Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Rapport No. 3672-HA

Haiti : Problèmes et choix énergétiques

Juin 1982

Rapport du programme commun PNUD/Banque Mondiale de l'évaluation du secteur de l'énergie

Le présent document fait l'objet d'une diffusion restreinte. Sa teneur ne peut être divulguée sas l'autorisation du gouvernement, du PNUD ou de la Banque Mondiale.

ABBREVIATIONS

M	=	milliers
TC	=	tonne courte
B	=	baril
B/J	=	baril par jour
Tep	=	tonne d'équivalent en pétrole
kWh	=	kilowatt heure
c	=	centimes E.U.
TM	=	tonne métrique

FACTEURS DE CONVERSION

Forme d'énergie	Unité	10^6 Btu/unité
Sources primaires:		
Energie hydro-électrique	GwH	10.195
Bois séché à l'air	Mm^3	9.722
Bagasse (50% d'humidité)	MTC	8.100
Sources secondaires:		
Electricité	GwH	3.412
Charbon de bois	TN	28.173
LPG	B	3,7
Essence	B	4,9
Kérosène/carburéacteur	B	5,4
Huile diesel	B	5,5
Fuel Oil	B	5,8
Tonne d'équivalent en pétrole	tep	39,68

Le présent rapport est fondé sur les conclusions d'une mission d'évaluation du secteur de l'énergie se composant de Mlle U. Weimper (Chef de Mission), MM L. Sayn-Wittgenstein (Consultant - Forestier) et de C. Robertson Lavalle (Consultant - Ingénieur en énergie électrique).

Rapport No. 3672-HA

HAITI

PROBLEMES ET CHOIX ENERGETIQUES

juin 1982

Le présent document fait partie d'une série de rapports du Programme Commun PNUD/Banque Mondiale de l'Evaluation du Secteur de l'Energie. Le travail a été financé en partie par le Compte de l'Energie du PNUD et a été effectué par la Banque Mondiale. Ce rapport fait l'objet d'une diffusion restreinte. Sa teneur ne peut être divulguée sans l'autorisation du gouvernement, du PNUD ou de la Banque Mondiale.

POUR USAGE OFFICIEL CONFIDENTIEL

TABLE DES MATIERES

No de page

I. PROBLEMES ET RECOMMANDATIONS 1

II. PERSPECTIVES DE MISE EN VALEUR DES RESSOURCES INDIGENES D'ENERGIE 18

Vue d'ensemble des ressources 18

A. Ressources forestières 18
1. Identification du problème 18
1.1 Déboisement 18
1.2 Inventaire des forêts 19
1.3 Taux de croissance 20
1.4 Projections du déficit en bois jusqu'en 1985 20
2. Stratégies en matière de reboisement 21
2.1 Plantations forestières 21
2.2 Traitement et protection des forêts existantes 23
2.3 Lutte contre l'érosion 23
3. Recommandations 24

B. Ressources en énergie fossile 25
1. Perspectives en matière de pétrole et de gaz naturel 25
1.1 Etat de la prospection 26
1.2 Stratégie recommandée en matière de prospection 26
2. Lignite 27
2.1 Ressources 27
2.1.1 Camp Perrin 29
2.2 Projet minier 30
2.2.1 Maissade 30
2.3 Utilisation pour la production d'énergie 31
2.4 Stratégie recommandée en matière de prospection 34

C. Potentiel hydraulique et programme d'expansion de l'énergie électrique 34
1. Inventaire 34
2. Sédimentation du réservoir de Péligre 35
3. Stratégie de mise en valeur de l'énergie électrique 36
3.1 Expansion 1980-1990 36
3.2 Autres solutions à long terme pour la production d'énergie 37

No de page

D. Autres options en matière d'énergie 38
1. Potentiel géothermique 38
2. Déchets agricoles 38
3. Energie solaire 40
4. Energie éolienne 41
5. Conclusions 41

III. STRATEGIES EN MATIERE DE GESTION DE LA DEMANDE 44

Demande globale : tendances passées et projections 44
Avantages d'une politique de gestion de la demande 45

A. Tarification de l'énergie : Niveaux actuels et mesures recommandées 45
1. Bois et charbon 46
2. Produits pétroliers 47
3. Structure des tarifs d'électricité 49
3.1 Situation financière de l'EdH 51

B. Autres mesures dans le domaine de l'offre et de la gestion de la demande 51
1. Offre et conversion d'énergie 52
1.1 Production de bois 52
1.2 Conversion en charbon de bois 53
1.3 Production et distribution d'énergie électrique 54
1.4 Bagasse 56
1.5 Pétrole 57
2. Efficacité de l'énergie dans la consommation finale 57
2.1 Secteur traditionnel 58
2.1.1 Rechauds efficaces 59
2.2 Secteur moderne 59
2.2.1 Demande globale de pétrole et d'électricité 60
2.2.2 Répartition sectorielle de la consommation 60
a. Secteur industriel 61
b. Transports 63
c. Secteur résidentiel et commercial 64
3. Projections 64
4. Recommandations en matière de gestion de la demande 65

IV. QUESTIONS INSTITUTIONNELLES 67

1. Organisation Institutionnelle actuelle 67
a. Secrétairerie d'Etat du Plan 67
b. Département des Mines et des Ressources Energétiques (DMRE) 68
c. Département de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (DARNDR) 69
d. Office des Sciences et de la Technologie 69
e. Institut de Développement Agricole et Industriel 69
f. Electricité d'Haïti 69
g. Autres institutions 70

No de page

2. Changements d'ordre institutionnel 70
   a. Commission consultative 70
   b. Service statistique de l'énergie 70
   c. Service d'évaluation économique 71
   d. Le Service Forestier 71
   e. La Division des Recherches Energétiques 71
3. Formation 71
4. Budgets de fonctionnement 71
5. Aspects juridiques 71

V. PARAMETRES D'INVESTISSEMENT ET AIDE ETRANGERE 73

ANNEXES

Annexe 1

Tableau 1 Bilan énergétique 1979 76
Tableau 2 Bilan énergétique 1979 - Mtep 77
Tableau 3 Consommation d'énergie primaire 78
Tableau 4 Utilisation finale d'énergie - 1979 79
Tableau 5 Valeur des importations de produits pétroliers 80
Tableau 6 Consommation de produits pétroliers 81
Tableau 7 Structure de la consommation pétrolière par catégorie de carburant 82
Tableau 8 Consommation pétrolière par secteurs économiques 83
Tableau 9 Centrales électriques 84
Tableau 10 Evolution de la production d'énergie électrique 85
Tableau 11 Prix du charbon de bois, Port-au-Prince 86
Tableau 12 Evolution des prix de détail des produits soumis au contrôle de l'Etat 87
Tableau 13 Produits pétroliers - Structure des prix en août 1980 88
Tableau 14 Evolution des tarifs d'électricité 1978-1981 89
Tableau 15 Lignite de Maissade - Coûts préliminaires d'extraction 90
Tableau 16 Potentiel hydroélectrique 91
Tableau 17 Prix de détail des produits pétroliers aux prix constants de 1974 92
Tableau 18 Différence de prix entre l'essence et le diesel au niveau des prix de détail intérieurs et des prix à quai 93
Tableau 19 Projection de la demande de pétrole 1979-85 avec une politique de conservation 94
Tableau 20 Electricité : Projections jusqu'en 1986 95
Tableau 21 Radiation solaire mensuelle moyenne mesurée à Damien 96
Tableau 22 Vitesse moyenne du vent 97

No de page

Annexe 2 Programmes forestiers 98

1. Le Département de l'agriculture 98
2. HACHO 98
3. L'opération "Double Harvest" 101
4. USAID 103
5. CIDA 104

Annexe 3 Conditions des contrats de services pour la prospection petrolière 105

Carte D'Haïti (IBRD 15722)

I. PROBLEMES ET RECOMMANDATIONS

1.01 Haïti est une petite économie ouverte dont la structure est nettement celle d'une économie mixte: on y rencontre, en effet, un secteur agricole important qui se caractérise par une faible productivité et une population nombreuse, et un secteur moderne urbain qui a enregistré une croissance rapide au cours des années soixante-dix, mais qui présente une forte teneur en importation. Au cours de cette décennie, l'économie a enregistré une croissance modérée d'environ 3,6% par an, mais le revenu par habitant ($E.U. 260) demeure l'un des plus faibles de l'hémisphère occidental et les trois quarts de la population d'Haïti pour lesquels le revenu par habitant est inférieur à $E.U. 100 vit dans une profonde misère.

1.02 La production agricole est demeurée stationnaire et sa part du PIB est tombée de 49% en 1970 à 39% environ en 1979. La productivité future de ce secteur est menacée par un grave problème d'érosion. La pression qui s'exerce sur les terres et l'abattage anarchique des arbres pour la production d'énergie a réduit le couvert végétal protecteur de la terre et dans de nombreuses régions le sol a perdu sa capacité à retenir l'humidité et à régulariser les écoulements. Cet état de chose a entraîné une désertification graduelle et des crises agricoles périodiques provoquées par les inondations et les sécheresses.

1.03 Le secteur industriel et celui de la construction ne sont pas assez importants pour compenser les résultats médiocres de l'agriculture ou pour assurer des emplois productifs aux migrants des régions rurales. L'industrie du montage qui bénéfie d'une main d'oeuvre à bon marché, mais dont les réalisations sont fonction des conditions du marché aux Etats-Unis et en Europe, a été extrêmement dynamique durant ces dernières années. Le secteur industriel a produit 24% du PIB en 1979 et a enregistré un taux de croissance moyen de 5,6% par an ces dernières années; la part du secteur tertiaire a été de 37% du PIB, et son taux de croissance de 3,6% par an.

1.04 Les résultats médiocres enregistrés par l'agriculture, la forte teneur en importation du secteur moderne et la dégradation graduelle des termes de l'échange ont provoqué un grave déséquilibre de la balance commerciale, qui n'est compensé qu'en partie par les transferts sous forme de dons publics et les transferts privés des Haïtiens à l'étranger. Les projections à moyen terme indiquent que le déficit de la balance commerciale passera probablement de $E.U. 128 millions en 1980 à $E.U. 300 millions d'ici 1985. La Banque a déjà suggéré une réorientation de la politique économique en faveur de la production agricole et de celle d'autres matières premières qui créerait la base d'une liaison en amont du secteur industriel et une aide étrangère continue pour suppléer au faible niveau de l'épargne intérieure.

Secteur de l'énergie

1.05 Haïti se trouve dans une mauvaise situation du point de vue de l'énergie. Cette situation se caractérise principalement par: (i) Des ressouces naturelles limitées, situation aggravée par l'épuisement rapide de ressources forestières du pays;

(ii) l'utilisation croissante d'énergie par le secteur moderne de l'économie et le fait que ce secteur est fortement tributaire du pétrole importé; (iii) la dimension limitée des systèmes d'énergie qui limite le choix des solutions de moindre coût; et (iv) la faiblesse de la structure institutionnelle de ce pays et l'insuffisance des ressources techniques et économiques qui lui permettraient de résoudre ces problèmes.

1.06 Il est donc essentiel que ce pays mette au point des programmes efficaces et bien équilibrés de mise en valeur de ses ressources, de gestion de la demande, d'améliorations de ses institutions, d'organisation et de tarification du secteur de l'énergie, et le présent rapport évalue les aspects de ce secteur. Haïti continuera à avoir besoin d'une aide extérieure et bien que ces dernières années, les organismes bilatéraux et multilatéraux aient beaucoup fait pour élucider les questions essentielles et pour identifier et formuler les projets, il est nécessaire de coordonner l'exécution des projets pour accentuer l'efficacité de ces efforts et éviter les doubles emplois.

Bilan énergétique

1.07 Les besoins d'énergie primaire ont augmenté d'environ 5,6% par an au cours de la dernière décennie, soit 1,6 fois plus vite que le taux de croissance économique. La consommation par habitant (environ 270 kg d'équivalent en pétrole en 1979) range Haïti parmi les économies du monde qui consomment le moins d'énergie. La structure de la demande reflète l'importance relativement limitée du secteur urbain moderne. La demande de combustibles commerciaux a augmenté à des taux élevés au cours des années soixante-dix (de 10% par an pour le pétrole, de 16% pour l'électricité et de 15% pour le charbon de bois), mais ces combustibles ont assuré moins de 25% des besoins de la consommation finale en 1979. (Tableau 1.1). Ceci provient du fait qu'une proportion sensible des secteurs industriel, artisanal et commercial utilise de la bagasse et du bois comme principale source d'énergie et du fait que l'énergie commerciale est une marchandise trop chère pour la population rurale entièrement tributaire du bois de feu pour satisfaire ses besoins d'énergie et qui tire ses revenus de la production et de la vente de charbon de bois. Le fait que 93% du pétrole et de l'électricité disponible pour la consommation finale sont utilisés par l'industrie et les transports donne une autre indication de la segmentation du marché, bien que la part de ces secteurs dans la demande totale finale d'énergie ne soit que de 41%.

Tableau 1.1

1979: Consommation sectorielle finale d'énergie

Secteurs économiques	Consommation totale 1000 tep	%	Sources d'énergie (%) Non-commerciale 1/	Charbon de bois	Electricité	Pétrole	Total
Résidentiel	447	38,6	91,0	6,8	1,3	0,9	100.0
Industrie	361	31,1	73,9	-	2,1	24,0	100,0
Transport	113	9,7	-	-	-	100,0	100,0
Divers	239	20,6	84,9	12,7	0,7	1,7	100,0
TOTAL	1.160	100,0	75,5	5,3	1,3	17,9	100,0

1/ Y compris le bois de feu et la bagasse.

Source: Tableau 2 de l'Annexe statistique.

1.08 Les sources intérieures d'énergie assurent 83% du total des besoins d'énergie primaire. (Tableau 1.2). Le bois est, de loin, la source la plus importante, suivi de la bagasse et de l'énergie hydro-électrique. Le déficit énergétique d'environ 17% est comblé par des produits pétroliers importés. Du point de vue du volume, ces importations sont encore modestes (4,8 milliers de barils par jour en 1979), mais leur coût est devenu une lourde charge pour l'économie. La coût d'importation de produits pétroliers était de $E.U.32 millions en 1979 et on estime qu'elle a atteint $E.U.61 millions en 1980, ce qui est égal à 23 et 29%, respectivement, des recettes d'exportation de ce pays. Si les tendances passées continuent, le déficit énergétique atteindrait 22% du total des approvisionnements d'ici 1985 et si l'écart devait être comblé par des produits pétroliers importés, le volume de ces importations atteindrait 9.000 barils par jour et leur coût aux prix constants de 1980, absorberait au moins 45% des recettes d'exportation prévues d'Haïti.

Tableau 1.2

1979: Structure des approvisionnements en énergie
(en milliers de tonnes d'équivalent en pétrole et en %)

	Approvisionnements bruts		Conversion	Consommation et pertes du secteur de l'énergie		Quantité disponible à la consommation finale	
	Mtep	%	% des approvisionnements bruts	Mtep	% des approvisionnements bruts	Mtep	%
Intérieurs	1132,4	83,1	-	152,2	13,4	948,3	81,8
Bois	980,0	71,9	17,2	107,5	11,0	811,4	70,0
Charbon de bois	-	-	-	-	-	61,1	5,3
Bagasse	104,5	7,7	100,0	40,3	-	64,2	5,5
Hydro-électrique	47,9	3,5	100,0	4,4	9,2	11,6	1,0
Pétrole importé	229,8	16,9	9,1	12,6	5,5	207,5	17,9
Thermo-électricite	-	-	-	-	-	3,9	0,3
TOTAL	1362,2	100,0	-	164,8	12,1	1159,7	100,0

Source: Tableau 2 de l'Annexe statistique

1.09 L'efficacité avec laquelle l'énergie est transformée et utilisée en Haïti mérite d'être étudiée de près en raison des contraintes croissantes qui pèsent sur l'offre intérieure d'énergie et de la charge économique que présentent les importations d'énergie étrangère. On peut voir d'après les indications du Tableau 1.2 qu'environ 12% des approvisionnements bruts en énergie sont consommés et perdus au cours des processus de conversion. La perte la plus importante se produit au niveau de la production de charbon de bois, bien que 17% seulement du bois aient été convertis en charbon de bois en 1979. Avec une urbanisation progressive et l'exploitation de forêts de plus en plus éloignées, le taux de conversion va augmenter et va entraîner un épuisement accéléré des ressources naturelles. Afin de moderer cette tendance, des mesures urgentes s'imposent pour créer des plantations à proximité des centres urbains, ce qui réduira l'incitation à produire du charbon de bois et

encouragera l'adoption de meilleures méthodes de conversion. En ce qui concerne la bagasse, le tableau fait ressortir une perte de près de 40% de combustible en raison de la manutention et du brûlage inefficaces dont elle fait l'objet dans les usines sucrières; de même, il devient évident que les pertes qui surviennent lors du transport et de la distribution d'energie électrique ont dépassé en 1979 le volume de la generation thermale d'energie électrique.

1.10 D'autre part, le bois de feu est utilisé avec une efficacité très faible par le consommateur final. Dans le présent rapport, on a supposé une efficacité allant de 7 à 15%, ce qui représente moins de la moitié de l'efficacité moyenne estimée avec laquelle tous les combustibles sont utilisés en Haïti. Ceci indique la possibilité de réaliser des économies considérables de la consommation de bois de feu par la dissémination de réchauds plus efficaces.

Projets à envisager

1.11 Afin de réaliser dans le domaine de l'énergie une situation plus soutenable à long terme, Haïti devrait s'attaquer au problème de deux façons. Tout d'abord, par l'adoption d'une gestion appropriée de la demande et la stimulation d'une plus grande efficacité dans l'usage de l'énergie, les augmentations de la consommation d'énergie devrait être reduites d'une manière qui n'entrave pas la croissance économique. Deuxièmement, les ressources indigènes d'énergie devraient être developpées dans une mesure compatible avec une allocation efficace des ressources. Etant donné qu'Haïti ne pourra pas soutenir plus d'un nombre limité de projets au cours des cinq prochaines années en raison de la pénurie d'effectifs qualifiés, il est important de faire une distinction entre les projets qui auront un effet immédiat sur les deux questions clés du problème de l'énergie en Haïti, c'est à dire l'épuisement des ressources forestières et le coût croissant des importations de produits pétroliers, et ceux qui devraient être considérés à plus long terme.

PROJETS AVEC UN EFFET IMMEDIAT

A. Mise en valeur des ressources indigènes

Ressources forestières

1.12 On s'accorde en général à reconnaître que la disparition rapide du couvert végétal d'Haïti crée pour l'environnement un problème de première grandeur qui menace la capacité de production à long terme de la nation. Bien que les renseignements statistiques soient insuffisants, plusieurs études ont fourni des preuves concluantes du déséquilibre de plus en plus accusé entre le taux de croissance naturelle du bois des régions forestières existantes et la consommation intérieure de bois. L'estimation qui figure dans le présent rapport indique une relation de 1 à 2. Les programmes actuels de reboisement sont insuffisants pour modifier sensiblement cette situation. L'épuisement de

cette ressource est encore aggravé par l'expansion continue et anarchique de l'agriculture vers les régions forestières. Pour résoudre ce problème et assurer la stabilité des approvisionnements de bois de feu et de charbon de bois, Haïti devra suivre une politique résolue de reboisement, y compris la protection des forêts restantes et la création de nouvelles plantations. Toutefois, on s'inquiète à juste titre de ce que les plantations crées en vue de leur utilisation comme combustible feront concurrence aux terres nécessaires à l'agriculture. Cette question devra être résolue par la définition d'une politique d'utilisation des terres et par la formulation d'un sérieux programme de vulgarisation agricole destiné à augmenter la productivité du sol. Il faudrait, en premier lieu, dresser un inventaire national et établir des levés topographiques qui indiqueraient le couvert végétal et l'utilisation des terres. Il est recommandé d'entreprendre cette étude en priorité dans les régions qui se prêtent à la création de plantations de bois de feu et de l'étendre plus tard à l'ensemble du pays. Nous recommandons, de plus, l'adoption des mesures suivantes:

(a) Identification et création éventuelle de plantations forestières d'espèces à croissance rapide qui satisferont une fraction sensible des besoins de charbon de bois et de bois de la nation. Une fois exécuté, ce programme intéresserait de 100.000 à 300.000 hectares et devrait se situer près des principaux centres de consommation. L'objectif immédiat devrait être la création près de Port-au-Prince d'une plantation de 10.000 hectares qui viserait à satisfaire le tiers environ de la demande de charbon de bois de la capitale d'ici 1990.

(b) Adoption de mesures immédiates pour réduire considérablement l'érosion et la sédimentation du bassin de Péligre et, par conséquent, pour protéger les ressources hydro-électriques d'Haïti. Il s'agit, notamment, de lutter contre les pâturages et la culture, de planter des herbes sur les pentes raides, et de reboiser le bassin hydrographique de l'Artibonite, parallèlement à une mise en valeur ordonnée du secteur agricole.

(c) Identification de plusieurs blocs de terrain partiellement boisés, convenant à la production de bois, susceptibles d'être améliorés par l'adoption immédiate de méthodes fondamentales de gestion forestière y compris la lutte contre les incendies et l'élimination des abattages non autorisés et du pâturage du bétail. Après une courte période on pourrait commencer à améliorer les peuplements d'arbres et à planter des arbres dans ces régions, dans le double but de produire une source d'énergie et de fournir du bois industriel. Il faudrait songer à utiliser la forêt de pins de La Selle pour faire la démonstration de ces mesures. L'adoption d'une telle gestion forestière sur 100.000 hectares environ devrait constituer l'objectif à long terme. Le Nord-ouest devrait faire partie de ce programme.

(d) Mise en place de programmes de plantation destinés à identifier les espèces appropriées et à démontrer les résultats pour la production de bois et la lutte contre l'érosion. Des estimations provisoires de la dimension des plantations pilotes figurent ci-après:

Emplacement	Hectare
Plateau central	200
Nord-ouest (sites secs)	100
Nord, ou nord-est (sites montagneux)	100
Nord, ou nord-est (plaine)	100
Cul-de-Sac	100
Régions du sud	200

Expansion de la capacité de production d'énergie électrique

1.13 Pour la définition des projets d'investissement, et selon les projections établies par l'EDH, les ventes d'électricité à Port-au-Prince devraient augmenter de 13,1% par an au cours de la période 1980-86, en supposant une croissance économique de 4% par an; ce chiffre est à rapprocher d'un taux de croissance moyen effectif de 16,4% par an des ventes d'électricité au cours de la dernière décennie et de 3,6% du PIB. Même si le PIB n'augmente pas de 4% en raison de la non réalisation de certains projets industriels, ces projections semblent raisonnables du fait que la croissance de la demande est déterminée davantage par la capacité d'alimentation du service public d'électricité que par les caractéristiques du marché, étant donné que 34% au maximum de la population de Port-au-Prince ont accès à l'électricité. Ces projections signifient que les besoins de la production doubleront au cours de cette période et que la demande maximum passera de 54 MW en 1980 à 106 MW en 1986. Pour l'ensemble de la décennie, on estime l'augmentation de la capacité de production dè 140 MW.

1.14 L'analyse des diverses sources d'énergie primaire disponibles pour la production d'énergie indique que la mise en valeur du potentiel hydro-électrique représente la solution de moindre coût pour augmenter la production du réseau interconnecté. Le Tableau 1.3 montre, de plus, que la production fondée sur le lignite national n'est peut-être pas compétitive avec le charbon importé, même si on peut prouver des réserves suffisantes pour justifier l'installation d'une centrale thermique.

Tableau 1.3

Estimation de coût de diverses méthodes de production d'electricité

Genre d'usine	Dimension (MW)	Coût d'investissement (en $E.U. de 1981 par KW)	Estimation du coût unitaire		
			Combustible (c/kWh)	Capital (c/kWh)	Total (c/kWh)
Usines hydro-électriques	5-32	2.200 ou moins	-	4,9	4,9
Usines diesel alimentées au mazout	7-14	800	6,2	1,9	8,1
Centrales a Vapeur - alimentées au charbon importé	30,0	1.500	3,0	3,5	6,5
Centrales a Vapeur Alimentées au lignite national					
Capacité avec faibles réserves	15,0	3.000	4,3	7,3	11,6
Capacité avec réserves élevées	30,0	1.700	4,3	3,9	8,2

Source: Tableau 2.6

1.15 On estime le potentiel hydro-électrique non développé d'Haïti à 120 MW environ. La portion la plus importante est située sur l'Artibonite, en aval du barrage de Péligre et sur un affluent en amont, la Guayamouc. On pourrait mettre en valeur et brancher au réseau national 100 MW environ, d'un potentiel de production totale moyen de 600 GWh par an. De plus, il existe un certain nombre de mini et de micro sites, dont certains pourraient être mis en valeur pour alimenter les réseaux isolés.

1.16 Electricité d'Haïti envisage d'aménager le potentiel hydro-électrique de l'Artibonite et de la Guayamouc au cours des années 1980. Pendant la première phase, son programme d'investissement pour 1981-86 fait état des dépenses totales d'environ $E.U. 250 millions, attribuées aux projets suivants:

(a) Etude de pré-investissement des centrales hydro-électriques envisagées et construction du plus important des quatre sites possibles sur l'Artibonite (La Chapelle) et d'un barrage sur la Guayamouc; ce project représente non seulement en matière de production d'énergie l'option la moins coûteuse mais réduira aussi sensiblement l'entrée de matériaux d'érosion dans le lac de Péligre.

(b) Une augmentation de 35 MW de la capacité de production thermique afin de satisfaire l'augmentation de la demande du réseau interconnecté jusqu'à l'entrée en service des centrales hydro-électriques. Ces centrales seront des unités diesels alimentées au mazout.

(c) Rénovation du réseau de distribution, et application des mesures contre les vols destinées à réduire les pertes du réseau et à les ramener de 28% en 1978 à 19% au moins en 1986.

1.17 Nous recommandons, en outre, l'adoption des mesures suivantes:

(a) Un examen plus poussé de la possibilité de mettre en valeur le potentiel restant du bassin de l'Artibonite-Guayamouc, en tenant compte du coût de la capacité de réserve thermique du réseau hydro-électrique qu'il faudra installer et en comparant ce coût global à celui d'une centrale alimentée au charbon.

(b) Poursuivre l'étude de pré-investissement pour la construction d'un barrage sur l'Artibonite, en aval de Péligre, afin de réduire davantage la siltation de ce réservoir et de produire de l'électricité. EdH devrait également obtenir des renseignements supplémentaires concernant l'hydrologie d'autres bassins fluviaux situés en aval pour déterminer s'il serait possible à l'avenir de construire des barrages dans cette région.

(c) Entreprendre des études d'autres solutions pour augmenter à long terme la capacité de production du réseau. Au cours des années 1990, il est probable que le réseau exigera une augmentation annuelle de cette capacité de 15 à 20 MW. Ceci permettrait l'entrée en service de centrales électriques de dimension commerciale, alimentées au charbon importé ou à l'huile lourde importée. Il faudra évaluer le coût de ces diverses solutions à la lumière de l'évolution des prix relatifs et des coûts de transport de ces combustibles.

(d) Il convient de surveiller de près la subvention accordée aux réseaux électriques isolés de l'intérieur. Une analyse coûts-benefices réaliste devrait précéder toute expansion future. Il faudrait encourager, si possible, la mise en valeur de mini-centrales hydro-électriques afin de réduire la consommation d'huile diesel dans ces réseaux.

(e) Il ne faudrait pas songer, pour le moment, à entreprendre une électrification rurale à grande échelle, à l'exception de celle de la vallée de l'Artibonite inférieur, dans laquelle le pompage de l'eau aux fins d'irrigation permettra de réaliser une augmentation sensible de la production agricole.

Prospection d'hydrocarbures

1.18 Les efforts de prospection entrepris n'ont pas permis de decouvrir du petrole jusqu' à présent. A l'heure actuelle, deux sociétés s'occupent de prospection, après une longue liste d'entrepreneurs précédents qui ont foré au total onze puits sur une surface de 20.000 km^2. Il semble, d'après une opinion autorisée, qu'il existe des perspectives à des profondeurs de plus de 5.000 mètres dans les bassins de l'Artibonite et du Cul-de-Sac et dans la région des Cayes dans la presqu'île du sud. Afin d'accélérer la prospection, le Gouvernement devrait demander l'aide technique et financière d'organismes internationaux pour identifier des projets de prospection susceptibles d'attirer des intérêts privés. Les travaux préparatoires pour l'encouragement d'une nouvelle prospection comprennent:

(a) La synthèse de tous les renseignements géologiques fournis par les activités passées et presentes de prospection, afin de mieux définir la structure géologique et de permettre d'identifier des sites susceptibles de faire l'objet de forages. Un échange de renseignements avec la République Dominicaine jetterait une lumière supplémentaire sur la structure géologique profonde de l'île, puis que du pétrole a été découvert dans le fossé d'Enriquillo où des forages profonds sont en cours.

(b) Examen de la législation et des contrats actuels de services pour les aligner sur les opérations pétrolières modernes. Des contrats modèles et des régimes fiscaux appropriés devraient être adaptés aux conditions locales. De plus, le contrat de services passé avec Crux International devrait être soumis à un examen juridique, cette société semblant avoir cessé toute activité en Haïti.

B. Gestion de la demande

1.19 En raison de ses ressources naturelles très limitées, les options dont dispose Haïti dans l'immédiat sont les politiques de prix et autres mesures destinées à augmenter l'efficacité de l'utilisation d'énergie, et à remplacer les importations de produits pétroliers de coût élevé par des importations d'huile lourde et de charbon à meilleur marché.

Politiques de prix

1.20 Les politiques de prix et les incitations fiscales doivent être adoptées aux objectifs généraux de mise en valeur des ressources et de gestion de la demande. En raison de la répartition très inégale du revenu en Haïti, des conflits pourront surgir entre les prix et le pouvoir d'achat de la population pauvre, conflits qu'il conviendra de résoudre.

