractérisées par :

- des défrichements anarchiques qui résultent des cultures itinérantes sur brûlis. Les paysans adoptent des techniques culturales peu conseillées, ce qui épuise rapidement les sols. Ils sont alors obligés d'aller à la découverte de nouvelles terres à défricher ;
- la transhumance et l'élevage extensif sont à l'origine des dégâts sur la biomasse ligneuse et de la dégradation des massifs forestiers. Cette dégradation est due aux ébranchages et aux piétinements des troupeaux ;
- les feux de brousse répétés détruisent les strates de la couverture végétale ;
- la forte croissance démographique et la pauvreté expliquent la forte pression qui s'exerce sur les ressources forestières.

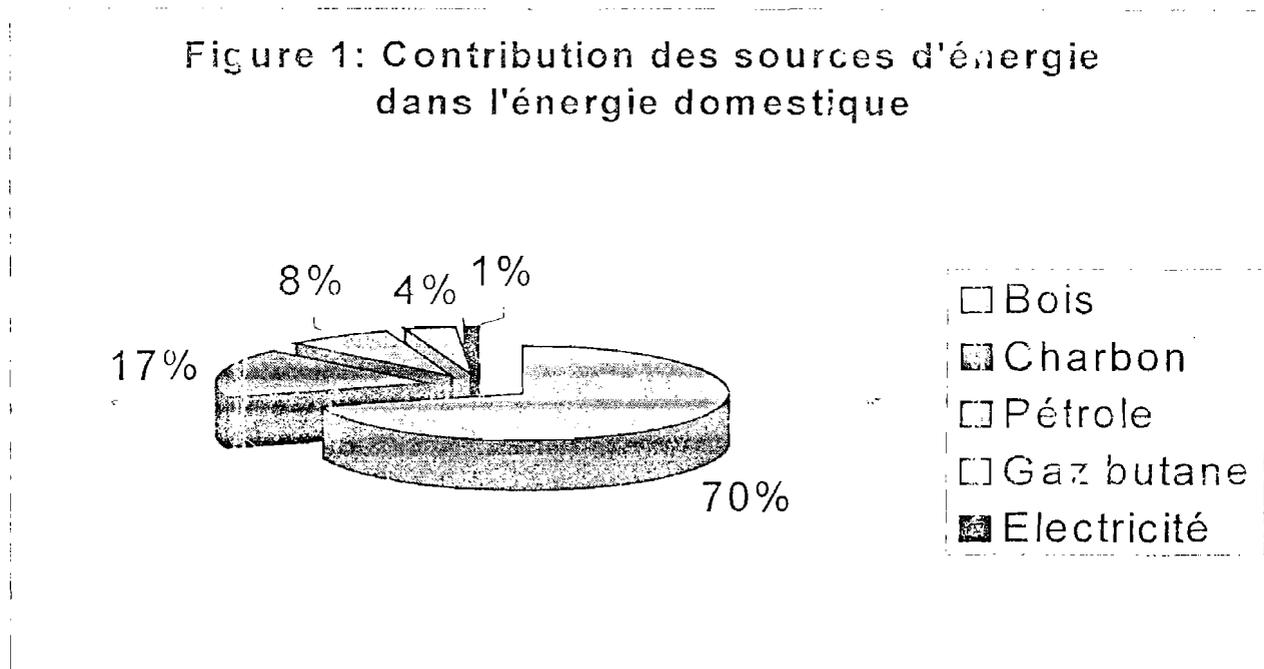
Malheureusement, face à ces défis, les services forestiers placés sous tutelle des CARDER rencontrent des problèmes parmi lesquels on a :

- le financement et le suivi des opérations culturelles sont priorités par rapport aux activités forestières ;
- la police forestière prend le pas sur les activités relatives à la vulgarisation ;
- quasi absence de suivi et de contrôle des activités des agents de terrain des structures décentralisées ;
- les moyens de déplacement sont insuffisants et vieillissants au niveau des postes forestiers chargés de la surveillance et de l'encadrement.

La commercialisation du bois de feu assurée essentiellement par les privés est informelle.

4.2 Diagnostic des consommations dans les ménages urbains, ruraux et lacustres

4.2.1. Typologie des énergies utilisées pour la cuisson des repas et petites transformations agro-alimentaires domestiques



Source : Données d'enquête

.a) Les ménages

Pour la cuisson des repas, l'éclairage et l'alimentation des appareils électroménagers, les choix faits par les ménages sont résumés sur le graphique ci-dessus. Il ressort de l'analyse de cette figure que les combustibles les plus utilisés au niveau des ménages sont le bois suivi du charbon de bois, du pétrole, du gaz butane et de l'électricité. On remarque que le bois est de loin le combustible le plus utilisé : 70% des ménages enquêtés se tournent vers le bois pour satisfaire leurs besoins énergétiques. Par ailleurs, le charbon est le combustible principal de 17% des ménages. Cette forte utilisation des combustibles ligneux est due à leur accessibilité et disponibilité et au faible coût des équipements d'usage. Le pétrole assure 8% de l'énergie domestique. C'est le

combustible privilégié des jeunes ménages. Le pétrole nigérian est en général le plus utilisé par les ménages enquêtés. En effet, le prix du litre de pétrole officiellement pratiqué par la SONACOP a brutalement augmenté depuis quelques années et fluctue entre 190 FCFA et 230 FCFA. Cette augmentation de prix de pétrole est à l'origine de la diminution du nombre de personnes utilisant le pétrole. En ce qui concerne le gaz butane, 4% des ménages enquêtés l'utilisent comme combustible principal. Ce combustible est surtout utilisé comme source d'énergie d'appoint. Ce pourcentage est en hausse par rapport aux données (1,3%) de Dossou (1992). Ceci s'explique d'une part, par l'apparition sur le marché du gaz ORYX qui a soulagé beaucoup de consommateurs vu la défaillance de la SONACOP dans la satisfaction des besoins. D'autre part, il faut louer la décision du gouvernement qui a diminué le prix du gaz butane (de 5300 FCFA à 3500FCFA). L'enquête a montré qu'aucun des ménages n'utilise l'électricité pour la cuisson des repas. Cette forme d'énergie est surtout utilisée pour l'éclairage et l'alimentation des appareils électro-ménagers. Même avec cette forme d'utilisation de l'énergie, l'électricité est utilisée seulement par 1% des ménages enquêtés. Ce faible pourcentage s'explique par plusieurs facteurs :

- ❖ Le coût élevé de l'électricité ;
- ❖ La faible accessibilité par la population ;
- ❖ Le coût élevé des réchauds et cuisinières électriques.

Le tableau ci-dessous résume le choix des combustibles par les populations enquêtées.

Tableau 2 : Répartition des sources d'énergie dans les ménages.

