

Stratégie pour l'Allègement de la Pression sur les Ressources Ligneuses Nationales par la Demande en Combustibles



Energy Sector Management Assistance Program

PROGRAMME D'ASSISTANCE A LA GESTION DU SECTEUR ENERGETIQUE (ESMAP)

OBJECTIFS

Le Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique (ESMAP) est un partenariat global d'assistance technique géré par la Banque mondiale et soutenu par des bailleurs de fonds bilatéraux. La mission d'ESMAP est de promouvoir le rôle de l'énergie dans la réduction de la pauvreté et la croissance économique dans le respect de l'environnement. Son action couvre les économies à faible revenus, émergentes et en transition et contribue à atteindre les objectifs internationaux de développement. ESMAP offre son savoir-faire sous la forme d'assistance technique gratuite, d'études spécifiques, de services de conseil, de projets pilotes, de création et de dissémination des connaissances, de formations, ateliers et séminaires, de conférences et tables rondes, et de publications. ESMAP concentre ses activités sur les quatre thèmes-clé suivants: sécurité énergétique, énergies renouvelables, énergie et pauvreté, et efficacité des marchés et gouvernance.

ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

ESMAP est gouverné par un groupe consultatif (GC d'ESMAP) composé de représentants de la Banque mondiale, d'autres bailleurs de fonds, et d'experts en développement originaires des régions bénéficiant des activités d'ESMAP. Le GC d'ESMAP est présidé par un Vice Président de la Banque mondiale et conseillé par un groupe consultatif technique (TAG) d'experts indépendants, qui passe en revue la stratégie, le plan d'action et les réalisations du Programme. Pour mener à bien ses activités, ESMAP s'appuie sur un groupe d'ingénieurs, de planificateurs énergétiques et d'économistes de la Banque mondiale et de la communauté de l'énergie et du développement dans son ensemble.

FINANCEMENT

ESMAP est un partenariat du savoir soutenu par la Banque mondiale et les bailleurs de fonds publics d'Allemagne, de Belgique, du Canada, du Danemark, de Finlande, de France, de Norvège, des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de Suède et de Suisse. ESMAP bénéficie également du soutien de bailleurs de fonds privés ainsi que d'une série de partenaires dans la communauté de l'énergie et développement.

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

Pour de plus amples informations, une copie du rapport annuel d'ESMAP ou des copies des rapports de projet ESMAP, visitez le site Internet d'ESMAP (www.esmap.org) ou contactez ESMAP par courriel (esmap@worldbank.org) ou par courrier:

ESMAP
c/o Energy and Water Department
The World Bank Group
1818 H Street, NW
Washington, D.C. 20433, U.S.A.
Tel.: 202.458.2321
Fax: 202.522.3018

ESMAP Technical Paper 112/07 FR

Stratégie pour l'Allègement de la Pression sur les Ressources Ligneuses Nationales par la Demande en Combustibles

Ministère de l'Environnement
Bureau des Mines et de l'Énergie



RÉPUBLIQUE D'HAÏTI



Small and medium size energy providers

Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP)

Copyright © 2007

Banque internationale pour la reconstruction et le
développement/Banque mondiale
1818 H Street, N.W.
Washington, DC 20433, Etats Unis d'Amérique

Tous droits réservés

Rédigé aux Etats Unis d'Amérique
Premier tirage Avril 2007

Les rapports ESMAP sont publiés pour diffuser les résultats des travaux d'ESMAP dans la communauté du développement avec le minimum de délai. En conséquence, la composition du présent document peut déroger aux règles habituelles de typographie. La Banque mondiale ne peut être tenue responsable des erreurs ou omissions éventuelles. Certaines sources indiquées dans ce rapport peuvent correspondre à des documents informels qui ne sont pas encore disponibles à l'heure actuelle.

Les résultats, interprétations, commentaires et conclusions exprimés dans ce rapport sont uniquement ceux de l'auteur ou des auteurs et ne peuvent d'aucune façon être attribués à la Banque mondiale, aux institutions qui lui sont affiliées, aux membres de son Conseil des Administrateurs ou aux pays que ceux-ci représentent. La Banque mondiale ne peut garantir l'authenticité des données citées dans ce document et n'accepte aucune sorte de responsabilité pour les conséquences de leur utilisation. Les frontières, couleurs, dénominations, et autres informations apparaissant éventuellement sur des cartes dans ce volume n'impliquent de la part du Groupe de la Banque mondiale aucun jugement sur la situation juridique d'aucun territoire, ni la confirmation ou l'acceptation de telles frontières.

La substance du présent document est couverte par des droits d'auteurs et de reproduction détenus par la Banque mondiale. Les demandes d'autorisation pour reproduire des éléments de ce document doivent être adressées au Manager d'ESMAP, Département de l'énergie, des mines et des télécommunications, à l'adresse de la Banque mondiale indiquée ci-dessus. ESMAP encourage la dissémination de ses travaux et autorise normalement leur reproduction à titre gracieux pour des utilisations à buts non lucratif.

(Le rapport ESMAP – série technique, est un document de base et non un rapport final de projet.
Il est protégé par le même droit d'auteur que les autres publications ESMAP)

Matières

Unités de mesures	vii
Table De Conversion	ix
Acronymes et Abréviations	xii
Remerciements	xiii
Résumé	xv
1. Introduction	1
2. Evolution De La Situation Energétique En Haïti	3
La Situation Actuelle	3
Les Prix de l'Énergie	4
3. Les Secteurs De La Consommation	7
Le Secteur Domestique	7
Pratiques culinaires et repas	7
Combustibles utilisés et équipements	8
Les PME et les services	10
Consommation d'énergie et coûts	11
Le Secteur Electrique	13
Le Secteur Industriel	14
Le Secteur du Transport	14
4. Les Sources D' énergie Utilisées	15
Bois de Feu	15
Charbon de bois	16
Niveaux de consommation	16
La production de charbon de bois	18
Quantités observées	20
La contribution économique du charbon de bois	21
Coûts économiques du charbon de bois	23

Bagasse	24
Hydroénergie	24
Les Produits Pétroliers	25
5. Potentiel En Ressources Energétiques Et Perspectives	27
Potentiel en Ressources Forestières	27
Potentiel en Autres Ressources Provenant de la Biomasse	30
Potentiel Hydroénergétique	31
Potentiel en Charbon Minéral	31
Potentiel en Autres Sources d'Énergies Durables	32
6. Énergie Et Environnement	33
Environnement Local	33
Environnement Mondial	34
Environnement et Santé	35
7. Le Cadre Légal Et Réglementaire	37
Droit Foncier	37
Évolution du Droit de l'Environnement en Haïti	38
Première période: 1804-80	38
2e période: 1880-1950	38
3e période: 1950-95	38
4e période: de 1995 à nos jours	39
La Législation en Vigueur	39
La Constitution de 1987	40
Le Décret du 7 juillet 1987	41
8. Analyse Du Système Énergétique Haïtien	43
9. La Stratégie Actualisée Pour L'énergie Domestique	45
Combustibles de Substitution	48
Gaz	48
Kérosène	50
Charbon Minéral	50
Maîtrise de la Demande	51
Foyers Améliorés	51
Réchauds à Kérosène ou GPL	52
Labellisation «Eco»	52
Utilisation de l'Énergie dans le Secteur Tertiaire	53
Autres	53

Production de Combustibles de Remplacement	53
Briquettes produites à partir de fines de charbon de bois	54
Briquettes produites à partir de résidus agricoles carbonisés	54
Les résidus agricoles excédentaires	55
Briquettes produites à partir de papier usé et d'autres résidus municipaux	55
Ethanol	56
Renforcement de l'Offre	56
Cadre Réglementaire	57
Les Résultats Escomptés	59
Les Coûts de la Stratégie	61
Les Mécanismes d'Exécution	63
10. Analyse Economique	65
Bénéfices de Consommation des Combustibles	68
Bénéfices Environnementaux	68
Bénéfices en Matière de Santé	69
11. Conclusions	71

Tableaux

Tableau 2,1:	Consommation en énergie secondaire, ktep, 2003	4
Tableau 3,1:	Caractéristiques des combustibles	12
Tableau 4,1:	Quantités de charbon observées à Port-au-Prince pendant une semaine	17
Tableau 4,2:	Estimation de la consommation de bois de feu, 1993	18
Tableau 4,3:	Résultats des enquêtes complémentaires	21
Tableau 4,4:	Structure de prix du charbon de bois	23
Tableau 5,1:	Evaluation des ressources ligneuses d'Haïti en 1989	28
Tableau 5,2:	Statistiques forestières	28
Tableau 5,3:	Production d'une sélection de produits agricoles	31
Tableau 9,1:	Evaluation des options stratégiques	47
Tableau 9,2:	Distribution des coûts par composante, en milliers de US\$	62
Tableau 10,1:	Sommaire des coûts et bénéfices	66

Graphiques

Graphique 2,1:	Prix des combustibles (en gourdes)	5
Graphique 3,1:	Coûts de cuisson pour chaque combustible (gourdes 1980)	13
Graphique 4,1:	Consommation nationale d'énergie domestique (pour cent), 2003	15
Graphique 9,1:	Sommaire des options	47
Graphique 9,2:	Demande en énergie domestique (MJ/an)	60
Graphique 9,3:	Evolution des combustibles	61

Unités de mesures

CH ₄	methane
C ₃ H ₈	propane
C ₄ H ₁₀	butane
cm	centimètres
GWh	Gigawatt heure
ha	hectares
J	jours
kg	Kilogramme
km	kilomètres
lb	pound
m	mètres
m ³	mètres cubes
m ³ /ha	mètres cubes par hectare
MW	Mégawatt
t	Tonnes
W	watts

Table De Conversion

TYPE DE COMBUSTIBLE	Baril/Tep	TEP/Tonne
LPG	10,79	
Essence	8,10	
Kérosène	7,38	
Diesel	7,34	
Fuel oil	6,83	
Lubrifiants	7,22	
Pétrole Brut	7,17	
Charbon de Bois		0,70
Bois de Feu (20%)		0,39
Bagasse (50%)		0,18
1 TEP = 10 ⁹ calories	1 m ³	équivalent à 625,0 kg
1 GWh = 86.0 tep	1 stère	" 468,75 kg
1 tep = 0. 01163 GWh	1 sac	" 35,0 kg

TAUX DE CHANGE

US\$1 = 40 Gourdes Haïtiennes

1 dollar Haïtien = 5 Gourdes

Acronymes et Abréviations

ACDI	Agence Canadienne de Développement International
BME	Bureau des Mines et de l'Énergie
CARE	ONG internationale humanitaire
CCI	Cadre de Coopération Intérimaire
CDM	Mécanisme du développement Propre
CIDA/ACDI	Agence Canadienne de Développement International
ECMU	Unité de Surveillance Environnementale de Pays
EdH	Electricité d'Haïti
ESMAP	Programme d'Assistance à la Gestion du Secteur Énergie
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
HES	Stratégie pour l'Énergie Domestique
GDP	Produit Intérieur Brut
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
IRR	Taux de Rendement Interne
LPG	Gaz de Pétrole Liquéfié
MW	Mégawatt (10 ⁶ Watt)
NGOs	Organisations Non Gouvernementales
NPV	Valeur Présente Nette
OPDES	Office Post-Désastres et de Secours
ORNL	Laboratoire National d'Oak Ridge
PAE	Plan d'Action de l'Environnement

PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PV	Photovoltaïque
RE	Energie Renouvelable
SED	Stratégie pour l'Énergie Domestique
SMEs	Petites et Moyennes Entreprises
SPC	Service de la Protection Civile
TEP	Tonne équivalent de pétrole
TOE	Tonnes équivalent en pétrole
TRI	Taux de Rentabilité Interne
UNDEERC	Centre de Recherche sur l'Énergie et l'Environnement, Université du Dakota Nord
UNDP	Programme des Nations Unies pour le Développement
USAID	Agence de Développement des États-Unis
VAN	Valeur Actualisée Nette
W	Watt
WHO	Organisation Mondiale de la Santé

Remerciements

Ce rapport est l'aboutissement de l'activité PO92032 Haïti: Etude Approfondie sur la Stratégie en matière d'Énergie Domestique, financé par le Programme de la Banque Mondiale pour l'Assistance à la Gestion du Secteur Énergie (ESMAP). L'objectif fondamental de ce travail était de fournir au gouvernement et à la Banque une meilleure compréhension des problèmes et alternatives pour améliorer les services d'énergie domestique et assurer un approvisionnement bon marché et durable de combustible domestique. Le Ministère de l'Environnement et le Bureau des Mines et de l'Énergie ont tous deux dédié une importante quantité de temps et de ressources à cette étude, qui fut formalisée moyennant un mémorandum d'entendement signé entre la Banque et le Gouvernement Haïtien. Le Bureau des Mines et de l'Énergie et le Ministère de l'Environnement ont couvert tous les frais de l'étude relatifs aux flux de ressources ligneuses depuis/vers Port-au-Prince, et le Bureau des Mines et de l'Énergie a détaché deux fonctionnaires pour réaliser le travail d'enquête sur les zones productrices de charbon et les flux informels de charbon entre Haïti et la République Dominicaine. L'appui inestimable assuré par le personnel Haïtien ainsi que les ressources financières mises à disposition pour réaliser l'enquête d'une semaine à Port-au-Prince ont grandement renforcé les fonds d'ESMAP, et se sont reflétés dans la portée et la qualité du travail produit. L'auteur principal du présent rapport est M. Robert Van der Plas. Bétonus Pierre, Jean-Robert Altidor, Edgar Jeanniton, Wista Delice et Jean Chesnel Jean ont élaboré les documents de base dont le résumé est inclus dans le texte général. Ghislaine Kieffer a formulé des commentaires de grande utilité et des corrections au texte original en français. Nos remerciements vont également à M. Douglas F. Barnes, Spécialiste en Énergie à ESMAP, qui a révisé le texte final et y a apporté des commentaires de poids. Un remerciement spécial au personnel de CINER pour la correction de la version française et sa traduction vers l'anglais. Nos remerciements aussi à Mme Marjorie K. Araya et à l'équipe de travail de communications d'ESMAP, pour la révision de la version en langue anglaise et pour la supervision de l'ensemble du processus, conjointement avec Mme Ananda Swaroop.

Résumé

Haïti souffre d'une grave dégradation de son environnement naturel, et en particulier d'une forte pression sur les ressources naturelles nationales. Les causes de cette dégradation sont variées (niveaux de pauvreté, pression démographique, techniques agricoles, insécurité foncière) et dépassent donc le simple cadre énergétique. Cependant, la consommation de combustibles ligneux constitue un des principaux facteurs de cette dégradation. A l'échelle nationale, environ 70 pour cent des besoins énergétiques sont couverts par le bois de feu et le charbon de bois. Bien que la surexploitation des ressources ligneuses locales existe depuis plus de 20 ans, le prix des ressources ligneuses ne reflète pas le phénomène de raréfaction qui constitue une grave menace écologique à l'échelle du pays. Le secteur de l'énergie domestique reste de loin le principal consommateur de ressources ligneuses, puisqu'il absorbe 70 pour cent de la production totale. Or, ce secteur est caractérisé par une très faible efficacité en termes de rendement à l'utilisation.

En conséquence, en vertu des contraintes financières, les ménages les plus pauvres souffrent un double désavantage: ils utilisent des réchauds traditionnels inefficaces, tout en payant le prix unitaire le plus élevé pour leur combustible de cuisson. Au delà de ses impacts environnementaux, l'utilisation massive du bois énergie repose sur d'importantes fondations économiques, étant donné que ce secteur constitue une substantielle source d'activité et de revenus dans un milieu rural appauvri, générant en moyenne 16 pour cent¹ des revenus ruraux et employant de nombreuses personnes dans un contexte de sous-emploi chronique. Une partie de la population pauvre en milieu rural dépend des activités de transformation des ressources ligneuses, alors qu'une autre partie de la population pauvre en milieu urbain dépend de la disponibilité de bois énergie pour cuisiner quotidiennement.

Ainsi, la stratégie proposée pour l'allègement de la pression sur les ressources ligneuses nationales vise, avant tout, à assurer un équilibre durable entre l'offre et la demande pour ces combustibles de cuisson.

¹ Haïti: *The Challenges of Poverty Reduction*, Août 1998, page 3.

En juillet 2004, un financement du Programme d'Assistance à la Gestion du Secteur de l'Énergie (ESMAP), permet de lancer une étude visant à actualiser la Stratégie pour l'Énergie Domestique (SED) en Haïti, sur la base d'un diagnostic de l'expérience et des données disponibles à ce jour. D'après les premiers éléments d'information obtenus et sur la base des consultations réalisées avec les principaux acteurs, les tendances générales identifiées par la SED préparée par ESMAP en 1991 semblaient avoir peu changé, et s'étaient même accentuées sous l'effet de la croissance démographique. C'est pourquoi l'approche adoptée par la présente étude consiste en une mise à jour critique des recommandations antérieures, à travers la collecte d'informations essentiellement qualitatives recueillies dans le cadre d'entretiens et d'enquêtes complémentaires.

Six enquêtes furent ainsi développées afin d'actualiser la compréhension de certains aspects-clé:

- La consommation de combustibles en milieu urbain;
- Les flux de charbon de bois entrant à Port-au-Prince;
- La filière de production de charbon de bois;
- La production de briquettes industrielles;
- Les flux transfrontaliers de charbon entre Haïti et la République Dominicaine; et
- La conversion énergétique des petites et moyennes entreprises.

Pendant la phase d'élaboration de la stratégie, il fut décidé que celle-ci se concentrerait sur la problématique de la demande et de l'offre de combustibles de cuisson, qui fait partie du volet «allègement de la pression sur les ressources ligneuses nationales par les besoins en énergie,» le premier des quatre axes prioritaires identifiés par la Table sectorielle de l'environnement réunie dans le Cadre de Coopération Intérimaire (CCI).

Dans un premier temps, le document final décrit la situation actuelle de l'énergie domestique, en s'appuyant notamment sur les résultats d'enquêtes complémentaires réalisées conjointement par le Ministère de l'Environnement, le Bureau des Mines et de l'Énergie et l'équipe ESMAP. Dans un deuxième temps, la stratégie formule des recommandations en vue d'alléger la pression sur les ressources ligneuses nationales par les besoins en énergie. La stratégie s'articule autour des cinq composantes suivantes, dont la première constitue l'assise de l'ensemble:

- L'actualisation et l'application du cadre réglementaire et la mise en place d'un mécanisme de coordination institutionnel pour soutenir les actions proposées. Ce cadre doit notamment promouvoir: 1) une meilleure gestion du terroir par les paysans; 2) l'utilisation efficace des combustibles ligneux; 3) l'importation et la fabrication locale de réchauds

plus efficaces; 4) un système d'approvisionnement en combustibles importés supplémentaires ou complémentaires; et 5) la fabrication et/ou l'importation d'équipements requis pour produire des combustibles de substitution d'origine agricole, tels que les briquettes;

- La réduction de la demande en bois énergie, notamment à travers la promotion de fourneaux plus efficaces et la relance de la production de fourneaux «Mirak.» Ce programme s'appuiera sur les actions suivantes: 1) une campagne de promotion ayant pour objectif la conversion de 80 pour cent des ménages à Port-au-Prince; 2) un programme de formation des artisans qui produiront les fourneaux; 3) la mise en place d'un système de label de qualité. Cette composante vise à obtenir un gain d'efficacité d'au moins 20 pour cent, afin de réduire la demande en charbon de bois de 50 000 t/an ou davantage, soit 10 à 15 pour cent de la demande nationale;
- La promotion de combustibles alternatifs importés, qui auraient un potentiel de substitution équivalant à 200 000 t/an de charbon de bois. Ces combustibles sont le gaz, le kérosène et le charbon minéral. Il est notamment proposé de: 1) promouvoir le porte marmite et l'approvisionnement en petites quantités de GPL, pour mettre le gaz à la portée d'un plus grand nombre de ménages; 2) lancer un programme de briquettes de charbon minéral importé;
- La production d'alternatives nationales qui peuvent se substituer au charbon de bois et au bois de feu. Il est ainsi proposé de réactiver la production de briquettes à partir de fines de charbon de bois, aujourd'hui abandonnée mais ayant un potentiel de 35 000 t/an, ainsi qu'à partir de résidus agricoles carbonisés, notamment la bagasse, avec un potentiel de 30 000 t/an;
- Le renforcement de l'offre en promouvant: 1) le renforcement du niveau professionnel dans la filière du charbon, qui pourrait presque doubler le rendement des producteurs occasionnels en utilisant le bois; 2) l'intégration du bois énergie dans les programmes de développement rural, de protection des bassins versants, et d'agroforesterie; 3) la promotion d'une meilleure gestion des régions forestières en organisant leur contrôle au niveau local, notamment par l'introduction d'une taxe pour instituer la «Production Charbonnière Durable;»
- On estime que les coûts de mise en œuvre de la stratégie sur une période de cinq ans sont environ 20 millions de Dollars, dont plus de la moitié devraient être financés par le secteur privé, selon la répartition de coûts suivante: maîtrise de la demande 14 pour cent, substitution 42 pour cent, production de substituts 6 pour cent, gestion de l'offre 33 pour cent et cadre réglementaire 5 pour cent. La participation du secteur public représente environ 47 pour cent du total et se concentrera principalement sur la gestion de l'offre de bois 33 pour cent, la maîtrise de la demande 6,2 pour cent, le cadre réglementaire 5 pour cent et la substitution 2,5 pour cent;
- Les résultats escomptés sont les suivants:
 - Une réduction de plus de 20 pour cent de la consommation totale de charbon de bois devrait se produire sur une période de 10 ans;

- La consommation de charbon minéral devrait se niveler avec celle du charbon de bois après une période de 10 ans; la consommation de gaz et de kérosène devraient au moins doubler en dix ans;
- Le résultat anticipé de l'ensemble des actions mentionnées est une forte réduction de la consommation de charbon de bois, sans répercussions sociales; toutefois, après 11 ou 12 ans, nous calculons que la consommation recommencera à augmenter, en raison de la croissance démographique;
- Les impacts de la stratégie peuvent se résumer ainsi:
 - Bénéfices en consommation de combustibles: La Valeur Actualisée Nette (VAN) sur cinq ans s'élèverait à 76,1 millions de US\$ et mérite d'être comparée avec la VAN des coûts sur la même période: 24,3 millions de US\$. Sur une période de 20 ans, ces montants seraient de 593 millions de US\$ pour les bénéfices et 90 millions de US\$ pour les coûts. Ces bénéfices n'incluent pas les aspects relatifs à l'environnement et à la santé;
 - Le Taux de Rentabilité Interne (TRI) resterait relativement élevé, avec 89 pour cent sur une période de 5 ans et 109 pour cent sur une période de 20 ans; et
- Les bénéfices en matière d'environnement et de santé:

Concernant le CO₂, on obtiendrait une réduction de 3,2 millions de tonnes sur 5 ans, et de 99,4 millions de tonnes sur 20 ans. La valeur du CO₂ a été calculée à 10 US\$/tonne. Les bénéfices environnementaux représentent donc 4 pour cent des bénéfices de la consommation sur 5 ans (ou 2 pour cent sur 20 ans). Avec le niveau de bénéfices environnementaux que l'on pourrait ainsi obtenir, il serait quasiment possible de financer l'intervention de maîtrise de l'énergie.

Il faut en outre souligner les effets positifs sur la santé: diminution de la fumée dans les maisons, réduction des risques d'incendie et, par conséquent, moindre risque de contracter des maladies pour les membres de la famille. Les bénéfices en matière de santé augmenteraient en 11 pour cent les bénéfices de consommation sur cinq ans, ou en 7 pour cent sur vingt ans.

1. Introduction

Si les projections faites dans les années 1980 s'étaient réalisées, le dernier arbre haïtien aurait été abattu il y a quelques années déjà. De toute évidence, il reste encore des arbres en Haïti, ce qui conduit à remettre en question certaines prévisions alarmistes. Il est vrai que, sauf de rares exceptions, les forêts naturelles ont sans doute presque entièrement disparu à l'heure actuelle; mais il est indéniable que le bois de feu et le charbon de bois-produits entièrement fabriqués à partir des arbres-continuent à être disponibles sur le marché, et à des prix encore abordables, en comparaison avec les autres combustibles. Tout indique que les arbres isolés (poussant dans les champs, le long des routes, etc.) constituent actuellement une grande partie de l'offre en bois énergie. Aucune autre explication plausible ne pourra être fournie sans la réalisation d'un inventaire détaillé des ressources ligneuses, prenant en compte les arbres isolés mentionnés ci-dessus, en dehors des forêts restantes.