Pétrole

1.21 Tous les prix des produits pétroliers sont fondés sur les valeurs à la frontière et il n'existe pas de subventions directes. Ces dernières années, le Gouvernement a graduellement réduit les taxes sur tous les produits, à l'exception de l'essence, pour protéger les consommateurs intérieurs de la hausse des prix sur les marchés mondiaux. Les taxes sur l'essence ont été retenues par souci de conservation. Cependant, cet effet a été atténué en partie par le remplacement de véhicules à essence par des véhicules diesels. Bien que ces derniers soient plus efficaces du point de vue de leur consommation de carburant en volume, leur prix d'achat est plus élevé. Compte tenu des relations de prix actuelles sur le marché international, le choix de véhicules diesels est économique pour des usages intensifs - tels que les transports publics et le transport des marchandises - mais c'est un moyen coûteux de satisfaire les besoins de transport des particuliers.

1.22 Afin d'éviter que de nouvelles distorsions n'apparaissent sur le marché, le gouvernement haïtien a décidé vers la fin de 1981 d'augmenter graduellement les taxes imposées au diesel utilisé dans le transport afin de réaligner à moyen terme les prix intérieurs relatifs de l'essence et du diesel sur les rapports de prix mondiaux. Il faudra veiller à éviter d'utiliser pour les transports l'huile diesel industrielle meilleure marché ou le kérosène.

1.23 Il faudrait envisager l'adoption de mesures supplémentaires pour renforcer la conservation dans le secteur des transports privés, à savoir:

(a) Décourager l'importation de véhicules à l'usage des particuliers.

(b) Eliminer toutes les exonérations fiscales accordées aux organismes officiels en matière de droits d'importation et de droits de consommation sur les véhicules et les carburants.

(c) Augmenter le droit annuel d'immatriculation des automobiles, imposer une redevance plus élevée sur les véhicules diesels appartenant aux particuliers, jusqu'à ce que le ratio des prix de l'essence et des prix du diesel ait été complètement réaligné sur les relations en vigueur sur le marché mondial.

Electricité

1.24 Pour que l'établisement de prix de l'électricité soit approprié, le tarif devrait refléter l'augmentation du coût d'opportunité de l'expansion du service et produire des fonds suffisants pour financer l'expansion du réseau. En janvier 1977, Electricité d'Haïti a adopté une nouvelle structure de tarifs fondée sur le principe de l'établissement de prix marginaux. Quelques mois plus tard, cette structure a été modifiée pour permettre l'établissement d'un prix social appliqué au-dessous d'un certain niveau de consommation aux familles à faible revenu et aux petits usagers industriels. Une clause d'ajustement du prix du combustible a été adoptée à la même époque. Les

recettes moyennes de l'EdH sont passées de 6,5 c le kWh en 1978 à un montant estimé à 11,2 c en 1981, ce qui représente une augmentation d'environ 20% par an. Le bien-fondé de la structure du tarif doit être examiné au début de 1982. Nous recommandons que lors de cet examen on tienne compte du niveau des subventions croisées entre les diverses catégories de consommateurs et entre Port-au-Prince et les provinces, et que les coûts marginaux soient évalués à la lumière des nouveaux investissements.

1.25 La situation financière actuelle d'Electricité d'Haïti est aisée, bien que les taux de rentabilité n'aient atteint que 4,4% et 5,5% respectivement en 1979 et 1980, taux inférieurs aux taux de 7% et de 7,5% que le gouvernement et Electricité d'Haïti avaient fixé comme objectif en consultation avec l'IDA. La marge brute d'auto-financement a assuré 54% des dépenses totales de construction d'EdH au cours du dernier exercice. Les projections financières montrent que pour qu'EdH obtienne un rendement de 8% de ses actifs réévalués au cours de la période 1981-86, il faudra que les recettes moyennes par kWh augmentent d'environ 10% par an. Les recettes correspondantes permettraient à EdH de financer sur ses ressources intérieures environ 35% de son programme d'investissement au cours de cette période.

Bois de feu

1.26 Pour ceux qui le rammassent et le consomment, le bois semble être une marchandise gratuite, mais un prix nul ne traduit pas le coût de l'épuisement des ressources forestières pour l'économie. La seule taxe à la production de charbon de bois est une redevance d'environ $E.U.1,65 la tonne imposée à l'abattage des arbres verts. Cette taxe est trop basse pour financer une gestion effective des forêts ou pour encourager la création de plantations. Il ne fait aucun doute que dans les plantations forestières le prix du bois sera beaucoup plus élevé. Il faudra donc augmenter le prix du charbon de bois par une majoration de l'imposition. Il faudra trouver des mesures compensatoires pour permettre aux couches les plus pauvres de la population des régions déboisées de continuer à acheter ce dont elles ont besoin.

Projets de gestion de la demande

1.27 Réduction des pertes et des vols lors de la distribution d'énergie: En 1979, ces pertes ont dépassé le volume de l'électricité produite dans les centrales thermiques. Les vols représentent une proportion élevée de 28% de pertes d'énergie. Les capitaux investis dans la modernisation du réseau de distribution de Port-au-Prince sont donc parfaitement justifiés et la loi contre les branchements illicites doit être vigoureusement appliquée.

1.28 L'"Auditing" de l'utilisation d'énergie dans les grands établissements industriels sont nécessaires pour évaluer les économies d'énergie réalisables dans l'immédiat par l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation d'énergie par l'outillage existant; ces vérifications devraient s'appliquer au matériel de generation et de distribution de vapeur, à l'utilisation d'électricité par l'equipement et l'éclairage, etc.

1.29 Modifications de la technologie: La cimenterie a proposé un agrandissement de sa capacité de production, la conversion de son processus de fabrication par l'adoption du procédé sec, et le remplacement du charbon importé par du fuel oil comme principale source d'énergie. Le procédé sec réduit la consommation d'énergie par unité de production de près de 50% et le remplacement par le charbon pourrait se solder par des économies considérables en devises. Etant donné l'incidence importante que présente ce projet pour le bilan énergétique d'Haïti, il conviendrait de l'évaluer aussitôt que possible.

1.30 Il existe un certain nombre de groupes industriels dotés d'un bon potentiel de croissance. Il conviendrait d'évaluer ces groupes pour voir les possibilités d'apporter des améliorations partielles à leurs installations existantes et d'installer un nouvel equipement efficace.

1.31 Réseau de transports en commun: Des mesures importantes à cet égard consisteraient à augmenter le nombre d'autobus dans la région de Port-au-Prince et dans les services inter-urbains, à faire respecter les règlements de la circulation pour réduire les encombrements et restreindre l'importation de véhicules à l'usage des particuliers.

1.32 Réchauds efficaces: L'introduction d'un modèle de réchaud efficace convenant aux conditions locales pourrait réduire la consommation d'énergie pour la cuisine jusqu'à 50% de la quantité des combustibles utilisés dans les feux traditionnels à trois pierres. Une analyse préliminaire indique que même si leur dissémination est complètement subventionnée et que ces réchauds n'entraînent qu'une augmentation de 5% seulement de l'efficacité de combustion, ce programme aurait un rendement positif par rapport au coût des nouvelles plantations forestières. Il faudrait aussi étudier le type de equipement le plus courrament utilisé par le secteur commercial et le secteur artisanal afin d'évaluer les modifications techniques nécessaires à l'amélioration de son efficacité.

C. Développement des institutions

1.33 La situation énergétique d'Haïti continuera à se dégrader si le gouvernement ne reconnaît pas l'urgence des problèmes et ne s'engage pas à prendre des mesures décisives pour l'application des recommandations qui précèdent. Nous avons l'impression que l'exécution du programme énergétique est limitée davantage par les défauts du processus de prise et d'exécution des décisions que par la disponibilité des ressources. En d'autres termes, Haïti a la possibilité d'obtenir des montants plus considérables d'aide financière et technique étrangère mais, à l'heure actuelle, n'a pas la capacité d'utiliser d'une façon efficace et productive les ressources supplémentaires susceptibles d'être mises à sa disposition. Afin d'améliorer la situation, le gouvernement doit se mettre d'accord sur ses objectifs dans le domaine de l'énergie et les définir. Il devra se décider à adopter une stratégie et des programmes destinés à appliquer cette stratégie. Il conviendrait de fixer un calendrier d'exécution et de désigner les organismes chargés de chaque programme. Enfin, il faudrait donner à ces organismes l'autorité juridique nécessaire et un appui financier minimum pour leur permettre de s'acquitter de leurs responsabilités.

1.34 Afin d'aider le gouvernement à mettre au point et à exécuter ces programmes, la mission recommande la création d'un Comité consultatif qui serait composé des directeurs des organismes chargés d'exécuter les programmes dans le domaine de l'énergie, et d'experts techniques tirés du secteur public et du secteur privé, et de représentants des organismes d'aide internationaux intéressés. De plus, nous suggérons la création d'un service statistique de l'énergie qui constituerait le cadre quantitatif du processus de prise de décision.

1.35 Il convient de renforcer la capacité technique et administrative de chaque organisme, notamment du service forestier et de la division des ressources énergétiques. Nous suggérons, en premier lieu, la création d'une unité d'évaluation économique qui aiderait à sélectionner les projets qui présentent la rentabilité socio-économique la plus élevée et à conseiller les départements techniques des ministères sur la mise en place de systèmes d'organisation pour l'exécution de projets. Toutes les fois que la chose est possible, le secteur privé devrait être encouragé à participer à l'exécution et au fonctionnement des projets. Il conviendrait d'accorder une attention particulière à l'utilisation d'organisations communautaires et coopératives dans les régions rurales. De plus, chaque service devrait engager quelques experts de niveau élevé et quelques responsables venus de l'extérieur pour permettre l'exécution immédiate des projets prioritaires et assurer la formation du personnel actuel en cours d'emploi.

AUTRES PROJETS

A. Mise en Valeur des Ressources Indigènes

Déchets agricoles et chauffage solaire de l'eau

1.36 L'important secteur agricole d'Haïti présente des possibilités de conversion des déchets agro-industriels en formes utilisables d'énergie. Nous suggérons d'orienter les efforts vers l'identification de projets localisés déterminés. Ceci exige une évaluation des volumes et de l'emplacement des matériaux potentiels, tels que ceux tirés du traitement du café, du coton, de la canne à sucre, du vétiver, et des déchets urbains; l'évaluation des utilisations finales d'énergie, le choix des techniques et de l'analyse économique et financière les plus appropriées.

1.37 Les consommateurs importants d'eau chaude devraient être informés des avantages économiques que présentent les systèmes de chauffage solaire de l'eau. Ces systèmes se sont montrés compétitifs dans plusieurs pays pour des applications allant de l'utilisation d'eau chaude par les ménages, les hôtels et les hôpitaux, au chauffage préalable de l'eau à faible et basse températures utilisée dans certaines industries. Ces systèmes peuvent être installés

dans de nouveaux bâtiments ou incorporés aux systèmes existants. Ils peuvent être utilisés isolément ou conjointement à des chauffe-eau électriques ou des chauffe-eau alimentés par des combustibles fossiles. Nous suggérons que le Gouvernement évalue les économies potentielles d'énergie commerciale que l'on pourrait réaliser par la diffusion de cette technologie et qu'il accorde au secteur privé l'aide technique dont il aura besoin.

Lignite: Maissade et Camp Perrin

1.38 On trouve du lignite près de la ville de Maissade sur le Plateau Central et dans deux emplacements de la presqu'île du sud-ouest. Le gîte de Maissade est de loin le plus important, bien que la qualité de son lignite (teneur en cendre et en souffre élevée) ne le rende utilisable que dans l'industrie. Le gîte de Camp Perrin est plus étendu, mais la qualité de son lignite permet d'utiliser ce combustible pour faire la cuisine.

1.39 La structure du gîte de Maissade a été établie par deux enquêtes géologiques qui indiquent l'existence de plusieurs petits gisements dans lesquels les veines de lignite, d'une épaisseur de 1-2,5 mètres, sont enterrées à des profondeurs allant jusqu'à 20 mètres. Un de ces gisements seulement a été évalué; les réserves sont de 750.000 tonnes et le ratio du lignite à la couche stérile de recouvrement est de 1 à 10,5. Une estimation de coût préliminaire pour l'extraction à ciel ouvert (à forte intensité de capital) de ce gisement indique que l'on pourrait extraire le lignite pour environ $E.U. 36 la tonne. Compte tenu de son pouvoir calorifique (2.500 kCal/kg), le lignite de Maissade ne serait compétitif avec le charbon que si le prix c.a.f de ce combustible dépassait $E.U.100 la tonne.[1/] (A l'heure actuelle le prix c.a.f. du charbon importé est estimé à $E.U.70 la tonne). L'exploitation intensive de ce gisement pour la production d'électricité ne peut donc pas se justifier dans les conditions économiques actuelles.

1.40 Néanmoins, une prospection plus poussée est nécessaire pour déterminer l'extension des gisements, la profondeur des veines, leur épaisseur et la qualité du charbon.[2/] Ceci entraîne l'adoption des mesures suivantes: (a) levé topographique de la région; (b) synthèse des résultats de campagnes antérieures de prospection; et (c) prospection intensive des gisements déjà décelés et nouvelles prospections extensives du reste du gîte. Il conviendrait de faire une étude détaillée de pré-investissement du projet minier dès que les nouveaux renseignements auront été réunis. Cette étude devrait comprendre l'évaluation de divers usages industriels du lignite.

1/ Fondé sur le pouvoir calorifique relatif du charbon et du lignite. Ce chiffre ne comprend pas la différence des coûts d'investissement entre les centrales alimentées au lignite et alimentées au charbon.

2/ L'organisme d'aide allemand a accepté en principe de financer la deuxième phase de la prospection de Maissade.

1.41 L'étude de Camp Perrin a indiqué que ce gisement contiendrait dans la meilleure des hypothèses 100.000 tonnes environ de lignite. Le Departement des Mines et des Ressources Naturelles a l'intention de voir si l'extraction de ce lignite pourrait revêtir la forme d'une industrie artisanale qui approvisionnerait les ménages en combustible pour faire la cuisine. En dépit de l'etendue problement limitée du gisement, il pourrait fournir les besoins des ménages des villes de la région.

Autres ressources renouvelables

1.42 Plusieurs institutions publiques d'Haïti se livrent à des recherches concernant les technologies applicables aux sources renouvelables d'énergie. Compte tenu de la pénurie de ressources techniques et administratives, nous suggérons que le choix de programmes soit limité à ceux qui sont susceptibles d'exercer l'incidence la plus importante sur le secteur rural, d'atténuer le déboisement et d'augmenter la productivité de l'agriculture, tels que les séchoirs solaires de produits agricoles et les réchauds solaires, le pompage de l'eau par l'énergie éolienne, et les mini centrales hydro-électriques. Cette stratégie devrait comporter de la recherche et du développement en vue d'adapter ces technologies aux conditions locales, la mise en place d'une capacité nationale de réparations, d'entretien, et de construction de matériel, ainsi que l'extension de son utilisation.

B. Gestion de la demande

1.43 Augmentation de l'efficacité d'utilisation de la bagasse: Une seule usine industrielle produit à la fois de la vapeur et de l'électricité à partir de la bagasse pour satisfaire les besoins en énergie de ses installations de traitement de la canne à sucre. Il existe deux autres usines industrielles qui utilisent de la bagasse pour produire de la chaleur, mais qui achètent de l'huile diesel pour produire de l'électricité. Nous recommandons, par conséquent, de faire une étude de l'industrie pour déterminer s'il est possible d'augmenter la production d'énergie électrique à partir de la bagasse et de fournir un excédent au réseau national. Ceci exigerait des investissements pour des installations electrogénes et de manutention de la bagasse.

1.44 Secteurs résidentiel et commercial: Une campagne nationale d'éducation pour informer le public du problème de l'énergie et indiquer les possibilités d'économiser son utilisation serait utile pour obtenir la coopération de la population au programme de gestion de la demande.

1.45 La méthode de production de charbon de bois la plus courante en Haïti est celle des fours traditionnels en terre. Il n'y a pas d'avantages évidents à attendre de l'adoption de procédés modernes de fabrication du charbon de bois, car il existe peu de régions où la concentration de bois est suffisante pour justifier la mise en place d'investissements considérables en nouveau matériel. Il conviendrait d'envisager l'adoption de méthodes plus

efficaces, y compris la récupération des huiles pyrolytiques, dans les futures plantations de bois à brûler, et dans les régions où des programmes de gestion des forêts ont été établis.

Paramètres d'investissement et aide étrangère

1.46 Les paramètres d'investissement du secteur public dans le domaine de l'énergie pour les cinq années à venir ont été prudemment estimés à environ $E.U.300 millions, dont 82% ($E.U.248 millions) correspondent au programme de mise en valeur de l'énergie; 11% ($E.U.33,4 millions) aux projets forestiers; 2% ($E.U.6,2 millions) à l'évaluation et à la mise en valeur d'autres ressources; et 5% ($E.U.15,5 millions) à la gestion de la demande et au développement de la capacité des institutions.

1.47 Les finances publiques sont déjà fortement tributaires des ressources extérieures et une portion sensible des ressources intérieures est affectée aux fonds de contrepartie. L'effort accru d'investissement comporte des décisions importantes dans l'allocation de ressources limitées et par conséquent, la coordination des objectifs entre le gouvernement et les organismes d'aide étrangers revêt une importance critique.

II. PERSPECTIVES DE MISE EN VALEUR DES RESSOURCES INDIGENES D'ENERGIE

Vue d'ensemble des ressources

2.01 Haïti possède une base très limitée de ressources. A l'heure actuelle, ce pays ne produit que du bois et de l'énergie hydro-électrique. Le tiers environ de son potentiel hydro-électrique a déja été mis en valeur; le reste se compose d'un certain nombre de petits sites d'un potentiel global de 110 MW qui doivent être aménagés au cours de la présente décennie pour être branchés au réseau intégré. Un certain nombre de micro-centrales hydro-électriques pourrait alimenter certains centres isolés. Les ressources de ce pays n'ont pas encore été complètement évaluées, mais le pays semble offrir des modestes perspectives de découverte de gisements importants de pétrole et de gaz naturel. Aussi de petits gisements de lignite ont été découverts, mais leurs dimensions et la couche stérile qui les recouvre rend leur exploitation coûteuse. Il ne semble y avoir aucune perspective de gisements géothermiques à température élevée.

2.02 Etant donné que ni les combustibles fossiles ni l'énergie hydro-électrique ne pourront augmenter sensiblement leur apport relatif à long terme dans l'offre d'énergie, il n'y aucune raison de penser que ce pays ne continuera pas à être fortement tributaire du bois. Mais l'offre potentielle de bois est en voie d'épuisement rapide. De vastes régions d'Haïti ont été déboisées au cours des dernières décennies et il ne reste que quelques réserves forestières. Le défrichement des terres à des fins agricoles et l'abattage des arbres pour la production de bois de feu et de charbon de bois sont les principales raisons de cet état de choses.

2.03 Cependant, la nécessité de rétablir le couvert végétal d'Haïti va bien au delà des besoins d'énergie. Le déboisement a provoqué une érosion si grave qu'elle menace la capacité de production à long terme des terres. Dans de nombreuses régions, le sol a perdu sa capacité de conserver l'humidité et de régulariser les écoulements; il en est résulté une désertification et une perte de la productivité agricole dont les trois quart de la population haïtienne tirent leur subsistance.

2.04 La première section du présent chapitre décrit le déséquilibre qui existe actuellement entre la croissance du bois et son épuisement et propose une stratégie susceptible de renverser cette situation. La deuxième partie analyse les perspectives de mise en valeur de l'énergie fossile et hydro-électrique. La dernière section décrit diverses technologies qui présentent un potentiel pour satisfaire des besoins d'énergie peu importants.

A. Ressources forestières

1. Identification du problème

1.1 Déboisement

2.05 Les statistiques relatives au taux du déboisement sont insuffisantes et seraient, de toute façon, difficiles à recueillir du fait que le déboisement n'est pas le fait de coupes à blanc systématiques, mais provient d'une dégradation rapide de la forêt consécutive à des coupes partielles et de la destruction du pouvoir de régénération de la forêt provoquée par l'agriculture et le pâturage.

2.06 Le DARNDR [1/] a commencé à préparer certaines cartes qui montrent la disparition rapide des forêts de pins. Une autre indication du taux de déboisement est donnée par les statistiques du rapport du PNUD sur le Plateau Central [2/] qui indiquent la variation de la superficie des forêts de 1956 à 1977. Les auteurs accompagnent leurs tableaux de plusieurs réserves, mais toutes les tendances concordent et sont négatives. La superficie totale des forêts a diminué de 59% au cours de la période étudiée; dans le cas des peuplements denses de pins la réduction a été de 99%. Toutes les sources s'accordent à reconnaître que l'on se trouve en présence d'un problème de l'environnement de première grandeur.

1.2 Inventaire des forêts

2.07 Il n'existe pas d'inventaire systématique des forêts en Haïti, mais toutes les statistiques officielles confirment l'impression générale selon laquelle il reste peu de forêts. Un rapport récent [3/] indique que la superficie totale des forêts en Haïti était de 243.000 ha en 1978, soit 9% de la superficie totale de ce pays; d'après les mêmes sources, il faudrait que 926.500 ha, soit 35% de la superficie d'Haïti soient recouverts de forêts, chiffre qui se réfère probablement aux vastes superficies de forêts dégradées, de terres incultes déboisées et de terres cultivées, mais qui ne conviennent pas à la culture. Si nous décrivons ces superficies comme étant des "forêts clairsemées dégradées" et que nous supposions qu'elles recouvrent 683.500 ha. (926.500 moins 243.000 ha) les statistiques forestières de base se présentent alors sous la forme du tableau suivant :

Tableau 2.1

REPARTITION DE LA SUPERFICIE FORESTIERE (1978)

Catégorie de forêts	Superficie (ha)
Conifères	73.000
Arbres à larges feuilles	150.000
Mangliers	20.000
Forêts clairsemées dégradées	683.500

2.08 Les chiffres qui figurent au tableau ci-dessus ne sont que des estimations approximatives. Ils excluent les cultures bien développées d'arbres fruitiers tels que les manguiers, que l'on rencontre dans les bonnes régions agricoles, mais ceci n'a aucune importance dans le contexte d'une enquête sur l'énergie; en effet, ces "vergers" produisent un peu de bois, mais ils ont pour objet principal la production d'aliments. Tout compte fait, cependant, ce tableau sur-estime probablement la superficie des forêts du fait qu'il se fonde sur des estimations de 1978 et que le déboisement se poursuit à un rythme rapide : du terrain est défriché pour la culture, des peuplements de mangliers sont arrachés pour mettre en valeur la côte, et les charbonniers se déplacent d'une région à l'autre, au fur et à mesure de la disparition des forêts. (C'est ainsi, par exemple, que de nombreux producteurs de charbon du nord-ouest sont arrivés ces dernières années de la région de Gonaive).

1/ Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
2/ Rapport "Projet de mise en valeur du plateau central", PNUD, septembre 1980.
3/ DARNDR, 1980.

2.09 On suppose, dans le présent rapport, que la superficie des forêts diminue à un taux annuel de 5%, taux qui pourrait très bien être une sous-estimation; en 1976, la FAO a estimé que les forêts d'Haïti disparaîtraient en dix ans et le PNUD a indiqué dans son étude une réduction de 59% entre 1956 et 1977, réduction équivalente à une diminution annuelle d'un peu moins de 7%. Ce taux de déboisement est extrêmement élevé et il est à rapprocher de la diminution actuelle des régions forestières du Népal et de plusieurs provinces de la Thaïlande.

1.3 Taux de croissance

2.10 Il n'existe aucun inventaire chiffré des ressources forestières nationales donnant le volume de bois sur pied à l'hectare, mais on a supposé un taux annuel de croissance d'un mètre cube à l'hectare pour les forêts clairsemées dégradées du Soudan méridional. On attribue aux forêts naturelles un taux de croissance de $5m^3$ à l'hectare par an, et on accepte un taux de $10m^3$ à l'hectare par an pour les plantations. Ce dernier chiffre ne signifie pas que l'on ne pourrait pas obtenir des taux de croissance pouvant aller jusqu'à 30 ou $35m^3$ à l'hectare par an dans les plantations d'espèces à croissance rapide faisant l'objet d'une gestion intensive : ceci est tout-à-fait possible; mais il s'agit là plutôt d'une estimation qui tient compte de certains échecs rencontrés sur des plantations et de plantations établies sur des sols pauvres et secs.

2.11 Un certain nombre d'organisations nationales et étrangères ont amorcé en Haïti des programmes de reboisement et de protection des forêts. (Voir l'annexe 2). Ces projets ont une portée limitée par rapport à l'ampleur du problème de l'énergie, mais leurs enseignements sont précieux car ils mettent en lumière les contraintes qui font obstacle à un reboisement rapide, à savoir l'absence d'un personnel formé, le manque de coordination entre les institutions publiques, les difficultés que soulèvent la planification et le régime foncier, ainsi que l'attitude de la population à l'égard de ces programmes. Ceux-ci comprennent également un plantage limité d'arbres dans des jardins potagers, l'établissement de petits groupes d'arbres autour des habitations, et sur des terres marginales, bénéficiant de la distribution gratuite de plantules.

1.4 Projections du déficit en bois jusqu'en 1985

2.12 Les données relatives à la consommation de bois, à la superficie des forêts, aux taux de croissance et aux programmes actuels de reboisement, discutées ci-dessus, ont été réunies dans le tableau suivant :

Tableau 2.2

Déficit en bois : 1980-85

	Taux de croissance (m3/ha/an)	Superficie des forêts (ha) 1978	Superficie des forêts (ha) 1980	Croissance ($1000m^3$) 1985	Croissance ($1000m^3$) 1980	Croissance ($1000m^3$) 1985
Forêts naturelles, y compris les forêts de mangliers 1/	5	243.000	218.700	158.075	1.094	790
Forêts clairsemées dégradées 2/	1	683.500	707.800	768.425	708	768
Plantations 3/	10	N.D.	1.500	6.000	15	60
Croissance totale					1.817	1.618
Consommation 4/					4.000	5.105
Différence 5/					2.183	3.487

Notes :

1/ Suppose une diminution annuelle de 5% de la superficie des forêts naturelles par rapport à l'année de base 1978.
2/ On suppose que l'augmentation de la superficie des forêts dégradées est égale à la diminution de la superficie des forêts naturelles.
3/ Ne suppose aucun nouveau programme important de plantations.
4/ Projections de la consommation à un taux de croissance annuel de 5%.
5/ Indique que la base de ressources est en voie de disparition. Le bois est en train de faire l'objet d'une exploitation "minière" : situation instable.

2.13 Ce tableau confirme qu'Haïti est loin d'atteindre un équilibre entre la croissance et l'épuisement des ressources forestières, que les forêts sont en voie de disparition rapide, et que la continuation des tendances actuelles aboutira éventuellement à un effondrement de l'offre lorsque la base de ressources sera complètement épuisée. Les programmes actuels de plantation sont insuffisants pour modifier sensiblement cette situation. Pour résoudre ce problème, le reboisement devra se poursuivre parallèlement à un effort résolu visant à réduire la croissance de la demande de bois de feu, par l'adoption de réchauds plus efficaces et l'utilisation d'autres sources d'énergie. Parmi les méthodes susceptibles de résoudre ce problème figurent les mesures suivantes :

2. Stratégies en matière de reboisement

2.1 Plantations forestières

2.14 Une stratégie nationale visant à éliminer les pénuries naissantes de bois de feu devrait comprendre deux types fondamentaux de plantations : des plantations forestières en vue de leur utilisation comme combustible, à forte productivité et faisant l'objet d'une gestion intensive et des plantations forestières traditionnelles, établies souvent parallèlement à des projets agro-sylvicoles.

2.15 Les plantations forestières traditionnelles sont un élément indispensable de la solution. Elles devraient être établies sur des terrains à vocation essentiellement sylvicole et non pas sur des terrains à vocation agricole. Elles devraient utiliser surtout des espèces indigènes pour les raisons décrites dans l'examen du projet HACHO; le nord-ouest devrait être un candidat tout indiqué pour l'établissement de telles plantations. Les programmes du Département d'Agriculture, de HACHO et de l'USAID reconnaissent bien la nécessité de telles plantations; ce qu'il faut avant tout dans l'immédiat c'est d'intensifier sensiblement les efforts. La méthode la plus efficace consisterait à renforcer les programmes existants. L'interdiction de toute coupe non autorisée et du pâturage est une condition essentielle de réussite.

2.16 Il conviendrait, de plus, de créer une série de plantations forestières en vue de leur utilisation comme combustible dans un rayon de 50 km des centres de peuplement, en commençant par la région de Port-au-Prince. La production de bois pour la fabrication de charbon de bois ou de bois à brûler devrait être l'objectif principal et toutes les autres considérations, telles que la création d'emplois et la protection de l'environnement devraient être secondaires. Il conviendrait d'adopter les principes suivants :

(a) Choix de sites appropriés pour assurer une production élevée. Des conflits avec l'agriculture surgiront inévitablement et devront être résolus.

(b) Utilisation d'espèces exotiques à croissance rapide.

(c) Création de pépinières distinctes pour chaque plantation et production centralisée de semences.

2.17 Il existe plusieurs raisons pour recommander l'établissement de plantations sur des terrains proches de Port-au-Prince: (a) la proximité des centres de consommation réduit les avantages que présente la transformation en charbon de bois, ce qui diminue les pertes; (b) le consommateur aurait accès à un combustible meilleur marché; (c) les coûts de démarrage (à l'exception possible du coût d'acquisition des terrains) seraient plus faibles étant donné qu'une certaine infrastructure est déja en place, et la croissance serait plus forte que dans de nombreux sites éloignés; (d) une plantation réussie près de Port-au-Prince représenterait une zone de démonstration des plus efficaces; et (e) les chances de réussite seraient plus nombreuses parce que le personnel qualifié, essentiel au fonctionnement de pépinières, à la production de semences et à la gestion future gravitera inévitablement autour de Port-au-Prince.