N°	combustible	Nombre de ménages	Pourcentage (%)
1	Bois	140	70
2	Charbon	34	17
3	Pétrole	16	8
4	Gaz butane	8	4
5	Electricité	2	1
	Total	200	100

Source :Données d'enquêtes

L'enquête a montré que la consommation de combustibles ligneux varie de 0,60 à 3,83 kg/j/p avec une moyenne de 1,57 kg/j/p pour les 200 ménages sélectionnés.

Les plus forts taux (3,83 Kg/j/p) de consommation de bois sont rencontrés d'une part, dans les ménages utilisant le charbon comme principal combustible et d'autre part, dans les ménages ruraux qui disposent de ressources humaines et foncières abondantes ; ainsi, le bois est utilisé pour la cuisson des repas et la fabrication de certaines denrées utilisées par la famille : savon, huile de palme, gari, moutarde, etc..

De faibles taux (0,6 Kg/j/p) de consommation sont relevés dans les ménages lacustres ; tout comme les citadins, les populations lacustres doivent acheter chèrement le bois et, du fait que les foyers utilisés sont posés sur des bassines, ce sont parfois des bois de dimensions ayant parfois 2 cm de diamètre qui sont couramment utilisés. Les populations lacustres par manque de bois ou de part sa cherté se limite à un seul repas chaud par jour. Beaucoup de ménages utilisent plusieurs sources

d'énergie. Le deuxième choix dépend du milieu de vie, du niveau d'éducation de la ménagère et aussi des revenus du ménage. Ainsi, le gaz butane, le pétrole et le charbon sont de loin des sources d'énergie d'appoint. Le bois est rarement une source complémentaire de même que l'électricité.

b) Pour les petites transformations agro-alimentaires

La transformation artisanale de certains produits agricoles comme l'arachide, les noix de coco ou de palme, le karité, le maïs, etc., ou la préparation de la moutarde, de l'akassa, du pain local, du tchapkalo, du poisson fumé du gari, du sodabi, de l'extraction artisanale de sel sont autant d'activités qui utilisent du bois. L'enquête auprès de ces unités a fait ressortir des chiffres parlants. L'importante consommation de l'akassa (70 % de la population le consomme 2 à 3 fois par jour) entraîne un rapport spécifique de 0,2 kg de bois par kg d'akassa.

Il faut 52,9 kg de bois de teck pour cuire 22,7 litres d'huile de palme, soit 2,33 kg/l. En ce qui concerne la distillation du vin de palme en sodabi sur un foyer à trois pierres, il faut brûler 48,1 kg de bois de teck pour obtenir 27 litres de sodabi à partir de 110 litres de vin de palme, soit environ 1,78 kg de bois par litre d'alcool.

Dans les villages côtiers comme Avlékété et les villages lacustres comme So-Ava, il a été constaté que pour une moyenne de 32 dm³ de crevettes fumées, il faut environ 160 kg de bois, soit 5 kg de bois par dm³ de crevettes fumées.

Pour une production de 100 tonnes de gari, il faut 230 tonnes de bois dans le cas de foyers à trois pierres. Le tableau 3 montre quelques chiffres obtenus dans les résultats des enquêtes.

Tableau 3 : Rapport de la consommation de bois par unité de produits fabriqués.

Produit	Consommation de bois par unité de produit
Gari	2 à 2,3 kg / kg de gari
Sodabi	1,78 kf/l de sodabi
Crevettes fumées	5 kg/ dm ³ crevettes
Akassa	0,2 kg/kg d'akassa

Sources : Enquêtes. 2002

Efficacité des foyers utilisés

Lors des enquêtes, on note que plusieurs types de foyers sont utilisés pour la préparation des repas et la transformation artisanale de produits agricoles. Les plus vulgaires sont les foyers à trois pierres dont les rendements n'excèdent guère 5 à 7 % selon Dossou, (1992). Ces foyers à grandes déperditions de chaleur sont adoptés par presque 91 % des ménages ruraux. Les autres (9 %) adoptent soit des foyers à trois pierres protégés (une seule ouverture) des foyers en argile cuite (adokpé) ou des foyers en croissant à caractéristiques améliorées ou des foyers économiques métalliques ou en terre de barre ou argile.

Dans les centres urbains, le foyer malgache à charbon (colporte) est le plus utilisé. Son PCU (pourcentage de chaleur utilisée) est d'environ 20-25 %. Le foyer à sciure et copeaux de bois a un rendement de 24 % et est le foyer le plus économique au Bénin. Il est adopté par 4,5 % des populations urbaines. Les cuisinières et foyers à gaz ont un rendement

avoisinant 35 à 40 %. Le tableau ci-dessous présente les PCU ou rendement des différents types de foyers utilisés au Bénin.

Tableau 4 : Quelques foyers communément utilisés au Bénin, leur PCU et la consommation de combustibles.

TYPES DE FOYERS	Rendement ou PCU en % des foyers utilisés	Nbre ou qté de bois consommé /j
Foyer à trois pierres	7	10,0 bois
Foyer à trois pierres protégé	11	8,0 bois
Foyer à trois pierres commercial	8,7	28,0 bois
Foyer en métal isolé amélioré	18	4,5 bois
Foyer en métal amélioré	13,5	6,0 bois
Foyer en métal isolé	12,2	6,0 bois
Foyer en métal	9,3	8,5 bois
Foyer en terre cuite	12,1	8,0 bois
Foyer à trois bosses	8,5	7,5 bois
Foyer amélioré sans cheminée (terre et ciment)	18	5,0 bois
Grand foyer amélioré sans cheminée (terre et ciment)	19	15,0 bois
Grand foyer amélioré à cheminée pour les restaurants	16,9	15,0 bois
Deux foyers à 2 cheminées avec des casseroles simples	12	6,0 bois
Deux foyers à 2 cheminées avec des casseroles améliorées	15,8	5,0 bois
Foyer à sciure de bois	24,5	2 kg
Foyer traditionnel à charbon	18	-
Foyer amélioré à charbon	30	-
Réchaud à pétrole	37,6	-

Source : Dossou, 1992 et données d'enquête 2002

Notons généralement que, l'ensemble des gestes, dispositions prises par la ménagère conduisant souvent à de grosses pertes qui sont renforcées par le faible rendement des foyers usuels. A cet égard, des éco-réflexes sont préconisés pour influencer positivement l'économie d'énergie. On remarque que les foyers économiques sont peu adoptés par les ménages pour des raisons suivantes :

- Faible pouvoir d'achat de la majorité des populations
- Coût élevé de certains foyers économiques notamment métalliques ;
- Faible possibilité de le payer à crédit ;
- Désintéressement du mari qui ne le juge pas comme un investissement familial;
- Faible accessibilité ;
- faible motivation/ insuffisance d'informations
- Manque de mesures abolissant l'usage des foyers à grande déperdition ;
- Faible connaissance des liens entre état des forêts et le bien-être des populations ;
- Peu de fabricants de foyers économiques formés.

c) Pour l'éclairage et alimentation des équipements électroménagers.