Or, même si les résultats d'un tel inventaire étaient disponibles, il est probable que l'approche visant à maîtriser le secteur de l'énergie domestique ne changerait pas substantiellement. On pourrait estimer avec plus de précision quand sera abattu le dernier arbre de la forêt, mais rien ne pourrait être dit concernant les arbres isolés. Une intervention sur les forêts serait difficilement concevable, en raison des importants investissements nécessaires pour obtenir un résultat significatif. Il est probable que le bois de feu et le charbon de bois seront encore utilisés pendant plusieurs années, voire décennies. Cependant, il est impossible d'établir exactement jusqu'à quand ce type de combustible sera disponible, compte tenu de l'existence d'espèces du type maquis comme la Bayahonde, capables de multiples repousses et donc aptes à être récoltées sur des périodes relativement courtes (trois ans). En conséquence, il est indispensable d'entreprendre immédiatement des mesures pour corriger la situation actuelle. La solution anticipée consiste en plusieurs démarches simultanées, pour équilibrer la demande et l'offre de bois énergie, à travers une utilisation progressive des alternatives au charbon de bois, une augmentation du rendement de l'utilisation du charbon de bois, et la plantation d'arbres sur une plus grande échelle.

La présente étude vise à actualiser la stratégie pour l'énergie domestique en Haïti, élaborée au début des années 90, grâce à un diagnostic de l'expérience et des nouvelles données disponibles. Cet état des lieux examine l'offre et la demande de ressources énergétiques ligneuses, afin d'identifier les éléments d'une solution globale et durable. Cette activité entre ainsi dans le cadre de la préparation du volet «allègement de la pression sur les ressources ligneuses nationales par les besoins en énergie,» le premier de quatre axes prioritaires identifiés par la Table sectorielle de l'environnement, dans le Cadre de Coopération Intérimaire (CCI). Elle renforce ainsi le Bureau des Mines et de l'Énergie pour aider l'État haïtien à actualiser son plan d'action pour l'énergie domestique.

En vue d'identifier les changements survenus dans la situation énergétique en Haïti depuis les années 1990, cinq enquêtes complémentaires ont été réalisées² pour servir de base à l'élaboration de notes techniques ciblées. Ces notes portent sur les sujets suivants:

- Les ressources forestières et leur contribution à l'offre de bois (bois de feu, charbon de bois);
- Description de la filière du charbon de bois, son organisation, ses acteurs, et les lieux de production ainsi que les éléments de durabilité (l'impact de la production du charbon de bois sur les lieux de production et sur les ressources forestières);
- La consommation d'énergie domestique, urbaine et rurale;
- Les combustibles de substitution (quels qu'ils soient); et
- La situation réglementaire, institutionnelle et fiscale et les effets positifs ou négatifs de celles-ci sur le bois, l'exploitation du charbon de bois et la production d'autres combustibles utilisés par les ménages et les petites entreprises haïtiennes (en comparant autant que possible l'impact de ces différents éléments sur chacun des combustibles analysés).

Le présent document décrit la situation de l'énergie domestique actuelle, en incorporant les résultats de ces enquêtes complémentaires et d'autres informations fournies à l'équipe de l'étude, et formule des recommandations pour résoudre les actuels problèmes d'énergie domestique.

²(i) Interviews et entretiens de groupe avec des femmes, pour identifier les aspects liés à la consommation d'énergie; (ii) description de la filière du charbon de bois; (iii) évaluation du nombre d'arrivages de charbon de bois à Port-au-Prince pendant une semaine; (iv) évaluation du potentiel de production de briquettes; et (v) évaluation du potentiel d'un programme de conversion de brûleurs dans les PME.

2. Evolution De La Situation Énergétique En Haïti

La Situation Actuelle

Malgré l'évidente dégradation de l'environnement naturel, notre pays continue à couvrir annuellement environ 72 pour cent de ses besoins énergétiques grâce aux ressources locales, formées principalement par le bois de feu et le charbon de bois (66 pour cent), mais aussi par la bagasse et l'hydro énergie (4 pour cent et 2 pour cent respectivement). Le principal problème se pose au niveau du bois énergie, dont on n'a pas encore évalué les ressources existantes et qui est surexploité, aggravant le déficit chronique en ressources ligneuses. Pendant combien de temps cette situation pourra-t-elle durer? Le recours aux substituts au charbon de bois, maintes fois recommandé, n'a pas encore pu être adopté, surtout par manque de stabilité politique, de cadre réglementaire, de financement, etc.

Les produits pétroliers couvrent les 25 pour cent restants de la demande annuelle en combustibles et pèsent lourd sur le budget commercial du pays. La consommation annuelle de GPL a sensiblement augmenté ces dernières années, passant de 900 t/an en 1991 à plus de 12 000 t/an en 2004. L'infrastructure de GPL s'est développée et actuellement plusieurs sociétés (Sodigaz, Total Haïti, Ecogaz) importent et distribuent du gaz butane (C_4H_{10}) et/ou du gaz propane (C_3H_8). Une de ces entreprises, Ecogaz, s'approvisionne en République Dominicaine, où la consommation est 60 fois plus grande qu'en Haïti, avec une économie d'échelle importante. Sodigaz et Total Haïti ont créé deux centres de stockage. Le prix de vente a légèrement diminué, mais reste élevé par rapport au pouvoir d'achat de la population, raison pour laquelle seules les couches aisées de la population utilisent le GPL. Bien que beaucoup de ménages considèrent que le GPL est le combustible idéal, le charbon de bois demeure le seul choix possible pour eux.

Le kérosène est utilisé principalement pour l'éclairage, en milieu rural et dans les banlieues et occasionnellement pour la cuisson quotidienne. Sa consommation est de 150 000 t/an, quantité relativement faible en comparaison avec les importations totales de produits pétroliers.

Le Tableau 2.1 donne les détails de la consommation d'énergie par secteur pour l'an 2003, dernière date à laquelle ces données étaient disponibles.

Tableau 2,1: Consommation en énergie secondaire, ktep, 2003

	<i>Ménages ruraux</i>	<i>Ménages urbains</i>	<i>Commerce et services</i>	<i>Transport</i>	<i>Industrie</i>	<i>Total</i>	
Bois de feu	862	17			112	991	55%
Charbon de bois		161	35			196	11%
Bagasse					66	66	4%
GPL		28			9	37	2%
Essence				113		113	6%
Kérosène, Diesel		57		170	122	349	19%
Fuel oil					19	19	1%
Electricité		16	12		12	40	2%
Total	862 48%	279 15%	47 3%	283 16%	340 19%	1,811 100%	100%

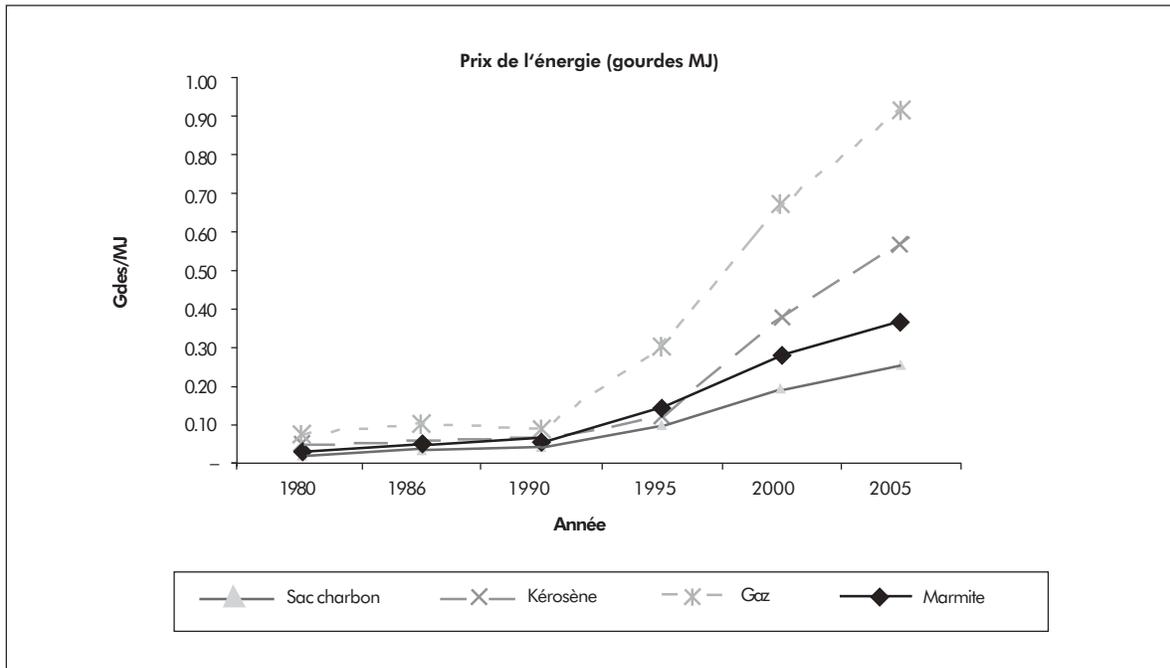
Source: BME.

Les Prix de l'Énergie

L'évolution des prix de l'énergie figure dans le Graphique 2.1. Le gaz (GPL) reste l'énergie la source d'énergie la plus chère et le charbon de bois (en sac) la moins chère. A la fin des années 1980, le kérosène était meilleur marché que le charbon en marmite. Cependant, à l'heure actuelle, le prix de vente du charbon de bois a 050 par tonne.

Le prix du charbon ne reflète pas clairement le phénomène d'épuisement de la ressource primaire, causé par la surexploitation des arbres sur le territoire haïtien. L'augmentation du prix du charbon est alignée sur la montée des prix des autres combustibles.

Graphique 2,1: Prix des combustibles (en gourdes)



Source: ESMAP, BME.

3. Les Secteurs De La Consommation

L'énergie en Haïti est utilisée dans quatre grands secteurs: le secteur domestique (comprenant les ménages, l'industrie traditionnelle-petites et moyennes entreprises-, le commerce et les services), le secteur électrique, le secteur industriel (industrie moderne-grandes entreprises), et enfin le secteur des transports (terrestres, maritimes et aériens).

Le Secteur Domestique

Ce secteur comprend les ménages ruraux (60 pour cent), les ménages urbains à Port-au-Prince (25 pour cent) et autres ménages urbains (15 pour cent), ainsi que les industries traditionnelles, dans le secteur du commerce et des services (blanchisseries, boulangeries, restaurants routiers, guildives, vétiver, etc.). Ces derniers sont de petites entreprises qui dépendent en grande partie des mêmes sources d'énergie que les ménages: le bois et le charbon de bois.

Le secteur domestique est de loin le secteur le plus important en termes de consommation énergétique globale. Il consomme en moyenne 70 pour cent du total, provenant principalement de la biomasse (bois, charbon de bois, et résidus agro-industriels). Or, ce secteur est très inefficace en termes de rendement à l'utilisation, particulièrement parmi les ménages les plus pauvres. Ce faible rendement se doit surtout au manque de moyens pour investir dans des équipements plus performants, ou dans des combustibles modernes.

Pratiques culinaires et repas

Les enquêtes complémentaires montrent que les habitudes de consommation n'ont pas beaucoup changé depuis les années 1990. Les ménages les plus pauvres dépendent toujours du bois et des déchets agricoles pour couvrir leurs besoins en énergie. La pauvreté s'aggravant, les plus pauvres n'ont plus les moyens de manger un repas chaud trois fois par jour. En raison de différentes contraintes, les femmes tendent de plus en plus à acheter des

repas à l'extérieur (si elles sortent tôt le matin ou si elles sont retenues par leurs activités à l'extérieur, comme les «ti machann» ou petits commerces) et ne comptent pas avec du personnel domestique pour cuisiner à leur place, ou encore quand elles n'ont pas les moyens financiers pour acheter tous les éléments nécessaires à la préparation d'un repas. Celles qui ont de jeunes enfants s'efforcent de cuisiner à la maison au moins un repas chaud par jour. Dans beaucoup de ménages, il est fréquent que les petits déjeuners et les soupers cuisinés soient réservés aux enfants, car l'argent disponible ne permet pas de préparer un repas pour toute la famille. En général, l'accent est mis sur le repas principal, celui de la mi-journée ou du soir. Dans bien des cas, c'est l'unique repas de la journée qui soit préparé à la maison et qui soit consommé par tous.

Les habitudes culinaires n'ont pas beaucoup changé ces dernières années. On continue de préparer pratiquement les mêmes aliments, selon le même mode de cuisson. Le matin, le petit déjeuner consiste généralement en œufs, bananes bouillies ou spaghettis. Le repas principal de la mi-journée se compose généralement de pois (haricots secs), du riz ou du maïs, et de la viande accompagnée de légumes ou de salade. Le soir, le souper consiste le plus souvent en une bouillie de céréales (riz, farine de maïs, de manioc, avoine) ou de banane. Si la préparation du petit déjeuner et du souper est généralement rapide, le repas de midi exige un temps de cuisson supérieur, surtout pour la purée de pois secs (sos pwa). Des plats tels que les ragoûts de viande, les légumes cuits à l'étuvée, les «feuilles» braisées avec de la viande, ont un long temps de cuisson.

Les contraintes économiques et le manque de temps obligent souvent les ménagères à préparer des repas moins élaborés, qui demandent moins de temps de cuisson (riz cuit avec des pois verts et non secs, riz blanc, pas de viande, pas de purée de pois). Il faut également noter que le poulet importé, introduit sur le marché haïtien depuis quelques années, est amplement consommé de nos jours; comme il est beaucoup plus tendre que le poulet local, il cuit bien plus rapidement et réduit donc le temps passé à la cuisine. La tradition culinaire haïtienne est riche en plats requérant une longue cuisson.

Combustibles utilisés et équipements

Les données disponibles montrent clairement que le charbon de bois reste le combustible le plus utilisé. Sur quelque 70 femmes rencontrées pendant l'enquête, provenant surtout de ménages modestes de milieu urbain, seulement trois n'emploient pas de charbon actuellement. Les autres combustibles, par ordre d'importance, sont le kérosène et le C_3H_8 . En règle générale, le bois et les déchets agricoles sont surtout utilisés dans les zones rurales et semirurales (péri urbaines).

Le charbon est pratiquement le seul combustible disponible dans les villes, et il est utilisé pour répondre à différents besoins. Par contre, dans les cas où il est utilisé conjointement avec du gaz C_3H_8 ou du kérosène, le charbon est fréquemment utilisé pour les préparations demandant une longue cuisson,³ en particulier la purée de pois et la viande bouillie. Pour les femmes utilisant principalement le gaz, il est important d'avoir toujours en réserve du charbon, au cas où le gaz viendrait à manquer. Le souvenir de l'embargo sur les produits pétroliers reste gravé dans la mémoire de nombreux haïtiens.

En outre, le charbon offre le grand avantage de demander très peu d'investissement en termes d'équipement: il est possible d'acquérir un réchaud ordinaire à partir de 75 gourdes, un réchaud amélioré comme le «Mirak» pour 150-200 gourdes, alors qu'un réchaud à kérosène coûte environ 300 gourdes ou plus selon le modèle, un réchaud «écogaz» revient à 1 500 gourdes, et une cuisinière à propane coûte 20 000 gourdes. Le Mirak n'est pas disponible à un prix modéré. Les raisons en sont multiples, notamment l'approvisionnement en tôle, qui est le matériau de base du four et que les artisans ont de plus en plus de mal à pouvoir payer.

On trouve du charbon presque partout, en toutes quantités, et il est possible de se réapprovisionner à toute heure. Par ailleurs, l'utilisation du charbon n'exige pas un espace spécifique: si l'on ne dispose pas d'un fourneau, on peut utiliser les réchauds tant à l'intérieur comme à l'extérieur, et on peut les ranger et déplacer facilement. En outre, la manipulation du charbon est perçue comme étant moins dangereuse que celle du kérosène ou du gaz. Par contre, le charbon est considéré comme un combustible «sale»: il noircit les casseroles, produit de la cendre qui se répand partout, et souille l'espace de la cuisine. Un autre inconvénient est le fait qu'on ne peut pas contrôler sa combustion.

Le bois, bien qu'on puisse l'obtenir gratuitement, est très mal considéré à cause des nuisances causées par son utilisation. Il fait larmoyer, produit une fumée âcre et suffocante qui affecte les yeux, a une odeur désagréable qui imprègne les aliments, et sa flamme doit être constamment activée. Enfin, si l'on ne dispose pas d'un fourneau adéquat, le bois doit être allumé à l'extérieur, ce qu'on ne peut faire en cas de pluie.

Le principal avantage de l'utilisation du kérosène est qu'il permet une cuisson rapide. Les réchauds fonctionnant avec ce combustible sont beaucoup moins coûteux que les cuisinières et réchauds à propane. En outre, le kérosène se vend au détail: au moment où les enquêtes ont été réalisées, on pouvait l'acheter par gallons, par litres et même en petites

³ Ce qui est expliqué par les coûts d'énergie: par MJ utile, le charbon de bois est moins cher que le gaz ou le kérosène.

quantités de 16 oz/476 ml pour 14 gourdes. Mais le kérosène présente de nombreux inconvénients: il produit une flamme qui noircit les casseroles, si le réglage est mauvais et si on ne sait pas bien l'utiliser, son odeur imprègne les aliments, le dispositif de la mèche demande un contrôle constant, les réchauds deviennent rapidement défectueux. Et par-dessus tout, il faut mentionner les risques d'accidents, les explosions, les brûlures.

Le gaz C_3H_8 est utilisé par les ménages les plus riches pour préparer les repas légers, les petits déjeuners et soupers, lorsque le temps manque. On peut dire qu'il sert d'appoint au charbon par souci d'économie (faire durer le gaz le plus longtemps possible). Le bois joue aussi le même rôle que le charbon pour les longues cuissons, dans les ménages plus indigents.

L'utilisation de gaz C_3H_8 est pratique: on peut s'en servir facilement à toute heure du jour et de la nuit, il suffit de tourner un bouton. Il permet une cuisson plus rapide, ne salit pas les casseroles ni l'espace de la cuisine. La température des réchauds et des cuisinières à gaz peut être contrôlée à volonté. Cependant différents facteurs limitent la consommation de ce combustible au sein de la population haïtienne. Le premier inconvénient du C_3H_8 est de nature économique: il n'est pas vendu au détail. Le transport de bonbonnes ou carafes de 25, 50 et 100 lb est assez difficile. En outre, un grand nombre d'accidents sont causés par une utilisation incorrecte des cuisinières, ce qui entretient la méfiance et la peur du C_3H_8 parmi bon nombre de gens. Un autre problème important est le coût très élevé des cuisinières à gaz C_3H_8 .

Les PME et les services

Plusieurs enquêtes menées dans les années 1990 ont montré que la plupart des PME utilisent, comme les ménages, le bois et le charbon de bois, et qu'elles représentent environ 15 pour cent de la consommation domestique. Il s'agit d'entreprises souvent familiales, telles que boulangeries, blanchisseries, «dry cleaning», distilleries, guildives, moulins, restaurants de rue, etc. En général, les PME n'ont pas les moyens financiers pour améliorer leurs équipements énergétiques.

L'utilisation de la bagasse dans les distilleries est en augmentation; les coûts et les problèmes d'approvisionnement en bois encouragent fortement les consommateurs à remplacer le bois avec la bagasse. On estime à 5 612 le nombre d'ateliers de transformation de canne à travers le pays. Dans la seule plaine de Léogane l'on trouve quelque 130 moulins produisant de la bagasse et environ 200 distilleries. Selon les estimations de certains professionnels de l'industrie rencontrés, plus de 75 pour cent des distilleries de Léogane utiliseraient actuellement la bagasse. Cette forme de transformation commence à se répandre lentement à travers le pays.

L'industrie de la boulangerie est en très forte expansion en Haïti, à mesure que la croissance démographique génère une forte demande en pain, produit alimentaire de base. Une étude réalisée par CARE/Peter Young calcule que 1 300 boulangeries fonctionnent dans tout le pays, consommant entre 156 et 208 milles tonnes de bois. L'étude a démontré le faible rendement de ces entreprises, de l'ordre de 3 à 10 pour cent. La plupart des grandes boulangeries (comme celles produisant des pains de marque «épi d'or») disposent de fours importés fonctionnant à gaz et/ou à électricité. Un fait important à signaler qui freine les conversions spontanées, est le caractère irréversible de la conversion d'une boulangerie.

Selon les données de 2001, il y aurait 170 blanchisseries opérant à travers le pays, avec une consommation totale comprise entre 23 000 et 26 000 tonnes de bois de feu par an. Certaines grandes blanchisseries utilisent des brûleurs diesel. A la différence des boulangeries, la conversion d'une blanchisserie n'entraîne pas de profonds changements techniques. Pour fournir la chaleur nécessaire à la chaudière, il suffit d'avoir un brûleur diesel, à la place du bois.

Les restaurants de rue «manje kwit» prolifèrent dans la ville de Port-au-Prince. De plus en plus de gens n'arrivent plus à manger à la maison à midi, et cherchent des alternatives de repas acceptables. L'enquête mentionnée plus haut a interviewé plusieurs propriétaires de restaurants de rue qui vendent chacun de 150 à 200 plats par semaine. Ces restaurants ne sont pas équipés de réchauds améliorés de grande taille comme les propriétaires le voudraient, parce que ces réchauds consomment environ 5-7 sacs de charbon par semaine. Les rares propriétaires d'établissements qui ont opté pour le kérosène ou le gaz sont satisfaits, et affirment qu'ils ont réalisé des économies importantes.

Consommation d'énergie et coûts

Selon l'évaluation d'un groupe statistiquement nonreprésentatif, qui a fourni la base de l'une des enquêtes, les ménagères consommeraient en moyenne 2 à 3 «marmites»⁴ de charbon, pour un coût d'environ 50 gourdes par jour. Un sac de charbon coûte autour de 400 gourdes à Port-au-Prince (moins en province) et dure près de 2 semaines. Un gallon de kérosène coûte 100 gourdes et peut durer de 2 à 3 jours (J). Quant au C₃H₈, une bonbonne de 25 livres coûte entre 425 et 450 gourdes et dure de 10 à 15 J. Le Tableau 2 présente un sommaire des unités utilisées et des coûts annuels pour chaque combustible. Il fournit également le prix des combustibles par unité, la consommation en termes d'énergie, et les

⁴ C'est la quantité de charbon achetée par les ménages pauvres; souvent vendu en tas ou en sachets pré-emballés. Les ménages plus aisés achètent le charbon en sacs.

coûts annuels par combustible (pour préparer des plats identiques). Ce Tableau inclut les briquettes de papier, qui sont utilisées depuis récemment dans un quartier de Port-au-Prince.

Tableau 3,1: Caractéristiques des combustibles

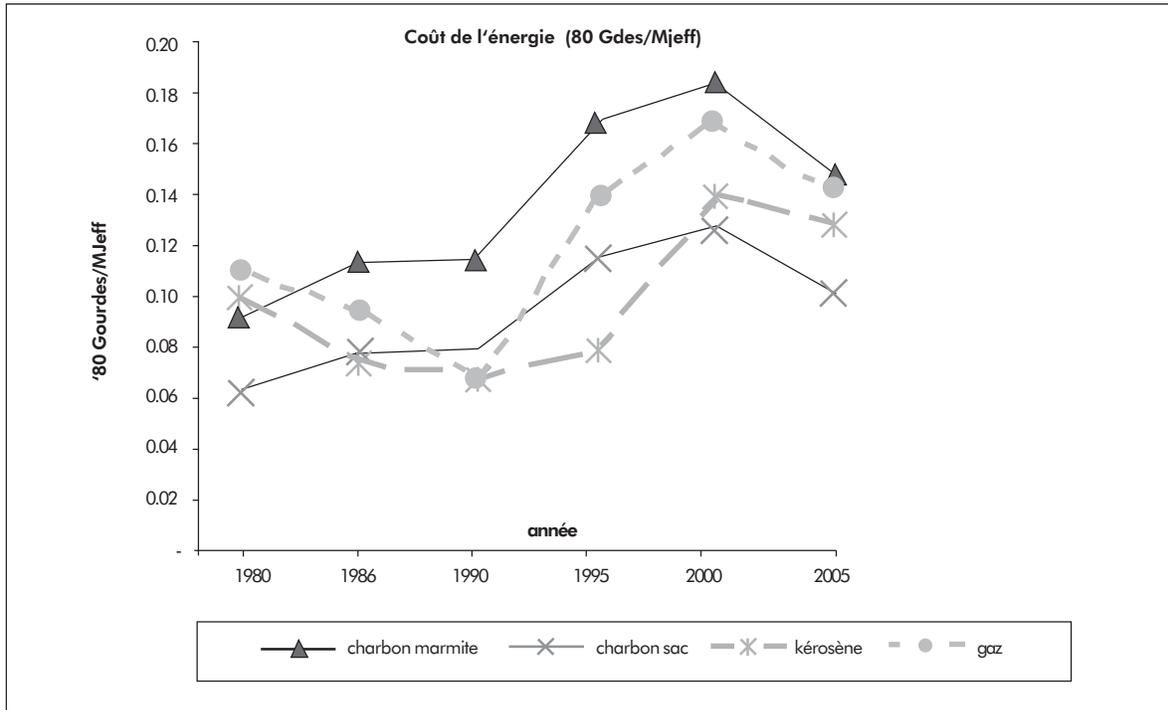
	Unité	Unité/14 jrs	Gdes/14 jrs	Gdes/kg ou litre	Kg ou	MJ/jr	MJ eff/jr	Gourdes/ an
Briquettes de	kg	114	210	1,8	8,1	114,0	22,8	5 475,0
Charbon	marmite	2-3/jr 14jrs	700	18,4	2,7	81,4	22,8	18 250,0
Charbon	sac	1 par 14jrs	400	10,5	2,7	81,4	22,8	10 428,6
Kérosène	gallon	5 par 14jrs	407	21,4	1,4	47,5	21,4	10 611,1
GPL	carafe 25 lb	1 par 14jrs	435	38,4	0,7	34,0	22,1	11 341,1

Source: Enquête complémentaire (ESMAP/BME, 2005).