2.18 Planter des arbres sur des terres que l'on pourrait utiliser à la production d'aliments est toujours une décision difficile. Cette décision devra, par conséquent, se fonder sur une analyse économique approfondie des coûts et des benefices associés à l'usage que l'on fait des terres et aux plantations créées en vue de leur utilisation comme combustible. Il conviendrait d'imputer aux projets les avantages présentés par la production effective de bois 1/ et la réduction des effets externes négatifs résultant de la diminution des superficies forestières.

1/ Des expériences faites dans plusieurs pays indiquent que l'on peut obtenir des rendements de 10 à 30 m3 à l'hectare par an à des coûts pouvant aller jusqu'à $20 le mètre cube. Sur la base d'un équivalent thermique, on pourrait, par conséquent, produire du bois de feu pour 1 à 2,2 dollars par million de Btu, coût à rapprocher du coût du pétrole importé, soit environ 5 dollars par million de Btu.

Dans les estimations de coût devrait figurer la production agricole sacrifiée à la production forestière. En faisant ce choix, il ne faudrait pas oublier la possibilité de faire des cultures entre les rangées d'arbres au cours des premières années de chaque assolement. Il existe encore en Haïti de bonnes terres convenant au boisement, même sur des terrains relativement plats, dans un rayon de 50 km de Port-au-Prince. Ces possibilités furent spécifiquement mentionnées par les responsables du programme HACHO et de l'Opération "Double Harvest". L'affectation des meilleures terres des plaines a l'agriculture inquiète à juste titre le gouvernement d'Haïti. Cependant, il a reconnu que des terrains plus élevés et des collines adjacentes aux plaines ou situées dans les plaines (telles que la plaine de Cul-de-Sac) seraient disponibles pour le boisement. La notion de plantation forestières en vue de leur utilisation comme combustible établies sur des terres à vocation agricole relativement bonnes, présenterait beaucoup plus d'attrait s'il était créé une plantation dont on pourrait démontrer le succès.

2.2 Traitement et protection des forêts existantes

2.19 Il est généralement moins difficile et moins coûteux d'améliorer une forêt existante qui n'est pas complètement dégradée que d'en établir une nouvelle. Les risques d'échec sont sensiblement réduits et il est plus facile de prédire les résultats. L'une des mesures les plus efficaces en fonction des coûts susceptible d'être adoptée en Haïti consisterait à protéger davantage les forêts du pâturage, de la culture et des coupes non autorisées. Dans les régions qui reçoivent des précipitations adéquates, ceci suffirait à garantir la création d'une forêt productive. On pourrait alors augmenter davantage la productivité en prodiguant aux forêts des soins adéquats y compris des coupes sélectives, en éclaircissant les arbres suffisamment et en procédant à des désherbages. L'IDA examine actuellement un projet pour améliorer les peuplements des forêts de conifères dans le sud-est d'Haïti.

2.3 Lutte contre l'érosion

2.20 La lutte contre l'érosion est en Haïti l'un des besoins les plus essentiels. C'est une priorité dont les objectifs dépassent de beaucoup la production d'énergie. L'érosion 1/ menace la capacité de production à long terme des terres et, par conséquent, doit être arrêtée pour qu'on puisse espérer rétablir l'équilibre énergétique par la production de bois.

2.21 L'une des régions les plus critiques à cet égard intéresse le réservoir de Péligre qui a déjà perdu le quart de sa capacité par suite de la sédimentation consécutive au déboisement du bassin hydrographique de l'Artibonite dont il fait l'objet. Cette situation crée un problème écologique qui exerce une incidence directe et immédiate sur l'offre d'énergie (électricité). Ce problème est reconnu dans les milieux officiels, mais les progrès de la lutte contre les pâturages ou du reboisement sont insuffisants. Il ressort des documents du Ministère du Plan que les progrès effectués pour planter des arbres sont restés bien en-deçà des objectifs officiels. Le boisement doit faire partie de la solution de Péligre, mais les besoins immédiats sont la lutte contre les pâturages et la culture, la plantation d'herbe sur les pentes raides et la mise en place de structures anti-erosives dans les régions les plus menacées.

1/ Selon les estimations de la FAO, ce pays perd 15 millions de mètres cubes de terre par an, ce qui correspond à 6.000 hectares de terrain.

2.22 Un aspect important du problème de l'érosion est le suivant : de vastes superficies à vocation agricole médiocre sont actuellement cultivées, notamment sur les versants élevés des montagnes. Il faudrait éventuellement rendre à ces terres leur couvert végétal. La raison principale qui milite en faveur du boisement de ces régions est le rétablissement et la protection de l'environnement et, notamment, la lutte contre l'érosion. Il ne faudrait pas avoir besoin de justifier le reboisement de ces régions sur la base de la production économique de bois ou d'un équilibre énergétique; ces considérations revêtent une importance secondaire lorsqu'on les compare à la menace qui pèse sur la capacité de production à long terme des terres. Le dilemne est le suivant : on ne peut pas adopter ces mesures essentielles à moins de pouvoir remplacer d'une façon quelconque la nourriture actuellement produite sur ces terrains à rendement sous-marginal.

3. Recommandations

2.23 Les forêts d'Haïti ont été dangereusement épuisées pour satisfaire les besoins domestiques et commerciaux en bois et en charbon de bois. Une expansion continue et anarchique de l'agriculture vers la forêt a sensiblement contribué à détruire cette dernière. Dans une moindre mesure, l'exploitation des forêts pour satisfaire les besoins de bois d'oeuvre et de construction a aggravé le problème. Le résultat net de cet état de choses a été de ramener la croissance des forêts bien au-dessous des besoins de la nation. La perte du couvert végétal, jointe au sur-pâturage et aux mauvaises méthodes de cultures est en voie de porter gravement atteinte à la fertilité des sols et a créé d'importants problèmes d'érosion. On recommande l'adoption immédiate des mesures suivantes.

(a) Identification en vue de l'établissement éventuel de plantations forestières d'espèces croissance rapide qui satisferont une portion sensible des besoins de la nation en charbon de bois et en bois de feu. Une fois totalement mis en oeuvre, le programme pourrait intéresser de 100.000 à 300.000 hectares et devrait être situé à proximité des principaux centres de consommation. Un but immédiat devrait être la création d'une plantation de 10.000 hectares proche de Port-au-Prince, qui viserait à satisfaire environ le tiers de la demande de charbon à Port-au-Prince, d'ici 1990.

(b) L'adoption immédiate de mesures destinées à réduire fortement l'érosion et la sédimentation à Péligre et à protéger ainsi les ressources hydro-électriques d'Haïti.1/ Les besoins dans ce domaine sont les suivants : lutter contre le pâturage et la culture, planter des herbes sur les terrains en pente, et reboiser le bassin hydrographique de l'Artibonite, parallèlement à un développement agricole harmonieux.

(c) Identifier plusieurs blocs de terrains partiellement boisés convenant à la production de bois qui pourraient être améliorés par l'adoption immédiate de méthodes fondamentales de gestion forestière, y compris la lutte contre les incendies, l'élimination des abattages non autorisés, et du pâturage du bétail. Après une courte période, on pourrait

---

1/ Voir également les paras 2.58 - 2.60.

commencer à améliorer les peuplements d'arbres et à planter des arbres dans ces régions. Il conviendrait de retenir environ 1.000 hectares pour faire la démonstration de ces méthodes. L'objectif à long terme devrait consister à établir une telle gestion des forêts sur environ 100.000 hectares. La région du nord-ouest devrait faire partie de ce programme. Le projet de gestion de la forêt de pins de La Selle démontrera ce que l'on peut attendre de ces mesures.

(d) Etablir des programmes de plantation pour identifier les espèces convenables et pour démontrer leurs résultats pour la production de bois et la lutte contre l'érosion. Des estimations provisoires de plantations pilotes sont les suivantes :

Emplacement	Hectares
Plateau central	200
Nord-ouest (sites secs)	100
Nord, ou nord-est (sites montagneux)	100
Nord, ou nord-est (plaine)	100
Cul-de-sac	100
Régions du sud	200

2.24 Le développement national d'Haïti exige la mise en place d'une politique d'utilisation des terres qui réduira les conflits entre la sylviculture et l'agriculture. La première phase devrait consister à achever un programme de préparation d'un inventaire national et d'un levé topographique qui indiquerait le couvert végétal actuel et l'utilisation actuelle des terres. Le coût d'une enquête nationale utile serait voisin de $500.000.

2.25 Il est recommandé de commencer cette étude en priorité dans les régions qui se prêtent à la mise en valeur de plantations forestières de bois de feu et de l'étendre plus tard à l'ensemble du pays.

B. Ressources en énergie fossile

1. Perspectives en matière de pétrole et de gaz naturel

2.26 En matière d'hydrocarbures, les principales perspectives se rencontrent dans les deux fossés connus sous le nom de bassin de l'Artibonite et du Cul-de-sac à l'ouest et dans la région des Cayes dans la presqu'île du sud. A ce jour, les forages n'ont pas été suffisamment profonds pour analyser l'ensemble de la couche sédimentaire. Il faudra procéder à un examen plus détaillé de la géologie et de la géophysique de cette région pour évaluer les perspectives de la section plus profonde, peut-être même de la couche pré-évaporite, et continuer à faire des forages profonds de 5.000 mètres et plus, à la fois "off-shore" et "on-shore". Selon certaines indications, les sections plus profondes et pas encore analysées des bassins du Cul-de-sac et de l'Artibonite pourraient présenter un potentiel en hydrocarbures.1/

1/ C'est là l'opinion autorisée de M. Daniels de Exploration Consultants, Ltd., qui s'est rendu en Haïti en 1980, dans le cadre d'une mission de suivi pour le projet de promotion de la prospection pétrolière dans les Caraïbes de la Banque Mondiale.

1.1 Etat de la prospection

2.27 La prospection pétrolière a débuté au cours des années quarante et a entraîné le forage de quatre trous secs par l'ARCO entre 1944 et 1947. Jurinet-1 (8.804 pieds) et Maissade-1 (9.010 pieds) étaient situés sur le plateau central, Saint Marc-1 (4.099 pieds) dans la même formation géologique mais près de la côte, et finalement, Cul-de-sac-1 (8.064 pieds) dans la dépression de Port-au-Prince près de la piste de l'aéroport. On a signalé la présence de pétrole dans la strate de l'Oligo-miocène. Par la suite, John Mecom (E.U.) a foré quatre puits entre 1955 et 1957, d'une profondeur totale de 21.889 pieds. Trois puits étaient situés sur le pli anti-clinal de l'île de La Gonave (3.138; 8.002 et 6.977 pieds respectivement) et le dernier, un puits peu profond à Cul-de-sac-1 (3.772 pieds) près de la capitale. Tous ces puits étaient secs. Plus récemment, en 1972, un promoteur bien connu, Wendell Phillips, s'est arrangé pour obtenir des droits de prospection intéressant l'ensemble du territoire, mais il a été obligé d'abandonner en 1976 sans avoir terminé de forages.

2.28 En juin 1976, l'Institut National de Recherches Minières (INAREM), de création récente, a signé un Contrat de Services pour la prospection de quatre blocs avec CRUX International (filiale de Southern Cross, E.U.). Après avoir effectué une enquête sismique marine, trois puits ont été forés au large des côtes en 1977 par Reading & Bates. Ce sont Cul-de-sac-1 (9.658 pieds), les Arcadins-1 (6.428 pieds) et Artibonite-1 (6.604 pieds). Tous ces puits étaient secs et il n'est fait aucune mention de présence de pétrole. Crux a renoncé à son bloc septentrional le long de la côte atlantique et à celui des Cayes. Un contrat analogue, signé la même année pour cinq blocs distincts avec une société vénézuelienne appelée HIDECA a été annulé. En juillet 1976, Anschutz Petroleum Corporation de Denver, E.U., a signé un contrat de services pour deux régions. Le bloc A recouvre une énorme superficie du plateau central où ARCO avait foré deux trous secs qui avaient décelé des traces de pétrole et le bloc B recouvre la partie occidentale de la presqu'île du sud et la vaste région qui l'entoure au large des côtes. L'entrepreneur devra forer deux puits de 12.000 pieds pour conserver ses droits après avoir terminé un minimum de 400 km de lignes sismiques sur chaque bloc. Jusqu'à présent, Anschutz a achevé l'étude sismique du bloc A et est en train d'effectuer les travaux relatifs au bloc B.

2.29 Ainsi qu'il est indiqué sur la carte, les contrats de prospection portent sur plus de 50% du territoire. Outre les contrats passés avec Crux et Anschutz, le gouvernement avait l'intention de participer à une co-entreprise à 50% avec Crux pour un bloc situé dans la partie septentrionale de la presqu'île du sud. Cette société, cependant, semble vouloir abandonner toute nouvelle activité en Haïti. On n'a pas pu obtenir de renseignements sur la façon dont le gouvernement se propose de prospecter le petit bloc situé au sud-ouest de la vallée de l'Artibonite (indiqué par la lettre C sur la carte).

1.2 Stratégie recommandée en matière de prospection

2.30 Les efforts effectués jusqu'à présent en matière de prospection sont insuffisants pour établir le potentiel d'Haïti en hydrocarbures. Un total de 11 puits a été foré d'une longueur globale de 75.000 pieds. C'est là une longueur très faible pour une zone de prospection qui recouvre une superficie de 20.000 km2. Afin d'accélérer les activités de prospection, on recommande l'adoption des mesures suivantes :

(a) Procéder à une synthèse de tous les renseignements géologiques fournis par les activités passées et présentes de prospection, afin de mieux définir la structure géologique et de permettre d'identifier des sites susceptibles de faire l'objet de forages. Un échange de renseignements avec la République Dominicaine ferait la lumière sur la structure géologique profonde de l'île, du pétrole ayant été découvert dans le fossé d'Enriquillo et des forages profonds étant en cours dans cette région;

(b) Ré-examiner la législation actuelle et les contrats de services pour les aligner à l'avenir sur les accords pétroliers modernes;

(c) Les contrats de services passés avec Crux International devraient faire l'objet d'un examen juridique et être résiliés si la Société ne désire pas poursuivre ses activités en Haïti;

(d) Compte tenu du risque élevé de la prospection pétrolière et de la pénurie de fonds d'investissement, le gouvernement devrait procéder avec prudence pour évaluer les accords régissant les co-entreprises. Une participation directe à la prospection ne peut se justifier que dans les régions qui présentent un bon potentiel sûr en hydrocarbures; et

(e) Pour promouvoir la prospection, le gouvernement devrait demander l'aide technique et financière d'institutions internationales publiques pour identifier et préparer des projets de prospection susceptibles d'attirer des intérêts privés.

2. Lignite

2.1 Ressources

2.31 Les gisements les plus importants de lignite sont situés près de la ville de Maissade dans la région du plateau central. Jusqu'à présent, les réserves sûres ne s'élèvent qu'à 750.000 tonnes (TM), mais on peut raisonnablement espérer qu'une prospection plus poussée révèlerait la présence de réserves supplémentaires. Il n'est pas certain, cependant, que ce gisement contienne des ressources suffisantes pour alimenter une centrale thermique de dimension commerciale. D'après des estimations préliminaires, le potentiel de ce gîte varierait de 1,5 à 7 millions de tonnes. Dans la presqu'île du sud,les études ont révélé la présence de lignite à Camp Perrin et à l'Asile. Seul le premier gisement a été rangé dans la catégorie des petits gisements (100 tonnes métriques); il pourrait être exploité à la main et servirait à produire du combustible pour la consommation ménagère. (Voir l'emplacement sur la carte).

2.32 Le gîte de Maissade a été étudié au cours de deux campagnes de prospection récentes. La première, faite en 1976 par SOFREMINES 1/, a établi l'extension de ce gîte sur une superficie de 7 km2. La deuxième, faite en 1980 par l'Institut géologique allemand 2/, a obtenu des renseignements relatifs à sa structure.

1/ Rapport SOFREMINES/SOFRELEC : "UNDP Long Term-Pre-investment Study of the Power Sector", Volume II, Lignite, 1976.

2/ Rapport sur les "Recherches préliminaires à l'exploitation des lignites Maissades/Haïti", écrit en 1980 par Saarberg Interplan GmbH et l'Institut fédéral de géologie et des matières premières (BGR).

2.33 Sept forages profonds ont été faits dans la région centrale de ce gîte; ils ont révélé que le lignite n'est pas réparti uniformément, mais limité à des gisements étroits, qui s'étendent dans une direction nord-ouest - sud-est, analogue à l'orientation générale du plateau central et à celle du courant du fleuve. Plusieurs petits gisements, parallèles les uns aux autres, ont été découverts. Dans ces gisements, l'épaisseur de la veine de lignite demeure approximativement constante, (1,5-2,5 mètres) alors que dans la région intermédiaire, ces gisements deviennent très minces (moins d'un mètre). Il est également devenu apparent qu'aujourd'hui les rivières suivent des lits de lignite fossile et que, en conséquence, les gisements de lignite ont été fortement fragmentés par l'érosion.

2.34 Les forages profonds ont indiqué que le lignite semble stratifié en couches à différentes profondeurs. La plus profonde, située immédiatement au-dessus de la base rocheuse, ne présente aucun intérêt économique. Au-dessus de cette couche, on a identifié au moins trois veines. Il n'a pas été possible d'établir une corrélation complète entre ces veines, car des modifications tectoniques ont provoqué des modifications latérales abruptes de leurs facies. La deuxième couche de lignite (B) en partant de la surface, est apparemment la plus importante; elle atteint, en effet, jusqu'à 2,5 m d'épaisseur. Les veines sont séparées les unes aux autres par des couches stériles (principalement argileuses) dont l'épaisseur varie de 6 à 14 mètres. La distance qui sépare les veines de la surface dépend du degré d'érosion (dans certaines régions la veine B est à 20 mètres de profondeur). Cette région n'a fait l'objet d'aucun levé topographique et par conséquent, il n'est pas possible d'estimer complètement le volume de la couche stérile qu'il faut enlever pour atteindre une veine de lignite exploitable. Une évaluation préliminaire indique que pour le bloc 5 le rapport est d'une tonne de lignite pour 10,5 m3 de couche stérile.

2.35 Dans la Ravine de Sable, on a estimé les réserves sur la base de l'extension de la veine B sur une longueur de 1.500 mètres et une largeur de 200 mètres. Sur la base d'une épaisseur moyenne de la veine de 1,9 mètre (cette épaisseur varie de 1,5 à 2,5 m), et d'un poids spécifique de 1,3, on a évalué des réserves de l'ordre de 750.000 tonnes.

2.36 L'analyse chimique d'échantillons de lignite prélevés dans différentes veines révèle une différence minime de leur qualité. Leur composition est la suivante :

Tableau 2.3

	Variation	Moyenne du Bloc 5
Humidité (sur brut)	17-41%	
Humidité (sur sec)	26-30%	42,5%
Teneur en cendre (sur brut)	25-57%	35-40%
Pouvoir calorifique 1/	2000-3600 kcal/kg	
Pouvoir calorifique 2/	1700-3300 kcal/kg	2500 kcal/kg
Teneur en soufre (sur brut)	5-7%	5,5%

1/ Tiré d'échantillons de forages profonds.
2/ Estimé sur la base d'une teneur en hydrogène de 5,5%. (Pouvoir calorifique supérieur).

2.37 Exposé à l'air, le lignite s'effrite en fines particules. Il contient un élément minéral important, principalement de l'argile, qui lui est intimement mélangé et ne peut donc être éliminé. La teneur élevée en soufre est due en partie à la présence de pyrites dans l'argile et dans le lignite lui-même où il forme des granules et parfois des agglomérés plus gros. Techniquement, on pourrait éliminer une partie au moins des pyrites et donc diminuer la teneur en soufre. De par ses caractéristiques, le lignite se prête bien à être utilisé dans des chaudières à vapeur pour produire de l'énergie ou dans des centrales industrielles. On ne peut pas s'en servir pour faire la cuisine, à moins de lui faire subir un traitement chimique et de l'agglomérer.

2.1.1 Camp Perrin

2.38 Ce gisement est situé près de la ville des Cayes dans la presqu'île du sud. Son origine remonte au miocène, époque où Camp Perrin et l'Asile faisaient partie d'un vaste bassin rempli de sédiments détritiques, plus tard comprimés et fragmentés. Camp Perrin occupe une surface restreinte (10 km de long sur 2 km de large) de structure complexe, retroussée en un large pli. L'étude de la surface, effectuée par Sofremines en 1976, a indiqué que seule une petite zone (Delinois) dans la Ravine du Bras Gauche présentait de l'intérêt. En général, les couches de lignite ont moins de 30 cm d'épaisseur; à Delinois, cependant, on a décelé la présence de 8 couches d'une épaisseur totale de 8,96 mètres. Le Ministère des Mines et de l'Energie a décidé de continuer la prospection géologique pour évaluer les réserves récupérables et à la fin de 1980, a transféré le matériel de forage utilisé à Maissade à Camp Perrin.

2.39 La qualité du lignite est légèrement meilleure que celle de Maissade. La composition des échantillons prélevés par la Sofremines est en moyenne la suivante :

Tableau 2.4

Pouvoir calorifique (supérieur-sur sec)	3·260 kcal/kg
Humidité (sur brut)	25,4%
Teneur en cendre	45,1%
Matières volatiles	29,2%
Teneur en soufre	1,1%

2.2 Projet minier

2.2.1 Maissade

2.40 Saarberg Interplan, dans le cadre d'une étude financée par GTZ, a effectué une évaluation préliminaire des problèmes techniques que pose l'exploitation de ces gisements à une échelle industrielle et du coût de cette exploitation.

2.41 L'extraction à ciel ouvert a été retenue car cette méthode permet la récupération maximum de lignite. Ceci signifie qu'il faudra enlever d'énormes quantités de stérile de recouvrement (environ 7,6 millions de m3 dans le Bloc 5) pour mettre à jour les veines de lignite. Ce procédé est non seulement coûteux, mais il pose également des problèmes pour l'environnement : il faut récupérer la couche arable, assurer le drainage de la région, et rendre au terrain son état initial dans les zones exploitées. Les opérations minières sont limitées à la saison sèche, car les précipitations annuelles moyennes de 2.000 mm sont concentrées sur une période de 100-150 jours, pendant laquelle il est impossible de travailler le sol.

2.42 L'analyse économique effectuée par le consultant suppose une production annuelle de lignite de 66.000 tonnes (sur la base des besoins en combustible d'une centrale de 8 MW). Pour extraire un tel volume en l'espace de 180 jours ouvrables seulement, on a choisi un plan de travail hautement mécanisé et automatisé pour l'enlèvement du stérile de recouvrement et l'extraction du lignite. Avec cette méthode, les opérations minières ne créeraient de l'emploi que pour 111 personnes, dont 54 seraient des ouvriers spécialisés et 39 de la main-d'oeuvre non qualifiée.

2.43 L'étude donne une estimation préliminaire du coût unitaire du lignite extrait dans ces conditions, soit $E.U. 36,13 la tonne. Ce chiffre comprend tous les coûts fixes 1/ et variables associés au projet, en supposant un taux d'intérêt de 5% sur les capitaux investis et un intérêt de 10% pour les fonds de roulement (voir le tableau 15). Pour se rendre compte de ce que représente ce coût, on a effectué les comparaisons suivantes avec d'autres combustibles :

Tableau 2.5

	Comparaison de coût		
	Coût unitaire $E.U./unité	Pouvoir calorifique kcal/unité	Coût $E.U. 106 kcal
Charbon 1/	60/tonne	7.000/kg	8,57
Charbon 1/	70/tonne	7.000/kg	10,00
Fuel oil	30/bbl	1.436 x 10^3/bbl	20,90
Lignite	36,13/tonne	2.500/kg	14,45

1/ Etant donné la difficulté d'évaluer les coûts à la livraison de petits chargements de charbon, on a estimé les frais de transport et de manutention dans le premier cas à $E.U. 15 et dans le second cas à $E.U. 25 la tonne.

1/ Les actifs ont été amortis en tenant compte d'une vie utile normale et non pas sur la durée estimée du projet.

2.44 Le tableau ci-dessus indique que le lignite de Maissade ne serait compétitif avec le charbon que si le prix c.a.f. de ce charbon était supérieur à $100 la tonne. De plus, les coûts d'extraction ainsi estimés ne comprennent pas les investissements hors chantier qu'il faudrait effectuer pour exploiter ce gîte. Le plus important est la construction d'environ 30 km de routes dotées de plusieurs ponts pour relier le gîte à la ville de Maissade et à Hinche où se termine la RN 3. En supposant un coût de construction moyen de $300.000 au km, l'investissement se monterait à $9 millions au moins, dont une partie devrait être attribuée au projet minier.

2.3 Utilisation pour la production d'électricité

2.45 De par sa qualité, le lignite de Maissade se prête éminemment à l'usage industriel. L'analyse économique suivante démontre que son utilisation pour la production d'énergie électrique ne semble pas justifiée dans les conditions économiques actuelles.

2.46 Tout d'abord, la dimension du gisement impose des limites rigoureuses à celles de l'usine thermique. Etant donné la structure du gîte, il est impossible d'évaluer les réserves éventuellement récupérables, avant d'avoir totalement évalué les gisements. Les estimations suivantes supposent l'existence de 2 millions de tonnes, quantité suffisante pour alimenter une centrale de 15 MW pendant 20 ans.1/

2.47 Bien que les chiffres relatifs aux investissements dans des centrales alimentées au charbon varient sensiblement d'un site à l'autre, on peut supposer sans risquer de se tromper que le coût d'investissement utilisé par le consultant est un peu faible ($E.U. 1.425/kW) pour une centrale allant de 10 à 15 MW. Une évaluation faite récemment pour une centrale de 29 MW alimentée au charbon à Maurice, qui doit entrer en service en 1984-85, estime l'investissement à $E.U. 1.500/kW. Compte tenu des économies d'échelle, il est plus probable que le coût de l'investissement d'une centrale thermique alimentée au lignite à Maissade se situerait aux environs de $E.U. 3.000/kW de capacité installée. Donc, avec un intérêt de 12% pendant 20 ans d'exploitation, le coût d'investissement s'élèverait à 7,3c/kWh environ. Ce coût est à rapprocher de celui d'une centrale alimentée au charbon d'environ 30 MW fonctionnant pendant 25 ans, avec un coût unitaire d'investissement d'environ 3,5c/kWh, ou d'un coût unitaire d'environ 1,9c/kWh pour une centrale diesel. On peut également faire une comparaison avec la mise en valeur de l'énergie hydro-électrique, qui s'accompagne d'un coût d'investissement de $E.U. 2.200/kW et d'un coût unitaire d'environ 4,9c/kWh (voir le tableau 2.6).

2.48 Outre ces considérations d'ordre économique, il existe un facteur technique qui permet de douter de la possibilité d'installer une petite centrale thermique alimentée au lignite à Maissade. Les petites chaudières (inférieures à 30 MW) sont équipées de chauffeurs à grille à chaîne destinées à brûler du charbon de plus de 6 mm d'une teneur en cendre de moins de 25%. Or, la teneur en cendre du lignite de Maissade est de l'ordre de 35 à 40%.

1/ En supposant une consommation thermique spécifique de 3.000 kcal/kWh et un fonctionnement de 5.500 heures par an, il faudrait 6,6 tonnes de lignite par an et par KW installé. 15 MW pendant 20 ans utiliseraient 1.980.000 tonnes de lignite.

2.49 On pourrait envisager la construction d'une centrale plus importante si les réserves s'avèrent plus abondantes ou si du charbon importé vient compléter l'alimentation de la centrale. Dans ce dernier cas, la centrale pourrait être située à la mine ou près de Port-au-Prince, selon l'importance relative des coûts de transport sur une distance de 160 km. Cependant, la comparaison des coûts du combustible est également défavorable. Avec une alimentation au lignite on a un coût de combustible d'environ 4,34c/kWh 1/, qui est à rapprocher d'un coût de 3,0c/kWh 2/ avec une alimentation au charbon (à $E.U. 70 la tonne).

2.50 On ne pense pas que la découverte de gisements supplémentaires à Maissade et l'augmentation des réserves récupérables réduisent sensiblement le coût d'extraction, parce que dans chacun de ces gisements, l'épaisseur de la couche de lignite et du stérile de recouvrement sera probablement analogue à celle du Bloc 5 déjà évalué.

2.51 Il est difficile d'évaluer à ce stade le coût en devises du projet minier. Cependant, on peut estimer que si la part en monnaie nationale du coût du lignite est d'au moins 40%, ce projet pèserait davantage sur la balance extérieure de Haïti que ne le feraient des importations de charbon pour alimenter une petite centrale thermique pendant 20 ans aux prix actuels.

1/ En supposant une consommation thermique spécifique de 3.000 kcal/kWh, un pouvoir calorifique moyen du lignite de 2.500 kcal/kg, et un coût d'extraction de $E.U. 36,13 la tonne.

2/ Estimé sur la base d'un pouvoir calorifique du charbon de 7.000 kcal/kg et d'un prix c.a.f. de $E.U. 70 la tonne.

Tableau 2.6

Estimation de coût de diverses méthodes de production d'énergie électrique

	Dimension	Vie utile	Coût d'investissement en 1981	Estimation de coût unitaire		
				Combustible	Capitaux1/	Total
	MW	Années	($E.U./kW)	(c/kWh)	(c/kWh)	(c/kWh)
Hydro-électrique 2/ (possible)	5-32	40	2.200	-	4,9	4,9
Unités diesel 3/	7-14	25	800	6,2	1,9	8,1
Centrales à vapeur Charbon importé:4/	30,0	25	1.500	3,0	3,5	6,5
Centrales à vapeur Alimentée au lignite 5/						
Estimation avec faibles réserves	15,0	20	3.000	4,3	7,3	11,6
Estimation avec réserves importantes	30,0	25	1.700	4,3	3,9	8,2

1/ Estimation fondée sur un taux d'intérêt de 12%, pendant la vie utile de la centrale fonctionnant 5.500 heures par an. La dimension signifie la capacité installée.