- Electricité

L'éclairage dans les maisons est assuré par l'électricité fournie par la Société Béninoise d'Electricité et d'Eau (SBEE), surtout dans les villes et dans quelques villages électrifiés. Les ampoules utilisées sont les ampoules « néon » et les ampoules en bulbe, les premières étant supposées consommer moins que les secondes. Selon la moyenne des ménages enquêtés, comprenant environ 2 parents et 6 enfants, la consommation est environ de 234 Kwh par mois/personne. Avec un coût actuel du Kwh de 82 F, la facture mensuelle s'élève à peu près à 25 000 F, ce qui est un peu élevé pour les ménages à revenus moyens. Pour certains, ce montant constitue un pourcentage de 15 à 25 % des revenus familiaux.

La croissance des consommations d'électricité reste relativement forte (plus de 18 % par an en valeur moyenne) et largement supérieur au taux de croissance démographique (plus de 3,4 % par an en valeur moyenne). Cette évolution est essentiellement imputable à l'accroissement du nombre d'abonnés plutôt qu'à une augmentation de la consommation par abonné (IMMEH, 2002).

Efficacité des équipements électroménagers

Généralement, le béninois ne se préoccupe pas de l'efficacité énergétique en posant les installations électriques ou en achetant des équipements. Notons que l'âge des installations électriques, le matériel utilisé et les comportements anti-économiques influent beaucoup sur les factures élevées. Par exemple, les enfants et les aide-ménagères

n'éteignent pas toujours les lampes quand ils sortent d'un local (douche, chambre, cuisine, etc.). Par ailleurs, à cause des faibles revenus et de l'ignorance, les populations acquièrent de plus en plus des réfrigérateurs, des cuisinières, des congélateurs, des télévisions importés et usagés au Port Autonome de Cotonou plutôt que de les acheter neufs ; or, ceux-ci étant des équipements usagés, ils consomment beaucoup plus d'énergie. En plus ils contiennent de CFC nocifs à la couche d'ozone. L'ignorance et la pauvreté guident ici les choix. Mentionnons cependant que la Direction de l'Environnement a formé des frigoristes pour le recyclage des gaz nocifs mais très peu de frigoristes pratiquent ce qu'ils ont appris. Quant aux installations électriques, les propriétaires de maison confient très souvent les travaux d'électrification à des tâcherons qui ont appris le métier sur le tas. Ces derniers ne maîtrisent pas la théorie et leurs installations sont défectueuses puis entraînent des pertes d'électricité et parfois des accidents graves. Les ampoules proposées consomment beaucoup d'énergie. Notons que très peu d'installations vétustes sont renouvelées. Parmi les enquêtés, très peu savent qu'il existe à la Direction de l'énergie (DE) une équipe d'experts, capable de vérifier l'efficacité énergétique des installations électriques et proposer des améliorations. Depuis 5 ans environ, beaucoup de ménages utilisent des ampoules économiques. Certains sont de mauvaise qualité mais à bon marché. Mentionnons que le commun des béninois aiment acheter moins chers même si l'article est peu durable.

- Le pétrole :

Le pétrole est largement la source d'énergie utilisée pour l'éclairage des habitations en milieux ruraux et lacustres. Les populations utilisent des lampions, des lampes tempêtes de différentes marques pour éclairer la nuit les habitations et les étalages dans les marchés de nuit. Le pétrole sert aussi à alimenter quelques rares réfrigérateurs usagés importés dans les milieux ruraux où l'électricité fait défaut. L'expérience de pétrogaz est intéressante mais n'est pas encore vulgarisée. Il est important de souligner que les réchauds à pétrole d'origine chinoise sont les plus nombreux sur les marchés. Signalons que la production du gaz oxyde de carbone est l'une des menaces dans l'utilisation de ce combustible.

4.2.2. Conséquences économiques et environnementales des pertes d'énergie

Des pertes d'énergie sont notées avec toutes les sources d'énergie. Les conséquences sont multiples. Les pertes d'énergie liées à l'usage d'équipements non performants entraînent non seulement de pertes d'argent mais aussi des dégâts environnementaux. Par exemple : pour la même énergie utile, l'utilisation des foyers à trois pierres occasionne plus de trois fois le déboisement que si l'on adopte de foyers économiques. Dans le dernier cas, on gagne de combustible ligneux, de temps, de l'argent et on épargne des arbres qui resteront sur pied et continueront de jouer d'autres grandes fonctions comme la fixation du CO₂, l'épuration de l'air, l'équilibre hydrologique, climatique, etc.. De même, le faible rendement de la carbonisation amène Dossou, 1992 à soutenir que les consommateurs de charbon occasionnent plus de 2,14 fois de déboisement que ceux qui utilisent directement le bois.

Actuellement, les ONG comme OFEDI, ATI, CFEVS, s'évertuent à diffuser des foyers et équipements économiques afin de réduire l'usage des combustibles. Aussi, l'établissement des factures mensuelles très élevées sont de nature à décourager les consommateurs et les obliger à adopter non seulement des équipements performants mais aussi développer des éco-réflexes pour une économie de l'énergie domestique.

4.3. Mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique dans les ménages

Plusieurs mesures sont nécessaires pour améliorer la situation :

- Education des populations : Conscientisation pour un changement de comportement (CCC).
- Développer des éco-réflexes : prendre les bonnes décisions et poser les bons gestes au moment opportun : par exemple apprêter le nécessaire (condiments écrasés, laver casseroles etc) avant d'allumer le feu ;
- Rechercher de l'information utile : que les populations fassent l'effort de s'informer afin de mieux situer les problèmes et mieux agir.
- Diffusion des foyers économiques : leur usage permet à la femme d'économiser jusqu'à 50 % de bois et d'argent, de même que 35 % de son temps (DOSSOU et MARTINI, 1996) et de limiter le déboisement. Les calculs faits par la dendro-énergétiste (DOSSOU, 1992) prouvent que l'on peut réaliser par exemple en un an une économie de 1.145.416 m³ de bois, soit éviter d'exploiter 190.903 ha de formations forestières par an. L'ONG OFEDI a conçu plusieurs types de foyers économiques avec divers matériaux locaux. Il s'agit des foyers en terre de barre ou en argile, des foyers métalliques.