Toutes les femmes rencontrées pendant l'enquête considèrent que les combustibles sont chers. Les prix ont sensiblement augmenté ces dernières années et ce phénomène serait lié à l'augmentation générale du coût de la vie, à la hausse du prix des carburants et à l'inaction de l'Etat. En termes de rapport qualité/prix, et de comparaison de durée du combustible, le kérosène apparaît comme le combustible le moins cher. Quant au prix, celui du charbon est pratiquement égal à celui du C_3H_8 .

Le charbon de bois acheté en marmite est la forme d'énergie la plus chère. Il est aussi utilisé par la majorité des ménages; cette observation est valable dans tous les pays: les ménages pauvres payent davantage pour leur énergie que les ménages riches. Si les ménages pauvres avaient les moyens d'acheter du charbon en sac au lieu de charbon en marmite, ils pourraient quasiment réduire de moitié leurs dépenses en énergie. Mais leurs revenus quotidiens ne leur permettent pas d'accumuler le montant nécessaire pour acheter un sac entier.

Les courbes ci-dessous montrent les coûts des combustibles, corrigés en fonction de l'inflation. On peut noter (i) que le coût de cuisson avec le charbon de bois en sac est le plus bas; celui du charbon en marmite est plus cher-et; (ii) que le kérosène et le gaz sont à peine un peu plus chers. Il est normal que le gaz et le kérosène soient légèrement plus chers que le charbon de bois, puisque l'efficacité et la commodité de ce dernier sont inférieures. Toutefois, la cuisson au kérosène était meilleur marché de 1995 à 2004. On constate également que les coûts de cuisson au charbon de bois ont augmenté depuis les années 80 (en termes constants 1980) sauf ces dernières années, et que leur progression est plus forte que la hausse des produits pétroliers.

Graphique 3,1: Coûts de cuisson pour chaque combustible (gourdes 1980)

Source: ESMAP, BME.

Le Secteur Electrique

Le secteur électrique, malgré son rang important dans les investissements et la consommation de produits pétroliers (environ 20 pour cent par année), ne représente que 2,6 pour cent du bilan énergétique national. Ses mauvaises performances (plus de 50 pour cent de pertes nontechniques sont dues à la fraude, aux nonpaiements et aux connexions illégales), son faible taux de couverture (moins de 10 pour cent des ménages)⁵ et sa faible capacité installée (environ 30 Watts (W)/hab. contre 346 W/hab. pour la région Caraïbe), en font un des principaux obstacles au développement économique et social du pays.

L'électricité ne contribue pas à fournir des solutions contre la déforestation; très peu de gens utilisent l'électricité pour la cuisson, et rien n'indique que cette situation changera à court terme. Pour cette raison, le secteur électrique ne figure pas dans la stratégie pour l'énergie domestique, car cette stratégie se concentre sur les combustibles de cuisson.

⁵ La consommation moyenne d'électricité en Haïti est de 32-70 Kilowatt heure (kWh)/habitant, ce qui est nettement inférieur à la moyenne de la région Caraïbe, qui est de 1 180 kWh/habitant (SIEE/OLADE 1994).

Le Secteur Industriel

Le secteur industriel représente entre 15 et 20 pour cent de la consommation totale d'énergie du pays. En 1989, son apport au PIB a été de 14,77 pour cent; il faut cependant noter que l'État subventionne l'énergie électrique qui bénéficie principalement l'industrie. L'énergie joue un rôle important dans le fonctionnement de ce secteur, c'est pourquoi il est impératif de maintenir et accroître la fourniture d'énergie, pour éviter toute rupture dans l'approvisionnement.

Quelque 160 000 à 200 000 tonnes de bois de feu sont consommées chaque année par l'industrie traditionnelle.⁶ Mais l'utilisation du bois pose des problèmes, car elle a lieu sans assurer le renouvellement de la ressource. Ni les consommateurs, ni les institutions concernées, n'ont pensé à la question du renouvellement de la ressource à travers un programme de production rationnelle de bois énergie, pour aider à compenser ces prélèvements annuels importants. Le bois de feu utilisé dans l'industrie est donc un des facteurs de déforestation du pays (Moran et al. 1989).

Le Secteur du Transport

Les facteurs qui déterminent la demande toujours croissante d'énergie (environ 60 pour cent du volume total des produits pétroliers importés) dans le secteur du transport sont nombreux, et doivent être contrôlés. Cette demande ne résulte pas uniquement de l'augmentation du parc automobile, estimé à plus de 100 000 véhicules, toutes catégories confondues. Une grande partie de cette demande est due à l'absence de contrôle de qualité du parc automobile, au mauvais état des routes, aux embouteillages monstrueux dans les villes, ainsi qu'à l'inefficace contrôle de la circulation automobile dans les centres urbains.

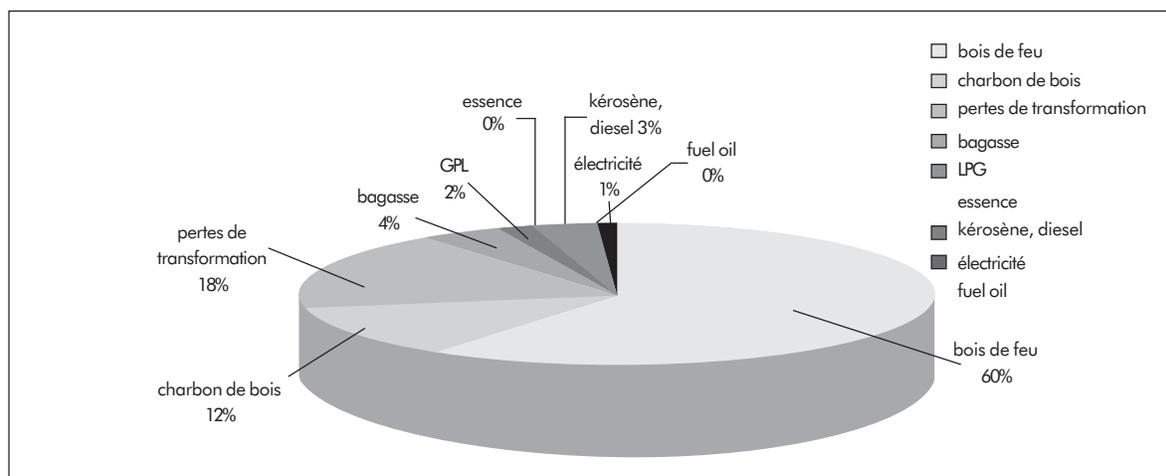
⁶ En 1985, un total de 473 guildives et moulins-guildives ont été recensés principalement dans la péninsule du sud-ouest. Certains moulins-guildives utilisent la bagasse comme combustible, les plus modernes utilisent le diesel, mais la plupart de ces entreprises utilisent du gros bois. C'est le cas aussi des 31 huileries essentielles (vétiver, lime, bois chandelle, etc.), dont plus de la moitié utilisent du bois de feu pour l'extraction d'huiles. (ESMAP, 1991).

4. Les Sources D'énergie Utilisées

En Haïti, la consommation domestique estimée se répartit comme suit: bois de feu et dérivés 79 pour cent, pétrole 17,6 pour cent, électricité 2,6 pour cent et GPL 0,6 pour cent; voir le Graphique 4,1.

Dans la capitale Port-au-Prince, le marché du charbon de bois représente entre 110 et 150 millions US\$; ceux du kérosène et du GPL au niveau du pays se situent entre 120 millions US\$ et 15 millions US\$. Environ 30 pour cent de la valeur du marché du charbon de bois est redistribuée dans les zones rurales et constitue une appréciable source de revenus.

Graphique 4,1: Consommation nationale d'énergie domestique (pour cent), 2003



Source: BME.

Bois de Feu

Pour faire face à leurs besoins en combustibles ligneux, les paysans abattent chaque année quelque 30 millions d'arbres pour satisfaire une consommation d'environ 3,4 à 3,7 millions de tonnes de bois de feu (750-1 600 ktep, en 1995). En 2003, cette consommation a probablement dépassé les 4 millions de tonnes de bois, dont 33 pour cent sont convertis

en charbon de bois.⁷ Le bois est consommé en milieu rural, une grande partie est ramassée par les ménages sous forme de bois mort, petit bois, brindilles, etc. Pour satisfaire la demande urbaine en bois, on utilise généralement le bois vert, ce qui signifie que l'on coupe des arbres vivants; une filière commerciale s'occupe de la distribution du bois de feu. Bien que la consommation du bois soit plus élevée que celle du charbon de bois, ce dernier est mal considéré, à cause de son importance économique et de son impact sur les ressources forestières, puisqu'il est produit à partir du bois vivant récolté à cet effet.

Charbon de bois

Niveaux de consommation

Il faut noter que les observations faites sur la consommation unitaire (par ménage) datent des années 1990 et 1998, lorsque le BME organisa plusieurs enquêtes. Pour vérifier les tendances, le Ministère de l'Environnement, en collaboration avec techniques (2005), a mené des enquêtes complémentaires qui montrent que la consommation non seulement n'a pas ralenti, mais a probablement augmenté.

Une enquête flux a été réalisée par le Ministère de l'Environnement pendant une semaine à Port-au-Prince, en mai 2005. La méthodologie utilisée était simple et consistait à placer un certain nombre d'enquêteurs pendant sept jours dans certains points-clés⁸ autour de la ville, pour évaluer les entrées: quantités de sacs, moyens de transport utilisés, provenance du charbon. En outre, trois veilleurs furent chargés d'observer le trafic nocturne du charbon, en trois endroits stratégiques.⁹

Il faut également souligner que les flux en question concernent uniquement Port-au-Prince et que la brève période d'observation permise par les contraintes logistiques et financières est nettement insuffisante pour permettre des projections sur un mois ou sur une année. Les chiffres avancés constituent donc des ordres de grandeur qu'il importe de traiter avec prudence. La quantité totale qui entra à Port-au-Prince pendant cette semaine s'élevait à 5 300 tonnes de charbon de bois, dont environ 20 pour cent pendant la nuit. Plus de 85 pour cent des arrivages étaient des «grands sacs» de 45-50 Kilogramme (kg), le reste comprenant des sacs de 35 kg et des petits sacs de moins de 20 kg. Le Tableau 4,1 présente un sommaire des résultats.

⁷ Bilan énergétique 2003.

⁸ Carrefour Shada (entrée nord), Poste de Police du Rond Point de la Croix des Bouquets pour le charbon venant du Plateau Central et de la zone frontalière, Gressier (entrée sud), wharf de Cité Soleil, wharf Jérémie, wharf de La Rochelle, wharf de Mariani, marché de Croix des Bouquets.

⁹ Carrefour Shada, Croix des Bouquets et Gressier.

Tableau 4,1: Quantités de charbon observées à Port-au-Prince pendant une semaine

Sacs (Taille)	Grand	Moyen	Petit	t/Semaine	
Nuit					
Shada	13 890		200		
Croix Bouquets	1 340	2 970	3 810		
Gressier	5 321	82	1 423		
Total en Tonnes	20 551 925	3 052 107	5 433 109	1 140	22%
Jour					
Shada	13 948	47			
Rp Crx Bouquets	16 060	3 275	1 663		
MarchéCrx Bouquets	8 608	895			
Gressier	13 604	2 031	348		
Wharf Jérémie	21 579		5 487		
Wharf Cité Soleil					
Wharf Rochelle	4 560	1 185	1 440		
Wharf Tuff	2 566		3 920		
Total en Tonnes	80 925 3 642	7 433 260	12 858 257	4 159	78%
Grands Totaux	4 567 86%	367 7%	366 7%	5 299	Total

Source: Ministère de l'Environnement/techniques.

Si l'on fait abstraction des doutes concernant la fiabilité du résultat de cette enquête sur les flux observés sur les six principaux axes pendant une semaine (l'observation au wharf de Cité Soleil a dû être abandonnée pour des problèmes d'insécurité insurmontables), et si l'on multiplie par 52 le total des volumes observés pendant cette semaine pour estimer la consommation annuelle de Port-au-Prince, on obtient une quantité d'environ 300 000 t/an. Bien que cette quantité soit supérieure aux chiffres attendus, elle est probablement correcte: elle reflète une consommation d'environ 0,4 kg par personne par J pour 100 pour cent de la population actuelle de Port-au-Prince. Si l'on estime que la demande en charbon croît parallèlement à la population urbaine en Haïti, il en résulterait une demande totale en charbon de 370 000-390 000 t en 2004.

Cependant, les chiffres obtenus par cette enquête sont difficiles à extrapoler; ils confirment que le charbon de bois reste le premier combustible urbain. Les derniers chiffres de consommation fiables datent de 1993 et sont présentés dans le Tableau 4,2. Il est fort probable que la contribution du charbon de bois dans la consommation totale (bois utilisé pour la fabrication du charbon de bois) ait fortement augmenté, d'abord parce que la consommation actuelle du charbon de bois s'est considérablement développée, mais aussi parce que le rendement de la carbonisation est inférieur aux estimations faites dans le passé.¹⁰

Tableau 4,2: Estimation de la consommation de bois de feu, 1993

Secteurs De Consommation	Quantités (En Milliers)		%	Origine
	(tonnes)	(mètres cubes)		
Bois de Feu	2 655,0	3 865,0	65,5	
• Ménages				
– Ruraux	2 250,0	3 275,0		Bois mort, petit bois
– Urbains	68,0	100,0		bois vert, abattage,
• Boulangeries, «Dry-Cleanings»				émondage,
Fours à chaux	103,0	150,0		grands arbres,
• Industries rurales (moulins, guildives, huiles essentielles)	234,0	340,0		espèces fruitières
Charbon de Bois	1 400,0	2 038,0	34,5	Bois vert provenant
• Ménages urbains	1 150,0	1 674,0		des opérations de
• Secteur informel, autres	250,0	364,0		nettoyage, de
				jachère ou d'
				écosystèmes fragiles
				(mangliers)
Total	4 055,0	5 903,0	100,0	

Utilisation du charbon de bois: 0,42 kg/personne/J (Matly et Médina 1990) Utilisation du bois de feu 1,5 kg/personne/J. Secteur informel (techniques/BME 1991) Boulangeries et «Dry Cleanings» (Grosenick et Kooi).

La production de charbon de bois

D'où provient le charbon de bois ou, plus précisément, où sont les arbres que l'on coupe pour produire ce charbon de bois? Le couvert forestier est en diminution constante et ne représente plus que 1 à 2 pour cent du territoire total; sans doute, les reliquats des forêts contribuent à fournir une partie du charbon de bois, mais à un degré bien moindre. A titre d'estimation théorique, avec les données sur les ressources forestières actuellement

¹⁰ Le rendement de 15 pour cent n'est pas réaliste; un rendement de 10 pour cent à 12 pour cent est plus probable, étant donné le type de charbonniers, l'espèce de bois utilisée, et le mode de fonctionnement.

disponibles (voir le chapitre suivant), le volume de charbon que l'on pourrait produire durablement est d'environ 70 000 tonnes (t) par an, soit moins d'un quart de la consommation totale.¹¹

Les enquêtes complémentaires¹² ont spécifiquement visé à expliquer l'origine du charbon de bois. En bref, il existe plusieurs sources d'approvisionnement en charbon de bois :

- Une partie provient des forêts et contribue fortement à la déforestation;
- Une partie provient des arbres que les paysans vendent pour servir de bois de construction, et de bois que l'on coupe pour être transformé en charbon de bois; la vente de bois constitue une activité économique, et tant que le paysan considère que le revenu obtenu lui convient, il continuera à agir ainsi;
- Une partie provient des rejets de certaines espèces d'arbres qui repoussent facilement et rapidement, dans plusieurs régions du pays. Il s'agit notamment du «Bayahonda» ou Prosopis, une espèce qui résiste à de nombreuses nuisances (sécheresse, mauvais sols, coupes fréquentes, etc.) et qui donne un bois dur, très bien adapté à la fabrication du charbon de bois. Bien que les coupes soient trop fréquentes (tous les deux ans), ce mode de production pourrait perdurer; et
- Une partie provient de la République Dominicaine.¹³

Le charbon de bois est désormais produit indistinctement dans toutes les régions du pays. Il semblerait que les principales zones de production soient actuellement la Grande-Anse, Belle-Anse, Aquin, la côte sud, le Plateau Central, le nord-ouest, l'Artibonite, le nord-est. Dans le Plateau Central, les principales communes produisant le charbon de bois sont: Maïssade, Thomonde, Thomassique, Pignon, Cerca-Cavajal, Hinche, Mirebalais, Boucan Carré, Saut d'Eau, Lascahobas.

Il existe des «charbonniers professionnels» qui se dédient exclusivement à la production et au commerce du charbon de bois. Ces opérateurs permanents consacrent tout leur temps à la recherche de la matière première, à l'enfournement et à la carbonisation, au transport et à la vente de charbon. Ils sont une trentaine, dans les trois sections communales de la petite ville de

¹¹ Avec 37 millions de mètres cubes (m³) de bois sur pied et un accroissement de 2 pour cent par an, on pourrait produire 474 000 t de bois ou 71 000 t de charbon de bois, si le bois n'était pas transformé en d'autres produits.

¹² Les enquêtes complémentaires ont été réalisées dans le haut plateau; trois axes de la presqu'île du Sud: Jacmel-Belle-Anse; Aquin-Côtes-de-fer; Jérémie-Corail-Pestel; et dans l'axe Malpasse-Fonds Parisien pour évaluer les flux transfrontaliers.

¹³ Le Lac Azueï et les flancs des montagnes reliant la République d'Haïti à la République Dominicaine constituent les principaux lieux de passage des haïtiens pour se rendre clandestinement dans la république voisine à partir de la zone de Jimani. Ces mêmes circuits sont aussi utilisés par les charbonniers pour le transport de charbon fabriqué dans les zones périphériques de la région de Jimani, en particulier à Bocachon, Lobotar, Lemorne et Narac pour citer les marchands. Chaque année, quelque 50 000 t de charbon par an empruntent l'axe Malpasse-Fonds Parisien pour entrer à Port-au-Prince.

Maïssade. Dans les zones rurales, tous produisent du charbon occasionnellement: le producteur agricole se transforme en charbonnier quand il dispose de suffisamment de bois pour constituer un fourneau, ou encore si des urgences ou des raisons économiques le contraignent à le faire.

En règle générale, les charbonniers ne sont pas organisés. Ils entretiennent pour la plupart des rapports de parenté ou d'amitié dans leur zone. Ils s'arrangent fréquemment entre eux pour transporter collectivement leur marchandise jusqu'à Port-au-Prince. Parfois, des problèmes se posent lorsqu'il s'agit d'acheter un arbre ou un «rac» (étendue de terre sèche recouverte d'espèces diverses, dans la région de Maïssade). Des conflits sérieux peuvent survenir si certains charbonniers proposent, à l'insu des autres, des sommes plus importantes pour l'acquisition d'un arbre ou d'un stock de bois mis en vente par un producteur agricole.

Les coûts de la matière première varient amplement, en fonction du type de bois. On achète des stocks de bois prêt à être carbonisé, on convoite des arbres sur pied, on paie l'exploitation de superficies recouvertes d'arbres, d'arbustes ou même de lianes, on utilise des parties d'arbres provenant de la fabrication de planches ou de madriers.

Dans le Plateau Central, l'exploitation des «racs» ou des «bouquets» est entrée dans les habitudes. Le propriétaire d'un rac reçoit une certaine somme de la part d'un charbonnier pour défricher une parcelle de terrain. Ce montant dépend de la superficie de la parcelle, ainsi que de la densité et de l'importance des arbres qui s'y trouvent. Ce montant est versé contre le droit d'exploiter toutes les ressources ligneuses. Dans ce cas, aucun tri ne se fait, et l'on coupe toute la végétation.

La coupe n'étant pas sélective, elle n'épargne ni les jeunes arbres ni même les arbustes, et on peut observer de nombreux terrains dans le Plateau Central, où le matériel végétal a été littéralement arasé. Les possibilités de repousse sont minces pour les arbustes et les lianes, et quasiment inexistantes pour les arbres.

D'après de nombreux entretiens avec des experts locaux, les deux phénomènes (exploitation des «racs» et coupe non-sélective) sont présents dans tout le pays.

Parmi les espèces les plus utilisées pour la fabrication du charbon se trouvent le Bayahonde, le Candélon, le Tchatcha, la Madeleine, le Gommier et, de plus en plus, l'Acajou et le Manguier.

Quantités observées

Les quantités observées au cours des enquêtes complémentaires sont les suivantes (données extrapolées sur une année; toutes tailles de sacs confondues):

Tableau 4,3: Résultats des enquêtes complémentaires

<i>Provenance</i>	<i>Sacs/an</i>	<i>Tonnes/an</i>
DR	182 500	5 475
Plateau Central	137 037	74 000
Jeremy	20 000	10 800
Corrail	36 800	19 872
Pestel	24 000	12 960
Bonbon	9 600	5 184
Cote Fer, Aquin	14 000	7 560
Jacmel, B.Anse	10 000	5 400
Total	433 937	141 251

L'ensemble des zones visitées pourrait fournir un peu moins de 50 pour cent de la demande. Etant donné que les enquêtes n'avaient pas pour but de fournir des données quantitatives, les résultats qu'elles offrent ne peuvent nous aider à mieux comprendre la filière charbonnière. Les résultats montrent que le charbon est produit partout en Haïti, la plus grande part provenant des champs des paysans, des arbres en dehors de la forêt, ainsi que de la République Dominicaine. Une partie de cette offre est durable, ou pourrait être durable, surtout celle provenant des exploitations des paysans et des espèces produisant beaucoup de rejets. Quel serait le volume d'exploitation durable? On ne peut répondre à cette question sans disposer de travaux plus approfondis.

La contribution économique du charbon de bois

La commercialisation du charbon de bois se fait généralement dans les marchés locaux, mais l'essentiel de la production est écoulé sur le marché de Port-au-Prince. On estime que plus de 80 pour cent du charbon produit dans le pays sont consommés dans la capitale.

Les charbonniers professionnels produisent le charbon dans leurs propres fours en terre, procèdent au tirage du charbon, le conditionnent le plus souvent en grands sacs et le vendent sur place directement à des grossistes, ou bien ils le transportent et le commercialisent à Port-au-Prince. Souvent, ils achètent et collectent le charbon produit occasionnellement par des paysans ou des charbonniers permanents moins importants, qui ne peuvent pas assurer le transport. Les charbonniers professionnels vendent ainsi à Port-au-Prince une marchandise

qu'ils n'ont pas produite, en réalisant des marges substantielles. Le rendement technique est bas, rarement supérieur à 10-15 pour cent.

La plupart des charbonniers utilisent des meules traditionnelles qui ne produisent que 10 à 15 kg de charbon de bois par 100 kg de bois (sec). Cela représente une perte de ressources: un ménage qui cuisine avec du bois de feu utilise moins d'arbres qu'un ménage qui cuisine avec du charbon de bois. Avec une meule améliorée, un charbonnier pourrait presque doubler sa production et donc son revenu.