2/ Six emplacements possibles sur l'Artibonite et la Guayamouc. L'investissement traduit le coût le plus élevé. Source : Tableau 16 de l'annexe statistique.

3/ Ces centrales fonctionnent au combustible de soute C. Les coûts du combustible sont estimés pour un mélange de 10% d'huile diesel et 90% de fuel oil et une efficacité moyenne de 2.600 kcal/kWh. Les prix supposés sont les suivants : diesel : $E.U. 47/ barril et fuel oil $E.U. 37,8/barril.

4/ Coût estimé d'investissement d'une centrale analogue en voie de construction à Maurice. Le coût du combustible est estimé au prix c.a.f. du charbon de $E.U. 70 la tonne.

5/ Les réserves en lignite de Maissade éventuellement récupérables sont incertaines. La première estimation suppose que la prospection révèlera la présence de 2 millions de tonnes de lignite, et la deuxième se fonde sur des réserves évaluées à 6 millions de tonnes. Le coût du combustible se fonde sur un coût d'extraction estimé à $E.U. 36,13 la tonne.

2.4 Stratégie recommandée en matière de prospection

2.52 Malgré le caractère marginal des gisements de lignite d'Haïti, il faudrait évaluer complètement leur potentiel. Dans le cas de celui de Maissade, les estimations actuelles des réserves se fondent uniquement sur une enquête détaillée du secteur de la Ravine de Sable (Bloc 5) situé au centre du gîte. On a décelé la présence d'autres gisements vers la rivière Canot au nord et vers la rivière de Haut Piège à l'ouest et au sud. Une prospection plus poussée est donc nécessaire pour déterminer l'étendue de ces gisements, la profondeur des veines, leur épaisseur et la qualité du charbon.1/ Ceci comporte les étapes suivantes : (a) levé topographique de la région; (b) synthèse des résultats des campagnes de prospection antérieures; (c) prospection intensive des gisements déjà découverts dans le voisinage de la Ravine de Sable; et (d) une nouvelle prospection extensive du reste du gîte.

2.53 Il faudrait faire une étude détaillée de pré-investissement du projet minier une fois qu'on aura complètement réuni tous les nouveaux renseignements. Cette étude devrait examiner d'autres usages du lignite, y compris la possibilité d'attirer dans cette région des industries qui pourraient utiliser ce combustible directement dans leurs procédés de fabrication. Ceci permettrait d'envisager l'adoption de plans d'extraction à plus forte intensité de main-d'oeuvre et de réduire ainsi le coût en devises du projet. Cette étude devrait également évaluer la faisabilité, sur le plan économique, de la réduction de la teneur en soufre de ce lignite que l'on pourrait alors utiliser pour faire la cuisine.

2.54 Les renseignements relatifs à la structure de Camp Perrin sont insuffisants pour évaluer la possibilité de récupérer ces réserves, qui semblent très peu importantes. Cependant, la meilleure qualité de ce lignite justifie de nouveaux forages dans le secteur de Delinois et une étude approfondie du reste du gîte. Si le lignite peut être extrait à la main et servir de produit de remplacement du charbon pour l'utilisation ménagère, même de faibles quantités de lignite pourraient atténuer la pression qui s'exerce sur les maigres ressources en bois d'Haïti.

C. Potentiel hydraulique et programme d'expansion de l'énergie électrique

1. Inventaire 2/

2.55 Le potentiel hydraulique non développé d'Haïti est estimé à environ 120MW, chiffre à rapprocher de l'augmentation prévue de la demande maximum de 140 MW au cours de la présente décennie. On peut grouper ce potentiel en trois catégories : (a) sites classiques 3/ économiquement réalisables pour venir s'ajouter au réseau électrique interconnecté; (b) sites classiques à coût élevé; et (c) sites pour micro-centrales hydro-électriques, ces deux dernières catégories pouvant éventuellement alimenter des réseaux isolés (voir le tableau 16).

1/ Le gouvernement allemand a manifesté, en principe, de l'intérêt pour le financement d'une deuxième phase de prospection du gîte de Maissade.

2/ Cet inventaire a été dressé en 1976 par Lalonde Girouard-Letendre et Ass. Ltée., et figure dans le rapport "Projet d'Inventaire des Ressources Hydrauliques d'Haïti". Il a été financé par CIDA.

3/ Les sites classique sont ceux où la chute d'eau est créée artificiellement par un barrage. La limite de factibilité a été établie avec un coût de développement de $E.U. 6.500 par kW installé aux prix de 1976.

2.56 Le premier groupe comprend quatre sites qui se prêtent à la construction de barrages sur le fleuve Artibonite, en aval de la station existante de Péligre et deux barrages sur un affluent situé en amont, la rivière Guayamouc. Il semble possible de réaliser au moins 100 MW d'une capacité de production moyenne de 600 Gwh par an. Les centrales situées en aval sur l'Artibonite seront exploitées sous forme de centrales hydro-électriques au fil de l'eau et bénéficieront de la capacité de régularisation du lac de Péligre. Leur capacité ferme est actuellement estimée à 43 MW et dépendra des efforts effectués pour éviter un envasement continu de ce réservoir. Les deux barrages construits sur la rivière Guayamouc devraient contribuer à atténuer ce problème. Ces centrales qui s'accompagnent d'un coût d'investissement inférieur à $E.U. 2.200/kW, doivent être construites pendant les années 1980.

2.57 Le deuxième groupe se compose de huit sites possibles, d'une capacité totale de 10 MW. Leur coût d'investissement va de $6.000 à 10.000/kW et n'est par conséquent pas économique à l'heure actuelle.

2.58 Enfin, une série de micro-centrales pourraient être installées sur de nombreux cours d'eau de montagne, qui bénéficient d'un débit limité mais d'une hauteur de chute élevée. Ainsi qu'il ressort du tableau 16, les estimations préliminaires d'investissement laissent penser que certains de ces sites pourraient être économiquement exploités, et deux d'entre eux, Caracol et Saut Mathurine ont été incorporés au programme de développement. Leur mise en valeur devrait être coordonnée avec les programmes d'électrification rurale.

2. Sédimentation du réservoir de Péligre

2.59 L'étude d'envasement du réservoir de Péligre a révélé que l'érosion semble s'accélérer et que, si on ne prend pas de mesures, la capacité utile actuelle du lac, soit 374 millions de m3, aura complètement disparu d'ici l'an 2016. Bien que l'envasement de ce réservoir ne réduise pas sensiblement la production totale d'énergie de Péligre et celle des quatre stations prévues en aval, il provoquerait une perte considérable de la capacité ferme, qui serait ramenée d'un potentiel d'environ 60 MW avec la capacité d'accumulation actuelle à 21 MW d'ici l'an 2016. Cette diminution de la production d'énergie primaire devra être compensée par l'adoption d'une capacité de réserve thermique équivalente du réseau interconnecté. La perte de valeur que la sédimentation du lac de Péligre entraîne actuellement pour le réseau électrique a été estimée à $E.U. 16 millions, soit 4,4c par m3 de sédiment qui se dépose dans le lac. Cette estimation de coût relativement basse suppose que toute l'énergie secondaire produite sur l'Artibonite peut être complètement utilisée par le réseau.

2.60 La solution la plus économique, mais partielle, du problème est de construire des barrages aux deux sites identifiés sur la rivière Guayamouc, qui serviraient à produire de l'énergie électrique et à réduire l'envasement du lac de Péligre de 38%.1/ Un nouveau réservoir construit sur la Guayamouc supérieure ralentirait la perte de la capacité d'accumulation du lac de Péligre (d'ici l'an 2016, la capacité restante serait de 118 millions de m3), et augmenterait le débit régularisé du réseau Guayamouc - Artibonite et la capacité ferme de ses centrales d'environ 11,3 MW.

1/ D'autres solutions ont été éliminées en raison de leur coût élevé. On estime que le draguage du lac coûte $E.U. 0,50/m3 et les barrages situés à l'entrée du lac de Péligre entraînent un coût qui varie entre 25 et 65c/m3 de sédiment.

2.61 On est en train d'étudier d'autres sites qui conviendraient à la construction de barrages dans le bassin de l'Artibonite supérieur. On a évalué deux emplacements possibles, l'un sur l'Artibonite, limitrophe de la République Dominicaine, et l'autre sur la Macassie. Des résultats préliminaires indiquent la possibilité de construire sur le premier site un barrage qui coûterait $E.U. 48,8 millions, qui alimenterait une centrale hydro-électrique de 9,4 MW et qui pourrait retenir 156 millions de m3 de sédiments. Cependant, le débit de la Macassie n'est pas assez important pour justifier la construction d'un barrage. Si la chose était politiquement réalisable, il conviendrait d'envisager aussitôt que possible un effort de mise en valeur entrepris conjointement avec la République Dominicaine.

3. Stratégie de développement de l'énergie électrique

3.1 Expansion 1980-1990

2.62 La mise en valeur du potentiel hydro-électrique de l'Artibonite et de la Guayamouc a été retenue dans le programme d'investissement de l'EdH pour 1981-1990 comme solution de moindre coût de l'expansion de la capacité de production. Ceci est exemplifié au tableau 2.6.

2.63 L'évaluation du projet de la Guayamouc a montré que la construction du barrage envisagé réduira non seulement d'une façon sensible l'entrée de matériaux d'érosion dans le lac de Péligre, mais se justifie économiquement du point de vue de la production d'énergie. Le site le plus prometteur sur l'Artibonite est celui de la Chapelle, où la capacité installée pourrait atteindre 28 MW à un coût d'environ $E.U. 2.000 le kW. La priorité sera donc accordée à ces deux projets.

2.64 L'EdH a demandé et obtenu un prêt de la BID pour effectuer une étude de préinvestissement de La Chapelle. Si les résultats sont favorables, la BID pourrait songer à en financer la construction. De même, la BID a inclu dans son programme de prêt de 1982 les fonds nécessaires pour financer l'étude du deuxième projet sur l'Artibonite à La Verrette. L'IDA doit contribuer à l'évaluation du projet de la Guayamouc dont elle financera éventuellement la construction.

2.65 En raison de la longueur du délai total d'exécution des projets d'énergie hydro-électrique, aucune de ces centrales ne pourra entrer en service au cours des cinq prochaines années. La demande supplémentaire d'énergie devra donc être satisfaite par une augmentation de la capacité thermique d'environ 35 MW, qui doit être installée soit dans les centrales existantes, soit sur de nouveaux emplacements à Port-au-Prince. Ces nouvelles centrales se composeront d'unités diesel alimentées au combustible de soute C.

2.66 La consommation de combustible augmentera en conséquence au cours de cette période. Les besoins en huile diesel devraient diminuer à Port-au-Prince, grâce à l'installation d'unités alimentées au combustible de soute C. Cette économie, cependant, sera compensée par une augmentation de la consommation dans les réseaux isolés des provinces. L'EdH estime que sa note de combustible passera à $E.U. 33 millions en 1985/86, ce qui représente 50% de ses coûts d'exploitation, en supposant une hausse des prix réels de 3% par an, soit une hausse nominale de 10%.

2.67 Afin de minimiser les coûts d'investissement et les coûts de combustible, le programme de 1981-86 examine également l'inefficacité du réseau actuel provoquée par les pertes et les vols. Des investissements de l'ordre de $E.U. 8,5 millions sont prévus pour rénover le réseau de distribution et on pense qu'en conséquence les pertes devraient diminuer et passer de 28% en 1979 à 19% en 1986 et tomber même encore plus bas si les vols sont réduits.

2.68 Si on peut trouver les fonds nécessaires à l'exécution du plan de développement hydro-électrique envisagé, les centrales de Guayamouc et de La Chapelle devraient commencer à fonctionner en 1986, celle de La Verrette en 1988, et les deux autres centrales sur l'Artibonite en 1990, si leur coût est compétitif. Cette réalisation devrait se solder par une capacité totale de 100 MW et par une production moyenne de 600 Gwh/an destinée à satisfaire les besoins du marché avec des conditions hydrologiques normales. Cependant, étant donné le retour cyclique de saisons extrêmement sèches, la capacité hydraulique devra être soutenue par une capacité thermique supplémentaire de réserve. On estime qu'il faudra ajouter environ 70 MW de capacité de réserve au réseau interconnecté pendant la période 1986-1990.

2.69 On dispose de peu de renseignements sur les programmes d'expansion dans les provinces. Ainsi qu'on l'a déjà indiqué, il est possible de construire un certain nombre de petites centrales et de microcentrales, qui pourraient aider à alimenter les réseaux isolés actuels. Certaines d'entre elles semblent économiquement faisables. Ces réseaux ont une étendue limitée. Par conséquent, une politique industrielle qui aboutirait à l'installation de gros consommateurs d'énergie électrique dans l'intérieur du pays devrait être soigneusement coordonnée avec l'EdH.

2.70 Il ne faudrait pas envisager à l'heure actuelle une électrification rurale à grande échelle, à l'exception de la vallée de l'Artibonite inférieur où le pompage de l'eau pour l'irrigation produira une augmentation sensible de la productivité agricole. On pourrait évaluer pour de futurs projets d'irrigation l'utilisation de moulins à vent et de cellules photovoltaïques pour le pompage de l'eau.

3.2 Autres solutions à long terme pour la production d'électrique:

2.71 Compte tenu des limitations du potentiel hydraulique d'Haïti, l'expansion future du réseau devra reposer sur des centrales thermiques. Au cours des années 1980, la demande maximum augmentera d'environ 8-10 MW/an, alors qu'à la fin de la décennie la capacité supplémentaire nécessaire sera de l'ordre de 15-20 millions MW/an si la croissance se poursuit au rythme actuel. A cette époque, on pourrait envisager de mettre en service des centrales à vapeur ou des centrales diesel plus importantes. Le choix entre le charbon importé et le fuel oil lourd sera fonction de leurs coûts de revient relatifs, y compris le transport, et du rapport entre le coût des investissements des centrales alimentées au charbon et des centrales marchant au fuel oil.

2.72 De grands espoirs ont été mis en 1976 dans l'utilisation des réserves de lignite du bassin de Maissade pour la production d'électricité. Cependant, ainsi que nous l'avons indiqué aux paras. 2.45-2.51, la mise en valeur de ce gîte pour

la production d'électricité ne semble pas économique dans les conditions actuelles. Mais ces conditions pourraient changer : une méthode d'extraction meilleur marché pourrait être découverte ou les prix d'autres combustibles pourraient augmenter plus rapidement que prévu.

D. Autres options en matière d'énergie

1. Potentiel géothermique

2.73 Les travaux de reconnaissance préliminaire effectués par l'OLADE 1/ ont indiqué qu'il n'existait pas en Haïti de sources d'énergie à température élevée. Des systèmes géothermiques à faible enthalpie semblent présents dans la région du nord-ouest de la plaine du Cul-de-Sac, à l'extrémité d'une faille importante, et aux sources thermales voisines de Gonaives et de Los Posos sur le plateau central et à Dame Marie dans la presqu'île du sud. L'exploitation de ressources à faible enthalpie pour la production d'énergie électrique ou pour des usages industriels dans les conditions économiques et techniques actuelles est douteuse. L'OLADE a formulé, à un deuxième stade, un projet de prospection afin de déterminer le potentiel de divers sites et leurs utilisations possibles, mais cette organisation n'a pas encore pu financer ce projet.

2. Déchets agricoles

2.74 Les déchets agro-industriels provenant des plantations de café et du traitement du café, de l'égrenage du coton, du traitement des huiles essentielles (pour les produits de beauté), du raffinage du sucre, des plantations de riz, de maïs, de sorgho et d'autres céréales, etc. sont des matériaux potentiels dont on pourrait tirer de l'énergie. De grands progrès ont été faits de par le monde pour la combustion directe et la transformation de ces résidus en boulettes qui pourraient être utilisées dans des chaudières industrielles ou sous forme d'agglomérés pour la consommation ménagère, ou pour la production de gaz par pyrolyse ou fermentation, etc.

2.75 Depuis 1976 le MMRE a fait des expériences sur les aspects techniques du briquettage à faible échelle et de la fermentation anaérobique pour assurer une source d'énergie de remplacement à la population rurale et un autre moyen d'existence économique que la production de charbon. Les passages suivants donnent un exemple des recherches qui ont été faites.

2.76 Les briquettes sont produites à partir de plusieurs matériaux, tels que les racines de vétiver, les déchets de coton et la sciure de bois. Ces matériaux sont réduits en fines particules, en un mélange homogène pour être ensuite agglomérés. On a constaté que le silicate de soude, déchet des savonneries, était un excellent agglomérant qui sèche rapidement et produit une briquette résistante. Cette pâte est ensuite moulée et compressée en briquettes. Enfin, les briquettes doivent être séchées.

2.77 Les essais ont montré que lorsqu'elles sont utilisées dans des réchauds appropriés, les briquettes chauffent plus vite que le charbon de bois, mais brûlent plus vite. La combustion est plus lente et se fait sans fumée si on

---

1/ Latin American Energy Organization.

ajoute aux briquettes un montant suffisant de déchets de coton. En moyenne, une briquette d'une livre brûle pendant 20 minutes et l'on suppose qu'environ 200 briquettes remplacent un sac de charbon de 30 kilos de qualité moyenne. Sur la base de cette proportion, la valeur marchande actuelle d'une briquette serait d'environ $E.U. 0,02, soit $E.U. 40 la tonne, sur la base d'un prix du charbon de $E.U. 4 le sac de 30 kilos à Port-au-Prince.

2.78 Le Ministère n'a pas évalué la possibilité de produire ce combustible aux niveaux actuels de prix. Mais, étant donné la pénurie croissante de bois de feu et la hausse des prix du charbon, ce projet mérite d'être évalué d'une façon plus approfondie. La technologie utilisée au laboratoire est simple et emploie une forte quantité de main-d'oeuvre et essaie de démontrer que des briquettes pourraient être fabriquées à la main par des groupes de cultivateurs en remplacement de la production de charbon. Par ailleurs, rien ne s'oppose à leur production par des moyens plus mécanisés dans une entreprise industrielle. Le transport est un élément de coût important dont il faut tenir compte lors du choix de l'emplacement d'une usine pilote. Le coton est produit dans la plaine de Gonaive; les déchets de bois le sont à Morne La Selle et à Port-au-Prince. La capitale représente également le marché du charbon de bois le plus important et offre donc le meilleur endroit pour le lancement d'un nouveau produit.1/

2.79 La Division de l'Energie étudie la production d'agglomérés de lignite comme combustible complémentaire. Le minerai brut, en raison de sa fragilité et de sa teneur en soufre et en cendre, ne peut pas être utilisé directement comme combustible pour les réchauds. Mais, convenablement traité, on peut l'agglomérer à des déchets agro-industriels pour former un excellent combustible.

2.80 Le procédé qui a été mis au point comporte les opérations suivantes : (a) élimination des impuretés du charbon brut (calcaire et argile); (b) abaissement du taux de soufre par lavage au lait de chaux, suivi d'un séchage et d'un lavage; (c) activation de la combustion par incorporation de chlorure de sodium, de potasse, de déchets végétaux carbonisés (les déchets de coton sont excellents), ou de mélasse; et (d) incorporation d'amidon comme liant; les agglomérés sont alors moulés et séchés pour éviter le cassage en cours de transport et les dégagements de fumée de combusion.

2.81 Les briquettes et les agglomérés de lignite brûlent mal dans les cheminées composées de trois pierres, en raison de la forte déperdition de chaleur qui résulte de la libre circulation de l'air. On a constaté qu'un réchaud cylindrique fermé simple donnait d'excellents résultats. Dans ce cas, l'air pénètre par le bas, passe au travers du combustible placé sur une grille et sort par le haut. Un réchaud analogue améliorerait aussi l'efficacité de la combustion de charbon. Le Ministère estime que ces réchauds pourraient être produits en Haïti pour environ $E.U. 5 pièce.

2.82 Une autre méthode possible de recyclage des déchets agricoles est la fermentation anaérobique. Ce procédé présente l'avantage suivant : outre qu'il produit une forme d'énergie propre, il donne un excellent engrais. Avec de l'aide de l'OLADE, l'équipe de recherche de la Division de l'Energie étudie différentes méthodes, y compris les prototypes guatémaltèque, chinois et mexicain de biodigesteurs. La dissémination de cette technologie présente les inconvénients

---

1/ Le Laboratoire de l'Energie vend bien sa petite production de briquettes aux boulangeries de Port-au-Prince.

suivants : elle exige certaines compétences techniques pour construire, faire fonctionner et entretenir ces digesteurs. Et, ce qui est plus important, ils doivent être remplis avec des proportions exactes de déchets d'origine animale et végétale pour bien fonctionner. Le Ministère a également étudié la possibilité d'établir un service commercial dans lequel les récipients vides seraient remplis de déchets et expédiés aux clients, d'une façon analogue au service qui fonctionne actuellementpour le LPG.La mission estime que ce projet devrait être étudié de près, en raison de l'énergie consommée au cours du transport. Des unités de démonstration sont actuellement proposées pour certaines exploitations agricoles, certains abattoirs, et peut-être même certains hôtels situés dans les régions susceptibles de fournir du personnel technique.

2.83 On pourrait également évaluer le recyclage des déchets urbains. Il existe une entreprise semi-privée qui utilise une partie des déchets de Port-au-Prince pour produire du compost. La pyrolyse des déchets urbains est en train de devenir commercialement faisable dans les pays industrialisés où une large portion des déchets se compose de matériaux non biodégradables. Dans le cas d'Haïti, le processus de fermentation est probablement plus avantageux en raison de la composition fortement organique des déchets et du besoin d'engrais.

3. Energie solaire

2.84 De par sa situation géographique, Haïti bénéficie d'une bonne radiation solaire moyenne (tableau 21). Le centre de technologie du Ministère du Plan et la Division de l'Energie du MMRE étudient diverses utilisations de l'énergie solaire. Les utilisations directes comprennent le chauffage de l'eau, le séchage des récoltes, le dessalement et les réchauds solaires. Une grande unité pour la production d'eau potable a été mise en place sur l'île de la Gonave. Les chauffe-eau solaires sont devenus compétitifs dans plusieurs pays pour être utilisés dans des bâtiments à caractère résidentiel, commercial et institutionnel. Nous suggérons que le DMRE évalue les économies potentielles de pétrole et d'électricité et des mesures destinées à promouvoir le lancement de chauffe-eau sur le marché. Le potentiel de séchoirs solaires de produits agricoles est extrêmement limité en raison de la faiblesse du revenu des producteurs agricoles. Cependant, du fait qu'elle accélère le séchage, cette technologie améliore la qualité du produit, permet de commercialiser à grande échelle les cultures vivrières et les fruits et, en général, de réduire de 10 à 20% les pertes consécutives à la récolte. Les réchauds solaires coûtent cher et exigent de la part des cuisinières des modifications considérables de leurs habitudes. Cependant, étant donné la pénurie de bois de feu, ces réchauds pourraient faire l'objet de recherche dans le programme de l'énergie.

2.85 La conversion d'énergie solaire en électricité au moyen de cellules photovoltaïques et d'étangs solaires pourrait constituer une source possible d'énergie à l'avenir pour satisfaire des besoins particuliers. A l'heure actuelle, cependant, il ne faudrait pas songer à en faire une application générale en Haïti.

4. Energie éolienne

2.86 L'énergie éolienne a de tous temps joué un rôle important dans la navigation côtière et même aujourd'hui une grande partie du transport de marchandises est effectuée par bâteaux à voiles. Quelques moulins à vent fonctionnent dans différentes régions d'Haïti pour pomper l'eau et produire de l'électricité. Le mauvais choix des emplacements et l'absence d'entretien ont été la cause de leur abandon dans de nombreux cas. Il semble que certaines régions d'Haïti, principalement dans la plaine du nord et dans les régions côtières, jouissent de régimes des vents qui permettent une utilisation de cette forme d'énergie à petite échelle, telle que le pompage de l'eau et la production d'électricité pour l'éclairage et les communications par radio.1/

2.87 Une étude faite en 1978 2/ indiquait que les renseignements existants sur le régime des vents sont insuffisants pour servir de base à un programme d'aménagement de moulins à vent. Cette étude recommandait, dans une première phase, la création d'un réseau d'observation des vents, équipé d'instruments de mesure simples et résistants, qui enregistreraient le régime chronologique des vents de jour et de nuit aux emplacements les plus prometteurs. L'Organisation Météorologique Mondiale a offert son aide pour organiser une telle câmpagne.

2.88 Cette étude suggérait, de plus, l'installation de quelques moulins à vent pilotes dans les régions côtières où la présence de vents exploitables est reconnue, et où l'on peut démontrer leur utilisation pour le pompage de l'eau et la production d'électricité. Leur conception devrait tenir compte du fait qu'Haïti est situé dans une zone d'ouragans.

2.89 Le programme envisagé n'a pas été exécuté. Il semble que certains instruments de mesure et des moulins à vent pilotes aient été installés sur l'île de la Gonave, avec l'aide de USAID. Le Ministère des Mines et des Ressources Energétiques n'a que récemment incorporé les moulins à vent à son programme de recherche pour étudier un modèle simplifié qui pourrait être produit en Haïti. Le gouvernement allemand envisage la possibilité de financer la construction de quatre moulins à vent et d'en évaluer le fonctionnement pendant une période d'un an.

5. Conclusions

2.90 Etant donné le volume limité de ressources d'énergie primaire, il conviendrait de poursuivre sérieusement l'évaluation de ces formes d'énergie non classiques. Afin d'obtenir des résultats pratiques, le programme actuellement exécuté par le MMRE devrait subir une réorientation et passer de la recherche académique à l'identification et à l'exécution des projets. Nous suggérons l'adoption de la stratégie suivante :

1/ Des statistiques sur la vitesse moyenne des vents ne sont disponibles que pour quelques emplacements en Haïti. On peut voir d'après le tableau 22 que les valeurs les plus élevées ont été enregistrées à Port-de-Paix sur la côte nord et à de plus hautes altitudes autour de Port-au-Prince.

2/ Effectuée par un expert de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

(a) Déchets organiques : résidus agricoles et déchets urbains.

(i) Evaluation des ressources : identifier le montant de matériaux disponibles à des emplacements déterminés, préciser leur composition et évaluer leur utilisation actuelle.

(ii) Usagers finals d'énergie : déterminer le marché potentiel sur les lieux, les caractéristiques des consommateurs et leurs besoins.

(iii) Choix optimal (des techniques en fonction des ressources disponibles et des caractéristiques de la consommation). Evaluer diverses techniques de conversion et définir celles qui se prêtent le mieux à l'utilisation des ressources et à la satisfaction des besoins d'énergie. Evaluer la faisabilité économique et financière d'un projet déterminé.

(iv) Evaluer la forme possible d'organisation et encourager la participation privée, y compris la propriété collective du projet. Déterminer l'aide financière pour l'exécution du projet.

(b) Energie solaire

(i) Chauffe-eau solaires : identifier l'utilisation potentielle de systèmes isolés ou de systèmes mixtes (fonctionnant avec d'autres systèmes de chauffe-eau marchant à l'électricité ou alimentés par des combustibles fossiles) dans i) les secteurs commercial, institutionnel, ou résidentiel (eau chaude ou chauffage préalable de l'eau dans les hôtels, les blanchisseries, les hôpitaux et les maisons) et ii) pour des usages industriels : application limitée aux usages dans lesquels on a besoin d'eau à basse ou moyenne température, principalement dans des appareils de chauffage préalable de l'eau.

(ii) Séchoirs solaires de produits agricoles : examiner les produits agricoles les plus importants et évaluer les pertes consécutives aux récoltes; identifier les produits qui se prêtent le mieux au séchage au point de vue économique. Mettre au point un modèle qui satisfasse les besoins spécifiques de séchage de produits déterminés.

(iii) Réchauds solaires ; évaluer les besoins en réchauds de la population et ses habitudes culinaires ainsi que les économies potentielles de bois de feu. Choisir un modèle de réchaud adéquat et l'adapter aux conditions locales. Faire des essais de ce modèle sur le terrain et évaluer les réactions. Formuler une stratégie de diffusion.

(c) Energie éolienne

(i) Evaluation des ressources : il faudrait augmenter les données statistiques relatives au régime des vents; il conviendrait d'accorder la priorité aux régions qui semblent offrir le meilleur potentiel.

(ii) Il faudrait faire des essais de moulins à vent sur le terrain et en installer un nombre limité dans les régions qui ont besoin de pomper l'eau et/ou d'avoir de l'énergie électrique en quantité limitée. Il faudrait doter certaines de ces régions d'instruments destinés à recueillir des données supplémentaires et extrapoler ces données.

(iii) Recherche et mise au point de modèles de moulins à vent dont l'utilisation devra correspondre au régime des vents. Diffusion.

2.91 La stratégie à long terme d'aménagement de sources d'énergie renouvelables en Haïti devrait prévoir également la mise en place d'une capacité nationale de réparations, d'entretien et de construction de matériel, la propagation de son utilisation ainsi que la formation.

III. STRATEGIES EN MATIERE DE GESTION DE LA DEMANDE

3.01 On estime que la consommation totale d'énergie primaire atteint 1,4 million de tonnes d'équivalent en pétrole pour 1979. Ceci classe Haïti parmi les pays du monde où la consommation par habitant est la plus faible (270 kg d'équivalent en pétrole par personne). L'autre caractéristique importante que l'on rencontre en Haïti est la dualité du marché de l'énergie, sur lequel l'utilisation de combustibles commerciaux est limitée au secteur urbain, moderne de l'économie, alors que la grande majorité de la population est tributaire du bois de feu et d'autres produits à base de déchets agricoles pour satisfaire ses besoins d'énergie.