- Diffusion des auto-cuiseurs par l'ONG OFEDI. Il s'agit des équipements qui achèvent la cuisson des repas et les maintiennent longtemps chauds.
- Formation des fabricants de foyers économiques : il s'agit des soudeurs et forgerons pour les foyers métalliques et maçons et femmes pour les foyers en terre de barre ou en argile et des foyers métalliques.
- Amélioration de l'efficacité énergétique de l'électricité par achat, installation et vérification des équipements.
- Politique de substitution du bois par autres sources d'énergie comme le gaz butane, le biogaz, etc..
- Usage du pétrole dans les villages frontaliers du Nigeria : des réchauds plus performants restent à mettre au point. L'expérience de pétro-gaz est en cours.
- Promotion du gaz butane dans les centres urbains (oryx, projet gaz butane) : Etant donné qu'il y a plus de 30% des ménages qui utilisent ce gaz, il faudrait désormais une politique de crédit pour permettre l'acquisition du gaz oryx et de ses accessoires par beaucoup de femmes surtout les restauratrices publiques, comme on le remarque dans des pays tels que la Côte d'Ivoire, le Sénégal, le Burkina-faso. Heureusement, le prix du gaz a baissé de 5300 à 3500 FCFA.
 - Promotion du biogaz dans les milieux ruraux et lacustres : il est très utilisé en Asie et en Amérique latine. L'objectif est de produire du gaz combustible en milieu anaérobie à partir des déchets cellulosiques (paille, bouse de vache, fèces animales etc ;). Démarré en 1983 au Centre national d'Agropédologie, le projet a eu de sérieux blocages socio-économiques à cause des coûts très élevés du matériel d'installation. Le digesteur de 8 m³ par exemple

coûtait 300 000 FCFA et le réchaud à gaz le moins cher est à 25 000 FCFA. Ces prix élevés et la non maîtrise de la technique de production n'a pas permis de vulgariser à grande échelle le biogaz. Seuls quelques particuliers le produisent : il s'agit du centre Songhaï qui parvient même à le purifier et le stocker. Quelques cas isolés sont aussi observés dans quelques villages ruraux et lacustres.

4.4. Evaluation de l'économie globale de l'énergie et possibilités de réduction des nuisances sur l'environnement

A partir des mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique proposées pour les ménages, des économies d'énergie sont réalisables de même que la réduction des nuisances sur l'environnement.

Prends l'exemple du bois-énergie

4.4.1. Gain réalisé par l'adoption massive des foyers économiques et auto-cuiseurs .

- Quelques avantages des foyers économiques

- **Economie de bois, charbon de bois et sciure :** les foyers économiques utilisent moins de bois que les foyers traditionnels (économie entre 30 et 50 % de combustible)
- **Economie d'argent dans les centres urbains :** la ménagère de la ville achètera moins de combustibles ligneux et utilisera le reste de l'argent économisé pour assurer d'autres besoins vitaux.

- **Economie de temps** : la femme consacra le reste de son temps économisere à des activités sociales ou lucratives dans les villages (économie de 35 % de temps) ;
- **Disponibilité des matières premières** : les foyers immobiles en terre de barre ou en argile se fabriquent avec des matériaux disponibles dans les milieux de vie : terre de barre ou de l' argile, tourteaux, paille; de même, les foyers métalliques se fabriquent avec des tôles de récupération disponibles dans les dépotoirs des garages, des marchés locaux etc..
- **Facilité de la technique de fabrication** : on peut apprendre facilement à fabriquer un foyer économique en terre de barre ; les soudeurs et forgerons n' ont aucun mal à retenir les principes d' un foyer économique et les méthodes de fabrication des foyers métalliques économiques.
- **Efficacité énergétique** : le foyer économique transmet plus d' énergie à l' ustensile car il garde toute la chaleur émise par le combustible et ne perd aucune énergie par l' action du vent. Il n' y a pas de flamme ou brèche en désordre, le feu étant protégé contre les coups de vent. La chaleur reste plus concentrée sous la marmite.
- **Longue conservation de la chaleur** : le foyer économique peut conserver la chaleur pendant deux heures au minimum. Les repas et les tisanes / décoctions peuvent être réchauffés dans un foyer après trois heures d' utilisation.
- **Protection des enfants contre les brûlures et protection des cases en paille** : le foyer économique empêche la dissémination des

flammes, et l'épaisseur assez large de la couronne protectrice des foyers permet d'éviter les risques de brûlures ou d'incendie.

Autres équipements performants : Les autocuiseurs « SEETAN »
OU « DAKPE »

Les autocuiseurs économiques dénommés « *Séétan* » en yoruba ou « *Dakpé* » en fon qui signifie littéralement « achève la cuisson » permet d'achever la cuisson des mets; ainsi, les aliments sont cuits au point et maintenus au chaud pendant plusieurs heures.

Pour l'utilisation de « *Dakpé* », il est important que l'aliment subisse une pré-cuisson au feu. La durée de cette pré-cuisson varie selon la nature de l'aliment. Le gain de combustible avoisine 10 à 50 %.

L'ONG OFEDI (Organisation des Femmes pour la Gestion de l'Environnement, de l'Energie et la promotion d'un Développement Intégré) a réalisé trois types d'autocuiseurs :

Le premier type est fabriqué à partir des produits importés. Il s'agit des feuilles de tôle en aluminium-zinc non ondulées ; on insère entre les parois du polystyrène comme isolant.

Le second type est fabriqué à partir des produits locaux. C'est un panier finement tissé. Il s'agit d'un système fermé, dont l'isolant peut être du coton ou du kapok.

Le troisième est fabriqué avec du bois et l'isolant est la sciure de bois. Les trois types d'autocuiseurs ont presque les mêmes performances et les prix sont aussi similaires (9000 à 11000 FCFA).

L'autocuiseur permet ainsi de réduire la consommation de combustibles qui se résume à celle utilisée pour la pré-cuisson: il limite

la brûlure des aliments. L'OFEDI dispose de fiches techniques décrivant la fabrication et l'usage des autocuiseurs et des prototypes pour les démonstrations et des exemplaires à vendre.

- Stratégies de vulgarisation massive des foyers économiques

Plusieurs stratégies peuvent être utilisées pour favoriser une diffusion massive de la technologie. Sachant par expérience qu'il faut attaquer le problème à la base, des ONG ont décidé de former les artisans qui fabriquaient les foyers à grande déperdition d'énergie et les déversaient quotidiennement sur les marchés béninois: il s'agit des forgerons, soudeurs, des maçons et des potières. Pour les sensibiliser et les amener à produire uniquement des foyers performants, l'ONG OFEDI les a formés de même que des jeunes sans-emplois qui, par cette occasion, ont pu acquérir un savoir-faire et ont commencé à gagner leur vie en vendant des foyers économiques.

Les résultats de ces formations ont prouvé que si l'on voudrait que les fabricants de foyers traditionnels fabriquent uniquement des foyers économiques, il faudrait appuyer ceux qui ont été formés afin qu'ils réalisent dans leurs ateliers plus de foyers économiques qui pourront pousser des clients à en consommer.