A Maïssade, les charbonniers vendent le charbon par lots de 10 sacs, à 1 000 gourdes le lot, soit 100 gourdes le sac, que le consommateur paie 400 gourdes à Port-au-Prince. Le transport d'un lot de 10 sacs coûte 500 gourdes (50 gourdes/sac) depuis n'importe quelle zone de production du Plateau Central, ce à quoi il faut ajouter 50 gourdes de frais de manutention, de sorte que l'acheminement d'un lot de 10 sacs de charbon vers Port-au-Prince coûte 550 gourdes au total.

Les principaux acteurs intervenant dans cette filière sont:

- Les producteurs: charbonniers professionnels ou occasionnels;
- Les spéculateurs: locaux ou régionaux, qui collectent le produit localement et le revendent sur les marchés du département;
- Les grossistes de Port-au-Prince: ces acheteurs provenant de la capitale entretiennent des relations commerciales avec les spéculateurs ou les collecteurs locaux, organisent le transport de la marchandise depuis les lieux de regroupement jusqu'à Port-au-Prince, où ils la revendent à d'autres grossistes ou à des détaillants;
- Les camionneurs, chargés du transport du charbon vers la capitale et les villes principales; et
- Les détaillants, qui assurent la vente du charbon de bois aux consommateurs dans les agglomérations urbaines.

La marge réalisée par le détaillant sur un lot de 10 sacs de charbon paraît bien plus importante que celle des autres opérateurs. Or, les détaillants achètent généralement une dizaine de sacs, qu'ils revendent par sacs ou par marmites, à un rythme relativement lent. Par contre, les grossistes brassent des dizaines de lots de 10 sacs qu'ils vendent rapidement à Port-au-Prince et multiplient la fréquence de ces opérations, de sorte que les marges commerciales réelles sur l'ensemble de leurs stocks deviennent très importantes, justifiant les déplacements fréquents et les risques encourus durant le transport. C'est d'ailleurs ce qui motive les charbonniers professionnels à se retirer graduellement de la production et à se reconverter de plus en plus fréquemment en grossistes, pour collecter le charbon auprès des petits charbonniers ou des producteurs occasionnels, le transporter et le commercialiser à

Port-au-Prince; la marge du producteur étant également assez élevée, cela fait de la production du charbon de bois une activité économique très importante dans les milieux ruraux.

Étant donné qu'une grande partie des habitants des zones rurales travaillent dans la filière de charbon de bois, la contribution du charbon à l'économie rurale est essentielle. Selon le Tableau 4,4, environ 20 pour cent du prix de vente restent dans l'économie rurale, ce qui représente, pour une production de 370 kT/an, une somme de 656 millions de gourdes (16 millions de US\$).

Tableau 4,4: Structure de prix du charbon de bois

<i>Composante de la production</i>	<i>Coût (gourdes/10 sacs)</i>	<i>% du total</i>
Coût de la matière première	200	5%
Frais de coupe	70	2%
Dépenses liées à la fabrication du charbon (4h/jr)	140	4%
Mise en sacs + coût des sacs	100	3%
Marge du producteur	490	12%
Prix de la production	1 000	25%
<i>(Prix d'achat du grossiste)</i>		
Frais de collecte	50	1%
Frais de transport	500	13%
Manutention	50	1%
Marge du grossiste	400	10%
Prix de gros à Port-au-Prince	2 000	50%
<i>(Prix d'achat du détaillant)</i>		
Frais de dépôt	250	6%
Manutention	200	5%
Marge du détaillant	1 550	39%
Prix à la consommation	4 000	100%

Source: Enquêtes complémentaires/ESMAP.

Coûts économiques du charbon de bois

Le Tableau 4,2 montre qu'il y a une contribution pour la matière première, le bois, de 20 gourdes par sac de charbon. Cela équivaut à environ 1,7 US\$ par t de bois, ce qui ne

reflète pas la valeur actuelle du bois. Le coût de production du bois s'élève à 20-30 US\$ par t, selon l'espèce d'arbre et le type de plantation. Dans le cas des arbres sur pied, il faudrait ajouter quelque 20-30 US\$ par t de bois à la structure de prix du charbon de bois, ce qui porte le grand sac à 600 ou 780 gourdes. À un tel prix, le charbon de bois ne serait plus acceptable pour la plupart des ménages.

Bagasse

Depuis la disparition des centrales sucrières modernes, la consommation de la bagasse a considérablement baissé en Haïti. Cependant, le potentiel de cette ressource énergétique locale reste très élevé. Il a été estimé qu'environ 140 000 t de bagasse sont disponibles chaque année dans les moulins et les guildives.¹⁴

Les petits moulins produisant du sirop consomment uniquement de la bagasse, alors que la plupart des mini distilleries ou guildives, qui produisent de «l'alcool agricole» ou clairin à partir du sirop, consomment du bois de feu comme combustible, bien que certaines soient déjà converties. La bagasse produite dans les distilleries haïtiennes a un potentiel énergétique qui oscille entre 37 000 et 56 000 tonnes équivalent en pétrole (TEP).

Dans le cadre des enquêtes complémentaires, deux moulins furent visités en mai 2005, pour étudier le potentiel de la bagasse en tant que produit de substitution. Ces deux moulins ont une capacité de production approximative de 1 000 à 1 500 tambours de clairin par an. Ils consomment chacun entre 20 à 30 camions de bagasse, dont quelque 40 pour cent sont destinés à l'utilisation énergétique. Chaque moulin pourrait donc produire annuellement 65 t de briquettes (bagasse carbonisée et briquetée), ou même 30 000 t, si le nombre de moulins n'avait pas augmenté après la disparition des sucreries.

Hydroénergie

La production électrique à partir de ressources hydrauliques a commencé en 1971, date de l'entrée en service de la Centrale Hydroélectrique de Péligre, avec une capacité installée de 47,1 Mégawatt (MW). D'ordinaire, cette centrale produit entre 220 à 320 Gigawatt

¹⁴ Un recensement datant de 1985 a conclu à l'existence de 461 moulins et guildives répartis sur tout le territoire national. Avant la fermeture des usines sucrières la production de canne à sucre, qui varie annuellement entre 1,3 à 2,0 millions de tonnes métriques en fonction des récoltes, a été utilisée comme suit: 40 pour cent par les usines sucrières, 50 pour cent par les moulins-guildives et 10 pour cent consommés directement par l'homme (canne de bouche). La bagasse représente 30 pour cent du poids de la canne à sucre broyée.

heure (GWh), selon le débit de la rivière Artibonite. Par la suite, Ed'H a élaboré et exécuté un programme de développement de mini-centrales totalisant 7,8 MW réparties sur sept (7) sites, tous situés en province. Il s'agit de petites centrales dont la puissance installée va de 0,30 à 2,25 MW (voir Tableau 4,2 pour les détails).

Ce potentiel hydroélectrique développé a rendu un service important à la communauté haïtienne au fur et à mesure de sa mise en service, principalement pendant les périodes difficiles où l'Electricité d'Haïti avait des problèmes d'approvisionnement en combustibles pétroliers.

En 1973 l'énergie hydroélectrique a permis de produire plus de 94 pour cent de l'offre en énergie électrique du pays. Au cours des ans, la proportion a baissé jusqu'à atteindre, de nos J, 40 pour cent de l'offre. Les prévisions pour les prochaines années reflètent cette tendance à la baisse.

Pour résoudre le problème actuel du (manque de) bois, il est clair que l'électricité ne représentera pas la seule réponse. Etant donné les problèmes actuels dans le secteur de l'électricité, cette source d'énergie n'est pas incluse ici parmi les solutions potentielles.

Les Produits Pétroliers

L'importation de produits pétroliers ne cesse d'augmenter; elle est passée de 13 pour cent du bilan énergétique national en 1973 (969 000 barils), à 20 pour cent en 1995 (2 006 312 barils); en 1990, elle a atteint un record de 2,6 millions de barils. Cette croissance de la demande énergétique qui peut atteindre 150 pour cent dans certaines années, ne se répercute pas sur l'économie haïtienne. Entre 1986 et 1989, le taux de croissance économique fut négatif, alors que la consommation énergétique totale augmentait de presque 8 pour cent. En 2003, les importations furent de 518 ktep, soit plus de 4 millions de barils.

L'augmentation de la consommation de produits pétroliers se doit en grande partie à l'augmentation de la demande des secteurs du transport et de l'industrie. Le secteur du transport est responsable de 60 pour cent de l'augmentation enregistrée au niveau des hydrocarbures. Le secteur de l'énergie domestique ne compte que pour 8 pour cent environ. En outre, le pays consacre 30 à 50 pour cent des devises générées annuellement par les exportations pour couvrir les importations de produits pétroliers. Pour les industries modernes, l'auto génération à l'aide de groupes électrogènes est devenu un instrument indispensable, étant donné la qualité du service fourni par Ed'H.

Pour parer à un éventuel scénario de manque de charbon de bois sur le marché, on pourrait considérer le kérosène comme produit de substitution. Si la consommation totale du charbon de bois était entièrement substituée par le kérosène, la quantité de kérosène nécessaire doublerait le niveau de consommation actuel et imposerait une augmentation d'environ 8 pour cent du total des produits pétroliers.

5. Potentiel En Ressources Énergétiques Et Perspectives

Il est difficile de compter sur les sources d'énergie locales pour améliorer l'équilibre entre l'offre et la demande en énergie en Haïti. Soit les sources disponibles ne sont pas utilisables dans leur forme actuelle, soit elles sont trop dispersées et leur collecte trop chère, pour assurer une contribution réelle et à moindre coût au problème du charbon de bois. Le présent chapitre passe en revue le potentiel des ressources locales.

En mettant à profit le potentiel élevé en énergies renouvelables, principalement l'énergie solaire, l'énergie éolienne, les déchets de toutes sortes, que ce soit sous leur forme directe (cas des déchets végétaux comme la bagasse) ou sous forme de biogaz (déchets animaux et déchets urbains), il est possible de changer la pratique énergétique actuelle dans le pays. Nous devons malheureusement constater qu'aucun effort n'a été fait jusqu'à ce J pour tirer parti de ces ressources abondamment disponibles.

Potentiel en Ressources Forestières

Les prélèvements annuels de bois de feu dépassent la capacité de régénération naturelle des arbres. Ce phénomène entraîne un déficit qui se manifeste par une diminution progressive du couvert végétal qui, de 60 pour cent en 1923, est passé à 18 pour cent en 1952 et à 1,44 pour cent en 1989. (Source: ECMU/PNUD 1996). A l'heure actuelle, le couvert végétal est estimé se situer entre 1 et 2 pour cent.

Les statistiques disponibles révèlent une situation très négative: le Tableau 5,1 montre qu'entre 1990 et 2000, Haïti a perdu 44 pour cent de ses forêts. Selon Earth Trends, la productivité de l'ensemble des forêts en Haïti est estimée à 6,3 millions de mètres cubes (m³) dont 6,0 millions de m³ pour l'énergie. Comme indiqué auparavant, il convient d'utiliser ces chiffres avec grande prudence, tant qu'une enquête approfondie n'a pas été réalisée.

Tableau 5,1: Evaluation des ressources ligneuses d'Haïti en 1989

Catégorie D'occupation ¹	Surface Estimée (en 1 000 ha)	Arbres Sur Pied (en 1 000 m ³)
Forêts de feuillus	144,0	7 800,0
Forêts de pins	68,0	2 320,0
Formations sylvo-pastorales	290,0	5 155,0
Mangroves	15,0	525,0
Cultures arborées denses	170,0	5 100,0
Cultures arborées claires	400,0	6 400,0
Autres (cultures herbacées, etc.)	1 683,0	10 093,0
Total	2 770,0	37 393,0

Source: Association Internationale de Développement. Gestion des Ressources Naturelles en vue d'un Développement Durable en Haïti. No. 1786-HA Ministère de l'Économie et des Finances. BDPA/SCET AGRI. 1989, 2 volumes.

¹La productivité de ces différents peuplements en mètres cubes par hectare (m³/ha) varie de 1 à 25. Par exemple, elle est de 6 m³/ha pour les cultures herbacées, de 16 m³/ha pour les cultures arborées claires, de 30 m³/ha pour les cultures arborées denses et de 150 m³/ha pour les forêts denses de feuillus et de pins. Dans les forêts de pins très claires, elle peut tomber jusqu'à 13 m³/ha.

Tableau 5,2: Statistiques forestières

Superficie Forestière et Changements	Haïti	Amérique Centrale & Caraïbes	Monde
Superficie forestière totale, 2 000 (000 ha)	88	78 737	3 869 455
Superficie de forêt naturelle, 2 000 (000 ha)	68	76 556	3 682 722
Superficie de plantations, 2 000 (000 ha)	20	1 295	186 733
Superf.tot. terre ferme, 1950-1981 (000 ha) {a}	70	138 063	5 059 984
Changements dans la superficie forestière:	- 44%		
Totale, 1 990-2 000	- 53%	-11%	-2%
Naturelle, 1 990-2 000	5%	-11%	-4%
Plantations, 1 990-2 000		0%	3%
Forêt Originelle {b} comme pourcentage de la superficie totale de terres {c}	93%	67%	48%
Superficie forestière en 2 000 comme % de la superficie totale de terres {c}	3%	29%	29%

<i>Superficie Forestière et Changements</i>	<i>Haïti</i>	<i>Amérique Centrale & Caraïbes</i>	<i>Monde</i>
Superficie de couverture forestière (000 ha), 2 000			
<i>Note: Les données concernant la couverture forestière sont recueillies en utilisant des méthodologies différentes de celles utilisées pour calculer la superficie forestière ci-dessus. Ces deux types de calculs peuvent varier substantiellement.</i>			
Superf. de sols avec couverture forestière:			
Au-dessus de 10%	2 251	175 478	6 537 209
Au-dessus de 25%	1 196	134 045	4 84 071
Au-dessus de 50%	225	72 537	3 143 720
Au-dessus de 75%	85	38 012	1 945 916
Superficies d' Ecosystèmes par type			
Superficie totale de terres	2 775	271 325	13 328 979
Pourcentage de superficie totale de terres couvertes par:			
Forêts	12%	34%	24%
Arbustes, savane et prairies	29%	41%	37%
Terres cultivées et mosaïque de terre cultivée et de végétation naturelle	42%	22%	20%
Superficies urbaines et construites	0,1%	0,1%	0,2%
Végétation éparses ou improductive; neige et glace	0%	1%	16%
Marécages et plans d'eau	16%	3%	3%

Source: Earth Trends.

Les réserves totales estimées pour l'année 1989 à 37,4 millions de m³ représentent six années de production, compte tenu de la demande totale en bois du pays à l'époque (bois de feu et bois d'œuvre). La crainte d'un déficit accumulé dans la production du bois du pays depuis déjà plusieurs dizaines d'années est souvent exprimée. Cependant, bien que 18 ans se soient écoulés, on n'observe aucun ralentissement de l'offre en bois énergie.

Une explication partielle à cela est fournie dans le Chapitre 4,2 (le Charbon de bois): actuellement, les charbonniers s'attaquent aux arbres individuels, mais qui ont la qualité

de repousser relativement vite. En d'autres termes, une partie de l'offre du charbon de bois provient actuellement des ressources ligneuses situées hors des forêts. Etant donné que nul ne connaît la sensibilité d'un tel système de production, il est impossible de se prononcer sur ses chances de durabilité.

Potentiel en Autres Ressources Provenant de la Biomasse¹⁵

On trouve en Haïti de nombreux déchets végétaux provenant du café, du coton, des cultures céréalières et de l'extraction d'huiles essentielles. Ces déchets peuvent être utilisés à des fins énergétiques; cependant, leur grande dispersion rend leur utilisation très difficile dans les endroits où ils sont générés. De plus, ces différents types de déchets requièrent des techniques spéciales adaptées à leurs caractéristiques spécifiques. Les déchets de ferme (fiente de poule, bouse de vache, de porc, de cabri, d'équidés, etc.) ainsi que les ordures ménagères¹⁶ peuvent facilement être converties en biogaz prêt à l'utilisation. Mais le problème de leur collecte doit d'abord être résolu, principalement en ce qui concerne les ordures urbaines et celles de l'élevage libre. De plus, la question de la rentabilité demeure: le biogaz est-il moins coûteux¹⁷ que la source d'énergie utilisée actuellement?

Les résidus agro-industriels et agricoles sont une autre source potentielle d'énergie locale. Le Tableau 5.3 présente quelques produits agricoles générant beaucoup de déchets.¹⁸ La bagasse, un résidu généré dans les sucreries, est disponible en grande quantité, bien que son utilisation aille en augmentation. Les déchets disponibles pourraient être convertis en briquettes pour remplacer le bois de feu ou le charbon de bois. Si les statistiques sont correctes, la production maximale (théorique) de briquettes de bagasse carbonisée pourrait atteindre 80 000 t par an, soit un quart de la consommation actuelle de charbon de bois. Les résidus agricoles générés par les fermes haïtiennes pourraient être convertis en biogaz (gaz méthane [CH₄]). L'avantage du biogaz est qu'il est non seulement une source d'énergie moderne (le CH₄) mais encore un engrais permettant d'augmenter la productivité agricole. Au niveau des fermes, le désavantage des briquettes est qu'elles font disparaître les résidus que les paysans utilisent pour enrichir les sols, ce qui est très nécessaire en Haïti.

¹⁵ Le bois-énergie et la bagasse sont classés dans la catégorie des sources d'énergies bioénergétiques, cependant, étant donné leur importance dans le bilan énergétique national ils sont traités à part.

¹⁶ Compte tenu du pourcentage de matières organiques contenu dans les déchets ménagers, ainsi que de la quantité générée, il est possible d'en tirer annuellement 35 688 tonnes équivalent en pétrole sous forme de biogaz.

¹⁷ C'est peu probable que le biogaz soit utilisé en grande échelle à cause de ces coûts élevés: au niveau d'un ménage les coûts d'un système biogaz sont environ 1000 US\$.

¹⁸ Selon le produit, entre 20 et 40 pour cent du poids du produit principal est disponible comme résidu.

Tableau 5,3: Production d'une sélection de produits agricoles

Haïti Production (Mt)	Année				
	2000	2001	2002	2003	2004
Noix de coco	27 000	24 000	25 000	25 500	25 500
Café, vert	30 000	28 000	28 500	29 000	29 000
Noix d'arachide	21 000	21 000	21 500	22 000	22 000
Riz, rizières	130 000	103 000	104 000	105 000	105 000
Coton-graine	1 500	1 200	1 500	1 500	1 500
Sisal	5 700	5 660	5 700	5 750	5 750
Canne à sucre	800 000	1 008 100	1 010 000	1 050 000	1 050 000

Source: FAO.

Potentiel Hydroénergétique

On évalue à 153,58 MW¹⁹ le potentiel énergétique total des sites hydroélectriques non développés en Haïti. 85 pour cent de ce total (soit 130,7 MW) sont constitués par 4 grosses centrales allant de 22 à 45 MW et les 15 pour cent restants (soit 22,58 MW) regroupent 27 petites centrales allant de 0,10 à 2,57 MW, avec des hauteurs de chute allant entre 2,1 et 111,0 mètres. Ce sont des mini et micro centrales capables d'utiliser les deux types principaux de turbines les plus exploitées à travers le monde: les turbines à réaction et les turbines à action.

L'électricité ne constituera pas, dans un premier temps, une solution au problème du bois et du charbon de bois.

Potentiel en Charbon Minéral

Un gisement de lignite existe à Maïssade. Il s'agit d'un gisement de mauvaise qualité avec des réserves prouvées de 13 millions de tonnes environ.²⁰ La mauvaise qualité de ce lignite est due à son humidité élevée ainsi qu'à son taux élevé de soufre et de cendres; son pouvoir

¹⁹ Ce total inclut les 45 MW que l'Etat Haïtien pourrait tirer du barrage binational de Dos Bocas, dont le total prévu pour la centrale est de 90 MW.

²⁰ En 1977, Sofrelec-Sofremines avait délimité une zone exploitable de 590 hectares (ha) renfermant 13,4 millions de tonnes de lignite. En 1982, l'étude plus ponctuelle et détaillée conduite par BGR (Allemagne), aboutissait à la délimitation d'une zone exploitable de 221 ha contenant 6,13 millions de tonnes (B. Bourguéil, in référence 16).

calorifique n'atteint que 10 à 12 MJ par kg, c'est-à-dire qu'il est inférieur au pouvoir calorifique du bois (15-16 MJ/kg). Il existe d'autres dépôts de lignite à l'Azile et Camp Perrin, mais les quantités disponibles ne sont pas connues. Par contre, ces dépôts sont de meilleure qualité que ceux de Maïssade, vu leur moindre taux en cendres et en soufre.

Des enquêtes et une étude de viabilité technique et financière effectuées en 1986 par le Centre de Recherche sur l'Énergie et l'Environnement de l'université du Dakota Nord (UNDEERC) et l'Oak Ridge National Laboratory (ORNL), le Département de l'Énergie des États-Unis et l'USAID, avec la participation du Bureau des Mines et de l'Énergie, ont démontré que, à l'époque, avec 77 500 t de lignite de Maïssade à 5 200 BTU/livre, on pouvait produire à la fois 50 000 tonnes/an de briquettes de charbon et 8,7 MW de puissance, soit (63 GWh/an). La conclusion était qu'il reste des questions ouvertes concernant la quantité exacte et la qualité de la ressource, ainsi que la technologie et la conversion de ce lignite dans une forme qui soit acceptable pour la population. La rentabilité à l'époque n'étant pas satisfaisante, l'option d'importer du charbon minéral de bonne qualité fut envisagée. Nous ignorons s'il existe aujourd'hui des réponses à ces questions, mais il est important de remarquer que, de nos jours, le prix du charbon minéral importé est beaucoup moins élevé qu'en 1986, et que le prix du charbon de bois a augmenté de 18 gourdes en 1986 à 400 gourdes en 2005 pour un gros sac.

Potentiel en Autres Sources d'Énergie Durables

L'énergie solaire a traditionnellement été utilisée en Haïti sous forme directe, soit pour sécher le linge, les produits agricoles ou la pêche. Depuis récemment, l'énergie solaire commence à être utilisée en Haïti pour la production d'électricité. La période d'embargo a amplifié ce phénomène, avec l'importation massive de modules photovoltaïques destinés principalement au secteur domestique, pour pallier les longues coupures d'électricité du réseau. La position géographique d'Haïti, juste au nord de l'Équateur (20 degrés de latitude), lui permet de bénéficier d'un bon régime d'ensoleillement de 5-6 heures par jour tout au long de l'année.

Le potentiel éolien d'Haïti est principalement concentré dans le nord-ouest, surtout sur le versant nord de l'île de la Tortue où les vents ont une vitesse moyenne de 5-7 mètres par seconde, ce qui le rend relativement intéressant pour des applications telles que l'exploitation d'aérogénérateurs (production de courant électrique) et le pompage d'eaux souterraines

Néanmoins, ces types d'énergie ne représenteraient pas une solution au problème du bois et du charbon de bois.

6. Energie Et Environnement

Environnement Local

L'environnement rural haïtien est en dégradation accélérée, et les résultats les plus directs en sont le déboisement et l'érosion. L'impact indirect est significatif, reflété par une diminution de la productivité agricole, la dégradation des conditions de santé, et un impact accru des catastrophes naturelles. Le niveau de la production agricole est très faible, comparé à la croissance accélérée de la population. Du fait de la coupe d'arbres et du défrichage des terres marginales faites par les populations, 25 des 30 bassins versants en Haïti sont aujourd'hui dénudés et les sols fortement affectés par l'érosion.²¹ Etant un pays montagneux dont deux tiers des régions rurales comprennent des pentes de plus de 20 pour cent, Haïti souffre une très forte érosion qui cause la perte de 3 centimètres (cm) de sol par an. En conséquence, durant les dix dernières années, la productivité agricole a décliné entre 0,5 et 1,2 pour cent par an. Les causes de la dégradation environnementale sont nombreuses et incluent les techniques d'exploitation inadaptées et nocives pour l'environnement de la part des agriculteurs, le manque d'éducation, la pression démographique, l'utilisation du bois comme source principale d'énergie, le système foncier complexe et défavorable aux formes de plantation conservatrices des sols, l'inefficacité des institutions et l'absence de politiques favorables à l'investissement dans les régions rurales.