Demande globale : tendances passées et projections

3.02 Au cours de la dernière décennie, le taux de croissance moyen de la consommation d'énergie primaire était de 5,6%, chiffre à rapprocher d'une augmentation annuelle de 3,6% du PIB. Cependant, la diminution de la part de l'agriculture dans l'activité économique, l'urbanisation croissante et l'extension du réseau de transport ont provoqué une forte augmentation de la demande de combustibles commerciaux. En moyenne, cette augmentation a dépassé 10% pour le pétrole, 16% pour l'électricité et 15% pour le charbon de bois.

3.03 Si on suppose que le rapport historique entre le taux de croissance de l'énergie et celui du PIB (1,6) se maintiendra à l'avenir, et que l'économie progressera au taux de 3,5% par an, on obtient les projections suivantes :

Tableau 3.1

	Milliers de tonnes d'équivalent en pétrole			Taux de croissance annuelle moyens	
	1979	1985	1990	1979-85	1985-90
Energie totale	1364	1891	2484	5,6	5,6
Domestique	1133	1475	1937	4,5	5,6
Bois	980	1313	1676	5,0	5,0
Hydro-électrique	48	57	156	2,9	22,3
Bagasse	105	105	105	0,0	0,0
Importations	231	416	547	10,3	5,6

3.04 Ce sont là des perspectives relativement optimistes car elles supposent un aménagement accéléré du potentiel hydro-électrique, postulent une augmentation de l'offre de bois à brûler malgré la diminution des ressources forestières, et ne tiennent pas compte du fait que l'urbanisation grandissante pourrait très bien accélérer le taux de croissance de la demande de combustibles commerciaux. Ce tableau indique que, dans ces conditions, le déficit énergétique prévu passerait de 17% en 1979 à 22% environ en 1985, pour rester stationnaire pendant le reste de la décennie. Si ce déficit est comblé par du pétrole importé, le volume passerait de 4,9 milliers de barils par jour en 1979 à 9 milliers de barils par jour en 1985, et le coût de ces importations atteindrait $E.U. 140 millions (aux prix de 1981), ce qui représente l'équivalent de 45% des recettes réelles d'exportation prévues pour Haïti en 1985 aux prix de 1980. Ceci est à rapprocher de $E.U. 32 millions, soit 23% des exportations de marchandises en 1979; et de $E.U. 61 millions estimés pour 1980, soit l'équivalent de 29% des recettes d'exporta-

tion. Les besoins d'importation seraient sensiblement plus élevés si les investissements prévus pour la mise en valeur de l'énergie hydro-électrique ne devenaient pas disponibles ou si les ressources en bois ne pouvaient satisfaire une croissance de 5% de la demande.

Avantages d'une politique de gestion de la demande

3.05 La mission estime qu'il existe au sein du réseau d'énergie d'Haïti une marge de compression de la demande qui n'entraverait pas la croissance de l'économie. Bien que les renseignements actuels sur la consommation d'énergie soient insuffisants pour permettre de faire une analyse complète de l'économie potentielle d'énergie, les résultats obtenus dans d'autres pays où règnent des conditions analogues à celles que l'on en rencontre en Haïti, indiquent la possibilité de réaliser des économies de l'ordre de 20% au cours d'une période de cinq ans.

3.06 Il existe d'importants avantages à suivre une politique de gestion de la demande qui aboutirait à une utilisation plus efficace de l'énergie et à une réduction du gaspillage; citons parmi ces avantages, une diminution des besoins de pétrole importé et des dépenses d'équipement dans le secteur de l'énergie electrique, ce qui pourrait libérer des ressources pour atteindre d'autres objectifs dans le domaine du développement; les industries pourraient réduire leurs prix de revient et rendre leurs produits plus compétitifs sur les marchés internationaux; les couches les plus pauvres de la population rurale bénéficieraient d'une offre plus abondante de bois de feu, etc.

3.07 La gestion de la demande s'efforce fondamentalement de modifier les habitudes de consommation. Pour réussir, cette politique exige la participation complète et volontaire de la population. Elle doit fournir des renseignements pour donner au public conscience du problème de l'énergie et des possibilités de réaliser des économies. Il faut mettre à la disposition de groupes de consommateurs de l'assistance technique pour les aider à adopter de meilleures habitudes ménagères et à moderniser les installations afin d'améliorer l'utilisation d'énergie. Enfin, il faut créer des incitations économiques pour encourager les producteurs et les consommateurs d'énergie à suivre cette politique.

A. Tarification de l'énergie : Niveaux actuels et mesures recommandées

3.08 Dans le secteur de l'énergie, les décisions en matière de tarification doivent être prises au sein d'un cadre intégré dans lequel il faut tenir compte explicitement des liaisons qui existent entre les sous-secteurs de l'énergie et le reste de l'économie. La politique de tarification en Haïti ne doit pas oublier que la production additionnelle d'énergie et la gestion de la demande exigent des incitations économiques suffisantes. Elle doit tenir compte, en même temps, du faible niveau de revenu de la grande majorité de la population. C'est pourquoi, dans le domaine de l'énergie, les décisions relatives à l'investissement et à la tarification ne peuvent pas être isolées de la politique de développement.

3.09 La méthode actuelle de tarification ne sert pas une politique explicite de l'énergie, mais répond à des conditions économiques d'ordre général et à des exigences budgétaires. Le Ministère du Commerce et de l'Industrie, par l'intermédiaire de son service de la Direction des Prix, fixe le prix des produits

pétroliers, établit un prix maximum pour le charbon et participe à l'établissement des tarifs d'électricité.1/ Les taxes sont fixées par le Ministère des Finances et des Affaires Economiques, perçues et contrôlées par la Banque Nationale et versées au budget. La taxe sur l'essence est transférée en partie pour assurer l'entretien et l'amélioration des routes.

1. Bois et charbon

3.10 Dans de nombreuses régions le bois est en fait une marchandise gratuite; son prix marchand ne reflète pas le coût économique de l'épuisement des ressources forestières et les conséquences qu'il entraîne pour l'environnement, ou les effets externes négatifs qui accompagnent l'utilisation de cette ressource.

3.11 Dans d'autres régions, le bois de feu est assorti d'un prix. Conway2/ indique qu'en 1979 on pouvait acheter à Fonds Parisien (zone déboisée du Cul-de-Sac) un décimètre cube de bois pour $E.U. 0,04 (ou $E.U. 40/m3) alors qu'avec le même montant on pouvait se procurer 6 dm3 de bois non identifié ou 3 dm3 de bûches dans la région de Port-de-Paix (nord-ouest). Le prix du charbon de bois a considérablement augmenté ces dernières années (voir le tableau 11). Les différences que l'on relève dans les prix de détail sur les principaux marchés proviennent de la concurrence, des pénuries et de la qualité du charbon. Les coûts de transport sont un élément important du prix de revient et expliquent en grande partie les différences régionales. En 1980, les prix du charbon de bois étaient d'environ $E.U. 1,50 le sac de 30 kilos à Miragoane, $E.U. 2,0 à Cap Haïtien, et $E.U. 4,0 à Port-au-Prince.

3.12 La seule taxe imposée à la production de charbon de bois est une taxe de 20 cents par m3 de bois perçue sur chaque arbre abattu; ce qui représente approximativement l'équivalent de $E.U. 1,65 par tonne de charbon de bois. Le bois qui provient des forêts naturelles est donc fourni presque gratuitement. Ceci est un obstacle majeur à la gestion des forêts et à l'établissement des plantations. Les investisseurs qui s'intéressent au reboisement essuyeront donc des pertes si leurs concurrents peuvent avoir libre accès au bois sur pied.

3.13 Il ne fait aucun doute que le coût du bois provenant de plantations forestières sera plus élevé que le coût du bois tiré actuellement des forêts naturelles. Les plantations forestières auront, par conséquent, besoin que les taxes imposées aux producteurs de charbon de bois qui opèrent dans les forêts naturelles soient considérablement augmentées. Il faudra résoudre le conflit entre le prix du bois et du charbon de bois et le pouvoir d'achat de la population pauvre par l'octroi de subventions sélectives.

3.14 La pénurie croissante de bois touche principalement les populations rurales et urbaines pauvres. Il ressort du tableau 3.2 que le prix de la cuisson des aliments dans les régions déboisées dépasse celui des ménages à revenu moyen de Port-au-Prince qui peuvent s'offrir des réchauds au LPG ou au kérosène. Il faudrait donc songer à subventionner le prix d'achat de ces réchauds à bois ou à charbon plus efficaces pour cette couche de la population.

1/ La "Loi qui protège l'industrie nationale" (14 juin 1960) autorise le Ministère à "empêcher les hausses de prix illicites, à réglementer le coût des marchandises importées ou nationales, et à fixer les prix pour le public".
2/ F. Conway : Study of the Fuelwood Situation in Haïti. Mission de l'USAID en Haïti, 1979.

Tableau 3.2

Comparaison de prix des combustibles utilisés par les consommateurs finals pour faire la cuisine

(prix de 1980)

	Prix		Efficacité pour le consommateur final	Prix de l'énergie utilisée
	$EU/unité	$EU/$10^6$ Btu	%	$EU/$10^6$ Btu
Bois de feu				
- régions boisées	6,67/m3	0,686	7	9,80
- régions déboisées	40m3	4,11	7	58,78
Charbon de bois	2,00-4,00/30kg	2,37-4,73	20	11,85-23,65
Kérosène	1,24/gal	10,02	30	33,39
LPG	1,33/gal	15,10	70	21,57

2. Produits pétroliers

3.15 Le LPG, l'essence, le diesel et le kérosène font l'objet d'un contrôle des prix. Les prix sont fixés à la parité des prix affichés moyens à Aruba et Curaçao, additionnés du frêt, de l'assurance, des droits de quai, des taxes et des marges de commercialisation et de distribution.

3.16 Depuis 1974-75, la politique a consisté à maintenir les prix à la consommation afin de juguler l'inflation (voir les tableaux 12 et 17). Le transfert automatique des hausses de prix sur le marché international a été remplacé par des révisions de prix négociées périodiquement. Les taxes ont été progressivement réduites et les marges des sociétés pétrolières ont été bloquées en termes réels.

3.17 La structure actuelle des prix des produits soumis au contrôle des prix est la suivante :

Tableau 3.3

Prix des produits pétroliers 1/

($E.U./gallon)

	Essence	Diesel	Kérosène	LPG
Prix c.a.f.	1,04	1,00	1,09	1,27
Taxes	0,87	-	-	0,02
Marge de commercialisation	0,14	0,10	0,08	n.d.
Marge des négociants	0,10	0,07	0,07	0,04
Prix de détail 2/	2,15	1,17	1,24	1,33

1/ Estimé en mai 1981. Pour de plus amples renseignements en août 1980, voir le tabeau 13.

2/ Ce sont là les niveaux des prix de détail à Port-au-Prince. Un faible élément de transport est inclus dans les prix en vigueur dans les autres régions.

3.18 Il existe deux formes de taxation : le droit d'importation et le droit de consommation. En août 1980, le droit d'importation était perçu sur l'essence (33% du prix c.a.f.), le LPG et les lubrifiants. La taxe de consommation s'applique à l'essence (22 cents/gal.); au LPG, au fuel oil et à l'asphalte (2 cents/gal.); et aux lubrifiants (3 cents/gal.). Les taxes sur le kérosène et le diesel ont été complètement abolies entre 1976 et 1979. Environ 16% des ventes d'essence sont exonérées de taxes, et représentent la consommation des institutions publiques et des organisations internationales.

3.19 En raison de la pénurie critique de devises de ce pays, le gouvernement a majoré les taxes sur l'essence en mars 1981. Le droit d'importation a été porté à 60% de la valeur c.a.f. et la taxe de consommation à 25 cents/gal. Cette mesure renverse radicalement les tendances passées, lorsque les recettes que l'Etat tirait des taxes sur les produits pétroliers ont diminué, et sont passées de $E.U. 20,2 millions pendant l'exercice 1975/76 à $E.U. 2,8 millions environ pendant l'exercice 1978/79.

3.20 Les marges de commercialisation sont depuis longtemps matière à controverse dans les négociations de prix. Les sociétés 1/ se sont plaintes du fait que la marge moyenne autorisée ne reflète pas la hausse des coûts d'exploitation et les besoins en fonds de roulement, et n'est pas un stimulant à l'investissement. De plus, cette politique favorise les sociétés qui ont une part plus élevée du marché de l'essence car la marge autorisée pour ce combustible a constamment été plus élevée que celle des autres produits. En août 1980, la différence de marge entre l'essence et le diesel a été ramenée de 17 cents/gal. à 4 cents/gal., par l'abaissement de la marge sur l'essence et l'augmentation de la marge sur le diesel. Cependant, cette décision a entraîné une diminution de 2 cents/gal. de la marge moyenne de commercialisation. En conséquence, une de ces sociétés a décidé de réduire ses livraisons au marché.

1/ Shell, Esso et Texaco.

3.21 La politique qui a consisté à ne conserver que les taxes sur l'essence a créé une structure relative des prix intérieurs qui est devenue de plus en plus différente de la structure en vigueur sur le marché mondial (tableau 18) et qui a contribué à modifier la composition du parc automobile haïtien. Les données relatives aux ventes de carburant pour automobiles indiquent que 50% du volume vendu en 1979 se composaient d'huile diesel. Ceci ne peut pas s'expliquer exclusivement par une augmentation du nombre des véhicules affectés aux transports publics et au transport de marchandises, pour lesquels le remplacement de l'essence par du diesel est approprié; ces données indiquent également une augmentation considérable de véhicules diesel dans le parc automobile privé qui représentait les deux-tiers du parc automobile en 1978.

3.22 Au-dessus d'un certain niveau, les prix des carburants pour automobiles restreignent efficacement les utilisations non essentielles des voitures particulières. Cependant, cet effet de conservation disparaît lorsque les prix du carburant diminuent par rapport à celui d'autres marchandises ou lorsqu'un produit de remplacement devient disponible à plus faible coût. En général, les prix réels des produits pétroliers ont diminué entre 1974 et 1979 (voir le tableau 17).

3.23 Pour éviter que de nouvelles distorsions n'apparaissent sur le marché, le gouvernement haïtien a décidé vers la fin de 1981 de majorer graduellement les taxes sur le diesel destiné aux transports afin de réaligner à moyen terme les prix intérieurs relatifs de l'essence et du diesel sur les prix mondiaux. Il faudra exercer un contrôle pour éviter que l'huile diesel ou le kérosène à usage industriel à plus faible prix ne soient utilisés pour le transport.

3.24 Il conviendrait pour accentuer la conservation dans le secteur privé d'envisager l'adoption de mesures complémentaires, à savoir :

(a) Décourager l'importation de véhicules utilisés par les particuliers en général, et notamment de voitures diesel.

(b) Eliminer toutes les exonérations fiscales accordées aux institutions officielles en matière de droits d'importation et de droits de consommation sur les véhicules et le carburant.

(c) Augmenter le droit annuel d'immatriculation pour les automobiles, imposer une redevance plus forte sur les véhicules diesel sous propriété privée, jusqu'à ce que le rapport entre le prix de l'essence et celui du diesel ait été complètement aligné sur le rapport en vigueur sur le marché international.

3. Structure des tarifs d'électricité

3.25 Les tarifs d'électricité ont été fortement majorés en janvier 1977 et une nouvelle structure des tarifs a été établie. Cette nouvelle structure n'a pas produit beaucoup d'effet sur les caractéristiques de la charge et, bien qu'aucune étude n'ait été faite, l'EdH a l'impression que l'élasticité de la consommation a continué à être à peu près nulle.

3.26 La structure actuelle des tarifs range les consommateurs dans les trois classes suivantes : résidentiels, commerciaux, et publics; industriels; et éclairage public. Les clients résidentiels et commerciaux qui consomment moins de 30 kWh par mois bénéficient d'un tarif plus bas que ceux dont la consommation va de 31 à 200 kWh, et un autre bloc est établi pour ceux qui utilisent plus de 200 kWh par mois. La structure de tarifs la plus compliquée est appliquée à l'industrie. En effet, elle varie en fonction du voltage et de la demande à laquelle s'applique la redevance fixe et en fonction de la consommation pendant les heures de pointe et des heures creuses. L'éclairage public des rues ainsi que l'électricité utilisée aux fins d'irrigation bénéficient d'un taux forfaitaire. La structure des tarifs et son évolution au cours de la période 1978-80 sont reproduites au tableau 14.

3.27 Les tarifs se composent de deux éléments : le premier est un taux de base qui correspond aux dépenses d'équipement, aux frais d'exploitation et d'entretien, et le deuxième est lié essentiellement aux augmentations de prix du combustible. Ceci entraîne une clause d'ajustement pour hausse de prix du combustible qui s'applique automatiquement tous les trois mois.

3.28 La structure des tarifs proposée par les consultants et adoptée par l'EdH en 1977, différait considérablement des tarifs calculés par Sofrelec en 1976 sur la base du calcul des coûts marginaux, ce que nous allons démontrer par deux exemples. Le rapport entre le tarif le plus élevé et le tarif le plus bas pour les consommateurs à basse tension, par kWh facturé mensuellement, était en théorie de quatre à un. Le rapport qui s'applique actuellement à ces ventes est de 1,3 à 1. Pour les clients à haute tension, l'étude proposait une redevance fixe de $E.U. 2 par kW de demande maximum. Le tarif en vigueur depuis juillet 1980 est de $E.U. 0,77 le kW.

3.29 Le taux de base à basse tension qui s'applique également aux consommateurs résidentiels et commerciaux, en vertu du dernier ajustement de juillet 1981, commence par un prix unitaire de l'électricité de 9,8 cents E.U. le kWh pour les petits consommateurs, et monte jusqu'à 13,1 cents E.U. pour les consommateurs qui ont besoin de plus de 200 kWh par mois. Le tarif basse tension pour les petits consommateurs industriels a été maintenu relativement bas, à titre de stimulant à l'implantation d'industries de montage qui créent des emplois dans la région de Port-Prince. Son niveau (8,78 cents E.U.), est analogue à celui de l'énergie fournie à haute tension. Cette subvention croisée encourage-t-elle efficacement le développement industriel? C'est là une question discutable. En fait, l'approvisionnement en électricité est certainement plus important que le prix auquel elle est vendue dans un pays où le salaire minimum est de l'ordre de $E.U. 3 par jour. On peut appliquer le même raisonnement aux réseaux électriques des provinces. Si les autres conditions nécessaires à l'implantation locale d'industries sont données, l'EdH devrait s'efforcer de satisfaire les besoins en énergie des nouvelles entreprises, ce qui améliorerait également le facteur de charge des réseaux isolés.

3.30 D'un autre côté, environ 43% des clients de l'EdH sont classés dans la catégorie qui bénéficie du tarif social (applicable à la consommation allant jusqu'à 30 kWh par mois); ces ventes ne représentent que 2,5% du total et ne rapportent à l'EdH que 3,5% de ses recettes totales. Du fait que la redevance minimum est de $E.U. 2,85, ce groupe couvre à peine l'amortissement des dépenses d'équipement que représentent le branchement et le compteur de chaque logement, sans parler des coûts du réseau, de la centrale et des frais d'exploitation. Cependant, du fait que ce groupe n'utilise en moyenne que 20 kWh par mois, le taux effectif est de

14,2 cents E.U. le kWh, taux presque aussi fort que celui du bloc le plus élevé qui s'applique aux consommateurs résidentiels. Une subvention croisée analogue se produit entre Port-au-Prince et les provinces. Dans ces réseaux isolés, les recettes moyennes ne correspondent même pas au coût de l'huile diesel utilisée pour satisfaire les besoins. Bien que cette subvention ne constitue pas encore une charge financière exagérée, l'EdH devra surveiller de près l'état des recettes par rapport aux coûts. L'étude de mise à jour des tarifs en préparation fournira des renseignements qui permettront d'évaluer un équilibre acceptable des subventions croisées futures.

3.1 Situation financière de l'EdH

3.31 Jusqu'en 1975, lorsqu'ont été pris les premiers contacts avec l'IDA, la situation financière de l'EdH était peu brillante en raison de l'insuffisance des tarifs, du non-paiement des notes d'électricité du secteur public et du recours excessif à l'emprunt à court terme. Cette situation se reflétait dans la modicité des dépenses d'équipement au cours de la période 1971-75, dépenses financées par des transferts de l'Etat et par des découverts à la Banque Nationale. L'exploitation s'accompagnait également d'une efficacité très médiocre et les pertes atteignaient environ 42% de la production brute. Au début de 1977, l'EdH a appliqué de nouveaux tarifs mais en raison du fort mécontentement provoqué chez les consommateurs par l'irrégularité des approvisionnements électriques (influencée par une grave sècheresse qui a pratiquement mis fin au fonctionnement de la centrale hydro-électrique de Péligre), le gouvernement a réduit les tarifs en mars 1977 et ceux-ci n'ont retrouvé leur niveau initial qu'en juillet de la même année. Les recettes de l'EdH ont souffert d'une difficulté importante : à savoir, les arriérés de paiement du secteur public. Cette situation a fluctué au cours des cinq dernières années, mais elle est encore grave. Les taux de rentabilité des immobilisations fixes réévaluées, établis au cours des négociations des premier et deuxième projets financés par l'IDA n'ont jamais été complètement atteints, et l'auto-financement des investissements liés à ces programmes d'expansion pourrait donc soulever des difficultés pour l'EdH si cette tendance devait continuer.

3.32 La situation financière actuelle est aisée bien que le taux de rentabilité ait à peine atteint 4,4% et 5% respectivement au cours des exercices financiers 1979 et 1980. On a estimé que les recettes d'exploitation pour l'exercice 1979/80 avaient atteint $E.U. 19 millions environ. Les frais d'exploitation et les dépenses d'amortissement s'élèvent à $E.U. 14 millions, dont environ 5 millions correspondent au coût du combustible. La capacité d'auto-financement nette, après avoir assuré le service de la dette, est de $E.U. 6,2 millions, ce qui représente environ 54% des dépenses totales de construction pendant la même période. Néanmoins, en raison du programme d'expansion accéléré envisagé, une révision des taux de base (outre les ajustements trimestriels de la surcharge imposés pour la hausse de prix du combustible) est envisagée.

B. Autres mesures dans le domaine de l'offre et de la gestion de la demande

3.33 L'examen du flux d'énergie au sein de l'économie permet d'identifier des domaines où il faudra appliquer en priorité d'autres mesures de gestion de la demande. Les sections suivantes analysent ce flux au niveau de l'offre et de la conversion, et dans chaque secteur de la consommation.

1. Offre et conversion d'énergie

3.34 Le bilan énergétique indique que les ressources intérieures assurent la plus grande partie des besoins d'énergie primaire : le bois de feu en satisfait environ 72%, la bagasse 7,7%, l'énergie hydro-électrique 3,5%. Le reste des besoins est alimenté par des produits pétroliers importés.

1.1 Production de bois

3.35 Du fait que le bois est recueilli dans toutes les régions du pays la plupart du temps gratuitement, il est plus facile de quantifier la production par des estimations de la consommation. Le bois est consommé sous forme de bois de feu et de charbon de bois. Dans les régions rurales productrices de bois, le bois sec est utilisé directement comme combustible; le charbon de bois prédomine dans les régions urbaines et dans les zones déboisées, où les coûts de transport sont une considération importante.

3.36 L'estimation la plus fiable de la consommation de bois est probablement celle de Earl 1/, qui indique que la consommation annuelle de charbon de bois et de bois de feu est équivalente à 4 millions de m3. Cette estimation est raisonnable mais n'est pas précise et elle ne sera acceptée qu'en l'absence de meilleures données. Elle est à rapprocher d'une estimation de 5 millions de m3, faite par le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (DARNDR). Elle est plus élevée que la consommation de bois de feu de 0,319m3 par personne que l'on rencontre dans les enquêtes des ménages faites à Fonds Parisien (dans la région du Cul-de-Sac), "chiffre qu'il faut considérer prudent"2/ et est plus faible que le chiffre officiel souvent cité de 10 millions de m3, mis en question par Voltaire.3/

3.37 Les statistiques relatives au charbon de bois donnent certains renseignements sur la consommation à Port-au-Prince. Pendant l'exercice 1977/78, la consommation de charbon dans la capitale a été de 37.000 tonnes, ce qui représentait par rapport à 1973/74 une augmentation de 72,4%, soit de 14,6% par an. On a estimé qu'environ la moitié de la production de charbon de bois était consommée dans l'intérieur.

3.38 Le bois est recueilli dans presque toutes les régions d'Haïti. Les régions productrices de charbon de bois les plus importantes sont le nord-ouest, dans le triangle Anse-Rouge-Port de Paix-Mole St. Nicholas et la région des Côtes de Fer dans la presqu'île du sud. Les ressources de l'île de la Gonave, autrefois producteur important, semblent avoir été épuisées. On estime que le nord-ouest produit environ 50% du volume de charbon de bois consommé à Port-au-Prince.

3.39 Le charbon de bois est produit principalement à partir de bois vert. Sur les terrains publics, le bois le plus couramment utilisé est le Bayahonde, qui pousse même dans les régions arides et possède la capacité de repousser. D'autres sont le bois Cabrit de dimension moyenne; le Candelon; et le bois Gaiac, qui a presque complètement disparu.

1/ D.E. Earl, 1976. Reboisement et lutte contre l'érosion, Haïti, PNUD.
2/ F.J. Conway, 1979. A Study on the Fuelwood Situation in Haïti, mission de USAID en Haïti.
3/ K. Voltaire, 1979. Charcoal in Haïti, USAID, Haïti.

3.40 La récolte du bois et la production de charbon sont effectuées par des particuliers qui n'ont pas d'autre alternative économique, souvent à temps partiel par des agriculteurs et à temps complet par ceux qui n'ont aucun lopin de terre à cultiver. Ces charbonniers ont tendance à se déplacer d'une région à l'autre au fur et à mesure de l'épuisement des ressources. La pression démographique croissante et la pénurie de bois ont accentué la concurrence au niveau de la production, et on estime que les gains moyens d'un charbonnier pour une semaine de six jours ouvrables se situent aux environs de $E.U. 1,40-2,00 (en 1979).

3.41 Plusieurs études ont montré que la distribution du charbon de bois est également très compétitive. Un élément de coût important du prix du charbon de bois au consommateur final est le transport, effectué par camions ou par voiliers.

3.42 L'accès actuellement gratuit et non règlementé aux forêts domaniales contribue d'une façon appréciable au déboisement. Les arbres sont abattus avant d'être arrivés à maturité, la régénération est détruite et même les racines sont arrachées pour produire du charbon de bois. De plus, le régime fiscal qui n'impose de redevances que sur les arbres verts abattus, encourage les charbonniers à mettre à feu des forêts entières afin de tuer les arbres à récolter. La gestion des forêts pourrait sensiblement réduire ce gaspillage, en rendant accessible les forêts arrivées à maturité et en protégeant la régénération par rejets de souche dans les régions exploitées.

1.2 Conversion en charbon de bois

3.43 Lorsque le charbon de bois est produit à partir du bois, une grande quantité d'énergie est perdue. Les avantages sont les suivants : on produit un combustible qui pèse beaucoup moins que le bois par unité d'énergie, occupe un moindre volume, brûle avec une flamme propre, et est généralement consommé dans des réchauds plus efficaces. Le charbon de bois pèse environ la moitié du bois initial séché à l'air et son rendement en poids est généralement de 20-30% du bois sec utilisé. Si nous acceptons des valeurs énergétiques de 7,0 kcal pour le charbon et de 3,5 kcal pour le bois sec, la production de charbon de bois représenterait alors une perte allant de 27 à 52% de l'énergie potentielle contenue dans le bois. Cette perte sera réduite par l'utilisation d'huiles pyrolytiques et elle est en partie compensée par des coûts de transport plus faibles et par une consommation plus efficace. Cependant, l'existence de cette perte de valeur énergétique offre l'occasion de réaliser des économies d'énergie, notamment dans les plantations d'arbres pour combustible dans les endroits où le transport n'est pas un facteur important et où l'on pourrait envisager de brûler du bois ou de produire des huiles pyrolytiques.

3.44 La principale méthode de production du charbon de bois en Haïti est la méthode traditionnelle des fours en terre. En théorie, cette méthode est moins efficace (c'est-à-dire qu'elle produit moins de charbon de bois à partir d'une quantité donnée de bois) que les fours dans lesquels il est possible de régulariser le taux de combustion. C'est ainsi, par exemple, qu'un rapport de l'USAID 1/ cite une étude de la production de charbon de bois en Afrique dans laquelle il est dit que la méthode traditionnelle produit "la moitié à peine du volume de charbon de bois que l'on pourrait obtenir en utilisant des méthodes plus efficaces". La preuve de l'efficacité de nouvelles méthodes, cependant, n'est pas

---

1/ Chiang, T.I., et coll : "Pyrolytic conversion of agricultural and forestry wastes in Ghana". USAID, Washington, D.C.1 1976.

tout aussi convaincante dans le cas d'Haïti. On s'accorde, par exemple, à reconnaître la qualification élevée des charbonniers, qui représentent en quelque sorte une corporation, qui s'adonnent à une occupation traditionnelle et qui, compte tenu de la pénurie de bois, doivent avoir une forte incitation à réduire le gaspillage. Une étude faite par la FAO en Haïti 1/ présente les résultats d'essais dans lesquels la méthode traditionnelle donnait plus de charbon de bois par unité de bois que les fours en acier et les fours souterrains. Ce résultat n'est peut-être pas concluant. En matière de réalisations, les statistiques observées sont quelque peu irrégulières et des difficultés techniques et autres ont été rencontrées.