Des supports de communication, utiles et éducatifs à savoir les posters, calendriers, affiches, auto-collants et fiches techniques doivent être réalisés d'avantage et diffusés. Sur ces supports, il faut des images captivantes et des messages porteurs qui expriment les avantages des foyers économiques et des autocuiseurs. Des séances

de démonstration sont à réaliser pour montrer les avantages des équipements performants et où les consommateurs peuvent les acquérir.

Etant donné qu'il est plus facile d'économiser l'énergie que d'en créer, il est conseillé à tous ménages d'en adopter pour des raisons économiques et écologiques.

4.4.2. Gain réalisable par promotion des énergies alternatives

Le bois et le charbon peuvent être substitués en partie ou complètement par le gaz butane, le biogaz, l'énergie solaire et le pétrole.

• Pétrole et gaz butane

Ces deux combustibles servent à des usages spécifiques tels que la préparation du petit déjeuner ou du goûter, la stérilisation du biberon, la cuisson des repas du nourrisson et des plats spéciaux ou rapides. Ces dernières années, la consommation du gaz butane a connu une évolution du taux d'augmentation annuel soit 25,5 %. Cette forte augmentation s'explique par le fait que ce produit est devenu plus accessible aux populations suite à l'amélioration de l'approvisionnement du marché, à la diversification des emballages (bouteille de gaz de 4, 6, 12,5kg), à la mise sur le marché des équipements de cuisson plus adaptés aux besoins des populations et moins coûteux.

• Biogaz

Actuellement, ce combustible connaît des difficultés pour sa promotion en raison du coût élevé de sa production au Bénin. Cependant, il est recommandé de le promouvoir dans les villages ruraux où sont

disponibles les matières premières comme les déchets végétaux et les déjections d' animaux.

- **Energie solaire**

La promotion pour l'utilisation de cette source d'énergie rencontre aussi des difficultés technologiques et économiques. En effet, au Bénin le coût onéreux des installations solaires et leurs faibles adaptabilités aux habitudes culinaires, le faible pouvoir d'achat des populations ne permettent pas à la majorité d'y accéder et de l'utiliser. L'expérience des équipements solaires notés au Burkina-faso et Mali sont à suivre et à adopter.

Si la substitution est encouragée, la pression sur les ressources forestières serait diminuée. Cette diminution de pression pourra permettre de :

- sauvegarder la structure physique et chimique des sols ;
- éviter l'érosion des sols ;
- préserver la diversité biologique et,
- d'éviter l'érosion de la diversité biologique (disparition de certaines espèces animales et végétales).

4.5. Les contraintes

4.5.1. Contraintes socio-culturelles

- Attitudes traditionnelles et d'inertie au changement;
- Manque d'informations ;
- Rythme lent du changement social ;
- Bas niveau de l'éducation publique ;

- Isolement de l'utilisateur (éloignement géographique, social et économique).

4.5.2. Contraintes financières et macro-économiques

- Etat de l'économie béninoise (macroéconomie, PNB);
- Revenus des ménages et des personnes ;
- Décisions des responsables de ménages
- Lourdes structures de taxation et de douane.

4.5.3. Faiblesse des structures devant mettre en œuvre les mesures : Etat et société civile

- Il n'existe pas de base de données et d'informations fiables sur la production et la consommation du bois de feu, de pétrole au Bénin ;
- Les cartes de végétation dressées par le Cenatol sont très précieuses pour le suivi du secteur forestier. Malheureusement, les cartes actuellement disponibles ne couvrent qu'un quart du territoire ;
- Quasi- absence de réglementation en faveur des énergies renouvelables ;
- Programmes inconsistants ou non suffisamment coordonnés ;
- Absence d'agence nationale ou régionale pour les énergies renouvelables ;
- Lacunes dans l'information ;
- Standards et codes insuffisants ou inefficaces ;
- Faibles engagement du secteur privé

4.6. Actions et stratégies pour des mesures d'efficacité énergétiques

Pour contribuer à l'exploitation durable des ressources forestières et à l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le secteur domestique, des stratégies sont possibles. Les stratégies que nous proposons s'appuient sur les principes suivants :

- ❖ Redéfinition du cadre institutionnel, visant à renforcer la capacité de l'Etat et de la société civile en matière de politique, de planification et de réglementation du secteur.
- ❖ intervention à la fois sur l'offre de bois énergie pour faire en sorte que l'exploitation et le commerce de bois s'effectuent dans un système durable, sans préjudices majeurs pour l'environnement, avec une participation plus accrue des producteurs à la base paysans au contrôle et aux bénéfices de l'activité.
- ❖ Intervention Sur la demande d'énergie des ménages urbains, pour offrir à ces derniers une gamme élargie de foyers et de combustibles, plus économiques, accessibles, plus confortables, qui leur permettent ainsi d'utiliser le bois ou le charbon d'une façon plus rationnelle et plus économique ou s'ils le souhaitent, passer à l'usage d'autres combustibles, en bref accéder à une meilleure qualité de vie.

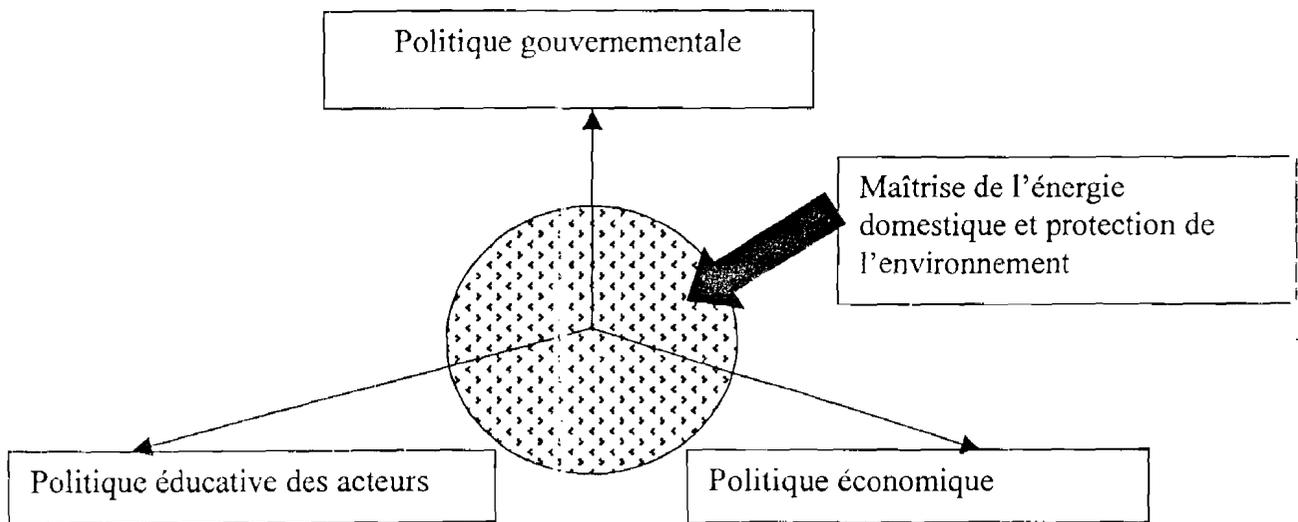
4.6.1 Stratégies liées à la redéfinition du cadre institutionnel.