Les effets de la pratique énergétique nationale durant de nombreuses années affectent plus particulièrement l'environnement. Certains de ces effets sont immédiats et sont déjà observables, d'autres le seront à moyen et long terme. Les chiffres concernant le déboisement sont des plus alarmants et reflètent clairement la crise en matière de combustibles ligneux. La couverture forestière du pays a diminué de 37 pour cent entre 1956 et 1978, et à l'heure actuelle elle est estimée ne représenter que 1,44 pour cent de la superficie totale du pays,

²¹ Banque Mondiale, *Etude Sectorielle Rurale (en cours): Développement local et gestion des bassins versants.*

qui ne compte que 27 500 km². Le déboisement intensif du pays accélère l'érosion des pentes, et répond à la nécessité de satisfaire les besoins énergétiques et alimentaires d'une population de plus en plus nombreuse. *«Les forêts jouent un rôle déterminant dans la protection de l'environnement surtout dans les pays tropicaux à écosystèmes fragiles, où elles devraient représenter 50 à 60 pour cent de l'occupation de l'espace. Or dans un pays montagneux comme Haïti où ces critères sont réunis, il n'existe plus que quelques reliques de forêts naturelles de pins et de feuillus ne couvrant pas plus de 1,4 pour cent du territoire.»*²²

D'après les calculs effectués, la perte totale de sols est estimée à 36,6 millions de tonnes, soit 1 353 t/km²/an. Ceci correspond à 2 000 hectares (ha) de sols érodés sur 1,2 mètres (m) d'épaisseur.²³ *Selon une évaluation de la production agricole d'un (1) km² de culture dans 33 lopins situés dans diverses zones, et de la répartition de chaque classe de pentes, il a été possible de chiffrer les pertes annuelles dues à l'érosion des terres agricoles par région de planification à quelque 2 350 000 US\$, (BDPA-SCETAGRI octobre 1990 page 57), soit 77,55 millions de dollars au total, chiffres très conservateurs étant donné la difficulté de trouver des données statistiques fines qui permettent de réduire la marge d'erreur.*

Malgré l'existence d'une abondante législation concernant la protection des ressources forestières et de l'environnement,²⁴ la politique officielle du gouvernement en matière de gestion des ressources ligneuses est peu claire. De nombreux efforts ont été déployés, surtout par les institutions internationales et les organismes nongouvernementaux pour pallier à cela. Mais l'absence d'orientations officielles en la matière a rendu ces efforts infructueux, voire totalement inopérants. L'explication des échecs en matière de réhabilitation de l'environnement doit être recherchée dans la culture haïtienne elle-même. On déboise par ignorance, on déboise pour produire de l'énergie, on déboise pour accroître la surface agricole, on déboise pour approvisionner la construction, on déboise-enfin-pour des raisons militaires et politiques.²⁵

Environnement Mondial

Tous les systèmes de production, de conversion et d'utilisation de l'énergie ont des effets nuisibles pour l'environnement local et mondial. La biomasse et les combustibles fossiles

²² D'après des études réalisées par le Ministère de l'Agriculture, il y a à peine 30 ans, le Pic Macaya couvrait une superficie de 6250 ha de forêts vierges. En 1977, il n'en restait qu'environ 750 ha et en 1985, la couverture forestière s'était réduite à 225 ha. Ainsi, en une trentaine d'années, l'une des plus importantes forêts d'Haïti a été quasiment détruite. Les études ont en outre montré que, pendant la même période, la Grande-Anse a remplacé la région nord-ouest comme le plus grand producteur de charbon de bois.

²³ Environnement et Développement MPCE août 1991, page 83.

²⁴ Plus d'une centaine de lois et de textes relatifs à ce sujet ont été recensés durant ces dernières années.

²⁵ C'est le cas par exemple du bassin versant de Péligre, de toute la ligne frontalière avec la République Dominicaine et de la région du nord-est au cours des années 60, ainsi que du bassin versant de Grand Goâve et de Léogâne.

sur lesquels se base la structure énergétique d'Haïti ont de nombreuses retombées sur l'environnement, qui diffèrent selon le volume et les méthodes employées dans les différentes étapes du processus. La biomasse est souvent utilisée et transformée selon des méthodes peu rentables, qui ne peuvent en garantir l'exploitation durable et par conséquent contribuent aux émissions causant le réchauffement de la terre. L'abattage inconsidéré des arbres et le défrichage délotés boisés pour produire des combustibles ligneux contribuent au déboisement et favorisent la désertification, l'envasement des réservoirs, les glissements de terrains et les inondations, aggravant ainsi la pénurie de combustibles. Toutes ces actions ont des répercussions sur l'émission de gaz à effet de serre, tels que CO_2 , CH_4 et N_2O .

Les risques de pollution associés à l'utilisation de combustibles fossiles sont particulièrement sérieux dans les agglomérations urbaines où se concentrent la plupart des industries grandes consommatrices, ainsi que le plus grand nombre de véhicules à moteur. Dans ce dernier cas, la gravité de la situation exige d'envisager des mesures de réglementation à court terme. Le type et le niveau de polluants dégagés par les pots d'échappement des véhicules à moteur sont de nature à susciter des inquiétudes. Quand on sait que le niveau de polluants générés dans les transports et les industries (CO_2 , CO , SO_x , NO_x , et autres particules) ne sont pas réglementés, et compte tenu de la densité de kilomètres (km) parcourus et de la densité démographique par km^2 dans certains quartiers de Port-au-Prince, on en déduit qu'il existe de graves risques de contamination de l'air, ainsi que des effets qui en découlent pour la population.

Environnement et Santé

Les réchauds à trois pierres et les fourneaux ouverts sans cheminée utilisés dans la combustion de bois énergie génèrent une pollution qui peut avoir de graves résultats dans certaines circonstances. L'impact sanitaire de la combustion de la biomasse est connu. Les effets de l'exposition aux polluants sur les occupants des habitations rurales et dans les zones périphériques des villes, sont plus graves que les effets du tabagisme passif dans les pays développés. Il en résulte des maladies des voies respiratoires et des insuffisances pondérales à la naissance.

7. Le Cadre Légal Et Réglementaire

Le cadre légal et réglementaire regroupe l'ensemble des lois et règlements relatifs à l'environnement. Les lois sont votées par le corps législatif. Les règlements constituent un ensemble de dispositions prises par les autorités haïtiennes: décrets, arrêtés, circulaires, communiqués, directives, etc. Le cadre réglementaire est difficile à appréhender, pour deux raisons au moins:

- Les archives sont mal tenues; et
- L'exécutif haïtien exerce très peu le pouvoir réglementaire, qui en principe relève du gouvernement, des mairies et des collectivités territoriales.

Concernant l'environnement en général, on dénombre une dizaine d'arrêtés et une centaine de lois, en dehors du droit foncier, qui est l'objet de près d'une centaine de lois.

Droit Foncier

Le droit foncier est différent, mais tout aussi important que le droit de l'environnement. La notion de propriété du sol en Haïti reste à être qualifiée: 23 pour cent des terres ayant un propriétaire légal ont été héritées conjointement avec d'autres héritiers, mais restent non divisées. Parmi les propriétaires, 40 pour cent ne possèdent ni titre légal ni d'autres preuves d'achat. Pour les terrains qui ont été hérités, 60-65 pour cent manquent de ces documents importants.²⁶ Ceci explique pourquoi les projets d'agroforesterie n'ont pas connu plus de succès en Haïti. Tant qu'il ne sera pas clair qui est propriétaire des arbres et de la terre, personne ne s'occupera de planter des arbres, ni de les protéger.

²⁶ *Rural governance and local institutions in Haïti: Constraints and opportunities for development*, Willy Egset (2004), the World Bank, ESW RD Haïti.

Evolution du Droit de l'Environnement en Haïti

Avant d'aborder l'essentiel de la législation sur l'environnement en Haïti, il importe de comprendre l'évolution du cadre légal relatif à l'environnement. On distingue quatre grandes époques dans l'histoire de la législation sur l'environnement et les arbres:

Première période: 1804-80

Il existait à l'époque de grandes forêts qui étaient intensément exploitées. On exportait des bois précieux tels que l'acajou, le chêne, le campêche, moyennant paiement d'une taxe à l'exportation. Les recettes fiscales furent suffisamment importantes pour permettre, par exemple, de payer la dette de l'Indépendance.

2e période: 1880-1950

Les ressources commencent à s'épuiser. En conséquence, la préoccupation des législateurs est de contrôler le déboisement. On introduit alors:

- Une autorisation obligatoire pour les coupes;
- Une taxe sur la coupe;
- Des indications sur les endroits où l'on peut couper des arbres;
- Des indications sur les espèces pouvant être abattues; et
- Des restrictions concernant les pins.

Sur le plan fiscal, il faut noter les taxes sur la coupe d'arbres et sur le transport du charbon de bois. Au terme de cette période, en 1950, Haïti maintient encore son équilibre alimentaire. Le pays exporte plus qu'il n'importe, en dépit d'un très faible niveau technologique.

3e période: 1950-95

La décadence commence. Les législateurs considèrent que le contrôle du déboisement n'a pas donné de résultats probants et qu'il faut faire du reboisement. On institue la journée du reboisement, puis la semaine du reboisement et l'on introduit un volet sur le reboisement dans la plupart des projets d'utilité publique. Entre-temps, les taxes ne sont plus perçues. On assiste à une élimination tacite des barrières fiscales, sans modification des lois.

4e période: de 1995 à nos jours

On constate une accélération des catastrophes naturelles. Le reboisement n'a pas fonctionné. Le pays entre dans une dynamique différente: l'humanitaire. Une nouvelle discipline voit le jour: on parle de «Gestion des Risques et des Désastres.» De nombreux organes ou mécanismes sont créés dans cette perspective:

- L'OPDES (Office Post-Désastres et de Secours);
- Le Service de la Protection Civile (SPC);
- Le Plan National de Gestion des Risques et Désastres; et
- Les Projets de Gestion des Risques et Désastres.

Les interventions se font généralement en trois étapes:

Première phase : Réponse immédiate à une catastrophe
 Deuxième phase : Action humanitaire
 Troisième phase : Réhabilitation ou reconstruction.

Il est alors question de promotion et de subvention de réchauds améliorés. Et si l'on avait subventionné plus tôt? Au long des quatre époques, on peut dire que les dégâts sont chaque fois constatés après coup et que la gestion des catastrophes se fait a posteriori: la prévention est négligée.

La Législation en Vigueur

En Haïti, la législation sur l'environnement est assez abondante, la pratique est insuffisante et la coutume relativement mal connue. «La loi n'est ni applicable, ni appliquée» selon Jean André VICTOR dans son Article: Le Droit de L'Environnement en Haïti, paru dans l'édition spéciale de ECONET, mai 1998.

Les principales raisons de la nonapplication de la loi et de son manque d'efficacité sont:

- Le manque d'éducation de la population;
- Le manque de volonté politique;
- La corruption des fonctionnaires publics; et
- Le manque de connaissance quant aux lois.

En règle générale, la législation haïtienne s'avère relativement abondante en ce qui concerne les arbres et les aires protégées, mais reste assez pauvre par rapport aux sols, eaux, environnement rural ou urbain, ou ressources énergétiques, et elle est pratiquement inexistante sur le thème des pollutions, nuisances, ou la biodiversité. Le droit national de l'environnement a progressé durant ces dernières années, essentiellement grâce aux conventions internationales signées par Haïti que comme résultat de l'action autonome du législateur haïtien. Parmi les conventions les plus importantes ratifiées par la République d'Haïti, on peut citer les suivantes:

- La Convention des Nations Unies de 1982 sur le Droit de la Mer;
- La Convention des Nations Unies de 1992 sur la Diversité Biologique;
- La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques;
- La Convention de 1994 sur la Lutte contre la Désertification; et
- Les Conventions de Rio élaborées à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Rio 1992).

La législation haïtienne en soi peut être considérée comme étant très riche, puisqu'elle comprend environ une centaine de lois relatives à l'environnement, actuellement en vigueur. Néanmoins, on retiendra quelques dispositions légales marquantes du siècle dernier:

- Pendant la période de 1920 à 1938, les gouvernements de Borno et de Vincent se montrent très préoccupés par la coupe anarchique d'arbres. De nouvelles lois établissent les premières réserves forestières et instituent le jour national de l'arbre, la «Fête de l'Arbre;»
- Entre 1938 et 1962, des dispositions légales déclarent aires réservées certaines régions du pays, dont Fond-Verettes, Baudarie, la Gonave, la Tortue. Les lois de février 1945 et septembre 1955 interdisent l'exportation de matériels ligneux nonmanufacturés et réglementent la culture, la coupe, le transport et le commerce du bois;
- Depuis 1962, le Code Rural de François Duvalier régit la plupart des dispositions légales relatives aux forêts et aux aires réservées. Ce Code encourage particulièrement la protection des arbres et les travaux de reboisement;
- Sous Jean-Claude Duvalier, plusieurs décrets et arrêtés viennent renforcer les dispositions antérieures relatives à la coupe effrénée des arbres; et
- Jusqu'à ce jour, deux textes de loi élaborés en 1987 sont les références juridiques le plus couramment évoquées concernant le droit de l'environnement:

La Constitution de 1987

La constitution de 1987 actuellement en vigueur définit dans ses Articles 253 à 258 les préoccupations de l'Etat haïtien vis-à-vis de l'environnement (réserves forestières, formes

d'énergie à encourager, déchets...). Ces Articles stipulent également que certains aspects de la protection de l'environnement devront être régis par des lois. Ces lois n'ont pas encore été votées par le corps législatif Haïtien.

Le Décret du 7 juillet 1987

Ce décret réglemente l'utilisation du bois énergie en Haïti, définit la procédure de demande d'autorisation pour la coupe d'arbres, impose l'obligation de créer des périmètres boisés dans les zones rurales peuplées, spécifie les mesures de contrôle pour le transport de bois de feu et de charbon de bois, et établit des sanctions et des pénalités pour prévenir d'éventuelles infractions.

Force est de constater que, bien que les lois haïtiennes relatives à l'environnement contiennent tous les éléments réglementant la coupe et l'utilisation du bois, y compris le renouvellement de la ressource, elles ne sont pas appliquées. Ces lois sont obsolètes et l'Etat Haïtien semble n'avoir ni l'autorité, ni la volonté de les faire respecter.

Par ailleurs, on observe une certaine inertie de la part de ce secteur, puisque aucune initiative de nouvelles lois n'a été proposée, que ce soit par les gouvernements successifs, par le corps législatif, ou par les citoyens. Il est évident qu'une meilleure gestion collective de l'environnement est souhaitable, ainsi que la modernisation de la législation haïtienne de l'environnement, selon les grandes orientations définies dans le Plan d'Action de l'Environnement (PAE).

8. Analyse Du Système Énergétique Haïtien

«En comparaison avec la région Amérique Latine et Caraïbe, la consommation d'énergie totale d'Haïti est dix fois plus basse et sa consommation moyenne d'energia per capita est quatre fois moindre.» Le contraste est encore plus flagrant si l'on compare la consommation des villes à celle des campagnes haïtiennes. En Haïti, un citoyen consomme 13 fois plus d'énergie qu'un paysan, avec 0,51 Tep/hab. contre 0,04 Tep, respectivement.

Les mauvaises performances du secteur énergétique se doivent notamment à une gestion inefficace, ainsi qu'à l'absence totale de politiques en la matière. Il n'est donc pas tonnant que tous les secteurs de la vie nationale en souffrent les contrecoups, l'énergie étant un des moteurs essentiels du développement. Les traits caractéristiques généraux observés dans le système énergétique haïtien sont conséquence de la situation de sous-développement et d'insécurité qui caractérisent le pays. On y retrouve les phénomènes de dépendance par rapport à l'extérieur, de désarticulation de la situation locale, tant du côté de l'approvisionnement que des utilisations, d'inadéquation aux besoins fondamentaux et d'agression sur l'environnement.

En Haïti, on constate que les sous-systèmes pétrolier, électrique et bois de feu ont évolué de façon autonome, sans stratégie ni politique énergétique d'ensemble, ce qui a généré de nombreuses incohérences et des pertes d'efficacité. En outre, le pays n'a pas su profiter des avantages qui pourraient découler de l'amélioration des performances dans l'utilisation des énergies traditionnelles, ainsi que des résultats que l'on pourrait obtenir en recourant aux énergies durables, à l'avenir.

Les actions dans le domaine énergétique se sont traduites par un comportement des acteurs vis-à-vis de l'offre qui ignore les avantages d'une action efficace sur la demande à travers une stratégie d'utilisation rationnelle de l'énergie. Et même dans ce cas, les choix ont généralement été laissés aux entreprises productrices, dont la tendance naturelle est d'améliorer l'efficacité de leur propre sous-système et non pas celle de l'ensemble du système énergétique. Des possibilités de substitution entre diverses sources n'ont pas été prises en compte; de même, certaines solutions faciles ont été négligées, telles que

l'adaptation des énergies nouvelles (solaire thermique, solaire photovoltaïque, mini hydraulique, éolienne, etc.) pour répondre aux besoins des zones marginales et isolées.

Comme on l'a vu, aussi bien les exploitants de bois énergie, que les distributeurs et les vendeurs qui dépendent entièrement des revenus générés par cette activité, subissent tous les dures conséquences de la rareté de cette ressource. Quant aux consommateurs de charbon de bois, surtout les plus pauvres vivant dans les zones marginales des grandes villes, ils sont les plus touchés, étant obligés d'acquiescer à un prix de plus en plus élevé une ressource de plus en plus rare, avec des revenus de plus en plus limités. La surexploitation du potentiel ligneux couvre des surfaces de plus en plus importantes pour répondre, entre autres, à la demande croissante en charbon de bois des villes, et de la région métropolitaine de Port-au-Prince en particulier. Dans les zones de forte pénurie de ressources ligneuses,²⁷ la surexploitation se traduit par un processus de désertification, dont les conséquences dépassent largement le problème de l'approvisionnement en bois. La déforestation, ainsi que les problèmes qui en résultent, inquiètent la population et les pouvoirs publics haïtiens. Aussi ont-ils décidé d'agir sur les causes du problème qui ont été identifiées comme étant, d'une part, la satisfaction de la demande énergétique des agglomérations urbaines et, d'autre part, le sous-emploi en milieu rural et le besoin de revenus supplémentaires qui porte les paysans à diversifier leurs activités de production.

Dans ce cas, la stratégie dans le domaine de l'énergie ne pourra pas couvrir tous les besoins, mais devra se concentrer sur des secteurs et des activités prioritaires. Etant donné que 70 pour cent de la demande en énergie-le bois énergie utilisé dans le secteur domestique par presque 100 pour cent des haïtiens-sont satisfaits par des activités du secteur privé sans aucun soutien du gouvernement, en l'absence d'un cadre réglementaire efficace, et avec des conséquences néfastes pour l'environnement, les solutions qui s'imposent devront prendre en compte toutes ces faiblesses. Bien que l'électricité soit une priorité pour le développement du pays, dans les conditions actuelles la lumière et les informations constituent une deuxième priorité par rapport au besoin quotidien de cuisiner les aliments pour survivre. Il existe un risque sérieux que les combustibles encore abordables actuellement pour la population, ne soient plus disponibles dans le futur. La majorité des secteurs les plus pauvres de la population en zones rurales dépendent des activités de transformation des ressources ligneuses en bois-énergie, et une autre partie de la population la plus pauvre, en milieu urbain, dépend de la disponibilité de ce bois-énergie. En conséquence, nous proposons d'opter pour une stratégie se concentrant sur un équilibre de l'offre et de la demande pour l'énergie domestique, afin que l'énergie traditionnelle et bon marché reste disponible pour ceux qui en ont besoin, et que cette énergie contribue au développement rural.

²⁷ Ces zones se révèlent précisément être les plus gros fournisseurs de charbon de bois.

9. La Stratégie Actualisée Pour L'énergie Domestique

Préoccupés par les conséquences écologiques, économiques et humaines que provoque la demande accrue de bois énergie, le Ministère de l'Environnement, chargé de la lutte contre la dégradation de l'environnement, et le Bureau des Mines et de l'Énergie, chargé de promouvoir l'utilisation efficace de l'énergie au moindre coût et sans risque pour l'environnement, souhaitent prendre toutes les mesures en vue de corriger cette situation. Ce document propose une stratégie pour l'énergie domestique, présentant des options qui prennent en compte les préoccupations du gouvernement, des exploitants, des consommateurs et des distributeurs de bois énergie, selon leurs priorités et leurs motivations respectives

Pour assurer une offre en bois énergie qui soit en équilibre avec la demande à long terme, trois types d'intervention sont envisageables:

- Réduire la demande en combustibles ligneux par l'utilisation d'équipements performants et de combustibles de substitution;
- Augmenter l'offre de combustibles ligneux, par une meilleure gestion des ressources forestières, des plantations additionnelles, une carbonisation améliorée, et la production de briquettes et autres combustibles de substitution; et
- Elaborer un cadre réglementaire amélioré, qui favorise les solutions constructives.

Il est à noter qu'il n'existe pas de solution miracle pouvant équilibrer l'offre et la demande en bois de façon définitive et rapide: par contre, il existe plusieurs activités et interventions qui pourraient, conjointement, contribuer à réduire progressivement ce fossé. C'est dans cette perspective qu'a été établie la stratégie proposée pour l'énergie domestique, qui comprend les cinq composantes suivantes:

- L'actualisation et application du cadre réglementaire et la mise en place d'un mécanisme de coordination institutionnel visant à soutenir les actions proposées. Ce cadre doit notamment promouvoir: 1) une meilleure gestion du terroir par les paysans; 2) l'utilisation

efficace et efficiente des combustibles ligneux; 3) la fabrication ou importation de réchauds plus efficaces; 4) un système d'approvisionnement de combustibles importés supplémentaires ou complémentaires; et 5) la fabrication et/ou importation des équipements nécessaires pour produire des combustibles de substitution d'origine agricole, tels que les briquettes, l'éthanol, etc.;

- La maîtrise de la demande en bois énergie, notamment par la promotion de fourneaux plus efficaces et par la relance de la production de fourneaux «Mirak.» Ce programme s'appuiera sur: 1) une campagne de production visant à convertir 80 pour cent des ménages à Port-au-Prince; 2) un programme de formation des artisans qui produiront ces fourneaux; et 3) la mise en place d'un système de label de qualité. Cette composante vise un gain d'efficacité d'au moins 20 pour cent, afin de réduire la demande en charbon de bois en un volume égal ou supérieur à 50 000 t/an, ce qui équivaldrait à réduire le volume de la demande nationale entre 10 ou 15 pour cent;
- La promotion de combustibles alternatifs importés, qui auraient un potentiel de substitution de 200 000 t/an de charbon de bois. Ces combustibles sont le gaz, le kérosène et le charbon minéral. Nous proposons notamment de: 1) promouvoir le porte marmite et l'approvisionnement en petites quantités de GPL, qui faciliterait un plus grand accès des ménages au gaz; et 2) lancer un programme de fabrication de briquettes à partir de charbon minéral importé;
- La production d'alternatives nationales qui puissent se substituer au charbon de bois et au bois de feu. Nous proposons donc de produire des briquettes à partir de fines de charbon de bois actuellement abandonnées en milieu urbain, avec un potentiel de 35 000 t/an, et à partir de résidus agricoles carbonisés, notamment la bagasse, avec un potentiel de 30 000 t/an; et
- Le renforcement de l'offre en promouvant: 1) la professionnalisation de la filière du charbon, qui pourrait presque doubler le rendement de la production à partir du bois pour les producteurs occasionnels; 2) l'intégration du bois énergie dans les programmes de développement rural, de protection des bassins versants et d'agroforesterie; et 3) la promotion d'une meilleure gestion des régions forestières en organisant leur contrôle au niveau local, notamment par l'introduction d'un label de production charbonnière durable.