3.45 Il est possible d'améliorer l'efficacité de la production de charbon de bois en produisant des huiles pyrolytiques, qui peuvent être un sous-produit de la production de charbon, mais sont perdues par l'application des méthodes traditionnelles de production. Les huiles pyrolytiques sont une source potentiellement importante d'énergie pour la cuisine et les applications industrielles, y compris la production d'énergie électrique. Selon Chiang, le poids de l'huile produite par un convertisseur pyrolytique continu est approximativement égal à 75-85% du poids du charbon de bois produit et chaque tonne d'huile contient environ 25 millions de Btu. Son rapport offre une étude détaillée de factibilité des convertisseurs pyrolytiques. Ce procédé n'est pas exempt de difficultés : il peut se produire des effets défavorables sur la qualité du charbon de bois produit, et les huiles elles-mêmes sont plus ou moins corrosives et se polymérisent dès qu'elles sont exposées à l'air. Néanmoins, cette source potentielle d'énergie est tellement importante qu'elle mérite qu'on en fasse une étude détaillée plus poussée. Les méthodes modernes de production de charbon de bois devraient donc être examinées dans les plantations d'arbres pour combustible et dans les forêts naturelles qui font l'objet de programmes de gestion. Celles-ci offriront la concentration des approvisionnements en bois, l'infrastructure et la possibilité de formation et de supervision qui justifieront des investissements dans de nouvelles méthodes et dans du matériel.

3.46 Dans les pays qui possèdent d'abondantes ressources forestières une méthode plus simple et, dans certains cas, plus efficace, consisterait à produire de l'électricité ou de la vapeur en brûlant directement du bois. La faisabilité de cette méthode est démontrée dans une analyse terminée récemment pour la République Dominicaine par la MITRE Corporation.2/ La méthode envisagée semble prometteuse; cependant, en Haïti, la priorité immédiate devrait consister à établir des plantations, à adopter des mesures de protection et de gestion des forêts et donc à produire le bois qui est une condition préalable à l'application réussie de ces nouvelles technologies.

1.3 Production et distribution d'énergie électrique

3.47 La production, le transport et la distribution de l'énergie électrique en Haïti sont assurés par l'Electricité d'Haïti (EdH), organisme public autonome qui jouit dans tout le pays d'un monopole légal de service public depuis 1971.

1/ Citée dans Earl, D.E., "Reboisement et lutte contre l'érosion", Haïti, 1970.
2/ Trehan, R.K., 1980. Potential for energy farms in the Dominican Republic.

3.48 L'EdH exploite le principal réseau interconnecté désservi par la centrale hydro-électrique Dr. François Duvalier (Péligre) située sur le fleuve Artibonite. Cette centrale a été construite en 1971 au pied du barrage de Péligre bâti vers le milieu des années cinquante pour régulariser le débit du fleuve aux fins d'irrigation et de lutte contre les inondations. Cette centrale a une capacité nominale de 47,1 MW et une capacité effective de 44 MW, comprenant 3 unités de 15,7 MW reliées à la capitale d'Haïti par une seule ligne à deux circuits sous 115 kV, et par une ligne de transport secondaire reliée aux trois centrales thermiques diesel situées à Port-au-Prince d'une capacité effective totale de 38 MW. A l'exception de trois petites centrales hydro-électriques situées à Drouet (2,5 MW), Jacmel (0,8 MW) et Belladère (30 kW), la capacité restante se compose de 17,1 MW de groupes diesels légers, qui fonctionnent avec de faibles facteurs de charge dans des réseaux isolés qui désservent les villes et les villages des provinces (voir le tableau 9).

3.49 Pendant l'exercice 1979/80, le réseau interconnecté a produit 279 GwH. Les pertes et les vols survenus en cours de distribution et les besoins propres de la centrale representent jusqu'à 28% de la production brute. L'exploitation du réseau actuel permets que 79% de la production totale soit fournis par de l'énergie hydro-électrique. Etant donné que l'exploitation du réservoir est fonction des besoins en matière d'irrigation et de la lutte contre les inondations, la capacité hydro-électrique garantie varie considérablement à différents moments de l'année, tombant de 44 MW pendant la saison humide, à 21,6 MW pendant la saison sèche. Pendant la saison humide, la centrale hydro-électrique fonctionne au fil de l'eau et les variations de la demande sont compensées par des groupes diesels lourds et légers. Pendant la saison sèche et pour maintenir un débit suffisant du fleuve afin de satisfaire les besoins d'irrigation, on laisse baisser le niveau du réservoir et la centrale hydro-électrique est exploitée comme une centrale de semi-base, car elle n'a pas de réservoirs régulateurs en aval.

3.50 Outre le réseau du service public, il existe un certain nombre d'industries qui satisfont leurs propres besoins en utilisant des déchets agricoles, de production locale, tels que la bagasse, ou en brûlant des dérivés du pétrole qu'ils importent directement. Les principaux producteurs autonomes d'énergie électrique sont la cimenterie CdH (13 MW), la sucrerie de HASCO (2,2 MW), une minoterie (1 MW) et une société d'extraction de bauxite (0,5 MW). Certains ont des systèmes de coproduction (vapeur et électricité). Il existe également de nombreuses petites centrales de réserve alimentées par du diesel et de l'essence, qui ont été installées au passé par les consommateurs en raison de la médiocre fiabilité du service assuré par l'EdH.

3.51 La qualité actuelle du service dans la région de Port-au-Prince fait ressortir une grande amélioration par rapport à la situation qui existait en 1976, lorsque l'IDA a commencé à s'occuper du secteur de l'énergie en Haïti. A cette époque, la capacité de réserve thermique de la centrale hydro-électrique de Péligre était insuffisante, et le risque de pénuries de courant consécutives à une année de sécheresse était grave. Au cours de la sécheresse de 1977, de nombreuses pannes d'électricité se sont produites et il a fallu rationner l'énergie électrique.

3.52 Le premier projet d'énergie de l'IDA, qui comprenait fondamentalement l'installation d'une capacité supplémentaire (21 MW) produite par des moteurs diesels, et une amélioration considérable du réseau de transport et de distribution à Port-au-Prince, a permis d'améliorer la situation et d'augmenter rapidement les ventes. Nous sommes ici en présence d'un cas dans lequel la croissance de la charge est fondamentalement induite par l'augmentation d'approvisionnement.

3.53 La production d'énergie hydro-électrique se limitant à une seule centrale, l'augmentation de la consommation pendant les cinq années à venir devra être satisfaite en lui ajoutant une capacité thermique qui s'accompagnera d'une augmentation de la consommation de combustible. Nous suggérons que dans le programme d'investissement la priorité soit accordée à la réduction des pertes techniques du réseau et de celles qui se produisent au cours du transport et de la distribution.

1.4 Bagasse

3.54 On a estimé qu'environ 85.000 ha étaient cultivés en canne à sucre en Haïti. La canne d'environ 19.000 ha seulement est convertie en sucre brut dans des sucreries industrielles et le reste est transformé dans des établissements artisanaux qui produisent du rapadou ou du clairin, ou est utilisé directement pour la consommation humaine et animale. Les rendements sont extrêmement faibles d'après les normes de la plupart des pays producteurs de canne, et varient de 80 tonnes à l'hectare aux Cayes pendant les meilleures années à 10 à 15 tonnes à l'hectare sur le plateau central. Sur la base d'une estimation prudente de 25 tonnes à l'hectare, on peut estimer la production totale de canne à sucre en Haïti à plus de 2 millions de tonnes par an.

3.55 La teneur en bagasse de la canne à sucre peut varier de 25 à 37%. Ainsi donc, le montant total de résidu potentiellement disponible dépasse 500.000 tonnes par an. Avec un facteur d'humidité de 50%, on peut estimer que la valeur calorifique de cette bagasse est de 4.050.000 Btu par livre, et que le potentiel total en énergie que l'on pourrait tirer de cette source est égal environ à 350-400 GWh par an.

3.56 A l'heure actuelle, seule une fraction de ce potentiel est utilisée. Trois sucreries modernes sont exploitées, dont la plus importante est celle de HASCO qui produit environ 62% de la production industrielle totale de sucre. Cette sucrerie est la seule qui produise à la fois de la vapeur et de l'électricité à partir de la bagasse, mais elle ne satisfait que ses besoins internes d'énergie. Les deux autres sucreries brûlent de la bagasse pour produire de la vapeur, mais utilisent du diesel pour produire de l'électricité.

3.57 On possède peu de renseignements sur les artisans qui traitent la canne à sucre (les guildives) qui representent la moitié environ de la production de sucre et qui sont répandus dans tout le pays. D'après certaines indications, ces producteurs ne satisferaient qu'une partie de leurs besoins en énergie par de la bagasse; ils achètent en effet de grandes quantités de bois de feu. Ils laissent, apparemment, se décomposer le tonnage inutilisé de bagasse lequel est éventuellement recyclé sous forme d'engrais. Ce manque d'efficacité provient de ce que ce corps de métier remonte à l'ère coloniale et de ce que les guildives utilisent des méthodes de fabrication adaptées aux conditions qui régnaient par le passé.

3.58 On est en train de reconnaître lentement le potentiel que présente la bagasse comme source importante d'énergie. On a estimé que la valeur calorifique de la bagasse contenue dans une tonne de canne à sucre était de 2,2 millions de Btu, mais on peut calculer que les besoins en énergie d'une usine moderne de dimension moyenne sont égaux à 1,4 million de tonnes de Btu par tonne de canne traitée. Par conséquent, cette industrie pourrait mettre à la disposition de l'économie un excédent d'énergie de 0,8 million de Btu par tonne de canne. Avec une production de canne à sucre de 2 millions de tonnes par an

et en supposant un coefficient de conversion de 10.000 Btu/kWh, cette industrie pourrait en théorie produire 160 GWh d'électricité supplémentaire par an. Ceci représente plus de 80% de la production d'énergie du réseau interconnecté d'Haïti.

3.59 Cette question mérite d'être étudiée explicitement du point de vue de la collecte de la bagasse et des fluctuations saisonnières auxquelles est exposée sa production, de l'élimination graduelle des guildives et des investissements à faire dans les sucreries modernes pour améliorer l'efficacité du traitement et de la combustion de la bagasse.

1.5 Pétrole

3.60 Haïti importe tous ses besoins en pétrole sous forme de produits finis, stratégie raisonnable étant donné la dimension du marché (4,9 milliers de barils par jour en 1979) et la capacité excédentaire des raffineries des Caraïbes. Des produits pétroliers en vrac sont importés et distribués par Shell, Esso et Texaco. Shell importe, principalement en provenance de Curaçao, pour ses propres besoins et pour ceux d'Esso et de Reynolds Bauxite Co.; Texaco importe ses produits de la Trinité. Des achats sont effectués à l'occasion dans d'autres raffineries des Caraïbes, telles que celles de la Jamaïque et du Venezuela. Le LPG est importé par Tropigas, et distribué par cette compagnie et Gas d'Haïti. Les lubrifiants sont importés par toutes les compagnies en provenance des Caraïbes, des Etats-Unis et de l'Europe.

3.61 Il ne se produit aucune perte sensible d'énergie au niveau des approvisionnements. Cependant, les coûts à l'importation pourraient être réduits en modifiant la composition qualitative des importations en faveur de combustibles plus lourds. En 1979, le volume importé de 1,8 million de barils se composait à concurrence de 26% de produits légers (LPG et essence), de 46% de produits de distillation intermédiaires (kérosène et diesel) et de 28% de produits lourds (fuel oil, asphalte et lubrifiants).

3.62 Le gouvernement haïtien a déposé une demande d'admission au mécanisme pétrolier mexico-vénézuelien en vertu duquel les approvisionnements en pétrole brut sont garantis aux pays de la région et un crédit à faible intérêt est octroyé à concurrence de 30% de la valeur f.o.b. des importations. Sur un marché excédentaire, il convient de surveiller de près un tel arrangement fixe pour réaliser l'économie de coût prévue.

2. Efficacité de l'énergie dans la consommation finale

3.63 On a préparé les estimations suivantes de la consommation d'énergie par secteur économique pour faire comprendre la structure de la consommation et pour identifier les domaines auxquels il faudra appliquer en priorité une stratégie de gestion de la demande. On s'efforce dans ce tableau de mesurer la demande d'énergie au niveau de la production et au niveau de la quantité effectivement utilisée. La différence provient de l'efficacité relative de l'utilisation d'énergie dans chaque secteur.

Tableau 3.4

Structure de la consommation d'énergie - 1979
(en milliers de tonnes d'équivalent en pétrole et en pourcentage)

	Production à la consommation		Quantité effectivement utilisée par le consommateur		Ratio d'efficacité
	Mtep	%	Mtep	%	(2 à 1)
Industrie	360	31,1	108	50,3	0,30
Transports					
Routiers	89	7,7	20	9,4	0,23
Aériens	24	2,0	5	2,2	0,21
Commerce et services	240	20,6	40	18,6	0,17
Ménages	447	38,6	42	19,5	0,09
Total	1160	100,0	215	100,0	0,19

Source : Tableaux statistiques 3 - 4 de l'annexe.

3.64 Ce tableau met en relief l'importance du secteur moderne de l'économie dans la consommation totale d'énergie, y compris la plus grande partie de l'industrie et des transports et une partie importante du secteur tertiaire. Il indique, en outre, que son ratio d'efficacité pour l'utilisation d'énergie est au moins deux fois plus élevé que celui du secteur traditionnel. Pour l'ensemble de l'économie, l'estimation indique que moins du cinquième de l'énergie mise à la disposition du consommateur final est effectivement utilisée.

2.1 Secteur traditionnel

3.65 Selon DARNDR, la consommation de bois pour la production d'énergie représente environ 95% de la consommation totale de bois. Cependant, en longue période, on peut s'attendre à une augmentation sensible de la demande pour la construction de logements et pour la fabrication de pieux si la réglementation du pacage est adoptée. Il est donc inévitable, qu'à l'avenir, des arguments puissants surgiront pour détourner le bois réservé à la production d'énergie vers d'autres utilisations. C'est là une perspective importante lorsqu'on étudie une stratégie destinée à réaliser un équilibre énergétique.

3.66 D'autres considérations d'ordre économique soulignent la nécessité d'utiliser le plus efficacement possible l'offre disponible de bois. D'une part, la pénurie croissante de bois a sensiblement augmenté le coût de l'énergie pour la population rurale, réduisant ainsi davantage le niveau déjà très bas de son revenu. D'autre part, les plantations forestières s'accompagnent de dépenses d'investissement considérables. Si l'on suppose que la consommation actuelle de bois de feu est de 4 millions de m3 de teneur en bois, on peut estimer qu'une

amélioration de 10% de l'efficacité d'utilisation de cette ressource serait équivalente à la plantation de 40.000 ha de nouvelles forêts avec un taux de croissance moyen de 10 m3 par an. Avec un coût d'établissement et d'entretien des plantations (sans compter l'acquisition des terrains et le coût de la récolte), d'environ $E.U. 1.000 par ha, une politique qui viserait à atteindre l'objectif se solderait par une économie de plus de $E.U. 40 millions.

2.1.1 Rechauds efficaces

3.67 Il a été démontré dans des pays analogues à Haïti, par exemple au Guatémala, que par l'adoption de rechauds "Lorena", les économies d'énergie pour la cuisine pourraient aller jusqu'à 50% du montant d'énergie utilisée dans les feux a trois pierres traditionels. Ces rechauds sont faits de sable et d'argile, c'est-à-dire, de matériaux locaux que l'on rencontre partout, ils n'exigent aucun investissement sauf celui de temps et leur conception laisse une latitude considérable pour leur incorporer des préférences locales et utiliser presque n'importe quel combustible. La méthode adoptée pour construire des rechauds "Lorena" et pour veiller à leur adoption en milieu rural a été décrite par Evans, de l'Institut Aprovecho.1/

3.68 Il convient de reconnaître, cependant, que la dissémination des rechauds "Lorena" prend du temps. Ce programme devrait examiner les travaux déjà faits en Haïti et dans d'autres pays et encourager l'implantation d'une capacité de fabrication locale de rechauds bon marché et même étudier la possibilité d'introduire des réchauds portatifs en métal. Ainsi qu'on l'a déjà indiqué, le MMRE a conçu un tel réchaud en métal qui brûle des briquettes, mais qui pourrait être utilisé pour brûler du bois de feu s'il était convenablement isolé par des doubles parois. Cependant, leur coût, estimé à $5 environ la pièce, risque de dépasser le pouvoir d'achat de la majorité de la population rurale haïtienne qui vit dans une pauvreté absolue. Il faudrait par conséquent étudier la possibilité d'accorder une subvention non renouvelable. En supposant l'existence d'environ 750.000 ménages ruraux, cette subvention s'élèverait à $E.U. 4 millions environ. Elle produirait un rendement positif par rapport aux plantations d'arbres combustibles si elle permettait de réaliser une économie de 5% seulement du bois de feu utilisé dans les ménages.

3.69 Le secteur traditionnel comprend également un grand nombre de petits établissements industriels, artisanaux et commerciaux qui utilisent du bois de feu et du charbon de bois d'une façon relativement inefficace. Une étude de ce secteur permettrait d'évaluer le genre de matériel dont il se sert le plus couramment et fournirait des renseignements sur les modifications techniques nécessaires pour améliorer l'efficacité de la consommation.

2.2 Secteur moderne

3.70 Le pétrole importé et l'électricité satisfont la majeure partie des besoins en énergie de ce secteur. Ce qui suit met en lumière la façon dont les différents secteurs utilisent ces combustibles.

1/ I. Evans : Lorena Owner-built Stoves; a construction manual. Publié par Appropriate Technology Project of Volunteers in Asia, 1979.

2.2.1 Demande globale de pétrole et d'électricité

3.71 La demande de pétrole est dominée par quelques usagers relativement importants. Les principales tendances qui se sont dessinées depuis 1973 ont été les suivantes : (a) la consommation totale a augmenté à un taux annuel de 10,9%; (b) la demande d'essence a augmenté jusqu'en 1978 de 10,1% par an en moyenne, mais semble s'être stabilisée depuis; (c) l'huile diesel a manifesté une croissance soutenue de 10,3% par an; (d) la consommation de fuel oil n'a pas augmenté depuis 1976; et (e) la demande de LPG et de kérosène a augmenté à un taux plus élevé que la moyenne, ce qui reflète peut-être le remplacement par ces combustibles du charbon de bois et du bois de feu, principalement dans le secteur des services et des petites industries.

3.72 Les ventes d'électricité ont augmenté en moyenne de 16,4% pendant les années soixante-dix. Cette augmentation s'est faite de façon assez irrégulière en raison principalement de pénuries de la capacité de production. L'utilisation résidentielle et industrielle d'énergie a considérablement augmenté dans la région de Port-au-Prince, alors que les ventes au secteur commercial et pour l'éclairage public et pour d'autres usages sont restées relativement peu importantes. Dans les autres villes d'Haïti qui ont accès au service public d'électricité, et où les ventes ne s'élèvent qu'à 9% des opérations de l'EdH en 1979, l'augmentation de la consommation a été encore plus rapide ces dernières années, du fait du stade initial extrêmement bas de l'électrification (voir le tableau 10).

3.73 Les services d'électricité existants sont limités à la région de Port-au-Prince et à 18 petites villes de l'intérieur. Ils alimentent 7% de la population d'Haïti, ce qui signifie que ceux qui ont accès à l'électricité forment un petit groupe de privilégiés. Plus de 80% de tous les clients désservis par les réseaux publics vivent à Port-au-Prince. Ces clients ont été facturés pour un total de 197 GWh, soit 91% des ventes totales pendant l'exercice 1979/80.

2.2.2 Répartition sectorielle de la consommation

3.74 Pour 1979, on peut attribuer les ventes de produits pétroliers et d'électricité aux divers secteurs économiques de la façon suivante :

Tableau 3.5

Secteur économique	Produits pétroliers 1/ Milliers de barils	%	Electricité GWH	%
Industrie	604	38,4	100,6	51,0
Transports	858	56,0	-	-
Résidentiel-Commercial	70	4,6	80,2	40,7
Divers	-	-	16,3	8,3
Total	1.532	100,0	197,1	100,0

1/ A l'exclusion du pétrole utilisé pour la production d' électricité et de la consommation de produits non énergétiques.

Source : Tableaux 8-10 de l'annexe statistique.

a. Secteur industriel

3.75 Le secteur industriel moderne utilise au moins 35% des importations totales de pétrole et plus de 50% de la generation électrique. Il n'existe que quelques industries qui consomment une grande quantité d'énergie, telles que la cimenterie, l'extraction de bauxite et l'aciérie. Les deux premières, avec le service public d'électricité, consomment 80% des importations de fuel oil. Environ 70% de la consommation d'huile diesel sont le fait de 18 industries seulement. Le reste de ce secteur se compose d'un grand nombre de petites usines. Cependant, des industries telles que l'industrie alimentaire, le tabac, les produits chimiques et les textiles se développent rapidement et offrent des occasions d'installer du matériel nouveau et plus efficace.

3.76 La plupart des consommateurs industriels se trouvent dans la région de Port-au-Prince. La demande d'électricité dans les industries de transformation produit les jours de semaine une courbe de charge assez exceptionnelle, la consommation des heures de pointe de la matinée étant de 20% plus élevée que celle des heures de pointe de la soirée. Cette situation, qui provient également du fonctionnement de climatiseurs pendant les heures chaudes du milieu de la journée, se traduit par un facteur de charge journalière extrêmement élevé pour le réseau d'électricité de Port-au-Prince.

3.77 Dans une étude effectuée par E. Cecelski en 1980 1/, on a constaté que ce secteur en général s'intéresse à améliorer l'efficacité de la consommation d'énergie. Cependant, l'absence de cadres rompus aux méthodes de gestion de l'énergie et de services "d'auditing" des utilisations d'énergie ont limité la mise en oeuvre effective de mesures à quelques unes seulement des plus grandes industries.

1/ E. Cecelski : "Prospects for Energy Conservation in a Low Income Developing Country : the case of Haïti", Institute for Energy Analysis, Oak Ridge Ass. Universities.

3.78 Les industries qui consomment de grandes quantités d'énergie ont déjà amélioré leurs méthodes d'utilisation et envisagent d'investir des sommes considérables dans des méthodes de production à plus grand rendement énergétique. Par exemple, Ciment d'Haïti a installé un centre de contrôle perfectionné qui surveille les températures et le fonctionnement des fours et des concasseurs. Cette société reçoit actuellement de l'aide d'une compagnie suisse pour réduire ses coûts d'énergie. De même, Reynolds Bauxite a modifié ses spécifications, et a augmenté le pourcentage d'humidité du minerai.1/ Il semble, cependant, que cette société va mettre fin à ses opérations en Haïti, et on peut donc l'exclure du programme de conservation.

3.79 La cimenterie étudie actuellement la mise en place d'investissements importants pour changer ses méthodes de fabrication et passer de l'utilisation d'un combustible à l'autre. Cette usine utilise le procédé humide et a porté sa capacité en 1975 de 85.000 tonnes à 300.000 tonnes par an pour satisfaire la demande intérieure croissante et exporter un excédent. Cette usine utilise du fuel oil pour produire de la chaleur et du combustible diesel pour produire de l'électricité.

3.80 Afin de faire face à l'augmentation rapide prévue de la demande intérieure de ciment (qui est estimée de environ 500.000 tonnes en 1984), la société a proposé d'agrandir sa capacité de production, de convertir ses opérations au procédé sec et de remplacer le fuel oil par du charbon importé. Le premier stade due plan d'expansion envisage la construction d'un nouveau four d'une capacité de 500,000 tonnes par an, et un investissement de $E.U. 31,5 millions aux prix de 1980, y compris des installations de manutention de charbon. Le deuxième stade envisage la conversion du plus grand four existant au procédé sec, ce qui exigera un investissement supplémentaire de $E.U. 30-35 millions. Plusieurs questions qui ont trait principalement à la situation monopolistique de CdH et au financement, ont retardé la décision.

3.81 Il conviendrait de faire une étude réaliste du marché du ciment avant de prendre une décision finale. Si cet agrandissement est justifié, le choix du procédé sec est un choix correct, car il réduit les besoins d'énergie d'environ 50%. Cependant, le remplacement du fuel oil par du charbon mérite d'être étudié de très près en raison des incertitudes qui entourent l'évolution des prix relatifs de ces combustibles sur les marchés internationaux et du fait que les frais de transport de petites cargaisons de charbon risqueraient de compenser l'avantage de prix dont ce combustible jouit à la source.

3.82 Aciérie d'Haïti a déjà acheté un fourneau à arc électrique, méthode qui utilise le moins d'énergie pour fabriquer de l'acier à partir de ferraille. Cependant, ce projet n'a pas été évalué avec soin et n'aurait peut-être pas dû être exécuté. En général, les industries qui utilisent de grandes quantités d'énergie ne devraient pas être encouragées en Haïti, en raison de l'absence de ressources en énergie primaire à faible coût.

1/ Cette société a aussi, apparemment, une incitation fiscale à exporter du minerai avec un pourcentage d'humidité élevé.

b. Transports

3.83 Le secteur des transports est l'utilisateur le plus important de produits pétroliers et celui qui se développe le plus rapidement. L'essence et le diesel satisfont chacun environ la moitié des besoins des transports routiers, qui constituent environ 80% de la demande totale de ce secteur; les besoins de l'aviation représentent la différence. Les ventes de combustible de soute n'entrent pas dans les statistiques et semblent être peu importantes. Les navires étrangers achètent leur combustible aux raffineries des Caraïbes et les transports maritimes nationaux sont encore assurés en grande partie par des bateaux à voiles.

3.84 Pendant les années soixante-dix, des investissements considérables ont été mis en place dans l'infrastructure routière, à la fois inter-urbaine et urbaine, principalement à Port-au-Prince. L'amélioration des routes réduit la quantité d'énergie utilisée au km, mais elle crée aussi une incitation à l'augmentation du nombre de véhicules et du nombre de km parcourus. De 1971 à 1978, le parc automobile d'Haïti a augmenté en moyenne de 12% par an pour atteindre 24.800 en 1978, dont les deux-tiers représentaient des voitures particulières, 20% des véhicules de transports publics et 12% des véhicules exonérés. Le gouvernement a essayé de limiter les importations de voitures et d'orienter la composition du parc par la taxation.

3.85 Le droit d'importation sur les véhicules est fondé sur la dimension et la valeur. Il faut des permis spéciaux pour importer des unités d'une valeur supérieure à 5.000 dollars. Les importations de voitures d'occasion ont été interdites. Un avantage fiscal est accordé aux véhicules marchant au diesel. C'est pourquoi de nombreuses voitures japonaises et voitures diesel ont été importées pendant les 3 ou 4 dernières années, mais la taxe n'a pas abaissé le taux de croissance du nombre de véhicules importés. On pourrait la rendre plus efficace en l'augmentant sensiblement, en la rendant fonction de l'efficacité en carburant et en l'appliquant plus strictement. A l'heure actuelle, le gouvernement et les organisations internationales sont exonérés du droit d'importation et leurs achats de voitures ont sensiblement augmentés (de 25% par an). Par ailleurs, il semble que l'efficacité du droit de douane soit diminuée par la sous-facturation et d'autres pratiques.

3.86 Par suite de cette politique, la croissance de la consommation d'essence est passée d'une moyenne de 11% par an entre 1973 et 1978 à environ 4-5% par an ces dernières années, cependant que le diesel a suivi une évolution contraire et a fourni en 1979 environ 50% des besoins du marché. Le volume total des ventes de ces deux combustibles semble augmenter actuellement d'environ 8% par an. Pour obtenir une tendance plus modérée à l'avenir, il faudrait que les recommandations relatives à l'évolution de la circulation routière et des transports publics, proposées dans l'étude nationale des transports de 1977, soient mises en oeuvre ainsi que la politique des prix envisagée.

3.87 L'élément le plus important du carburant d'aviation est le carburéacteur vendu aux lignes d'aviation internationales, et son taux de croissance reflète l'expansion du tourisme. L'essence d'aviation est utilisée principalement par les institutions militaires d'Haïti.

c. Secteur résidentiel et commercial

3.88 Il est difficile d'évaluer la quantité effective d'énergie utilisée dans ce secteur. En ce qui concerne les produits pétroliers, il semble que le LPG et le kérosène n'aient que marginalement pénétré sur le marché des ménages urbains. Même dans les foyers de la classe moyenne à Port-au-Prince, des réchauds à charbon sont utilisés en même temps que des réchauds fonctionnant au LPG et à l'électricité. Le kérosène est un combustible important pour l'éclairage des villes et des régions rurales. L'électricité et le LPG sont utilisés pour le chauffage de l'eau dans les hôtels et dans les résidences privées. La climatisation et l'utilisation d'autres appareils électriques se répandent en raison du tourisme et de l'augmentation de la classe moyenne.

3.89 Il est évident que l'industrie de la construction devrait être encouragée à adapter la conception des nouvelles maisons et des nouveaux bâtiments commerciaux aux conditions climatiques locales, ce qui réduirait ainsi la croissance à long terme de la demande d'énergie pour la climatisation, l'éclairage et le chauffage de l'eau. L'installation dans les hôtels, les hôpitaux et les maisons existantes de chauffe-eau solaires devrait être un investissement intéressant dans les conditions actuelles.