Pour la redéfinition du cadre institutionnel, il faudra :

- créer une structure suffisamment décentralisée et flexible pour la promotion des énergies renouvelables, la préélectrification et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

- Mobiliser les ressources humaines nécessaires en vue d'appliquer la loi forestière.
- former les cadres et techniciens en énergie domestique
- mettre en œuvre une politique gouvernementale encourageant la substitution du bois.
- élaborer et adopter des politiques économiques de nature à relever le pouvoir d'achat des populations
- élaborer une politique qui vise le décongestionnement des grands centres urbains
- Intégrer effectivement les femmes dans la gestion de l'énergie domestique
- développer une politique de reboisement avec des essences à brui multiples
- aménager les ressources forestières
- revaloriser les déchets végétaux et animaux
- Améliorer le rendement de la carbonisation
- Lutter contre les feux de brousse

Le schéma ci-dessous résume les grands axes pouvant favoriser une bonne maîtrise de l'énergie domestique



4.6.2 Stratégies visant à améliorer l'offre de bois d'énergie.

Ces stratégies concernent :

- ❖ La conception de schémas directeurs d'approvisionnement. Les schémas directeurs constituent un outil irremplaçable de planification territoriale de l'exploitation forestière. Fondés sur des techniques modernes (utilisation sur le terrain de système de positionnement géographique par satellite-GPS, enquêtes approfondies, cartographie informatisée par système d'information géographique – SIG), ils permettent d'analyser l'état des ressources forestières dans les bassins d'approvisionnement des villes et les conditions actuelles de leur exploitation et du commerce du bois énergie. A travers l'établissement de bilans forestiers, confirmés sur le terrain, il est possible d'évaluer les capacités globales de production de bois –énergie durable, de la comparer aux évolutions de la demande, et de définir les priorités. En clair, s'il y a déficit global ou même équilibre précaire, il faut

réduire drastiquement la demande en favorisant massivement la substitution. S'il y a excédent, il faut apprendre à gérer plus efficacement, en prenant en compte les situations locales.

- ❖ Encourager l'organisation de syndicats d'exploitants et de commerçants de bois-énergie de façon à établir des « marchés ruraux » de bois et de charbon de bois, centralisant ainsi la production locale et permettant à la fois la maîtrise et la transparence de l'activité.
- ❖ La création de marchés doit être accompagnée de la mise en place progressive de plans d'aménagements forestiers afin d'assurer l'exploitation rationnelle des ressources forestières.

4.6.3 Stratégies liées à la demande d'énergie des ménages urbains, ruraux et lacustres.

Ces stratégies concernent :

- ❖ Quelques modèles de consommation dans la perspective d'une politique dendro-énergétique. Les divers modèles de consommation proposés ci-dessous se basent sur les conditions préalables suivantes :
- 1- l'augmentation du rendement pondéral de la carbonisation qui peut atteindre 30%, soit une économie de 50% en ce qui concerne le bois ;
 - 2- l'adoption de foyers améliorés par la majorité des utilisateurs de bois et charbon ; ceci induirait une économie de 20 à 30% des combustibles ligneux ;
 - 3- un certain nombre d'interventions du gouvernement et des pouvoirs publics en vue de faciliter la substitution du bois en subventionnant certains combustibles et en favorisant l'achat des équipements. Il s'agit du gaz butane, de l'électricité, du biogaz, de l'énergie solaire ;

4- tout ceci suppose une amélioration des conditions de vie socio-économiques et une conscientisation de toute la population.

Ces modèles représentent ce que l'on pourrait faire concrètement et montrent les économies de bois qui pourrait en découler. Nous prenons l'année 2002 comme référence.

Modèle 1 : substitution du bois.

- si la substitution est encouragée, l'on pourrait avoir, selon les milieux de vie, les modèles suivants :

- En milieu rural : le pétrole le biogaz et le gaz butane paraissent être les seuls substituts possibles à court et à moyen terme. Ils pourraient assumer 20% de l'énergie domestique ; les combustibles ligneux ne fourniraient plus alors que 80% ; on réaliserait une économie de 13% par rapport à l'ancien modèle où ils occupent 93%, soit une économie de 272.613 tonnes de bois pour l'année 2002.
- Dans les centres urbains : si l'on encourageait l'usage de l'électricité, du gaz butane, du pétrole, du biogaz et de l'énergie solaire, l'ensemble pourrait couvrir 50% des besoins urbains ; les combustibles ligneux n'assureraient plus que les 50% restant, soit une économie de 30% par rapport à l'ancien modèle où ils représentaient 80%, ce qui conduirait à une épargne de 192.326 tonnes de bois.
- Dans les villages lacustres : le pétrole et le gaz butane semblent être les seuls substituts possibles, le biogaz ne pouvant être adopté à cause de l'omniprésence de l'eau ; si les mesures permettaient au pétrole d'assurer 40% et les combustibles ligneux 60%, cela représenterait une épargne de 15% de bois de feu par rapport aux tendances anciennes soit une économie de 40.000 tonnes de bois.

Au total, la substitution ferait épargner 504.939 tonnes de bois. Si l'on appliquait cette seule mesure, on consommerait en 2002, 2.297.383 tonnes de bois. C'est ce chiffre que nous retiendrons dans la suite des calculs.

- **Modèle 2 : utilisation des foyers améliorés.**

Dans le cas où la majorité des ménages adoptaient des foyers améliorés, cela réduirait la consommation des ménages en combustibles ligneux d'au moins 20% en moyenne, soit, une économie totale de 459.476 tonnes de bois à raison de 364.881 tonnes en milieu rural, 89.772 tonnes dans les centres urbains et 4.843 tonnes pour les villages lacustres.

- **Modèle 3 : amélioration des techniques de carbonisation.**

Si l'on améliorait le rendement de carbonisation, i.e. passer d'un taux inférieur à 15%, à 30 ou 35%, comme Doat (1981) le suggère, on réaliserait une économie d'au moins 50% à la fabrication. Rappelons que le charbon assure 17 % des besoins totaux en énergie domestique et le bois 70% ce qui implique que le charbon représente 19,5% des combustibles ligneux. Tenant compte du coefficient de conversion du charbon en équivalent bois (2,14 mais ici, nous prenons 2 pour faciliter les calculs), on considère que le charbon constitue 33,75% des équivalents bois. Dans ces conditions, on réaliserait l'économie suivante :

$2.297.383 * 0,337 * 0,5 = 387.100$ tonnes de bois.