Il est à noter que ces options sont en fait interdépendantes; par exemple, pour pouvoir produire et vendre avec succès un combustible nouveau en Haïti, il faut que les réchauds adaptés existent. Les activités ayant trait au reboisement (plantations énergétiques) et à la gestion des forêts seraient prises en main par la population riveraine, en collaboration avec les services compétents des Ministères de l'Environnement et de l'Agriculture, à travers différents projets supportés par les bailleurs de fonds internationaux. Les activités de reboisement ne seront pas étudiées en détail dans ce document. La stratégie pour l'allègement de la pression sur les ressources naturelles se concentre sur les effets les plus désastreux pour l'environnement causés par l'offre (production) et la consommation de charbon de bois (demande). En fonction

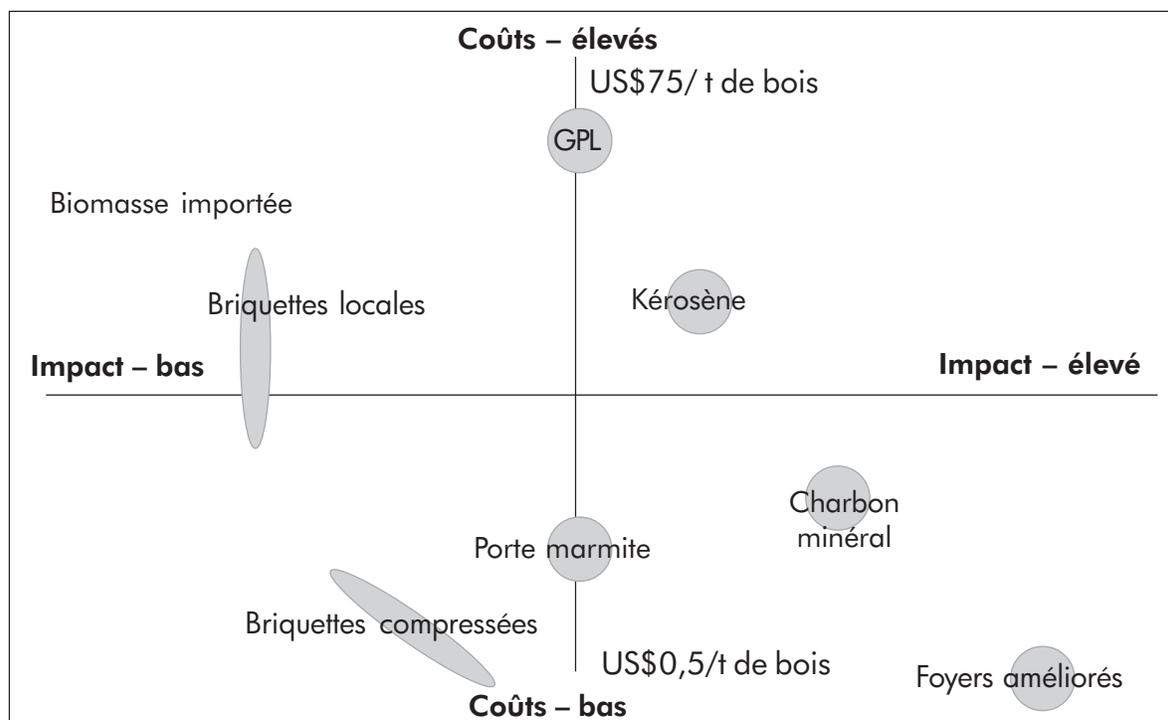
de paramètres tels que l'évolution des prix et la disponibilité actuelle des combustibles ligneux, certaines de ces propositions devraient être appliquées de manière particulièrement rigoureuse. Le Tableau 9,1 indique les différentes options, ainsi que quelques détails sur les délais d'intervention et l'impact sur l'économie, la pauvreté et l'environnement. Le Graphique 9,1 montre un diagramme «coût-impact» des principales options.

Tableau 9,1: Evaluation des options stratégiques

Composante de la stratégie	Coût des résultats (US\$ par tonne de bois énergie)	Délais d'intervention	Impact économique	Impact sur la pauvreté	Impact sur l'environnement
Combustibles de substitution					
- haut de gamme (gaz)	US\$ 30-50 /t	2-15 ans	+/-	+/-	-
- bas de gamme (charbon)	US\$ 20-30 /t	1-5 ans	+	+	-
Maîtrise de la demande					
- réchauds	US\$ 0,5-3 /t	1-3 ans	++	++	++
- PME	US\$ 5-15 /t	2-5 ans	+	+	++
Production d'alternatives					
- résidus compressés	US\$ 5-10 /t	1-2 ans	+	++	+
- briquettes	US\$ 40-70 /t	2-5 ans	+	+	+
Renforcement de l'offre	US\$ 10-50 /t	5-15 ans	+/-	+	++
Cadre réglementaire	NA	Immédiat	++	++	++

Source: Equipe techniques.

Graphique 9,1: Sommaire des options



Combustibles de Substitution

L'objectif de cet axe d'intervention est de promouvoir l'utilisation des combustibles de substitution importés. Le potentiel réel d'économie de charbon de bois représente quelque 200 000 t/an en dix ans. Il est indispensable d'atteindre ce niveau pour obtenir un impact réel sur la déforestation. De toute évidence, le secteur privé aura un rôle clé à jouer, non seulement pour réaliser les investissements afin de développer les filières d'importation et de distribution, mais aussi pour la promotion et la sensibilisation des ménages haïtiens.

Le but de l'activité est de trouver le(s) combustible(s) le(s) plus adéquat(s) pour la population ou une partie de la population, afin de réduire substantiellement la consommation de charbon de bois. Certaines conditions doivent être remplies, non seulement au niveau des dépenses (quantités et prix des combustibles) et des investissements (réchauds, foyers, bouteilles, cuisinières), mais encore en termes de commodité (prévention d'incendies, réglage de la flamme, fumée, etc.). Les différentes possibilités de satisfaire ces conditions sont présentées ci-dessous, selon leur facilité d'utilisation et leur prix par MJ:

- Gaz C_3H_8 et gaz C_4H_{10} ;
- Kérosène;
- Charbon minéral; et
- Biomasse (bois de feu, charbon de bois, biodiesel, éthanol, etc.).

Certains combustibles ligneux importés ne figurent pas dans cette liste: l'expérience actuelle avec l'importation de ces combustibles (du Canada en 1987-88, de France en 1999, et des Etats-Unis en 2003) ne permet pas un appui sans réserves; même si ces combustibles étaient gratuits dans les zones de production à l'étranger, les coûts de manutention dans les pays d'origine et de transport jusqu'à Port-au-Prince seraient prohibitifs, et ne pourraient concurrencer ni le charbon de bois produit en Haïti, ni les autres combustibles importés. D'autre part, l'apport ponctuel de bois ne serait pas une solution durable.

Nous énumérons ci-après les conditions requises pour réaliser les différentes actions de soutien afin d'accroître l'utilisation de chaque combustible à l'avenir.

Gaz

Le gaz est une solution à long terme et il est probable qu'une grande partie de la population continuera encore à l'utiliser pendant les décennies suivantes. L'objectif initial sera de doubler la consommation en 10 ans. Cette action vise à réduire les actuelles contraintes concernant

l'utilisation du gaz parmi les ménages qui hésitent encore à adopter ce combustible à petite échelle. Une fois que les ménages auront découvert la commodité du gaz, ils tendront sans doute à augmenter leur consommation. Les contraintes sont triples: le prix élevé du gaz, le fait qu'il se vend par bonbonnes entières, et le prix relativement élevé des équipements de cuisson. Il est clair que le gouvernement ne pourrait pas investir dans ce secteur et que ce rôle correspond plutôt aux opérateurs privés, mais l'Etat pourrait lancer des actions pilote intéressantes afin de persuader les sociétés de gaz à modifier leurs habitudes.

Pour maximiser les économies d'échelle et en tirer les meilleurs bénéfices, il est nécessaire que le marché haïtien du gaz soit plus important. Malgré une évolution importante du marché du GPL, qui est passé de 900 tonnes métriques en 1981 à près de 12 000 tonnes en 2004, la consommation de ce produit reste encore nettement inférieure à celle du charbon de bois. La campagne de promotion réalisée en 1988 par la compagnie Shell, et l'introduction de plusieurs sociétés de gaz sur le marché, ont connu un certain succès. Cependant, les efforts développés ne permettent pas encore aux consommateurs de bénéficier de réductions substantielles résultant d'une baisse considérable des coûts d'importation et de transport depuis le point de chargement. En vue d'encourager les investissements nécessaires pour résoudre ces problèmes, l'Etat haïtien devrait être prêt à considérer diverses modalités d'amélioration avec les principaux opérateurs.

Une grande partie de la population ne peut accéder facilement au gaz, en raison des contraintes suivantes: le coût de ce combustible, l'obligation d'acheter des bouteilles pleines au lieu d'une fraction de ce volume, et le coût élevé des réchauds. De même qu'avec le charbon de bois, les gens préfèrent acheter en petites quantités plutôt que par sacs. Il existe cinq options pour rendre le gaz plus accessible:

- Introduire des bouteilles plus petites (3 kg, 6 kg), qui ont connu un succès dans plusieurs pays africains, notamment au Sénégal où, grâce à l'introduction de petites bouteilles remplies de gaz subventionné, la consommation a augmenté substantiellement;
- Appliquer une subvention croisée pour les petites bouteilles, pour encourager la consommation: les ménages riches ne se procureront pas des petites bouteilles trop encombrantes, mais continueront à utiliser les grandes bouteilles; la différence de prix entre l'achat en grande quantité et en petites bouteilles serait ainsi étalée sur une plus longue période de temps;
- Appuyer l'option du chargement partiel des bouteilles. Dans certains pays asiatiques, les compagnies de gaz vendent le gaz par kilo; les ménages apportent leurs bouteilles à un centre de remplissage en ville, et achètent du gaz pour le montant qu'ils désirent;
- Introduire le réchaud porte marmite. Ecogaz produit et vend déjà une sélection de ces réchauds à bas prix, mais ils sont encore considérés trop chers par certains ménages

souhaitant utiliser le gaz. Il existe dans d'autres pays²⁸ des réchauds bon marché, comme le «porte marmite» fabriqué par des artisans du secteur informel, avec un brûleur vissé directement sur la bouteille. Il est recommandé de faire des tests pour identifier la réaction des ménages et en conclure dans quelle mesure cette option pourrait contribuer à augmenter l'utilisation du gaz; et

- Encourager la vente de ces réchauds (et/ou pièces) à travers un régime de taxation et d'importation préférentiel.

Ces options pourraient augmenter l'utilisation du gaz, et il est recommandé de lancer des opérations tests pour en évaluer le rendement économique et déterminer l'appui à fournir.

Kérosène

Les coûts de cuisson avec kérosène et avec charbon de bois (sacs) sont presque égaux, malgré le prix international actuel (voir Graphique 3,1). En effet, la cuisson avec le charbon acheté en marmite est plus chère qu'avec le kérosène. Bien que le kérosène soit très fréquemment utilisé pour l'éclairage, il est peu utilisé comme combustible de cuisson. Le réseau de distribution du kérosène est déjà en place. L'objectif sera d'avoir au moins 50 000 ménages additionnels utilisant le kérosène d'ici 10 ans. Il manque des réchauds performants et acceptables par la population. Quelques entreprises sont déjà actives dans ce domaine, mais n'ont pas encore atteint des résultats importants. Il est recommandé d'encourager ces entreprises à travers une campagne de sensibilisation pour promouvoir (i) le kérosène comme combustible pour la cuisson; et (ii) les réchauds qui utilisent le kérosène. Par ailleurs, le gouvernement pourrait encourager la vente de ces réchauds par un régime de taxation et d'importation préférentiel.

Charbon Minéral

Le charbon minéral est un combustible qui ressemble au charbon de bois; de plus, il est disponible au niveau mondial et dans la sous région à des prix très bas qui ne sont généralement pas liés au prix du pétrole. Le charbon minéral pourrait constituer une option pour remplacer le charbon de bois chez les ménages les plus pauvres qui n'ont pas les moyens pour s'approvisionner en gaz ou en kérosène. Le charbon minéral est loin d'être le meilleur combustible du point de vue environnemental (soufre, cendres), mais l'impact de la production de charbon de bois sur la déforestation est encore plus grave. C'est la comparaison entre ces impacts qui permet de justifier l'approvisionnement en charbon minéral comme solution temporaire. L'objectif minimum initial serait de remplacer le charbon de bois dans 50 000 ménages en dix ans.

²⁸ Comme le Bip Tjéri du Sénégal, dont il existe plusieurs modèles, pour les bouteilles de 3 et de 6 kg.

Il existe deux options: L'une consiste à utiliser le charbon brut, comme on le fait notamment en Afrique du sud, au Botswana, en Mongolie et en Russie. Cela exige un charbon de bonne qualité et des réchauds spécifiquement conçus pour brûler le charbon. Les coûts de cuisson pourraient être beaucoup moins élevés qu'avec le charbon de bois. L'autre option consisterait à transformer le charbon minéral en briquettes de charbon. L'avantage serait une pollution réduite et une meilleure qualité de combustion, mais le désavantage serait un prix de revient légèrement plus élevé. En 2005, un projet «briquettes de charbon minéral importé» a été proposé par Biomasse-Haïti, qui comprend deux phases: une phase pilote, destinée à tester les conditions d'acceptabilité par les consommateurs, et une phase de production à moyenne échelle, qui comprend (i) la production de briquettes de charbon jusqu'à un niveau de 50 000 à 100 000 t/an; (ii) promouvoir auprès des producteurs agricoles la culture-intensive du manioc destinée à alimenter l'usine pour ses besoins en liants; et (iii) la production d'électricité résiduelle à un niveau de 10-20 MW. Les briquettes ainsi produites sont un combustible de bien meilleure qualité que le charbon pur. Il est recommandé de revoir les conditions d'appui pour que le secteur privé puisse développer cette usine. La production de briquettes constitue une option intéressante pour réduire la consommation de charbon de bois. En outre, la production d'électricité est elle aussi intéressante, étant donné les problèmes actuels que rencontre EdH à satisfaire la demande en électricité.

Maîtrise de la Demande

La mise en place des options pour réduire la demande en bois énergie est un des grands axes d'intervention. Le potentiel réel d'économie de charbon de bois est d'environ 100 000 t/an en dix ans.

La maîtrise de la demande comprend quatre grands volets:

- Réchauds ou foyers améliorés à charbon de bois et bois de feu;
- Réchauds et cuisinières à kérosène, gaz C_3H_8 et C_4H_{10} ;
- Fours et brûleurs dans le secteur informel et cantines scolaires; et
- Autres options telles que les réchauds solaires, ou à éthanol, à biogaz, etc.

Foyers Améliorés

Haïti a connu un succès avec les foyers améliorés tels que le modèle «Mirak.» Mais ce fut un succès de courte durée, car après la période de sensibilisation et de promotion, ce réchaud à charbon de bois a pratiquement disparu du marché. Il reste encore connu au sein de certains ménages, mais ne se trouve presque plus sur le marché. Cela est regrettable, car

plus de 20 000 de ces réchauds furent vendus à l'époque, et l'économie produite par réchaud était de 25-30 pour cent. Les raisons pour lesquelles ce réchaud n'est plus produit ni utilisé sont les suivantes: (i) son coût restait plus élevé que celui des réchauds traditionnels en raison de la faible échelle de production; (ii) les campagnes publicitaires et de promotion prirent fin après moins de deux ans; et (iii) les problèmes de qualité dus aux imitations produites par des artisans non qualifiés.

Il est recommandé de lancer une nouvelle phase de promotion massive du Mirak, ayant comme objectif principal de remplacer le plus grand nombre possible de foyers traditionnels. Il serait inutile de vulgariser à nouveau 20 ou 30 000 foyers; il vaudrait mieux chercher à remplacer carrément le foyer traditionnel avec un foyer amélioré dont l'économie potentielle s'élève à 20 à 30 pour cent de la consommation totale. Le secteur privé a exprimé sa volonté de faciliter cette activité, s'il existait un fonds de roulement pour acheter la matière première de ces foyers améliorés. Par exemple, Haïti Métal semble prêt à produire ces foyers à une échelle massive et à un coût réduit, et Biomasse Haïti semble disposé à s'occuper de la distribution aux points de vente.

Réchauds à Kérosène ou GPL

Comme nous l'avons souligné antérieurement, il est souhaitable de promouvoir les réchauds à kérosène performants. Le kérosène a une bonne chance de remplacer à très court terme le charbon de bois comme combustible domestique, car les coûts de cuisson avec le kérosène et le charbon sont pratiquement identiques. Il est également recommandé de promouvoir l'utilisation de réchauds à gaz et surtout de réchauds bon marché, tels que les porte marmite et les brûleurs attachés à vis.

Labellisation «Eco»

D'une manière générale, il est également nécessaire de promouvoir un label d'économie d'énergie ou d'énergie verte (labellisation «Eco»). Ce label pourrait être envisagé pour promouvoir l'ensemble des options (foyers améliorés, réchauds de substitution, fours PME, production de briquettes, etc.). Au lieu de promouvoir des foyers ou réchauds améliorés spécifiques, l'idée principale à promouvoir serait le label générique d'économie d'énergie. Ce label permettrait d'amplifier durablement la visibilité des options. Le BME pourrait gérer la mise en exécution de cette idée, par un suivi des opérateurs privés chargés de tâches spécifiques (formation, suivi, publicité, contrôle de qualité, etc.) et pourrait en outre être autorisé à octroyer les labels aux fabricants et équipements qualifiés. Un laboratoire agréé devrait se charger des tests (contrôle de qualité, contrôle de rendement) pour identifier les producteurs et les produits agréés. Nous estimons qu'un marché durable pourrait ainsi

se développer, offrant aux usagers une meilleure connaissance des équipements performants, et la possibilité de les identifier facilement.

Utilisation de l'Énergie dans le Secteur Tertiaire

Les PME consomment des quantités relativement importantes de bois énergie. Il s'agit des boulangeries, blanchisseries, guildives, moulins, etc. Leurs revenus étant souvent assez importants, les PME pourraient changer de combustible sans trop affecter leur rentabilité. Il est recommandé de promouvoir et d'encourager les conversions afin de réduire la consommation en bois énergie:

- les boulangeries, blanchisseries, etc.: conversion au diesel, gaz, ou briquettes, visant un taux de conversion presque total;
- moulins, producteurs de rapadou ou guildives, sucreries: conversion vers la bagasse ou les briquettes, visant un taux de conversion presque total; et
- restaurants de rue, cantines scolaires: conversion vers les réchauds améliorés de grand taille, ou vers les combustibles de substitution.

La labellisation Eco pourrait être utilisée comme outil de travail; un fonds d'appui serait utile pour aider au financement des équipements, tels que fours ou brûleurs.

Autres

Il existe d'autres options, comme les réchauds solaires, ou les réchauds à éthanol, le biogaz, etc. Ces solutions seraient certainement utiles pour les usagers mais elles ne réussiront pas à résoudre le problème du bois énergie de manière significative. Ces options peuvent difficilement être acceptées à grande échelle, et ceci pour des raisons de coûts élevés, d'acceptation sociale, ou autres. En conséquence, nous proposons de ne pas les soutenir activement.

Production de Combustibles de Remplacement

Un des grands axes d'intervention sera la production de combustibles en Haïti à partir de matière organique non utilisée actuellement-les déchets ou résidus. La transformation des résidus est intéressante car elle permet aux usines disposant de ce type de biomasse de générer de la valeur ajoutée et des emplois ruraux. Un autre avantage est la disponibilité d'un combustible bon marché pouvant remplacer le bois énergie dans les zones proches de l'usine.

Plusieurs options existent pour produire du combustible local de remplacement en remplacement du bois de feu ou du charbon de bois:

- Pour remplacer le charbon de bois, surtout dans les ménages et les petits restaurants de rue, on peut utiliser:
 - Les briquettes de fines de charbon;
 - Les résidus agricoles carbonisés et compressés;
- Pour remplacer le bois de feu dans les PME et chez les ménages pauvres, il existe les options suivantes:
 - Les résidus agricoles bruts (comme la bagasse);
 - Les briquettes de résidus agricoles bruts; et
 - Les briquettes d'ordures et de papiers usés compressés.

Il est recommandé d'appliquer un programme pour promouvoir la production et l'utilisation de ces combustibles alternatifs en Haïti. Les investissements devraient être réalisés par le secteur privé, mais le gouvernement pourrait encourager la vente de ces combustibles à travers un régime préférentiel de taxation et d'importation pour les équipements. L'idée d'un label devrait également être envisagée pour la fabrication des briquettes.

Briquettes produites à partir de fines de charbon de bois

Dix pour cent du volume de charbon de bois est habituellement transformé en poudre ou en fines de charbon. Si la consommation de charbon de bois à Port-au-Prince était de 350 000 tonnes, il serait théoriquement possible de produire 35 000 tonnes de briquettes par an, et de réduire la coupe d'arbres de 250 000 t de bois par an. A l'heure actuelle, ces fines sont totalement abandonnées et causent une pollution maritime, ou obstruent les canalisations de drainage à Port-au-Prince, contribuant ainsi à la détérioration du réseau routier. L'avantage de ces briquettes est que leur combustion peut durer plus de deux heures. Bien que plus difficiles à allumer, elles sont plus économiques que le charbon de bois ordinaire, et peuvent en outre aider à protéger l'arbre haïtien. Au Kenya, un opérateur privé produit ces briquettes depuis six ou sept ans. La société Biomasse Haïti a elle aussi une expérience positive dans la production de ces briquettes. Nous recommandons de poursuivre la production de briquettes de poudre de charbon de bois.

Briquettes produites à partir de résidus agricoles carbonisés

Le Tableau 9,1 présente le potentiel des résidus agricoles: entre 20 et 30 pour cent des récoltes agricoles pourraient être transformés en résidus, dont la population utilise

actuellement une fraction. La production de briquettes de résidus carbonisés pose une question d'ordre économique: est-ce que le prix de revient des briquettes permet une meilleure concurrence avec le charbon de bois? Sans disposer de bagasse, il serait impossible de produire de grandes quantités de briquettes, mais le recyclage de combustibles pourrait être un bon complément économique pour les usines produisant ces résidus.

Les résidus agricoles excédentaires

Il est possible de transformer la bagasse, pour remplacer le charbon de bois ou le bois de feu dans certaines industries. La bagasse obstrue souvent les cours d'eau qui alimentent les moulins, plus particulièrement dans la plaine de Léogane, quand elle n'est pas tout simplement brûlée pour éviter qu'elle s'accumule trop.²⁹ Là où elle n'est disponible qu'en petites quantités, il existe des procédés simples et peu coûteux, dont les prototypes sont disponibles en Haïti, pour la carboniser d'abord, et la briqueter ensuite. Le cas échéant, le simple charbon brut pourrait être vendu et traité dans une unité de briquetage plus grande.

Dans l'hypothèse où la culture du riz deviendrait plus importante dans l'Artibonite ou d'autres régions du pays, cela permettrait d'envisager la carbonisation de la paille et de la balle de riz.

Briquettes produites à partir de papier usé et d'autres résidus municipaux

Il serait possible de récupérer une partie des ordures et/ou résidus agricoles et ligneux disponibles à Port-au-Prince pour les agglomérer avec du papier ou du carton usé, et fabriquer des bûchettes ou briquettes. Ces briquettes pourront être utilisées pour cuire des aliments, ou pour faire bouillir l'eau dans les «dry» ou blanchisseries, pour cuire le pain dans les boulangeries ou encore pour être utilisées dans certaines industries (guildives). Une enquête sur les déchets ménagers, financée par OMS-OPS Haïti, et réalisée par la Faculté des Sciences de l'Université d'Etat d'Haïti, a identifié près de 1 000 tas de déchets dans la région métropolitaine de Port-au-Prince; à partir des 1 500 tonnes de déchets générés chaque jour par la capitale en 1997 (dont 3 pour cent étaient constitués de papier et carton), l'enquête estime qu'il serait possible de produire environ 45 tonnes par jour pour l'utilisation domestique, soit plus de 15 000 tonnes par an.

²⁹ Les dernières estimations sont de 140 000 tonnes (t).

Ethanol

Dans d'autres pays (Zimbabwe et Ethiopie), l'éthanol est utilisé comme combustible pour la cuisson, soit sous forme de liquide soit sous forme de gel fuel. L'éthanol est produit à partir de mélasses, que l'on ne trouve plus actuellement dans notre pays. Il est recommandé d'étudier dans quelle mesure l'éthanol importé pourrait être utilisé en Haïti comme alternative fiable au charbon de bois. Ce combustible n'a pas encore été introduit en Haïti et on ignore quelle serait la réaction des ménages; toutefois, certains pays l'ont introduit avec succès.

Renforcement de l'Offre

La recherche de solutions pour renforcer l'offre en bois énergie est un important axe d'intervention. Il existe plusieurs options pour ce faire, et toutes ont des coûts spécifiques souvent très importants. La protection des arbres encore sur pied est essentielle et moins chère que la plantation d'arbres nouveaux. Le système de plantations en régie n'est pas réaliste: les coûts seraient prohibitifs, étant donné la quantité d'ha nécessaires pour produire un impact réel sur le bilan bois énergie. Le renforcement de l'offre devrait donc essentiellement intégrer les exploitants de bois énergie dans leurs activités quotidiennes. Les programmes de protection de bassins versants et de développement rural devraient inclure des activités visant à promouvoir les aspects de production et le développement d'un marché du bois énergie. Le principal point d'achoppement reste l'incertitude du droit foncier; sans compter avec un titre sur la terre, personne ne s'engagera à investir dans ces terrains, ni à les améliorer. Compte tenu de ces contraintes, les options d'un programme de production de bois énergie sont les suivantes:

- La gestion des ressources naturelles dans les forêts qui existent encore;
- L'amélioration des techniques de carbonisation;
- L'agroforesterie;
- La promotion de plantations privées et de la culture de rente, comme alternative à la récolte du bois de feu; et
- La réorganisation du commerce du bois par la modernisation des filières de distribution.