3. Projections

3.90 La description que nous venons de donner du flux d'énergie au sein du système prouve qu'il existe un potentiel réel pour faire des économies d'énergie, que la pression qui s'exerce sur les ressources forestières peut être atténuée et que l'on peut maintenir le déficit en énergie à des niveaux abordables. Le tableau 19 présente une projection préliminaire des importations de pétrole jusqu'en 1985, en supposant une croissance moyenne de 8% par an de la demande qui ne peut être satisfaite par des produits de remplacement, la conversion au charbon des besoins calorifiques de la cimenterie et la cessation des opérations de Reynolds en Haïti. Les importations totales de pétrole devraient augmenter pour atteindre environ 6 milliers de barils par jour en 1985 au lieu des 9 milliers des barils prévus en l'absence de conservation. On estime à 61.000 tonnes environ les importations de charbon nécessaires à la production de 500.000 tonnes par an de clinker avec la méthode sèche. Les importations totales de combustible en 1985 pourraient donc être ramenées à $E.U. 96 millions environ aux prix constants de 1981, au lieu des $E.U. 140 millions estimés auparavant.1/

3.91 Les ventes d'électricité ont été maintenues comme prévu par l'EdH pour la définition des projets d'investissement. Ces projections se fondent sur des modèles économétriques compliqués, supposent une augmentation annuelle de 4% du PIB, et une croissance de 13,8% des ventes d'électricité. Les ventes à l'industrie devraient augmenter au taux le plus élevé (15,1% par an), pour atteindre 55% des ventes totales d'électricité d'ici à 1985. La modernisation du réseau de distribution et la lutte contre les branchements illicites doivent ramener les pertes du système à 19% à la fin de la période (tableau 20). Cette prévision nous semble élevée, compte tenu des incertitudes qui entourent la croissance future d'Haïti et

---

1/ Les projections ont été établies sur la base d'un prix moyen des produits pétroliers de $E.U. 43 le baril et de $E.U. 70 la tonne de charbon.

l'expansion de l'industrie du montage, à laquelle la consommation d'énergie est étroitement liée. Cependant, il ne faut pas oublier que dans le réseau électrique de Port-au-Prince, la croissance normale de la demande est déterminée davantage par la capacité d'alimentation du service public que par les caractéristiques du marché. Etant donné que 25% au maximum de la population ont accès à l'électricité, la demande évoluera conformément aux fonds disponibles pour le branchement des clients potentiels au réseau.

3.92 4. Recommandations en matière de gestion de la demande

(i) L'adoption de réchauds efficaces exige des modifications des habitudes culinaires. Il convient donc d'inaugurer ce programme en choisissant quelques régions urbaines et rurales dans lesquelles on démontrerait les avantages d'autres solutions, on évaluerait la réceptivité de la population et les obstacles à surmonter, et on formerait du personnel destiné à exécuter le programme futur.

(ii) Dans le secteur industriel, les grands projets d'investissement envisagés pour passer d'un combustible à l'autre (Ciment d'Haïti) et pour mettre en place des industries qui utilisent de grandes quantités d'électricité (Aciérie d'Haïti) devraient être examinés par des consultants expérimentés pour déterminer si leur portée et le moment choisi pour leur adoption sont de l'intérêt d'Haïti. En général, il conviendrait de mettre en place un service "d'auditing" des utilisations d'énergie pour permettre d'identifier les possibilités d'économies d'énergie et aider les entreprises à moderniser leurs installations pour améliorer l'utilisation d'énergie. La première étape du programme devrait comporter l'étude des industries existantes, et la collecte de renseignements concernant leur consommation spécifique d'énergie et la structure de leurs coûts. Cette étude permettrait de sélectionner un groupe initial d'usines dans lequel on pourrait démontrer l'efficacité de ce programme. Comme il n'existe pas en Haïti de cadres spécialisés dans la gestion de l'énergie, il faudrait obtenir une assistance technique étrangère qui assurerait le service initial et formerait le personnel local.

(iii) On a montré que le secteur des transports utilisait 50% des produits pétroliers importés. Il faut donc réaliser dans ce secteur une croissance plus modérée de la consommation de pétrole par l'adoption d'une politique coordonnée des transports. Il conviendrait d'étudier les aspects suivants : les réseaux de transports en commun offrent le meilleur moyen de réaliser une réduction du taux de croissance de la consommation de carburant pour automobiles. Le secteur privé assure un service compétitif et efficace. Il devrait recevoir de l'aide pour rénover et agrandir son parc. L'utilisation de la voiture particulière devrait être limitée par la réduction des importations, l'imposition d'une redevance annuelle et d'autres désincitations en matière de prix. Les modes de transports inter-urbains devraient tenir compte du fait que les transports maritimes sont du point de vue

de l'énergie le mode de transport le plus efficace, et devraient donc être encouragés; le maintien de la flotte de voiliers présente à cet égard un intérêt particulier. A l'avenir, la construction de routes en Haïti devrait ouvrir l'arrière-pays et non pas remplacer la navigation côtière.

(iv) Dans le secteur commercial, des vérifications d'utilisation de l'énergie peuvent aussi aider puissamment à réduire la consommation d'énergie pour l'éclairage, la climatisation et le chauffage de l'eau. Il faudrait s'attacher tout particulièrement à évaluer la possibilité d'installer dans les hôtels des chauffe-eau solaires, à examiner les économies de devises qui pourraient résulter de l'importation de kits solaires. Il faut, notamment, former le secteur résidentiel par des campagnes d'éducation, qui souligneraient de bonnes méthodes d'économie ménagère telles que la cuisson avec des marmites à pression, l'extinction des lumières superflues, etc.

IV. QUESTIONS INSTITUTIONNELLES

4.01 La situation de l'énergie en Haïti continuera à se dégrader si le gouvernement ne reconnaît pas l'urgence des problèmes et ne s'engage pas à prendre des mesures décisives. Nous avons l'impression que l'exécution du programme de l'énergie est davantage entravée par les failles du processus de prise et d'exécution des décisions que par la disponibilité des ressources. En d'autres termes, Haïti a la possibilité d'obtenir de plus grandes quantités d'aide financière et technique étrangère, mais à l'heure actuelle ce pays ne peut pas utiliser de façon efficace et productive les ressources supplémentaires susceptibles d'être mises à sa disposition. Afin d'améliorer cette situation, le gouvernement doit se mettre d'accord sur ses objectifs économiques qu'il doit définir et insérer sa stratégie de l'énergie dans un cadre global. Il devrait expliciter une politique dans un ensemble de programmes qui utiliseraient dans la plus grande mesure du possible les ressources humaines dont dispose Haïti. Ceci signifie qu'il devra encourager la participation du secteur privé dans les domaines liés à l'énergie, en délimitant clairement les objectifs et les mécanismes juridiques permettant de les atteindre.

4.02 Il faudrait renforcer la capacité de planification et d'exécution des institutions. Il existe à l'heure actuelle une absence de coordination entre les institutions qui participent dans le domaine de l'énergie à la prise de décisions; l'autorité est souvent dispersée et la responsabilité est diluée; les services présentent des faiblesses techniques et une attention minime est accordée à l'évaluation économique et financière des programmes et des projets; enfin les affectations budgétaires ne traduisent pas la priorité des programmes et, par conséquent, des services fondamentaux ne sont pas dotés d'un personnel suffisant, manquent du matériel minimum et ne peuvent pas financer des programmes de formation.

1. Organisation Institutionnelle actuelle

4.03 A l'heure actuelle, l'Etat exerce son autorité administrative et son pouvoir de réglementation sur ce secteur par l'intermédiaire d'un certain nombre d'institutions dont les plus importantes sont les suivantes :

(a) Secrétairerie d'Etat du Plan : Ce Ministère du Plan a été créé en 1978 pour remplacer l'ancien Conseil National du Développement et du Plan (CONADEP). Il a pour fonction de superviser le programme d'investissement du secteur public et de servir d'organisme de liaison pour l'aide technique et financière étrangère. Le budget annuel ne fait que refléter les propositions présentées par les différents ministères et instituts. Il n'essaie nullement de réunir tous les projets dans le domaine de l'énergie en un seul programme; et le Ministère ne dispose pas non plus d'un service qui lui permettrait d'évaluer quantitativement les effets sur le développement économique de décisions adoptées dans le domaine de l'énergie.

(b) Département des Mines et des Ressources Energétiques (DMRE) : En 1978, ce Ministère a remplacé l'Institut National des Ressources Minérales (INAREM). Il est chargé de promouvoir la mise en valeur de nouvelles sources d'énergie et de nouvelles ressources minières. Il comprend cinq divisions : Géologie, Ressources Energétiques, Programmation, Mines et Carrières, et un laboratoire de technologie. La Division des Ressources Energétiques n'a pas une idée générale du secteur et ne participe pas aux décisions liées à la tarification de l'énergie, à l'énergie électrique, à la sylviculture, aux importations de pétrole ou aux utilisations d'énergie. Elle est dirigée par un géologue et comprend un personnel d'une vingtaine de jeunes professionnels. Ses activités sont orientées principalement vers la recherche technique; et une attention minime a été accordée aux aspects économiques et financiers de chaque projet. Son budget est fortement tributaire du financement extérieur. Son budget d'équipement pour l'exercice 1980/81 s'élève à l'équivalent de $E.U. 1,9 million, dont 80% devaient provenir de sources extérieures. Une large proportion des fonds inscrits aux programmes ne devient pas disponible en temps voulu et, en conséquence, 20% seulement du programme de travaux prévus ont été effectivement exécutés par le passé. L'organisation de la Division porte sur les activités suivantes :

(i) Energie classique : nominalenent, ce service examine les activités des opérateurs privés qui se livrent à la prospection pétrolière et participe à l'évaluation des gisements de lignite.

(ii) Combustibles synthétiques : entreprend des recherche academiques sur les produits de remplacement du charbon, tels que les briquettes de paille et les agglomérés de lignite. Elle a également évalué des réchauds améliorés, utilisant du bois, du charbon et des combustibles synthétiques pour faire la cuisine. Parmi ses plans d'avenir figure de la recherche sur les procédés de fermentation destinés à produire des combustibles liquides à partir de la canne à sucre, du sorgho, du manioc et d'autres sources végétales.

(iii) Bioénergie : étudie des prototypes de biodigesteurs pour la production de gaz à partir de déchets d'origine animale et végétale. La recherche a montré que les biodigesteurs exigent des proportions relativement exactes de matières entrant dans la composition du mélange et une surveillance vigilante du fonctionnement et de l'entretien, ce qui limite ainsi l'utilisation répandue de cette technologie en Haïti.

(iv) Energie solaire, géothermique et éolienne : des expériences ont été menées avec différents équipements pour l'utilisation de l'énergie solaire et de moulins à vent qui seraient construits et utilisés en Haïti. Elle participe également avec l'OLADE 1/ à l'évaluation des ressources géothermiques.

1/ Latin American Energy Organization.

(v) Hydrogéologie : évalue les ressources hydrauliques souterraines d'Haïti.

(c) Département de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (DARNDR) : La Division des Ressources Naturelles est chargée de la protection des ressources forestières; elle règlemente et taxe la production de charbon de bois et assure le reboisement. Le Bureau Forestier est extrêmement faible et ne comporte que deux gardes-forestiers diplômés. Son budget d'équipement pour l'exercice 1980/81 s'élève à $E.U. 2,9 millions et il est également tributaire de l'aide étrangère à concurrence de plus de 80%. La Banque a proposé un projet pilote de sylviculture, qui comprend de l'aide pour développer la capacité institutionnelle de ce bureau et pour l'introduction de cours de sylviculture à l'Ecole Moyenne d'Agriculture, qui fait partie de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire à Damien (près de Port-au-Port).

(d) Office des Sciences et de la Technologie : dépend du Ministère du Plan. Son centre de technologie est financé par USAID et se livre à la recherche de nouvelles technologies en matière d'énergie, telles que les applications de l'énergie solaire. Il fait, dans une certaine mesure, double emploi avec les activités du DMRE.

(e) Institut de Développement Agricole et Industriel : dépend du Ministère du Commerce et de l'Industrie et finance certains projets en matière d'énergie, dont une amélioration de l'efficacité dans le brûlage de la bagasse. Les fonds qui lui sont alloués pour l'étude de l'utilisation des sous-produits de la canne à sucre s'élèvent à $E.U. 33.000 pour l'exercice 1980/81 et sont fournis par l'Organisation des Etats Américains.

(f) Electricité d'Haïti : c'est un organisme officiel autonome chargé de l'alimentation en électricité d'Haïti. Il a été créé en 1971 pour prendre en charge de la centrale hydro-électrique de Péligre et la succession de la Compagnie d'Eclairage Electrique de Port-au-Prince et Cap Haïtien, sociétés privées, dont les concessions étaient venues à expiration. En 1974, elle a également été chargée de l'exploitation des diverses centrales électriques isolées dans les provinces.

Les investissements du secteur de l'énergie sont aussi fortement tributaires de ressources étrangères. Des organismes internationaux tels que l'IDA, la BID, la CEE, et des organismes d'aide nationaux tels l'Agence Canadienne pour le Développement International et la Kreditanstalt für Wiederaufbau, fournissent plus de 60% des fonds nécessaires.

Depuis le début en 1976, du premier projet d'énergie de l'IDA, les investissements dans le secteur de l'électricité ont sensiblement augmenté par rapport au niveau qu'ils occupaient de 1971 à 1975. Néanmoins, les réalisations de l'EdH ont été entravées par des problèmes d'ordre institutionnel, technique et humain. Des programmes

de formation continus et une rémunération adéquate pour retenir du personnel qualifié, sont nécessaires pour continuer à améliorer la capacité de cette société. De plus, il faudrait qu'une aide technique et financière étrangère continue à être fournie pendant le programme d'expansion de l'EdH.

(g) Autres institutions : il existe un groupe d'organismes qui influencent l'utilisation d'énergie du fait des politiques qu'ils suivent dans d'autres domaines. C'est ainsi que le Ministère du Commerce et de l'Industrie fixe les prix des biens de première nécessité et s'inquiète des effets de l'inflation. Sa Direction des prix est en train d'être réorganisée pour lui permettre de suivre de plus près les tendances des prix intérieurs et étrangers, y compris celle des prix du pétrole. Ce Ministère négocie avec les sociétés pétrolières privées le prix c.a.f. des combustibles et les marges de commercialisation. L'absence d'une base adéquate de renseignements a provoqué des retards dans les réajustements de prix par le passé. De même, le Ministère des Finances établit les taxes à l'importation de véhicules et de combustibles et accorde des exonérations à l'Etat, alors que le Ministère des Affaires Etrangères octroie des exonérations analogues aux organismes internationaux.

L'Institut National de la Statistique qui dépend du Ministère du Plan, est le seul organisme qui recueille des renseignements statistiques de base, y compris des données relatives à l'énergie.

2. Changements d'ordre institutionnel

(a) Commission consultative : il est suggéré de créer une commission consultative et de la réunir régulièrement afin d'améliorer la coordination de la prise de décisions et de disposer d'une tribune où l'on pourrait examiner les conséquences en matière d'énergie des décisions adoptées dans le domaine des investissements et des prix. Les directeurs des organismes chargés des programmes d'énergie, des experts techniques tirés du secteur public et du secteur privé et des représentants d'organismes d'aide internationaux devraient être intégrés à cette commission.

(b) Service statistique de l'énergie : Il est suggéré d'organiser un service statistique de l'énergie au sein du DMRE ou du Ministère du Plan pour améliorer le cadre quantitatif à l'intérieur duquel sont prises les décisions. Ce service devrait être chargé de la mise au point d'une base de données centralisées dans le domaine de l'énergie et de voies de communications ordinaires pour obtenir, synthétiser et fournir des renseignements relatifs aux variables du marché à tous ceux qui s'intéressent aux questions d'énergie. Ce service serait également chargé de faire des études sur la consommation spécifique d'énergie de divers secteurs économiques qui serviraient de base à une stratégie de gestion de la demande. Un tel service devrait être créé de toutes pièces et exigerait la formation adéquate de trois professionnels au moins et l'aide d'un consultant venu de l'extérieur pendant une période de six mois.

(c) Service d'évaluation économique : de même, afin d'éviter les doubles emplois et de faciliter la répartition optimale des ressources, il faudrait créer un service centralisé d'évaluation économique qui serait chargé de réunir des renseignements sur les projets et les programmes de recherche actuellement en cours dans le domaine de l'énergie. Ce service devrait identifier les projets et chercher à voir l'intérêt que porte le secteur privé à leur exécution. A un premier stade, ce service devrait être créé au sein du Ministère du Plan et travailler en coopération étroite avec le DMRE et le Service Forestier.

(d) Le Service Forestier doit être renforcé et réorganisé. Un objectif minimum consiste à augmenter son personnel de cinq professionnels et de dix techniciens. Ce personnel supplémentaire devrait permettre au service d'attacher plus d'importance à la protection et à la gestion des forêts ainsi qu'à la sylviculture et d'entreprendre un programme limité de recherches sur les espèces de bois de feu, y compris les espèces de Bayahonde.

(e) La Division des Recherches Energétiques devrait coordonner son programme de recherche sur les sources d'énergie non classiques avec les autres instituts de recherche pour optimaliser des ressources limitées et pour concentrer les efforts dans quelques domaines où l'on peut espérer obtenir des résultats importants à court terme. Il est, de plus, suggéré qu'une partie des activités de la division soient réorientée vers les programmes de gestion de la demande. Un groupe initial, composé d'ingénieurs, d'économistes, et de sociologues devrait être créé; ce groupe serait l'homologue national des consultants étrangers qui concevraient la vérification des utilisations d'énergie et les programmes de "réchauds efficaces" pour les campagnes qu'ils mettraient en oeuvre au cours de la première phase.

3. Formation

La formation continue de personnel dans des domaines techniques et dans l'analyse de projets économiques devrait recevoir la priorité dans les programmes actuels de travaux.

4. Budgets de fonctionnement

Des budgets annuels devraient être mis au point avec soin pour défrayer les coûts en matière de personnel, de transport, de bureaux ainsi que les coûts sur le terrain, indispensables à l'exécution du volume accru de travail. Ceci est particulièrement important dans le cas du Service Forestier.

5. Aspects juridiques

(a) Les lois et les règlements doivent être harmonisés avec les objectifs nationaux. Chaque service doit recevoir l'autorité nécessaire pour exécuter les programmes et faire respecter les lois. Dans le cas des

forêts, il faut donner au Service le pouvoir de protéger certaines régions des abattages et des pacages non autorisés, et il faut réviser les taxes forestières et les taxes imposées à la fabrication de charbon de bois pour décourager les abattages anarchiques dans les forêts naturelles.

(b) Il conviendrait d'examiner les lois et règlements qui s'appliquent actuellement au secteur privé afin d'accentuer sa participation aux projets dans le domaine de l'énergie. Il faudrait accorder une attention particulière à l'encouragement de la participation communautaire et coopérative.

V. PARAMETRES D'INVESTISSEMENT ET AIDE ETRANGERE

5.01 La coordination des objectifs entre l'Etat et les organismes d'aide étrangers, et à l'intérieur de chacun de ces groupes, est essentielle à une affectation efficace des ressources pour le développement d'Haïti. Les finances de l'Etat sont fortement tributaires des ressources étrangères. Le budget d'équipement de 1981 estime que 65,2% du total des ressources proviendra de l'étranger. La plupart des projets d'aide étrangère exigeant des fonds de contrepartie, ces projets immobilisent également une portion sensible de ressources intérieures. Ces deux groupes devraient donc avoir également intérêt à éviter les doubles emplois et faire une sélection rigoureuse des projets.

5.02 Pour le secteur de l'énergie, les besoins de capitaux et d'assistance technique pour les cinq années à venir font l'objet d'estimations prudentes qui s'élèvent environ à $E.U. 300 millions (voir le tableau ci-après). Le rythme d'exécution des programmes envisagés dépendra du taux auquel la capacité d'absorption des institutions locales pourra être accrue, de la capacité à produire des fonds de contrepartie et de la disponibilité de ressources étrangères.

5.03 C'est du côté de l'offre du secteur de l'énergie que l'on rencontre les plus grands projets d'investissement. Le secteur électrique absorbera plus de 80% du total des besoins estimés. Ceci provient en grande partie de l'aide continue dont a bénéficié l'EdH qui, par le passé, a sensiblement amélioré sa capacité d'absorption. Les programmes de reboisement et de plantation de forêts dont le pays a tant besoin exigeront un délai d'exécution un peu plus long en raison de la faiblesse du Service Forestier, du nombre réduit d'effectifs techniques, et des choix difficiles que posent l'attribution des terres et leur prix. Les investissements qui ont été inclus dans le secteur des hydrocarbures ne comprennent que des travaux préparatoires et le développement des institutions, mais les études géologiques et les forages exploratoires devaient être assurés par le secteur privé. Il y aura également des besoins croissants de petits programmes pour la mise en valeur de micro-centrales hydro-électriques, le recyclage des déchets agricoles pour la production d'énergie, et de nouvelles technologies pour exploiter les sources d'énergie non classiques.

Haïti : Besoins d'investissement du secteur public dans le secteur de l'énergie

Developpement de l'offre:	1981-1986 (Millions de $E.U.)
Ressources forestières	
Plantation pilote 800 ha.	1,2
Plantation pilote soumise aux méthodes de gestion forestière	1,2
Gestion des forêts de pins	1,5
Enquête sur l'utilisation des terres	0,5
Plantation 20.000 ha	20,0
Gestion forestière	9,0
Programme de mise en valeur du secteur de l'électricité	247,5
Promotion de la prospection des hydrocarbures	3,0
Utilisation des déchets agricoles et chauffe-eau solaires	5,0
Gestion de la demande :	
"L'auditing" des utilisations d'énergie et fonds de modernisation des installations	3,0
Réseau de transports en commun (200 autobus)	4,0
Programme de réchauds efficaces	5,0
Campagne d'éducation du public	0,5
Développement des institutions et programmes de formation (100 hommes/mois)	3,0
TOTAL	304,4

Source : Estimations de la mission

5.04 La faiblesse des institutions haïtiennes et la limitation des ressources humaines et financières exigent une coordination de l'aide extérieure au niveau des organismes participants pour améliorer la qualité de cette aide. Dans le secteur de l'énergie, un tel dispositif a permis une planification ordonnée des investissements et a renforcé l'efficacité de l'exploitation de l'EdH. Des dispositifs analogues devraient être mis en place dans d'autres sous-secteurs et, notamment, pour le programme forestier.

5.05 Dans le cas de la recherche technique, de l'évaluation des ressources et de la formation, la coopération régionale pourrait jouer un rôle important pour disséminer les connaissances et réduire le gaspillage des ressources. Ceci a été reconnu lors de la réunion du Groupe Caribéen pour la Coopération et le Développement Economique (CGCED). La création de services communs, la mise en commun de technologie, des études régionales et de l'assistance technique ont été recommandées. Un effort coopératif de cette nature serait efficace en fonction de son coût, notamment pour les petits pays de la région tels qu'Haïti.

TABLEAU 1

HAITI: BILAN ENERGETIQUE 1979

(en unités originales)

	Bois de feu ($M m^3$) 3/	Bagasse (MST) 4/	Energie Hydroélectrique (Gwh)	Charbon de bois (MT) 3/	LPG (MB) 5/	Essence (MB)	Produits de distillation intermédiaires (MB)	Fuel Oil (MB)	Electricité (Gwh)
Offre									
Production nationale	4,000	512	(187)						187
Importations					30	435	827	424	
Offre totale	4.000	512	187		30	435	827	424	187
Conversion									
Electricité d'Haïti 1/									
Consommation aux stations							(121)		64
Différence statistique							(18)	(26)	(2)
Charbon de bois 2/	(688)			86					
Pertes en cours de production									
Pertes d'énergie électrique en cours de distribution									(68)
Autres pertes		128							
Quantité disponible pour la demande finale	3.312	384		86		435	688	398	181
Industrie	1.000	384				49	157	398	91
Transports									
Routiers						349	332		
Aériens						37	140		
Commerce et services	1.000			43	15		29		20
Ménages	2.000			43	15		30		70

1/ Chiffres de consommation effective communiqués par l'EdH pour l'exercice 1978/79; les différences par rapport aux ventes à l'EdH communiquées par les sociétés pétrolières sont réparties entre les différences statistiques et les stocks.

2/ En supposant un rendement d'une tonne de charbon pour 8 m^3 de bois.

3/ La consommation finale de bois de feu est répartie de la façon suivante: 25% à l'industrie, 25% au commerce et aux services, et 50% aux ménages. Le volume se réfère à la teneur en bois et non pas au bois empilé. Le charbon est réparti de la façon suivante: 50% au commerce, et 50% aux ménages.

4/ La production de sucre industrielle était de 71,7 MT, et on a supposé que les guildives ont traité un montant de cannes analogue. Suppose une teneur moyenne en sucre de 7% et de 25% de bagasse de la canne. Les guildives n'utilisent que 50% de la bagasse disponible.

5/ Le LPG (gaz propane-butane liquide) et le kérosène sont répartis de la façon suivante: 50% au commerce et 50% aux ménages.

TABLEAU 2

HAITI: BILAN ENERGETIQUE 1979

(en milliers de tonnes d'equivalent en petrole)

CATEGORIE	SOURCES D'ENERGIE														
	Primaire						Secondaire								
	Bois de Feu	Bagasse	Hydro	Total Primaire	Charbon Du Bois	LPG	Essence	Petrole Lampant/Jet	Huile Diesel	Fuel Oil	Total	Electricite	Consommation Du Secteur D'Energie	Difference Statistique	Total
1. Production Nationale	980,0	104,5	47,9	1132,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1132,4
2. Importations	-	-	-	-	-	2,2	53,7	25,3	86,6	62,0	-	-	-	-	229.8
3. Offre Brute	980,0	104,5	47,9	1132,4	-	2,2	53,7	25,3	86,6	62,0	229.8	-	-	-	1362,2
4. Pertes		40,3	-	40,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,3
5. Offre Nette	980,0	64,2	47,9	1092,1	-	2,2	53,7	25,3	86,6	62,0	229,8	-	-	-	1321,9
6. Transformation	(168,6)		(47,9)	-	61,1	-	-	-	(18,5)	(3,8)	-	21,4	118,6	37,7	-
6.1 Publique Hydroelectrique	-	-	(47,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	-	31,9	-
6.2 Publique Électricité Thermale-		-	-	-	-	-	-	-	(18,5)	(3,8)	-	5,4	11,1	5,8	-
6.3 Fabrication de Charbon Du Bois	(168,6)	-	-	-	61,1	-	-	-	-	-	-	-	107,5	-	-
7. Pertes en Transmission & Diatribution	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	-	-	-
8. Consommation	811,4	64,2	-	875,6	61,1	2,2	53,7	25,3	68,1	58,2	268,6	15,5	-	-	1159,7
8.1 Industrie	202,0	64,2	-	266,2	-	-	6,1	-	22,1	58,2	86,4	7,8	-	-	360,4
8.2 Transport Routier	-	-	-	-	-	-	43,2	-	46,0	-	89,2	-	-	-	89,2
Aerien	-	-	-	-	-	-	4,4	19,1	-	-	23,5	-	-	-	23,5
8.3 Commerce & Services	203,0	-	-	203,0	30,5	1,1	-	3,1	-	-	34,7	1,7	-	-	239,4
8.4 Menages	406,4	-	-	406,4	30,6	1,1	-	3,1	-	-	34,8	6,0	-	-	447,2

TABLEAU 3

HAITI: CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE

Forme d'énergie	Unité	Facteur de conversion 10^6 Btu/unité	Consommation d'énergie Unités 1979	Unités 1973	Mtep[4/] 1979	Mtep[4/] 1973	Structure (%) 1979	Structure (%) 1973	Croissance moyenne annuelle (%)
NATIONALE					1.133	857	83,1	87,1	4,8
Energie hydroélectrique[1/]	Gwh	10.195	187	109	48	28	3,5	2,8	9,4
Bois de feu[2/]	Mm^3	9.722	4.000	2.985	980	731	71,9	74,3	5,0
Bagasse[3/]	MST	8.100	512	479	105	98	7,7	10,0	1,2
IMPORTEE									
Pétrole	MB		1.716	940	231	127	16,9	12,9	10,5
LPG		3.700	30	10	2	1			
Produits de distillation intermédiaires		4.900	435	248	54	31			
Diesel		5,400	827	444	112	60			
Fuel oil		5.800	424	238	62	35			
TOTAL					1.363	984	100,0	100,0	5,6
Population (millions)					5	4,5			1,7
Consommation par habitant (tep/habitant)					0,273	0,219			3,7

1/ Energie hydroélectrique produite par Péligre pendant l'exercice 1978/79. Pour 1973, on a supposé que l'énergie hydroélectrique représentait 79% de la production totale d'électricité. Le facteur de conversion suppose une efficacité thermique équivalente.

2/ Les estimations de la consommation annuelle de bois varient de 4-15 millions m^3. Dans le présent rapport, on entend par m^3 la teneur en bois et non pas le bois empilé. La valeur calorifique du bois séché à l'air est mesurée: 3,5 kcal/g et 700kg/m^3 de bois.

3/ Estimé d'après la production de sucre industrielle: 67 MT en 1973 et 71,7 MT en 1979. On a supposé que la teneur moyenne en sucre était de 7% et que celle de la bagasse était de 25% de la canne à sucre. On a supposé que la quantité de canne utilisée pour la production d'alcool et par les sucreries non industrielles était analogue aux quantités utilisées pour la production de sucre industrielle. ST signifie tonne-courte.

4/ Mtep: (en milliers de tonnes d'équivalent en pétrole) = 39,68 x 10^9Btu.

TABLEAU 4

HAITI: UTILISATION FINALE D'ENERGIE - 1979 1/
(en Mtep)

	Bois de feu	Bagasse	Charbon	LPG	Essence	Produits de distillation intermédiaires	Fuel oil	Electricité	TOTAL	Part relative
Industrie	30,43	21,20			1,21	6,63	40,72	7,81	108,00	50,3
Transports										
Routiers					8,62	11,50			20,12	9,4
Aériens					0,92	3,81			4,73	2,2
Commerce & Services	30,43		6,11	0,99		0,93		1,54	40,00	18,6
Ménages	28,40		6,10	0,99		0,93		5,40	41,82	19,5
Total	89,26	21,20	12,21	1,98	10,75	23,80	40,72	14,75	214,67	100,0
Part relative	41,6	9,9	5,7	0,9	5,0	11,1	18,9	6,9	100,0	

1/ Tient compte des efficacités approximatives de l'utilisation d'énergie. Ces chiffres sont tirés de la dernière section du tableau 2. Les conversions ont été faites aux facteurs suivants:

Produit	Secteur	Efficacité
Bois de feu	Industrie, commerce et services	15%
	Ménages	7%
Bagasse	Industrie	33%
Charbon de bois	Commerce, services et ménages	20%
LPG	Commerce, services et ménages	70%
Essence	Tous les secteurs	20%
Diesel	Industrie	30%
	Transports	25%
Kérosène	Transports	20%
	Commerce, ménages	30%
Fuel oil	Industrie	70%
Electricité	Industrie	100%
	Autres secteurs	90%

TABLEAU 5

HAITI: VALEUR DES IMPORTATIONS DE PRODUITS PETROLIERS
(en milliers de gourdes)

	(1) Importations de produits pétroliers		(2) Importations totales	(3) Exportations totales	(4) Part des importations de produits pétroliers (1/2)	(5) Teneur en importations des exportations (1/3)
	MG	M$E.U.	MG	MG	%	
72/73	21.083		383.329	256.544	5,5	8,2
73/74	61.677		556.623	356.666	11,1	17,3
74/75	64.188		712.578	405.894	9,0	15,8
75/76	84.210		1.005.319	587.669	8,4	14,3
76/77	116.970	23.394	1.041.210	716.549	11,2	16,3
77/78	121.517	24.303	1.103.431	794.739	11,0	15,3
78/79		25.000 e/				
1979		32.000 e/				
1980		61.000 e/				

e/ Estimation.