- **Modèle 4 ou bilan : combinaison de toutes les mesures.**

Au total, si chacun pouvait comprendre l'importance de l'économie du bois énergie et adopter en ce qui le concerne, dans la mesure du

possible, les stratégies énumérées ci-dessus, on serait en mesure de résoudre le problème de bois-énergie au Bénin. En résumé, avec la conjugaison des mesures on aura épargné grâce à :

- La substitution : 504.939 tonnes de bois ;
- L'adoption des foyers améliorés : 459.476 tonnes de bois ;
- L'amélioration de la carbonisation : 387100 tonnes de bois.

Le total des économies cumulées serait de 1.351.515 tonnes de bois, soit 50% de ce que l'on consommerait en 2002. Cette économie permettrait d'éviter le prélèvement de 3.095.718 mètre cube de bois par an provenant d'environ 515.953 ha de formations forestières.

Ainsi l'économie réalisée par l'application de ces mesures représenterait 172 fois l'apport des programmes actuels de reboisement qui réalisent environ 3000 ha de plantation par an.

❖ La constitution d'un panel des consommateurs.

Du choix des consommateurs, dépend essentiellement le présent et le futur des différents combustibles et des équipements de cuisson. Il s'agira de mettre en place un échantillon permanent et représentatif des couches socio-économiques urbaines et rurales, dont les comportements, les motivations, les réactions seront analysés périodiquement.

4.6.4 Stratégies liées à la maîtrise de l'énergie dans les grands établissements gros consommateurs d'énergie.

Une politique de maîtrise durable des consommations et des dépenses d'énergie doit être assumée par les établissements. Il importe que les conseils d'administration des établissements soient sensibilisés à la nécessité d'adopter un programme pluriannuel de maîtrise de l'énergie.

Une attention particulière doit être portée à la gestion de l'énergie dans les deux phases complémentaires suivantes :

- D'une part, en construction neuve, pour intégrer une réflexion sur la maîtrise de l'énergie lors de l'établissement des plans d'architecture et lors de la conception ou l'acquisition des divers équipements.
- D'autre part, dans l'existant, pour mettre en place une politique de **gestion active** du poste « énergie ».

Pour contribuer à une gestion rationnelle de l'énergie consommée dans les ménages, la gestion active se fera en plusieurs étapes :

- **Première étape : S'engager**

La première étape est l'engagement des responsables de ménages pour les questions touchant la maîtrise de l'énergie et leur volonté de mettre en place une politique énergétique.

- **Deuxième étape : connaître et évaluer la situation**

Les objectifs de la politique de maîtrise de l'énergie (MDE) ne sauraient être atteints sans la création d'une équipe chargée de coordonner et de contrôler son application. Il faut donc se doter de moyens humains adéquats. Une importance particulière doit être accordée au facteur humain. Le personnel utilisateur des équipements (les ménages), doit comprendre et participer aux changements consécutifs à l'application de la politique de maîtrise de l'énergie. Pour atteindre l'objectif de maîtrise de l'énergie, il est nécessaire de chercher à connaître la situation énergétique du pays de la ville ou village. Il faut connaître et analyser avec méthode le patrimoine bâti, ses installations et postes de consommations énergétiques etc.. cela consiste entre autre à l'observation des factures, l'écoute des commentaires d'un service technique, la mise en place de compteurs (tableaux de bord) et

nécessaire. Généralement, la réalisation d'un audit permet de réaliser cette étape avec l'aide de spécialistes qui identifieront les grands postes de consommation, les gaspillages, les fuites et sélectionneront avec la collaboration de l'établissement où et comment intervenir.

Troisième étape : Agir

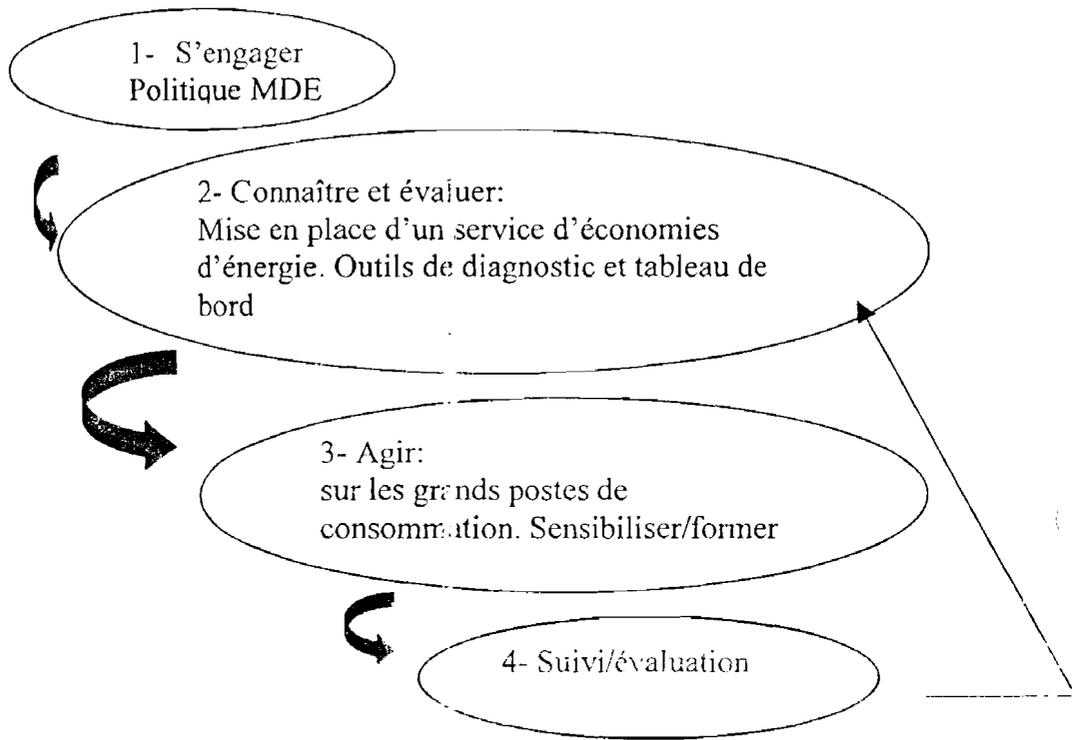
Les actions de maîtrise de l'énergie sont variées. Les trois priorités sur lesquelles repose cette stratégie d'actions sont :

- La sensibilisation du personnel et l'adaptation des comportements à une utilisation plus efficace et économe de l'énergie ;
- L'intervention sur les équipements afin de diminuer leur consommation ou d'augmenter leur rendement;
- La promotion des énergies renouvelables et la valorisation des ressources locales.