Sur la base des principes énoncés, il est prévu de développer des activités de production et des activités d'appui. En ce qui concerne les activités de production il conviendrait:

- De réaliser une étude économique pour identifier les coûts et bénéfices d'une gestion améliorée de la coupe de bois dans les régions forestières et charger la population

- riveraine du contrôle de cette gestion. Ces activités devraient s'inscrire dans les programmes d'appui aux collectivités locales dans les zones forestières, et de conservation des ressources naturelles dans les parcs et les bassins versants;
- De lancer une campagne pour sensibiliser les entrepreneurs locaux quant à l'intérêt écologique et économique du bois de feu, et de mettre les terres vacantes de l'Etat à la disposition des exploitants de bois énergie, sur la base de contrats-programme;
 - De lancer une opération pour améliorer le niveau professionnel dans la filière charbonnière, avec des groupements de charbonniers qui achètent le bois aux paysans. Grâce à une meilleure connaissance et maîtrise du processus de carbonisation, ces charbonniers pourraient quasiment doubler leur rendement et leur production. L'impact d'une telle activité sera plus important dans le court terme qu'après certaines années: sous l'effet simultané de l'ensemble des interventions, la consommation du charbon de bois devrait en principe baisser considérablement. Néanmoins, il serait important d'impliquer les charbonniers dans l'application des solutions concernant le bois énergie. Une telle forme de production de charbon de bois est durable, car elle ne provoque pas la déforestation. Un label de charbon durable sera introduit et appliqué; et
 - D'introduire un programme pilote de plantation de bois de feu incluant la régénération des espèces particulièrement recherchées pour la fabrication du charbon dans les zones sèches dégradées, et ceci dans le cadre de l'agroforesterie, de la protection des bassins versants, du développement rural et/ou de la décentralisation.

Malgré l'importance du bois dans la structure énergétique nationale et l'état de dégradation de l'environnement haïtien, il n'existe pas encore à proprement parler un programme «énergie et environnement» adopté par les pouvoirs publics et soutenu par les bailleurs de fonds internationaux. L'alternative consiste à ajuster les programmes en cours concernant l'agroforesterie et la protection des bassins versants, pour y intégrer les aspects relatifs au bois énergie.

Cadre Réglementaire

D'une part, la législation nationale sur l'énergie, la foresterie et les ressources naturelles présente des points forts qui méritent d'être signalés:

- Elle est simple et contient plusieurs textes; cependant, elle n'est pas appliquée. Elle a confié des missions et des fonctions diverses à différentes institutions, lesquelles n'ont malheureusement pas toujours pu remplir leur rôle;
- Les objectifs poursuivis par cette législation quant aux considérations figurant dans les textes de loi concernés sont nobles et visent à la conservation des ressources naturelles et à la mise en valeur de nos ressources énergétiques; et

- La ratification des conventions internationales relatives au réchauffement de la terre et au droit de la mer a permis de moderniser quelque peu la législation nationale sur certaines ressources énergétiques.

D'autre part, la législation nationale accuse de nombreuses faiblesses, dont certaines sont plus importantes que les autres:

- L'absence d'une véritable politique énergétique ne permet pas d'avoir une loi cadre qui embrasse toute la réalité du secteur;
- L'absence de décrets d'application concernant la politique forestière;
- L'absence d'une loi foncière claire, qui permette aux propriétaires de terre de planter davantage d'arbres;
- Les lacunes sont évidentes et concernent la pollution, les énergies durables, l'absence de mesures pour encourager l'efficacité énergétique et de programmes de substitution au bois et au charbon de bois; il manque par exemple un mécanisme d'encouragement pour l'achat de réchauds (et/ou pièces), fours et brûleurs performants, à travers un régime de taxation et d'importation à taux préférentiel, et/ou à travers un mécanisme de subvention croisée. La filière charbonnière fonctionne entièrement en dehors du cadre fiscal, mais elle pourrait vraisemblablement autofinancer une grande partie de la stratégie, tout en servant d'instrument de gestion pour la les participants de la filière;
- La législation reflète les incohérences et contradictions du système national d'énergie, qui ne fut jamais conçu comme un tout, comme un système. Les mécanismes de coordination, indispensables à un secteur horizontal aussi complexe que celui de l'énergie, sont rarement prévus dans les lois. Aucun décret d'application ne spécifie les dispositions que devraient adopter les responsables de faire appliquer la loi; et
- La législation nationale sur l'énergie est constituée, en fait, par plusieurs lois éparses et dispersées qui ne traduisent pas l'importance exceptionnelle de ce secteur.

Il est donc nécessaire de formuler un nouveau cadre légal et réglementaire du secteur de l'énergie, qui couvrirait l'ensemble du système national d'énergie et de la politique énergétique correspondante, afin d'harmoniser les rapports existant entre les différentes formes d'énergie d'une part, et les différentes institutions concernées par la question énergétique, d'autre part.

Un cadre réglementaire approprié devrait en principe promouvoir:

- La plantation d'arbres et une meilleure gestion du terroir, par tous les paysans;
- L'utilisation efficace des combustibles ligneux dans le secteur domestique, y compris les PME;

- La fabrication et/ou importation, sous un régime préférentiel, de réchauds (et pièces) pour les ménages, et de fours et brûleurs pour les PME, pour encourager l'utilisation des combustibles de substitution;
- La fabrication et/ou importation, sous un régime préférentiel, des équipements nécessaires pour produire des combustibles de remplacement, tels que les briquettes;
- Un mécanisme de soutien ou de sauvegarde pour les ménages les plus pauvres, comme par exemple les petites bouteilles de gaz qui sont vendues à moindre prix, étant donné que le prix du gaz au kg dans ces petites bouteilles est moins cher que dans les grandes bouteilles (subvention croisée, etc.); et
- Un mécanisme de soutien financier aux investissements dans les équipements à haute efficacité.

Plus concrètement, une action est particulièrement requise dans les domaines suivants:

- Analyser et améliorer la législation forestière et foncière en vue de promouvoir la plantation spontanée d'arbres (régénération naturelle);
- Revoir la législation et la fiscalité de la filière charbonnière afin de la rendre plus efficace et contribuer à l'autofinancement de l'intervention. On pourrait envisager une taxe de transport qui serait perçue au niveau des propriétaires d'arbres, dont une grande partie devrait bénéficier directement ceux qui gèrent leurs arbres correctement. L'objectif de cette taxe serait double: d'abord, ce serait un instrument de gestion permettant de mieux administrer plusieurs aspects de la filière charbonnière; deuxièmement, cette taxe servirait à générer des fonds pour financer des activités spécifiques. Cette option est intéressante mais requiert une analyse plus détaillée avant qu'une décision ne soit prise, en raison des difficultés actuelles avec la fuite de devises;
- Revoir la législation et la fiscalité sur l'importation de pièces, réchauds, fours et brûleurs, en vue d'augmenter la disponibilité de réchauds et foyers à haut rendement et à bon prix; et
- Revoir la législation et la fiscalité sur les combustibles modernes, en vue de promouvoir des solutions pour les ménages les plus pauvres.

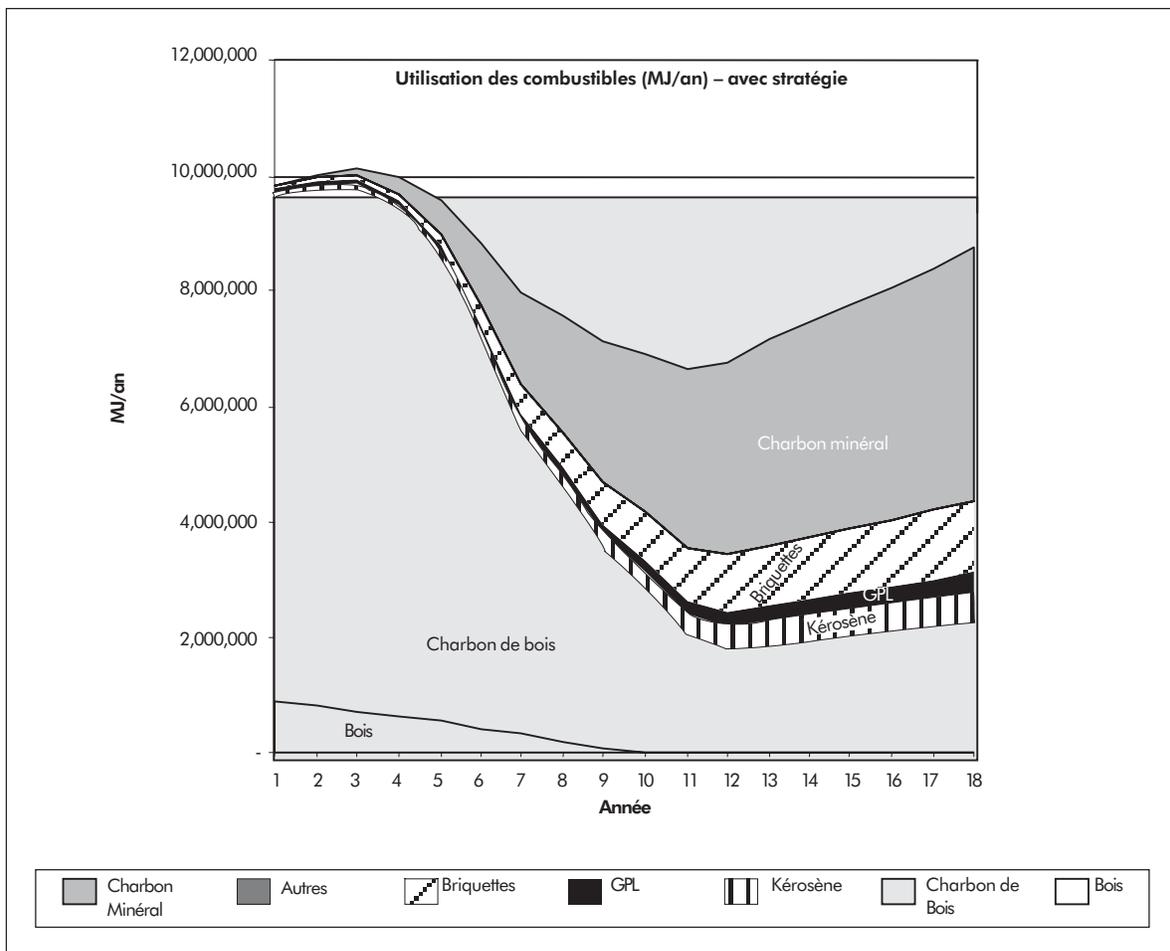
Les Résultats Escomptés

Les résultats anticipés d'une telle stratégie seraient:

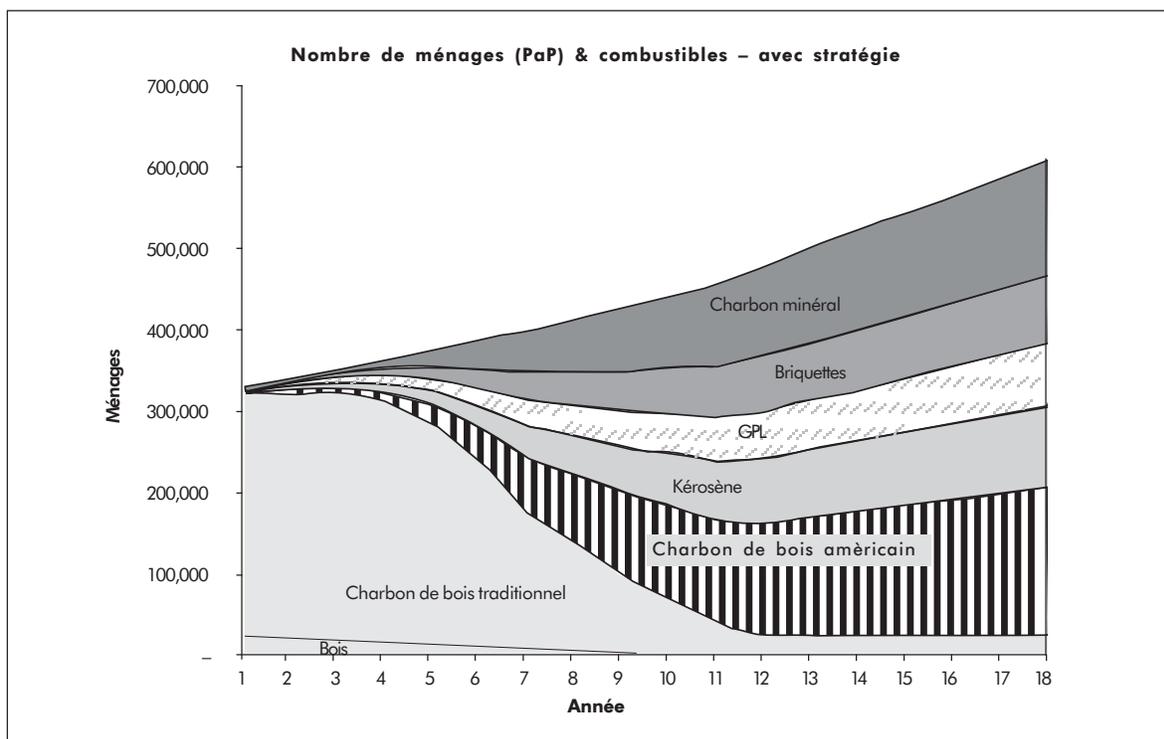
- Une réduction de la consommation d'énergie primaire grâce au remplacement des foyers traditionnels par les foyers améliorés, et grâce à l'utilisation de combustibles plus efficaces; une réduction de plus de 20 pour cent de la consommation totale du charbon de bois devrait être réalisée sur une période de dix ans;

- L'augmentation considérable des combustibles de remplacement, et plus précisément du charbon minéral; la consommation de charbon minéral devrait se niveler avec la consommation de charbon de bois après une période de dix ans; la consommation de GPL et de kérosène devraient doubler d'ici dix ans;
- Comme résultat de l'ensemble des actions à mener, on prévoit une forte réduction de la consommation de charbon de bois, sans répercussions sociales; et
- Après un certain temps (environ 11 ou 12 années), la consommation recommencera à augmenter, à cause de la croissance démographique.

Graphique 9,2: Demande en énergie domestique (MJ/an)



Voir le Graphique 9,1 pour la distribution des combustibles dans la demande en énergie domestique, et le Graphique 9,2 pour l'évolution de l'utilisation des combustibles.

Graphique 9,3: Evolution des combustibles

En 2015, le nombre de ménages utilisant le charbon se réduirait d'un tiers, et presque tous utiliseraient des foyers améliorés. Presque la moitié des ménages utiliseraient des combustibles de substitution (voir Graphique 9,2).

On ignore si la demande s'équilibrera avec l'offre d'ici dix ans. Cela serait possible, mais étant donné l'imprécision des données concernant l'offre, il est actuellement impossible de se prononcer. Néanmoins, à la lumière des résultats prévus, on pourrait assister à une forte réduction des coupes pour le bois énergie, grâce aux composantes «substitution» et «maîtrise de la demande,» et à une offre plus durable, grâce aux composantes «renforcement» et «production de combustibles.»

Les Coûts de la Stratégie

Les coûts de l'application de la stratégie sur une période de cinq ans sont estimés à quelque 20 millions de US\$, dont plus de 50 pour cent devraient être financés par le secteur privé. Le Tableau 9,2 montre un sommaire de ces coûts.³⁰

³⁰ Ces coûts sont estimatifs; il est nécessaire d'analyser en plus grand détail les activités à entreprendre.

Tableau 9,2: Distribution des coûts par composante, en milliers de US\$

	<i>Public</i>	<i>Privé</i>	<i>Total</i>	
Maîtrise de la demande				
• Foyers améliorés à charbon et bois (label Eco)	550	1 000	1 550	
• Réchauds à kérosène, gaz propane (C ₃ H ₈) et butane (C ₄ H ₁₀)	340	400	740	
• Secteur informel, cantines scolaires	500	400	1 000	
• Autres	60	0	60	
	1 450	1 900	3 350	14%
Substitution				
• GPL de C ₃ H ₈ et GPL de C ₄ H ₁₀	130	1 000	1 130	
• Kérosène	0	500	500	
• Ethanol	110	0	110	
• Charbon minéral	0	8 000	8 000	
	240	9 500	9 740	42%
Production de combustibles de substitution				
• Pour remplacer le charbon de bois				
– Briquettes de fines de charbon	20	250	270	
– Résidus agricoles carbonisés et compressés	50	250	300	
	70	500	570	2%
• Pour remplacer le bois de feu				
– Résidus agricoles bruts (bagasse)	200	0	200	
– Briquettes de résidus agricoles bruts	50	0	50	
– Briquettes d'ordures et de papier usé compressés	250	400	650	
	500	400	900	4%
Gestion de l'offre bois				
• Gestion des ressources naturelles	1 100	0	1 100	
• Amélioration des techniques de carbonisation	500	0	500	
• Agroforesterie	3 400	0	3 400	
• Promotion de plantations privées et de culture de rente	2 400	0	2 400	
• Modernisation des filières de distribution	300	0	300	
	7 700	0	7 700	33%

	<i>Public</i>	<i>Privé</i>	<i>Total</i>	
Cadre réglementaire				
• Législation forestière et foncière	50	0	50	
• Utilisation efficace des combustibles ligneux	30	0	30	
• Appui à l'importation (réchauds et pièces fours et brûleurs)	30	0	30	
• Appui à l'importation (équipements pour la production de combustibles)	30	0	30	
• Mécanisme de soutien pour les pauvres	1 000	0	1 000	
	1 140	0	1 140	5%
Grand Total	11 100 47%	12 300 53%	23 400	

Distribution des coûts par composantes, en milliers de US\$.

Les investissements dans l'infrastructure et l'offre de combustibles seront réservés au financement privé, sauf les activités pour renforcer l'offre de bois-énergie, qui seront réservées aux fonds publics. Tout équipement devra être payé par son utilisateur, mais pour faciliter le financement requis, il existerait un fonds d'appui pour l'achat d'équipements performants. Pour la production de combustibles de substitution comme les briquettes, l'intervention consistera programmes de formation et sensibilisation parmi les producteurs potentiels. En ce qui concerne le cadre réglementaire, l'activité consisterait à analyser et définir dans quelle mesure le gouvernement pourrait appliquer les lois existantes, pour minimiser l'impact des mesures fiscales.

Les coûts de la SED devraient être comparés avec la situation sans intervention: dans le pire des cas, le scénario tendanciel («business as usual»), la consommation du charbon de bois serait à terme remplacée par une importation du kérosène; cela aurait un coût économique annuel supérieur à 150 millions de US\$. Le kérosène est un combustible moins cher que le gaz, qui serait choisi sans doute par la population si jamais il n'y avait plus de charbon de bois. Si la consommation totale de charbon de bois était intégralement substituée par le kérosène, la quantité de kérosène nécessaire doublerait le niveau de consommation actuel; cette quantité théorique impose une augmentation d'environ 8 pour cent de l'utilisation totale de produits pétroliers.

Les Mécanismes d'Exécution

L'étude ne propose pas une structure institutionnelle idéale pour l'exécution de la stratégie visant à résoudre le problème du bois énergie. L'essentiel de cet effort devrait être réalisé

par les acteurs privés, dans le cadre d'une réglementation à être appliquée par le gouvernement. Seul le gouvernement haïtien est compétent pour décider le meilleur mécanisme de coordination et de gestion, en vue de réaliser toutes les activités prévues dans le cadre de cette stratégie. Néanmoins, quelques réflexions pourraient contribuer à bien cibler les aspects institutionnels.

Bien que la stratégie comprenne plusieurs activités qui pourraient être exécutées indépendamment les unes des autres, l'idéal serait que l'ensemble soit réalisé de manière concertée et intégrée. Etant donné que la stratégie a trait à plusieurs secteurs de l'économie haïtienne simultanément, tels que l'environnement, l'énergie, les ressources naturelles, le développement rural, la finance, les ministères concernés devront nécessairement être impliqués dans sa mise en œuvre, afin d'assurer la meilleure synergie possible.

Ainsi, on devrait prévoir l'établissement d'un comité ou commission de coordination, soit au sein d'un ministère-clef pour la mise en œuvre de cette stratégie, soit à un niveau interministériel. Une alternative efficace que l'on observe dans certains pays est la création d'une unité de coordination ou d'une agence autonome pour l'énergie domestique et l'environnement. Cette unité pourrait être rattachée à un ministère-clef et chargée de gérer la mise en œuvre de l'ensemble de la stratégie. Alternativement, cette responsabilité pourrait être confiée à une agence indépendante fonctionnant sous les auspices d'un conseil d'administration dans lequel seraient représentés tous les ministères concernés, ainsi que les secteurs privé et civil.

Le mécanisme le plus approprié au contexte haïtien devrait être étudié de manière détaillée.

10. Analyse Economique

Avec moins de 2 pour cent de couverture forestière, Haïti ne peut maintenir, ni écologiquement ni sociopolitiquement, son actuelle dépendance des ressources ligneuses locales, qui représente quelque 80 pour cent du bilan énergétique national. L'alternative à la Stratégie pour l'Énergie Domestique (SED) visant à alléger la pression sur les ressources naturelles – le scénario tendanciel – consiste à ne rien faire, et laisser la situation de l'énergie domestique évoluer d'elle-même. Le risque est grand que la déforestation s'aggrave, jusqu'au point où l'offre du charbon de bois se réduira drastiquement, atteignant des prix prohibitifs, ou même cessera brusquement. Pour se préparer à un avenir incertain, Haïti doit trouver des substituts au charbon de bois. Il ne reste plus de temps pour développer les meilleures alternatives et, par conséquent, le kérosène importé sera de toute évidence l'alternative la plus réaliste. Toutefois, ce scénario a des implications énormes, non seulement sur la vie rurale – il n'y aurait plus d'arbres, plus d'énergie, mais aussi sur l'ensemble de la société: production agricole réduite, érosion catastrophique et nécessité d'importer la totalité du combustible. Les coûts économiques de ce scénario sont plus élevés que ceux de la stratégie proposée.

Une SED a déjà été développée au début des années 1990, cherchant à résoudre le problème du bois énergie, dont la disparition totale était considérée comme imminente. Seules deux recommandations de ce document ont été appliquées avec succès: celle de la promotion du GPL et, à petite échelle, la maîtrise de l'énergie dans les PME. Il existe actuellement plusieurs compagnies de gaz, et la consommation de ce combustible est en expansion, mais n'est pas encore de taille à produire un véritable impact. Certaines PME ont changé de combustible ou ont amélioré leurs fours et brûleurs. Heureusement, le dernier arbre n'a pas été encore coupé, comme l'indiquaient les prédictions pour le début du XXI siècle. L'actualisation de la SED permet de comprendre un peu mieux la situation des ressources ligneuses et de la demande en charbon de bois. Il est important que l'on intervienne résolument et sans délais. Il reste des arbres à l'intérieur et à l'extérieur des forêts, qui pourraient être gérés de façon durable, **mais il est certain que cette situation ne pourra pas continuer, si la demande en charbon de bois se maintient au niveau actuel, sans promotion de combustibles alternatifs et d'équipements efficaces.**

Le Tableau 10,1 présente un sommaire des coûts et bénéfices de la SED sur deux périodes: la première est de cinq ans (durée pendant laquelle le financement public est disponible), et la deuxième est de vingt ans (le temps nécessaire pour voir les résultats du projet). La réduction de la consommation de bois pourrait atteindre 25 pour cent après 5 ans, dont 4 pour cent à travers une amélioration du système de la carbonisation; après vingt ans, cette réduction pourrait atteindre 56 pour cent, soit plus de la moitié.

Tableau 10,1: Sommaire des coûts et bénéfices

	<i>sur 5 ans, i=10%</i>	<i>sur 20 ans, i=10%</i>
Coûts VAN	US\$24 317 035	US\$89 800 994
Bénéfices VAN	US\$76 186 434	US\$593 124 608
TRI	89%	109%
Réduction de la consommation		
• Demande (globale)	21%	54%
• Carbonisation	4%	3%
• Total	25%	56%
Bénéfices CO ₂		
Bénéfices VAN	US\$2 142 911	US\$32 777 264
Réduction totale CO ₂ (t)	3 233 782	99 416 499
Bénéfices santé:		
• Ménages bénéficiaires	422 228	1 281 468
• VAN bénéfices santé	US\$8 326 634	US\$43 402 732

Voir note en bas page pour une explication des termes employés³¹

Le Tableau suivant résume les voies d'intervention prévues dans le cadre de la SED, ainsi que leurs résultats anticipés pour mieux équilibrer le rapport entre l'offre et la demande en bois énergie:

- Contrôle de la demande (foyers améliorés, économie d'énergie) 20 à 30 pour cent;
- Combustibles de substitution importés (kérosène, GPL, charbon minéral) 20 à 30 pour cent;
- Briquettes fabriquées à partir de produits disponibles localement (poudre de charbon, bagasse) 10 à 20 pour cent; et
- Renforcement de l'offre de bois local 10 à 40 pour cent.

La première priorité d'intervention serait la diffusion à grande échelle de foyers améliorés et de réchauds de substitution. C'est une activité de sensibilisation et de formation qui n'est

³¹ VAN: Valeur Actualisée Nette; TRI: le Taux de Rentabilité Interne; Taux d'actualisation = 10 pour cent.

pas très coûteuse et qui aurait un grand impact sur l'économie, l'environnement, et les conditions de vie. Mais il est impératif de remplacer presque la totalité des foyers traditionnels avec le modèle de foyer amélioré «Mirak,» qui fut accepté par la population dans le passé. Les activités du BME et de CARE à la fin des années 1990 avaient déjà indiqué comment développer le marché pour le «Mirak.» Pour un coût de 3 millions de US\$ sur cinq ans, on obtiendrait une économie annuelle en charbon de bois de plus de 50 millions de US\$ en 5 ans, ou de plus de 150 millions de US\$ en dix ans.

La deuxième priorité d'intervention serait la production et/ou l'importation de combustibles de substitution. Il s'agit non seulement du GPL et du kérosène qui sont déjà disponibles sur le marché, mais aussi du charbon minéral. Ce dernier n'est pas encore disponible mais devrait l'être: le prix rendu à Port-au-Prince serait de 50 US\$ la tonne, en comparaison avec le prix de vente du charbon de bois (en sac) de 300 US\$ la tonne. Ainsi, après quelques améliorations pour rendre le charbon minéral plus propre (enlever le soufre, par exemple), il reste encore une marge suffisante pour vendre le charbon minéral à un prix inférieur que celui du charbon de bois. Les bénéfices économiques de cette intervention sont un peu moins élevés, en raison du coût d'importation des combustibles et de l'investissement requis pour créer le centre de nettoyage et de briquetage du charbon minéral. Mais, avec des bénéfices de plus de 10 millions de US\$ par an, les coûts sur cinq ans inférieurs à 10 millions de US\$ sont pleinement justifiés. En ce qui concerne le GPL et le kérosène, il s'agit de quelques activités de démonstration et de test pour convaincre les utilisateurs et les industriels qu'il reste des créneaux de développement du marché qui n'ont pas encore été touchés. Par ailleurs, ce type d'intervention aurait un effet positif sur la balance des paiements à l'échelle macroéconomique.

La troisième priorité d'intervention serait la production de briquettes de poudre de charbon de bois, de bagasse, et de briquettes amalgamées de papier usé et autres déchets. Les investissements pour créer plusieurs unités de production ne sont pas très lourds. Pour un coût de 1,5 millions de US\$ sur cinq ans, il serait possible de réaliser une économie annuelle de plus de 5 millions de US\$ au bout de cinq ans, ou de plus de 16 millions de US\$ en dix ans.

La quatrième priorité d'intervention serait le renforcement de l'offre de bois énergie. Les bénéfices de disposer d'un plus grand nombre d'arbres et d'appliquer des systèmes de gestion des ressources naturelles existantes sont multiples: il existerait une offre durable de charbon de bois et, en même temps, moins de déforestation, moins de dégradation des sols, plus de revenus pour les paysans, etc. Les coûts minimaux de l'intervention s'élèvent à 7,7 millions de US\$ sur cinq ans. Les bénéfices économiques n'ont pas été estimés avec précision, mais dépassent de loin les 10 millions US\$ par an. Toutefois, comme l'ont démontré les expériences de reboisement dans le passé, sans changement réel dans le

régime foncier, cette solution ne produira aucun résultat significatif et il est indispensable d'intervenir simultanément sur ces deux aspects.

La cinquième priorité d'intervention consiste en une série d'actions transversales, pour assurer la bonne mise en route des quatre priorités d'intervention tangibles. Il s'agit de développer, sous régime spécial, les modalités d'importation d'équipements et de combustibles, un système de taxation comme outil de gestion de la filière bois énergie, l'adaptation et l'application des lois forestières et foncières, ainsi que la création d'un système d'appui financier aux investissements.

Bénéfices de Consommation des Combustibles

Comme l'indique le Tableau 10,1, une évaluation de l'ensemble des bénéfices montre que la Valeur Actualisée Nette (VAN) sur cinq ans s'élève à 76,1 millions de US\$, en comparaison avec le VAN des coûts sur la même période: 24,3 millions de US\$. Sur une période de vingt ans, ces montants sont: 593 millions de US\$ pour les bénéfices et 90 millions de US\$ pour les coûts. Ces bénéfices n'incluent pas les aspects relatifs à l'environnement et à la santé.

Le Taux de Rentabilité Interne (TRI) est relativement élevé, avec 89 pour cent pour une période de 5 ans et 109 pour cent sur 20 ans. La justification quant aux investissements requis pour réaliser la SED est très forte. De plus, l'analyse présentée ici ne comprend que les coûts et les bénéfices relatifs à la consommation des combustibles. Il faudrait encore y ajouter les bénéfices économiques relatifs à l'environnement et à la santé.

Bénéfices Environnementaux

Une estimation des bénéfices sur le plan de l'environnement a été réalisée. Il s'agit surtout des émissions de CO₂, qui diminueraient considérablement comme résultat de la SED. C'est à travers l'économie d'énergie (équipements plus performants) et l'utilisation de combustibles de substitution modernes que l'on pourra réduire ces émissions. Sur cinq ans, la réduction prévue est de 3,2 millions de tonnes de CO₂, et de 99,4 millions de tonnes de CO₂ sur vingt ans.³² Le prix du CO₂ a été calculé à 10 US\$ la tonne. Les bénéfices environnementaux représentent donc 4 pour cent des bénéfices de la consommation (sur cinq ans), ou 2 pour cent sur vingt ans. Une telle contribution est relativement faible pour ce genre de projets, ce qui pourrait être expliqué par l'utilisation du charbon minéral.

³² Lors de l'évaluation des bénéfices environnementaux, il a été estimé que 25 pour cent de la production du charbon de bois est durable et ne contribue pas à la déforestation; pour le bois de feu, 60 pour cent de la production est durable.

Avec les bénéfices environnementaux obtenus, il serait quasiment possible de financer l'intervention de la maîtrise de l'énergie.

Bénéfices en Matière de Santé

Les bénéfices sur la santé sont relativement importants; ils sont estimés comme suit: les ménages utilisant un foyer amélioré ou un combustible moderne, jouissent de meilleures conditions de santé. Il y a moins de fumée dans la maison, un moindre de risque d'incendies, les membres de la famille risquent moins d'attraper des maladies, et par conséquent ont besoin de faire moins de visites chez le médecin. L'analyse a estimé le nombre de ménages qui pourraient commencer à utiliser un foyer amélioré comme résultat de la SED. Les bénéfices en termes de coûts médicaux réduits ont été estimés à 10US\$ par an et par ménage.

Après une période de cinq ans, on estime que les nouveaux bénéficiaires seraient 422 000 ménages, et environ 13 millions de ménages après vingt ans. Les bénéfices en matière de santé ajouteraient 11 pour cent aux bénéfices de consommation sur cinq ans, et 7 pour cent sur vingt ans.

11. Conclusions

La SED visant l'allègement de la pression sur les ressources ligneuses se justifie à plusieurs niveaux. D'abord, du point de vue économique, sa rentabilité est élevée. Ensuite, du point de vue de la santé, son impact positif consiste à réduire la pollution à l'intérieur des maisons. En ce qui concerne le développement rural, les activités de production de combustibles alternatifs, d'amélioration de la filière du charbon de bois, et de gestion et plantation des arbres, constituent une justification décisive en faveur de l'application de la SED. Par ailleurs, les aspects environnementaux globaux, qui ne sont pas une priorité dans l'actuelle situation sociale et politique en Haïti, pourraient attirer des bailleurs de fonds pour financer certaines interventions, notamment dans le cadre du Mécanisme du développement Propre (Clean Development Mechanism, CDM).

Les expériences antérieures ont démontré irréfutablement que l'application de la Stratégie dépend fondamentalement de la volonté politique. Pour éviter les problèmes d'inertie politique, l'application de la plupart des activités relèverait du secteur privé. Cependant, le gouvernement a un rôle indispensable à jouer, non seulement dans la sensibilisation des acteurs et des ménages quant aux mesures à prendre, mais aussi dans l'établissement des règles du jeu pour tous les acteurs. Pour assurer que les haïtiens aient encore des combustibles de cuisson dans cinq ou dix ans, il est nécessaire de mener conjointement l'ensemble des interventions proposées, en articulant les actions sur l'offre et sur la demande. Des activités isolées et ponctuelles s'avèreraient totalement vaines, car l'enjeu dépasse le secteur de l'énergie, et le pays pourrait dans le pire des cas être contraint d'importer la majorité de sa consommation alimentaire, et même son eau potable.

List of Technical Paper Series

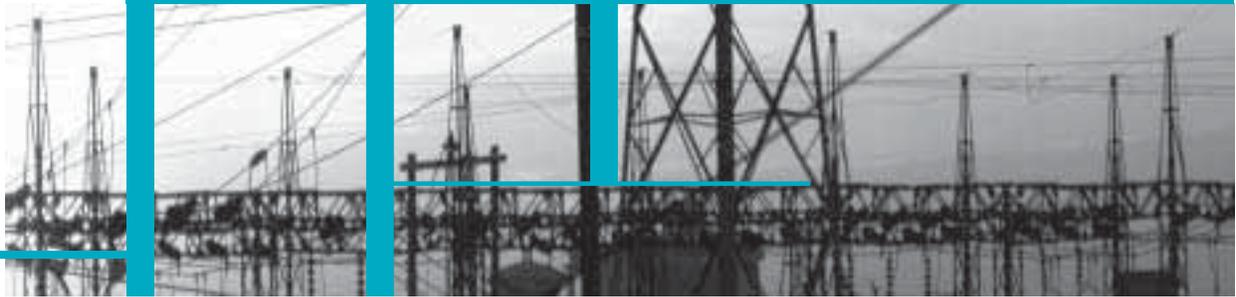
Région/Pays	Activité/Titre du Rapport	Date	Numéro:
SUB-SAHARAN AFRICA (AFR)			
Africa	Power Trade in Nile Basin Initiative Phase II (CD Only): Part I: Minutes of the High-level Power Experts Meeting; and Part II: Minutes of the First Meeting of the Nile Basin Ministers Responsible for Electricity	04/05	067/05
	Introducing Low-cost Methods in Electricity Distribution Networks	10/06	104/06
Cameroon	Decentralized Rural Electrification Project in Cameroon	01/05	087/05
Chad	Revenue Management Seminar. Oslo, June 25-26, 2003. (CD Only)	06/05	075/05
Côte d'Ivoire	Workshop on Rural Energy and Sustainable Development, January 30-31, 2002. (<i>Atelier sur l'Energie en régions rurales et le Développement durable 30-31, janvier 2002</i>)	04/05	068/05
Ethiopia	Phase-Out of Leaded Gasoline in Oil Importing Countries of Sub-Saharan Africa: The Case of Ethiopia - Action Plan	12/03	038/03
	Sub-Saharan Petroleum Products Transportation Corridor: Analysis and Case Studies	03/03	033/03
	Phase-Out of Leaded Gasoline in Sub-Saharan Africa	04/02	028/02
	Energy and Poverty: How can Modern Energy Services Contribute to Poverty Reduction	03/03	032/03
East Africa	Sub-Regional Conference on the Phase-out Leaded Gasoline in East Africa. June 5-7, 2002	11/03	044/03
Ghana	Poverty and Social Impact Analysis of Electricity Tariffs	12/05	088/05
	Women Enterprise Study: Developing a Model for Mainstreaming Gender into Modern Energy Service Delivery	03/06	096/06
	Sector Reform and the Poor: Energy Use and Supply in Ghana	03/06	097/06
Kenya	Field Performance Evaluation of Amorphous Silicon (α -Si) Photovoltaic Systems in Kenya: Methods and Measurement in Support of a Sustainable Commercial Solar Energy Industry	08/00	005/00
	The Kenya Portable Battery Pack Experience: Test Marketing an Alternative for Low-Income Rural Household Electrification	12/01	05/01
Malawi	Rural Energy and Institutional Development	04/05	069/05
Mali	Phase-Out of Leaded Gasoline in Oil Importing Countries of Sub-Saharan Africa: The Case of Mali - Action Plan (<i>Elimination progressive de l'essence au plomb dans les pays importateurs de pétrole en Afrique subsaharienne Le cas du Mali — Mali Plan d'action</i>)	12/03	041/03
Mauritania	Phase-Out of Leaded Gasoline in Oil Importing Countries of Sub-Saharan Africa: The Case of Mauritania - Action Plan (<i>Elimination progressive de l'essence au plomb dans les pays importateurs de pétrole en Afrique subsaharienne Le cas de la Mauritanie – Plan d'action.</i>)	12/03	040/03

Région/Pays	Activité/Titre du Rapport	Date	Numéro:
Nigeria	Phase-Out of Leaded Gasoline in Nigeria	11/02	029/02
	Nigerian LP Gas Sector Improvement Study	03/04	056/04
	Taxation and State Participation in Nigeria's Oil and Gas Sector	08/04	057/04
Regional	Second Steering Committee: The Road Ahead. Clean Air Initiative In Sub-Saharan African Cities. Paris, March 13-14, 2003	12/03	045/03
	Lead Elimination from Gasoline in Sub-Saharan Africa. Sub-regional Conference of the West-Africa group. Dakar, Senegal March 26-27, 2002 (<i>Deuxième comité directeur : La route à suivre - L'initiative sur l'assainissement de l'air. Paris, le 13-14 mars 2003</i>)	12/03	046/03
	1998-2002 Progress Report. The World Bank Clean Air Initiative in Sub-Saharan African Cities. Working Paper #10 (Clean Air Initiative/ESMAP)	02/02	048/04
	Landfill Gas Capture Opportunity in Sub Saharan Africa	06/05	074/05
	The Evolution of Enterprise Reform in Africa: From State-owned Enterprises to Private Participation in Infrastructure-and Back?	11/05	084/05
Senegal	Regional Conference on the Phase-Out of Leaded Gasoline in Sub-Saharan Africa (<i>Elimination du plomb dans l'essence en Afrique subsaharienne Conférence sous regionales du Groupe Afrique de l'Ouest Dakar, Sénégal. March 26-27, 2002.</i>)	03/02	022/02
	Alleviating Fuel Adulteration Practices in the Downstream Oil Sector in Senegal	12/03	046/03
	<i>Maximisation des Retombées de l'Electricité en Zones Rurales, Application au Cas du Sénégal</i>	09/05	079/05
		03/07	
South Africa	South Africa Workshop: People's Power Workshop.	12/04	064/04
Swaziland	Solar Electrification Program 2001 2010: Phase 1: 2001 2002 (Solar Energy in the Pilot Area)	12/01	019/01
Tanzania	Mini Hydropower Development Case Studies on the Malagarasi, Muhuwesi, and Kikuletwa Rivers Volumes I, II, and III	04/02	024/02
	Phase-Out of Leaded Gasoline in Oil Importing Countries of Sub-Saharan Africa: The Case of Tanzania - Action Plan	12/03	039/03
Uganda	Report on the Uganda Power Sector Reform and Regulation Strategy Workshop	08/00	004/00
WEST AFRICA (AFR)			
Regional	Market Development	12/01	017/01
EAST ASIA AND PACIFIC (EAP)			
Cambodia	Efficiency Improvement for Commercialization of the Power Sector	10/02	031/02
	TA For Capacity Building of the Electricity Authority	09/05	076/05
China	Assessing Markets for Renewable Energy in Rural Areas of Northwestern China	08/00	003/00
	Technology Assessment of Clean Coal Technologies for China Volume I-Electric Power Production	05/01	011/01
	Technology Assessment of Clean Coal Technologies for China Volume II-Environmental and Energy Efficiency Improvements for Non-power Uses of Coal	05/01	011/01
	Technology Assessment of Clean Coal Technologies for China Volume III-Environmental Compliance in the Energy Sector: Methodological Approach and Least-Cost Strategies	12/01	011/01
	Policy Advice on Implementation of Clean Coal Technology	09/06	104/06
	Scoping Study for Voluntary Green Electricity Schemes in Beijing and Shanghai	09/06	105/06
Papua New Guinea	Energy Sector and Rural Electrification Background Note	03/06	102/06
Philippines	Rural Electrification Regulation Framework. (CD Only)	10/05	080/05
Thailand	DSM in Thailand: A Case Study	10/00	008/00
	Development of a Regional Power Market in the Greater Mekong Sub-Region (GMS)	12/01	015/01

Région/Pays	Activité/Titre du Rapport	Date	Numéro:
Vietnam	Options for Renewable Energy in Vietnam	07/00	001/00
	Renewable Energy Action Plan	03/02	021/02
	Vietnam's Petroleum Sector: Technical Assistance for the Revision of the Existing Legal and Regulatory Framework	03/04	053/04
	Vietnam Policy Dialogue Seminar and New Mining Code	03/06	098/06
SOUTH ASIA (SAS)			
Bangladesh	Workshop on Bangladesh Power Sector Reform	12/01	018/01
	Integrating Gender in Energy Provision: The Case of Bangladesh	04/04	054/04
	Opportunities for Women in Renewable Energy Technology Use In Bangladesh, Phase I	04/04	055/04
EUROPE AND CENTRAL ASIA (ECA)			
Azerbaijan	Natural Gas Sector Re-structuring and Regulatory Reform	03/06	099/06
Macedonia	Elements of Energy and Environment Strategy in Macedonia	03/06	100/06
Poland	Poland (URE): Assistance for the Implementation of the New Tariff Regulatory System: Volume I, Economic Report, Volume II, Legal Report	03/06	101/06
	Russia Pipeline Oil Spill Study	03/03	034/03
Russia	Russia Pipeline Oil Spill Study	03/03	034/03
Uzbekistan	Energy Efficiency in Urban Water Utilities in Central Asia	10/05	082/05
MIDDLE EASTERN AND NORTH AFRICA REGION (MENA)			
Turkey	Gas Sector Strategy	05/07	114/07
Regional	Roundtable on Opportunities and Challenges in the Water, Sanitation And Power Sectors in the Middle East and North Africa Region. Summary Proceedings, May 26-28, 2003. Beit Mary, Lebanon. (CD)	02/04	049/04
	Morocco	Amélioration de l'Efficacité Energie: Environnement de la Zone Industrielle de Sidi Bernoussi, Casablanca	12/05
LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN REGION (LCR)			
Brazil	Background Study for a National Rural Electrification Strategy: Aiming for Universal Access	03/05	066/05
	How do Peri-Urban Poor Meet their Energy Needs: A Case Study of Caju Shantytown, Rio de Janeiro	02/06	094/06
	Integration Strategy for the Southern Cone Gas Networks	05/07	113/07
Bolivia	Country Program Phase II: Rural Energy and Energy Efficiency Report on Operational Activities	05/05	072/05
	Bolivia: National Biomass Program. Report on Operational Activities	05/07	115/07
Chile	Desafíos de la Electrificación Rural	10/05	082/05
Colombia	Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura: Balanceando las necesidades sociales y productivas de la infraestructura	03/07	325/05
Ecuador	Programa de Entrenamiento a Representantes de Nacionalidades Amazónicas en Temas Hidrocarbúricos	08/02	025/02
	Stimulating the Picohydropower Market for Low-Income Households in Ecuador	12/05	090/05
Guatemala	Evaluation of Improved Stove Programs: Final Report of Project Case Studies	12/04	060/04
Haiti	Strategy to Alleviate the Pressure of Fuel Demand on National Woodfuel Resources (English) (<i>Stratégie pour l'allègement de la Pression sur les Ressources Ligneuses Nationales par la Demande en Combustibles</i>)	04/07	112/07

Région/Pays	Activité/Titre du Rapport	Date	Numéro:
Honduras	Remote Energy Systems and Rural Connectivity: Technical Assistance to the Aldeas Solares Program of Honduras	12/05	092/05
Mexico	Energy Policies and the Mexican Economy	01/04	047/04
	Technical Assistance for Long-Term Program for Renewable Energy Development	02/06	093/06
Nicaragua	Aid-Memoir from the Rural Electrification Workshop (Spanish only)	03/03	030/04
	Sustainable Charcoal Production in the Chinandega Region	04/05	071/05
Perú	Extending the Use of Natural Gas to Inland Perú (Spanish/English)	04/06	103/06
	Solar-diesel Hybrid Options for the Peruvian Amazon		
	Lessons Learned from Padre Cocha	04/07	111/07
Regional	Regional Electricity Markets Interconnections - Phase I		
	Identification of Issues for the Development of Regional Power Markets in South America	12/01	016/01
	Regional Electricity Markets Interconnections - Phase II		
	Proposals to Facilitate Increased Energy Exchanges in South America	04/02	016/01
	Population, Energy and Environment Program (PEA)		
	Comparative Analysis on the Distribution of Oil Rents (English and Spanish)	02/02	020/02
	Estudio Comparativo sobre la Distribución de la Renta Petrolera		
	Estudio de Casos: Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú	03/02	023/02
	Latin American and Caribbean Refinery Sector Development Report - Volumes I and II	08/02	026/02
	The Population, Energy and Environmental Program (EAP) (English and Spanish)	08/02	027/02
	Bank Experience in Non-energy Projects with Rural Electrification Components: A Review of Integration Issues in LCR	02/04	052/04
	Supporting Gender and Sustainable Energy Initiatives in Central America	12/04	061/04
	Energy from Landfill Gas for the LCR Region: Best Practice and Social Issues (CD Only)	01/05	065/05
	Study on Investment and Private Sector Participation in Power Distribution in Latin America and the Caribbean Region	12/05	089/05
	Strengthening Energy Security in Uruguay	05/07	116/07
GLOBAL			
	Impact of Power Sector Reform on the Poor: A Review of Issues and the Literature	07/00	002/00
	Best Practices for Sustainable Development of Micro Hydro Power in Developing Countries	08/00	006/00
	Mini-Grid Design Manual	09/00	007/00
	Photovoltaic Applications in Rural Areas of the Developing World	11/00	009/00
	Subsidies and Sustainable Rural Energy Services: Can we Create Incentives Without Distorting Markets?	12/00	010/00
	Sustainable Woodfuel Supplies from the Dry Tropical Woodlands	06/01	013/01
	Key Factors for Private Sector Investment in Power Distribution	08/01	014/01
	Cross-Border Oil and Gas Pipelines: Problems and Prospects	06/03	035/03
	Monitoring and Evaluation in Rural Electrification Projects: A Demand-Oriented Approach	07/03	037/03
	Household Energy Use in Developing Countries: A Multicountry Study	10/03	042/03
	Knowledge Exchange: Online Consultation and Project Profile from South Asia Practitioners Workshop. Colombo, Sri Lanka,	12/03	043/03

Région/Pays	Activité/Titre du Rapport	Date	Numéro:
	June 2-4, 2003		
	Energy & Environmental Health: A Literature Review and Recommendations	03/04	050/04
	Petroleum Revenue Management Workshop	03/04	051/04
	Operating Utility DSM Programs in a Restructuring Electricity Sector	12/05	058/04
	Evaluation of ESMAP Regional Power Trade Portfolio (TAG Report)	12/04	059/04
	Gender in Sustainable Energy Regional Workshop Series: Mesoamerican Network on Gender in Sustainable Energy (GENES) Winrock and ESMAP	12/04	062/04
	Women in Mining Voices for a Change Conference (CD Only)	12/04	063/04
	Renewable Energy Potential in Selected Countries: Volume I: North Africa, Central Europe, and the Former Soviet Union, Volume II: Latin America	04/05	070/05
	Renewable Energy Toolkit Needs Assessment	08/05	077/05
	Portable Solar Photovoltaic Lanterns: Performance and Certification Specification and Type Approval	08/05	078/05
	Crude Oil Prices Differentials and Differences in Oil Qualities: A Statistical Analysis	10/05	081/05
	Operating Utility DSM Programs in a Restructuring Electricity Sector	12/05	086/05
	Sector Reform and the Poor: Energy Use and Supply in Four Countries: Botswana, Ghana, Honduras and Senegal	03/06	095/06



THE WORLD BANK



Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP)
1818 H Street, NW
Washington, DC 20433 USA
Tel: 1.202.458.2321
Fax: 1.202.522.3018
Internet: www.esmap.org
E-mail: esmap@worldbank.org