Quatrième étape : Evaluer les résultats

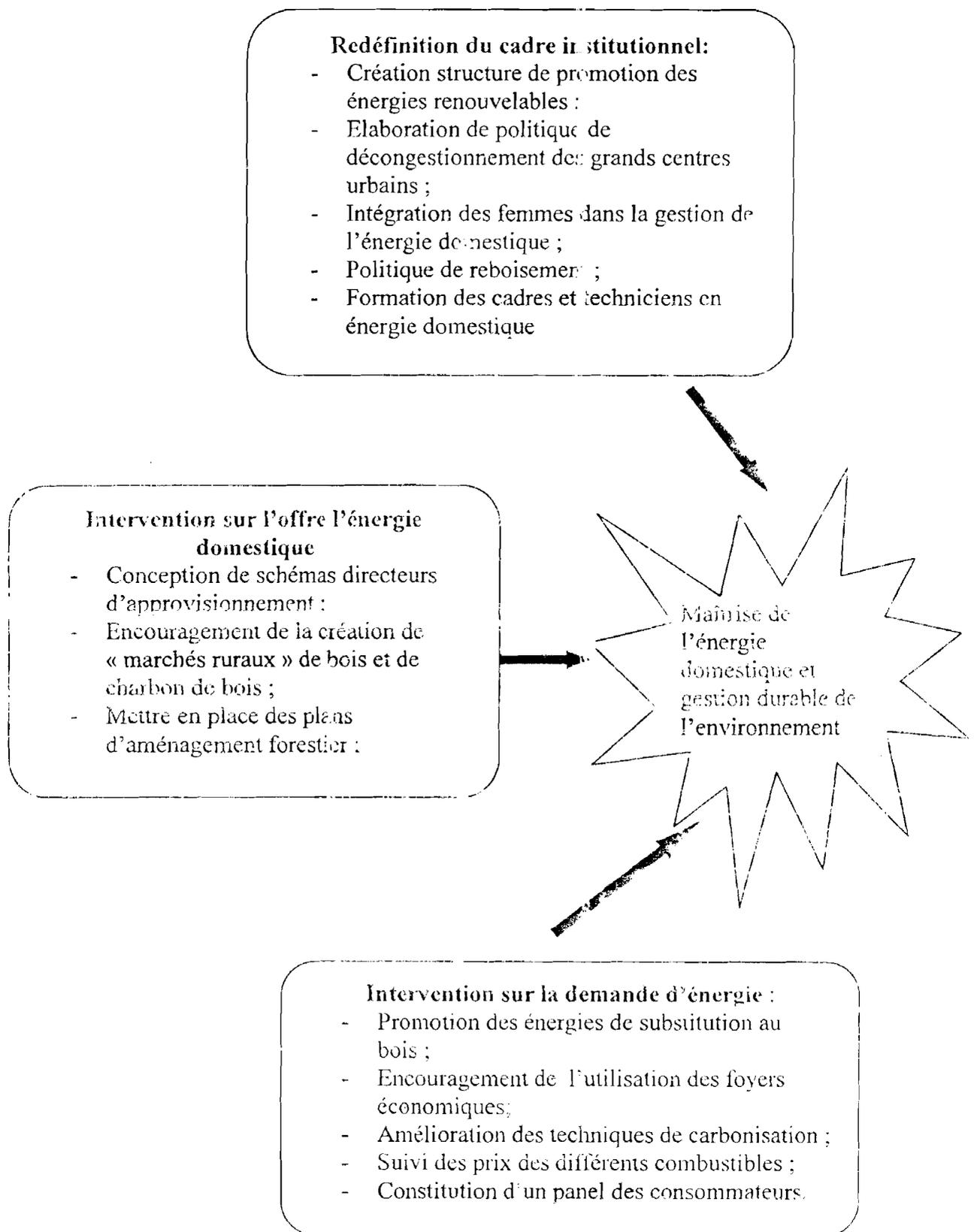
Les outils de connaissance (comptage) mis en place lors de l'étape 2 doivent servir en permanence pour évaluer l'évolution des consommations et l'impact des interventions réalisées.

Ces quatre étapes indispensables pour une gestion active de l'énergie au niveau des grands établissements sont résumées sur le schéma suivant :



Le schéma ci-dessous résume les stratégies

Schéma des différentes stratégies à mettre en oeuvre



Conclusion

Cette étude a permis de réaliser le diagnostic du secteur de l'énergie domestique qui est dominé par les combustibles ligneux. En effet, ce diagnostic a révélé que le bois et le charbon de bois sont de loin les combustibles les plus utilisés au niveau des ménages. Une stratégie efficace de maîtrise de l'énergie domestique permettrait de réduire les pressions sur les forêts. Au terme de la mise au point de cette stratégie, il se dégage que la résolution du problème de bois de feu réside dans l'adoption d'un large éventail de solutions (redéfinition du cadre institutionnel, conception de schémas directeurs d'approvisionnement du bois-énergie et de plans d'aménagement forestier, substitution en partie du bois-énergie, utilisation des foyers économiques, amélioration des techniques de carbonisation, constitution d'un panel des consommateurs) qu'il faut nécessairement intégrer à notre vie de tous les jours. Il serait par conséquent aberrant de considérer ou de privilégier l'une ou l'autre facette parmi toutes celles qui s'offrent. Aussi, une politique éducative permanente est nécessaire pour amener les populations à développer de bons éco-réflexes non seulement pour l'économie de l'énergie mais aussi toute attitude ou décision qui pourrait promouvoir le développement durable.

BIBLIOGRAPHIE :

- **Africaine de Consulting & de promotion et MEMH, 1996.** Etude de la stratégie énergétique du Bénin. Volume 1 : rapport définitif. République du Bénin, projet de pré-investissement (crédit IDA 2286-BEN).
- **Bulletin africain, 2002.** bioressources énergie développement environnement. No 15 décembre 2002.
- **Dossou, 1992.** Problématique et politique du bois-énergie au Bénin. Thèse présentée à l'école des gradués de l'Université de Laval pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D). Faculté de Foresterie et de Géomatique Université Laval Québec.
- **Clancy, J. 2000.** Women and sustainable energy in africa. Regional workshops, held : in Nairobi, Kenya. 13-15 march 2000.
- **Energia, 2001.** International programs : focus on energy at CSD 9 and the role of the women's caucus ; vol.4. march 2001 pp : 9-10
- **Gbohayida, S. 2001.** Evaluation des performances et des stratégies de diffusion des foyers économiques pour une meilleure conservation des ressources ligneuses au Bénin. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études supérieures spécialisées option : sciences et techniques forestières à la faculté des sciences agronomiques de l'Université d'Abomey-calavi Bénin.

- **GERES, 2003.** Maîtrise de l'énergie dans les établissements de santé des pays en développement : Guide technique

- **MEMH, 2002.** Tableau de bord de l'énergie au Bénin 2001. Rapport. Bénin.

- **Ministère de l'Environnement et Ministère des Mines et de l'Energie.** Stratégie énergie domestique en République du Mali.