Source: Le Commerce Extérieur d'Haïti - Bulletin Annuel - Département des Finances et des Affaires Economiques.

TABLEAU 6

HAITI: CONSOMMATION DE PRODUITS PETROLIERS
(milliers de barils par an)

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980[1/]	Taux moyen de croissance annuelle (%) 1973-1979	1979/1980
LPG	10	11	12	16	18	22	24	30	17.1	25.0
Essence pour avions	21	20	19	27	30	34	37	23	12.2	(37,8)
Carburéacteur	56	84	61	75	89	96	140	126	12.9	(10,0)
Essence pour automobiles	227	241	264	301	333	382	398	391	10.7	(1,8)
Kérosène	29	38	26	34	42	60	46	46	10.4	(0.0)
Diesel	359	359	418	501	556	579	625	620	10.9	(0.8)
Fuel oil	238	319	252	456	425	469	424	412	11.4	(5,4)
Lubrifiants	22	25	21	26	23	24	25	35	1,4	40,0
Goudron	4	7	14	62	35	29	47	12	48,9	(74,5)
Divers	2	2	1	2	2	2	2	-	-	
Total	968	1.106	1.088	1,496	1.553	1,697	1,768	1,695	11.4	(4,1)

1/ Estimation du gouvernement.

Source: Sociétés pétrolières.

TABLEAU 7

HAITI: Structure de la consommation pétrolière par catégorie de carburant

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
LPG	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,7	1,8
Essence pour avions	2,2	1,8	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	1,4
Carburéacteur	5,8	7,6	5,6	5,0	5,7	5,7	7,9	7,4
Essence pour automobiles	23,5	21,8	24,3	20,1	21,4	22,5	22,5	23,1
Kérosène	3,0	3,4	2,4	2,3	2,7	3,5	2,6	2,7
Diesel	37,1	32,5	38,4	33,5	35,8	34,1	35,3	36,6
Fuel oil	24,6	28,8	23,2	30,5	27,4	27,6	24,0	24,3
Produits non énergétiques	2,8	3,1	3,3	5,7	3,9	3,3	4,2	2,7

TABLEAU 8

HAITI: Consommation pétrolière par secteurs économiques
(milliers de barils par an)

Secteur	1978 Volume	1978 %	1979 Volume	1979 %
Industrie 1/	786	46,7	766	43,3
Essence	47	2,8	49	2,7
Produits de distillation intermédiaires	270	15,9	293	16,6
Bauxite	-		28	
Electricité d'Haïti	123		136	
Divers 2/	147		101	
Fuel Oil	469	27,6	424	24,0
Bauxite	27		25	
Ciment	287		277	
Electricité d'Haïti	25		26	
Divers 3/	130		96	
Transports	774	45,6	858	48,5
Intérieurs	678	40,0	718	40,6
Transports routiers	644	38,0	681	38,5
Essence	335		349	
Diesel	309		332	
Essence pour avion	34	2,0	37	2,1
Carboréacteur pour vols internationaux	96	5,6	140	7,9
Résidentiel et commercial	82	4,8	70	4,0
LPG	22		24	
Kérosène	60		46	
Produits non énergétiques	55	3,3	74	4,2
Total	1,697	100,0	1,768	100,0

Source: Sociétés pétrolières

1/ Comprend l'industrie ainsi que le secteur tertiaire.
2/ Comprend la consommation pour la production d'énergie dans les établissements industriels et dans le secteur tertiaire, tels que la compagnie des eaux, l'industrie hôtelière et autres.
3/ Obtenu par différence.

TABLEAU 9

HAITI: Centrales électriques

	Capacité MW Nominale	Effective	
Réseau interconnecté:			
Hydroélectrique			
Péligre	47,1	44	(années de précipitations normales
		21,6	(années de sécheresse)
Thermique			
Combustible diesel	25,1	20,0	
Combustible de soute C 1/	21,0	18,0	
Total Port-au-Prince	93,2	82,0	(années de précipitations normales)
		59,6	(années de sécheresse)
Provinces:			
Energie hydroélectrique	3,2	2,3	
Energie thermique (diésel)	19,4	17,0	
Total Haïti:	115,8	101,3	(années de précipitations normales
		78,9	(années de sécherese)

1/ Un montant supplémentaire de 21 MW entrera en service en 1981.

TABLEAU 10

Evolution de la production d'énergie électrique (1971-1980)

Exercice	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976	1976-1977	1977-1978	1978-1979	1979-1980
VENTES (Gwh)									
Usage résidentiel	19,9	24,3	28,2	31,8	41,9	[1]	[1]	[1]	69,5
Usage commercial	12,9	12,7	10,6	9,9	11,6	58,7	64,8	75,3	10,7
Usage industriel	17,9	26,3	36,9	45,3	56,3	60,0	81,0	90,9	100,6
Eclairage public	2,7	3,3	4,8	6,0	7,0	6,5	6,3	6,8	7,1
Divers	5,1	5,6	5,9	6,5	6,4	6,7	7,9	8,2	9,2
TOTAL	58,5	72,2	86,4	99,5	123,2	131,9	160,0	181,2	197,1
Pertes (Gwh)	32,9	35,6	42,6	48,3	40,6	41,0	56,9	67,7	79,5
Production nette (GWh)	91,4	107,8	129,0	147,8	163,8	172,9	216,9	248,9	276,6
Demande maximum (MW)[2]	21,4	24,9	27,9	32,4	35,3	37,2	43,5	51,0	54,0
Nombre de consommateurs (milliers)	27,7	30,1	32,6	39,4	43,2	47,9	53,9	59,8	61,9
TAUX DE CROISSANCE (%/an)									
Usage résidentiel	-	22,1	16,0	12,8	31,8	9,7	10,4	16,2	6,5
Usage commercial	-	-1,6	-16,5	-6,6	17,2				
Usage industriel	-	46,9	40,3	22,8	24,3	6,6	35,0	12,2	10,7
Eclairage public	-	22,2	45,5	25,0	16,7	-7,1	-3,1	7,9	4,4
Divers	-	9,8	5,4	10,2	-1,5	4,7	17,9	3,8	12,2
TOTAL	-	23,4	19,7	15,2	23,8	7,1	21,3	13,3	8,8
Pertes	-	8,2	19,7	13,4	-15,9	1,0	38,8	19,0	17,4
Production	-	17,9	19,7	14,6	10,8	5,6	25,4	14,8	11,1
Demande maximum	-	16,4	12,0	16,1	9,0	5,4	16,9	17,2	5,9
Consommateurs	-	8,7	8,3	20,9	9,6	10,9	12,5	10,9	3,5

1. Aucune ventilation pour ces années.
2. Demande maximum pour l'année civile.

Source: HQI, LGL, LMBDS/Facturation E.d.H.

TABLEAU 11

HAITI: Prix du charbon de bois, Port-au-Prince

1. Evolution des prix

	$E.U./tonne
1973-74	51
1974-75	58
1975-76	53
1976-77	64
1977-78	73
1978-79	87

2. Ventilation du prix de revient du charbon expédié du nord-ouest, transporté par camion à Port-au-Prince (1979).

	$E.U./tonne	%
Pour le producteur	40,00	46
Taxe de l'Etat	1,65	
Sacs de charbon	6,65	
Transport et chargement	20,00	23
Bénéfice du distributeur	18,70	22
Total	87,00	

Source: Charcoal in Haiti, Karl Voltaire, 1979.

TABLEAU 12

HAITI: Evolution des prix de détail des produits soumis au contrôle de l'Etat
($E.U./gallon)

Date	Essence	Diésel	Kérosène	LPG ($E.U./25 livres)
9 janvier 1974	0,84	0,50	0,52	
8 février 1974	0,94	0,63	0,65	
18 mars 1974	0,94	0,63	0,65	
1er mai 1975	0,92	0,60	0,65	
5 mars 1976	0,94	0,63	0,64	
2 mars 1977	0,97	0,65	0,64	
23 avril 1977	0,97	0,65	0,58	
1er juin 1977	0,97	0,65	0,58	
1er mars 1979	1,06	0,65	0,62	
17 avril 1979	1,06	0,65	0,62	- 5,35
1er juin 1979	1,29	0,72	0,70	5,35
7 juin 1979	1,29	0,72	0,75	5,35
8 août 1979	1,58	0,80	0,90	- 5,60
2 septembre 1979	1,58	0,85	1,05	5,60
20 février 1980	1,85	1,07	1,20	- 7,52
Août - 1980	1,85	1,17	1,24	7,52
Mars - 1981	2,15	1,17		n.d.

TABLEAU 13

HAITI: Produits pétroliers - Structure des prix en août 1980
($E.U./gallon)

	Essence	Kérosène	Diesel	Fuel Oil	LPG[1/]
Prix affichés moyens dans les Caraïbes	0,986	1,032	0,940	0,555	ND
Fret, assurances et droits de quai	0,057	0,058	0,060	0,09	ND
Prix c.a.f	1,043	1,090	1,000	0,647	ND
Droits d'importation	0,344	-	-	-	0,057
Taxe de consommation	0,220	-	-	0,020	0,021
Marge de commercialisation	0,143	0,080	0,100	0,083	ND
Marge des distributeurs	0,100	0,070	0,070	ND	0,042
Prix à la consommation finale	1,850	1,240	1,170	0,750	1,330

1/ Les prix sont fixés en poids - on a supposé un équivalent de 527 gallons la tonne aux fins de conversion. Le LPG comprend principalement du propane et est vendu dans des récipients de 100, 25 et 10 livres.

TABLEAU 14

HAITI

Electricité d'Haïti

Evolution des tarifs d'électricité 1978-1981
(Facturation mensuelle en cents E.U./kWh)

	1978		1979		1981	
	Taux de base	Surtaxe-renchérissement de l'énergie	Taux de base	Surtaxe-renchérissement de l'énergie	Taux de base	Surtaxe-renchérissement de l'énergie
1. Résidentiel/commercial et Etat						
Premiers 30 kWh	5,5	0,17	7,79	1,68	7,79	2,01
31-200 kWh	6,6	0,20	9,32	1,94	9,32	2,32
au-dessus de 200 kWh	7,3	0,22	10,38	2,19	10,38	2,63
2. Industriel						
- Basse tension et moins de 45 KW	5,0	0,15	7,08	1,42	7,08	1,70
Redevance fixe 1$E.U./KW						
- Moyenne tension et plus de 45 KW						
Redevance fixe 1,1$E.U./KW						
Heures de pointe (de 7.00 à 19.00 heures)	5,5	0,17	7,79	1,68	7,79	2,01
Heures creuses et dimanches	2,3	0,08	3,66	0,77	3,66	0,93
- Haute tension 69 kV et 115 kV						
Redevance fixe 0,77$E.U..KW						
Heures de pointe	5,0	0,15	7,08	1,42	7,08	1,70
Heures creuses	2,3	0,07	3,34	0,65	3,30	0,77
3. Eclairage public	8,8	0,26	12,41	2,58	12,51	3,09
4. Irrigation	3,8		n.d.			

Source: Electricité d'Haïti

TABLEAU 15

HAITI: Lignite de Maissade - Coûts préliminaires d'extraction
(milliers de $E.U.)

Poste	Coût des investissements fixes	Dépenses annuelles 1/	Coût unitaire ($E.U.) 11/
Matériel:			
- Enlèvement du stérile de recouvrement 2/	3.900,00	355,8	5,39
- Extraction du lignite 3/	1.690,00	277,9	4,21
Infrastructure sur le chantier 4/	1.845,05	155,8	2,36
Stocks de pièces détachées 5/	1.346,00	134,6*	2,04
Coûts de personnel 6/		537,0	8,14
Frais d'exploitation et d'entretien 7/		436,2	6,61
Coûts préliminaires de l'enlèvement du stérile de recouvrement 8/	1.763,00	176,3*	2,67
Fonds de roulement 9/	944,00	94,4*	1,43
Total	11.488,05	2.168,0	32,85
Imprévus 10/	-	216,8	3,28
	11.488,05	2.384,8	36,13

1/ Comprend l'amortissement (étalé sur la vie utile de l'immobilisation) et un intérêt de 5%, sauf dans les cas marqués d'une astérisque.
2/ Utilisation d'une excavatrice à godet munie d'un convoyeur mobile.
3/ Comprend 2 excavatrices, 5 camions, 2 niveleuses et autre matériel fixe et mobile.
4/ Y compris les bâtiments à usage de bureau, d'habitation, d'ateliers, et d'entrepôts, ainsi que des routes et des canalisations sur le chantier.
5/ Représente 20% de la valeur du matériel et 10% d'intérêt.
6/ Nombre total d'emplois: soit 111, répartis en 7 catégories.
7/ L'entretien est calculé en pourcentage de l'investissement.
8/ La première année de fonctionnement servira à mettre à découvert les principales veines de lignite. Les coûts ont été capitalisés à 10% d'intérêt.
9/ Représentent environ 3 mois de fonctionnement, capitalisés à 10% d'intérêt.
10/ Estimés à 10% du total des coûts.
11/ Fondés sur une production annuelle de 66.000 tonnes de lignite.

Source: Saarberg Interplan GmbH.

TABLEAU 16

HAITI: Potentiel hydroélectrique

Emplacements	Capacité (MW) 1/ Ferme	Capacité (MW) 1/ Installé	Production (GWh) Moyenne	Investissement 2/ Total en millions de $E.U. de 1981	Investissement 2/ Unitaire en $E.U./kW
1. Pouvant être raccordés au réseau actuel 1980-90					
Artibonite 108,1 La Verrette	16,0	32,0	212	66	1.980
Artibonite 139,9 La Chappelle	13,1	28,6	169	58	2.035
Artibonite 166,0	6,5	13,0	79	25	1.941
Artibonite 176,7	7,4	14,9	84	25	1,690
Guayamouc 1	3,0	8,9	43	17	1.920
Guayamouc 2	1,7	5,3	30	11	2.160
Total	43,2	102,7	617	199	1,938
2. Autres emplacements classiques					
Grande Anse (4 emplacements)		5,7			5.400-7.600
Des Trois Rivières (2 emplacements)		2,5			8.000-9.550
Rivière Grise (1 emplacement)		0,7			9.100
La Theme		1,3			8.520
Total		10,2			
3. Micro-centrales					
Saute D'Eau (Mirebalais)		0,7			1,700
Pichon (Belle Anse)		1,2			620
Deluze-Lanzac (Montrouis)		1,2			620
Gobe (St. Marc)		0,2			2.080
Petite Rivière		0,1			2.450
Caracol (Grande Rivière du Nord)		0,3			1.840
Samana (Hinche)		0,8			1.370
Saut du Barril (P.R. Nippes)		0,4			1.860
Gosseline (Jacmel)		0,2			3.780
Monance (Leogane)		1,1			890
Bassin Bleu (Jacmel)		0,1			5.170
Voldrogue (Jeremie)		0,2			1.920
Total		6,5			

1/ La capacité ferme est garantie pendant 93% du temps. Capacité installée telle que disponible pendant au moins 35% du temps.

2/ Dépenses d'investissement du premier groupe telles qu'estimées dans le Programme d'Investissement 1981-1990. Pour les deuxième et troisième groupes, les chiffres estimés de 1976 ont été révisés compte tenu d'une majoration de 8% par an.

Source: Groupe I - EdH: Programme d'Investissement 1981-1990 - Consultants HQI-LGL-LMBDS-1981.
Groupe II - III - Projet d'Inventaire des Ressources Hydrauliques - LGL - 1976.

TABLEAU 17

HAITI: Prix de détail des produits pétroliers aux prix constants de 1974
($E.U./gallon)

	Indice du coût de la vie[a/] %/an	Cumulatif	Essence	Diesel	Kérosène
1974	-	-	0,94	0,63	0,65
1975	18,5	18,5	0,78	0,51	0,55
1976	3,2	22,3	0,77	0,52	0,52
1977	5,0	28,4	0,73	0,51	0,45
1978	2,3	31,4	0,74	0,49	0,44
1979	18,8	56,1	1,01	0,54	0,67
1980	12,0 e/	74,8	1,05	0,67	0,71

a/ En fin d'année, sur la base du prix à Port-au-Prince. Estimation de la BIRD - Mémorandum économique sur Haïti - 1981.

e/ Estimation préliminaire.

TABLEAU 18

HAITI: Différence de prix entre l'essence et le diesel au niveau des prix de détail intérieurs et des prix à quai
(cents E.U./gallon)

	Prix de détail intérieurs			Prix à quai calculés		
	Essence	Diésel	Différence	Essence	Diesel	Différence
1978	97,0	65,0	32,0	42,5	39,3	3,2
1979	158,0	80,0	78,0	74,0	69,8	4,2
1980	185,0	117,0	68,0	99,5	96,6	2,9
1981	215,0	117,0	98,0	99,4	92,6	6,8

Source: Prix de détail intérieurs - Tableau 12

Prix à la frontière tels que calculés par la Banque mondiale pour le troisième trimestre de chaque année.

TABLEAU 19

Projection de la demande de pétrole 1979-85
avec une politique de conservation
Volume (MB)

Produits	1979	1985	Taux moyen de croissance (%) 1973-79	1979-85
LPG	24	56	18	15
Essence pour avions	37	42	12	2
Carboréacteur	140	199	12	6
Essence pour automobiles 1/	398	495	12	6
Kérosène	46	94	10	8
Diesel	625	776	10	3,7
Transports routiers 4/	332	498	-	7
Production d'énergie 3/	136	124	-	(1,5)
Divers 1/	157	154	-	3
Fuel oil	424	462	11	0,7
Production d'énergie 3/	26	360	-	55
Cimenterie 2/	277	-	-	-
Divers 1/	121	102	-	1
Produits non énergétiques	74	79	-	1
Total	1.768	2.203	11	3,7
Ajustée pour tenir compte de la consommation de ciment et de bauxite	1.389	2.203		8,0

1/ Projection faite sur la base de 1979, déduction faite de la consommation de Reynolds Bauxite, laquelle cessera ses activités en Haïti.

2/ Suppose que la cimenterie aura été convertie au charbon en 1985.

3/ Telle qu'indiquée au para. 3.29.

4/ Le taux de croissance du diésel pour les transports routiers tient compte de l'expansion des transports en commun et des besoins de transport de fret.

TABLEAU 20

HAITI: Electricité: Projections jusqu'en 1986

	1980	1986	Taux moyen de croissance annuelle
Ventes (GWh)	197,4	428,9	13,8
Résidentielles-commerciales	80,2	169,3	13,3
Industrielles	100,9	235,1	15,1
Diverses	16,3	24,5	7,0
Pertes (%)	27,3	19,0	
(GWh)	74,0	100,6	
Production requise (GWh)	271,4	529,5	11,8
Demande maximum (MW)	54,0	106,0	11,9

Source: EdH. Programme de développement

TABLEAU 21

HAITI: RADIATION MENSUELLE MOYENNE MESUREE A DAMIEN
(kWh/m^3 par jour)

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(4,28)	4,34	-
1963	4,71	5,55	6,06	6,41	6,36	6,40	6,51	6,56	5,91	4,74	4,87	4,42	5,71
1964	4,87	5,38	6,13	6,63	6,34	6,56	6,42	6,32	6,00	5,43	4,83	4,62	5,79
1965	4,73	5,31	5,89	6,26	5,33	6,13	6,01	-	-	5,24	4,40	4,21	-
1966	4,21	5,04	5,71	6,40	5,75	6,05	6,07	5,48	5,43	4,28	3,89	3,89	5,18
1963/1966	4,63	5,32	5,94	6,42	5,94	6,28	6,26	6,12	5,78	4,92	4,49	4,28	5,54

1/ Damien près de Port-au-Prince (18° 36', 72° 17', 18 m) pyranomètre Eppley.

TABLEAU 22

HAITI: VITESSE MOYENNE DU VENT
(km/h)

Altitude de l'emplacement	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
Desronville (2 m)	7,84	8,32	9,57	10,91	8,25	6,45	6,80	6,13	5,79	5,4	6,77	7,99	7,49
Port-au-Prince (45 m)	10,1	10,9	11,9	11,4	11,0	12,0	11,7	10,8	10,3	9,1	8,5	9,1	10,6
Damien (0,5 m au-dessus du sol)	3,33	4,10	4,33	3,90	4,37	5,18	5,40	4,60	4,19	3,86	2,67	3,10	4,0
Damien (2 m au-dessus du sol)	5,01	5,77	5,70	5,12	5,56	7,50	7,32	5,76	5,43	4,89	3,24	4,29	5,4
Damien (14 m au-dessus du sol)	8,3	9,4	9,7	8,6	10,3	12,0	10,8	10,1	9,2	7,6	6,4	7,1	9,1
Les statistiques précédentes s'appliquent à la période 1965-68													
Rochasse (près de Jérémie)	5,9	7,1	5,8	6,3	5,2	6,0	4,5	6,3	6,2	6,9	7,5	6,0	6,2
Des Cois (Plateau Central)	4,3	4,3	7,0	3,3	4,9	3,5	-	4,4	3,7	3,3	4,3	4,6	4,3
Bois Clehort (Artibonite)	6,0	6,0	6,7	7,3	6,6	5,7	5,8	6,1	8,7	4,9	6,0	4,5	6,2
Kenscoff (Morne du Refuge)	12,1	10,3	7,9	10,4	10,5	11,7	12,7	14,0	10,7	10,3	6,8	11,7	10,8
Port de Paix	14,5	18,6	17,3	18,4	17,5	14,6	21,6	16,7	13,1	10,5	15,1	15,6	16,1
Cavaillon	10,9	10,9	9,4	8,8	8,4	8,5	9,0	8,5	8,1	8,0	9,4	9,5	9,1
Les statistiques précédentes s'appliquent à l'année 1954													

ANNEXE 2

Page 1 de 7 pages

PROGRAMMES FORESTIERS

I. Le Département de l'agriculture

Le Département de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (DARNDR) participe à plusieurs programmes de reboisement et de protection des forêts, et envisage un projet de plantation de bois pour combustible dans le nord-ouest et un projet de plantation pilote près de Port-au-Prince. Dans le domaine forestier, ses priorités officielles, telles que reconnues dans le Plan Annuel 1980/81 du Ministère du Plan, sont les suivantes: reboisement du bassin de Péligre, mise en place de structures anti-érosives, gestion et protection du bassin de Limbe, et plusieurs programmes de reboisement moins importants. La superficie totale plantée à ce jour est probablement de l'ordre de 500 à 700 hectares. En général, les réalisations sont restées très en deçà des objectifs. Le Plan Budgétaire Annuel donne les raisons suivantes de cet état de chose: l'absence d'un personnel compétent, un manque de coordination, les difficultés soulevées par la planification et le régime foncier.

2. HACHO

HACHO est une organisation de collectivités locales qui coordonne des projets bénéficiant de l'appui de diverses organisations d'aide; l'un de ses programmes est un projet bilatéral agro-forestier, financé par la République fédérale d'Allemagne, dans le cadre du programme "Food for Work". Ce projet

est entré en activité vers la fin de 1977 et il est prévu de le poursuivre tant que durera la coopération nécessaire.

A l'heure actuelle, le budget total de l'élément forêts est confondu avec celui d'autres programmes et n'est pas clairement identifié. Cependant, le budget de fonctionnement annuel des forêts, qui s'élève actuellement à $280.000 environ, est une bonne mesure du niveau d'activité dans ce domaine. Sur cette somme, environ $20.000 sont réservés à l'achat de véhicules, à l'entretien d'un dépôt à Gonaive et à l'achat d'outils, et $260.000 sont réservés au paiement de 130.000 "rations quotidiennes" d'environ $2 chacune pour financer les travaux consacrés aux activités forestières.

Le projet forestier a trois objectifs: (a) le reboisement; (b) l'amélioration des peuplements; et (c) l'appui des coopératives de charbonniers. Le programme forestier est exécuté dans les régions du nord-ouest d'Haïti; en commençant par les projets agro-forestiers à l'est de Gonaive (Mas Rouge) qui se continuent vers l'ouest dans toute une série de sites qui vont jusqu'à la pointe de la presqu'île du nord-ouest. Les détails techniques sont les suivants:

(a) Reboisement: A ce jour, les plantations ont porté sur un million d'arbres, y compris le remplacement des arbres morts. Environ la moitié des arbres ont été plantés à des espaces rapprochés, la plupart du temps sur des sols médiocres et secs. L'autre moitié a été répartie dans des plantations agro-forestières. A ce jour, la superficie totale plantée est d'environ 800 hectares, et on pense que les plantations au cours des prochaines années se poursuivront à la

cadence de 400 hectares par an. Le projet porte principalement sur la plantation d'essences indigènes, y compris l'acajou, qui pousse très lentement, deux espèces de gaïac, le frêne et le chêne. Des essences exotiques, y compris l'eucalyptus, le casuaria, le neem, et le leucaena ainsi que des pins, (pins oocarpa et pins occidentalis) ont également été plantées mais semblent donner de moins bons résultats. Le Leucaena a mal poussé sur les sols secs et n'a pas été apprécié de la population du fait qu'il est inconnnu; les plantations d'eucalyptus et de pins se sont soldées par des échecs car le traitement indispensable des semences et les méthodes suivies dans les pépinières se sont révélées d'une application impossible en l'absence d'une surveillance constante qui n'était pas disponible. Le garde-forestier nous a expliqué qu'il fallait tenir compte de l'attitude de la population pour choisir les essences destinées aux plantations: les essences indigènes sont "respectées" par la population rurale. C'est ainsi, par exemple, qu'un acajou ne sera pas abattu pour être transformé en charbon de bois, mais qu'on le laissera pousser jusqu'à ce qu'il soit suffisamment grand pour produire du bois de construction; si les arbres exotiques meurent, l'échec est attribué aux essences utilisées; si une plantation d'essences indigènes donne de mauvais résultats, la population pense: "elle poussera l'année prochaine".

(b) Amélioration des peuplements: les projets d'amélioration des peuplements, au nord-ouest de Gonaive, visent à augmenter la production de bois des peuplements existants, qui se composent en grande partie de bayahonde. Jusqu'à présente, 80 hectares ont été traités. La principale méthode consiste à couper les cactus pour réduire la concurrence; le paiement normal est égal à une "ration journalière" pour couper 100 m^2. Les essais effectués pour planter des arbres supplémentaires dans les régions traitées n'ont pas remporté un grand succès, en raison des dommages provoqués par le pâturage.

(c) Coopératives: A Ti Rivière, dans le nord-ouest, le projet aide trois coopératives de charbonniers. Il vise à éliminer les intermédiaires des circuits de commercialisation, à octroyer des crédits aux producteurs pour leur permettre de surmonter des périodes de faiblesse des prix et à long terme, à intéresser les charbonniers à la gestion systématique des forêts.

3. L'Opération "Double Harvest"

L'Opération "Double Harvest" est une organisation non gouvernementale, sans but lucratif, qui assure la gestion d'une ferme de 70 hectares sur des terrains plats et fertiles proches de Port-au-Prince. Cette opération est sous la direction de M. Aart Van Wingerten qui a remporté des succès dans la gestion de pépinières et dans le commerce de fleuriste. L'opération semble être efficace et est impressionnante; en matière d'innovation, l'attitude est

hardie et s'accompagne d'une forte tendance à l'action immédiate et aux essais pratiques et non pas à la recherche à long terme.

Les 70 hectares sont consacrés en grande partie aux cultures agricoles: tomates, haricots, arachides, tournesols, et cultures diverses; les plantes d'ornement sont culvitées pour l'exportation. Environ deux hectares ont été plantés d'essences à croissance rapide; notamment, le Leucaena mais aussi le Neem et l'Acacia; les résultats ont été excellents. Un troupeau de bétail a récemment été constitué et il est prévu de le nourrir à concurrence de 40% avec du feuillage de Leucaena.

Il y a plusieurs raisons pour étudier la création de certains liens ou d'une certaine coopération avec l'Opération "Double Harvest" dans le cadre de tout grand projet forestier, notamment s'il doit comporter la création de plantations à proximité de Port-au-Prince:

- C'est une démonstration réussie de plantations d'essences à croissance rapide.
- Les plantations actuelles ont une capacité importante pour la production de semences de Leucaena. Des semences ont déjà été exportées. On a déjà identifié des "arbres supérieurs" pour la production de futures semences.
- On pourrait étendre rapidement l'utilisation de méthodes pour l'application à grande échelle des activités des pépinières. Des méthodes de traitement de semences ont été mises à l'essai; on a acquis de l'expérience pour choisir l'âge le plus propice pour transplanter, et les plants sont produits de façon efficace. La méthode

type consiste à faire pousser des plantules sur des bouchons de tourbe groupés en blocs de mousse de styrène. On a constaté que la tourbe importée était le meilleur milieu de culture, on a aussi découvert des matériaux locaux qui donnaient des résultats acceptables.

USAID se propose à l'avenir d'accorder un appui vigoureux à l'Opération "Double Harvest".

4. USAID

Le programme de USAID présente potentiellement un grand intérêt pour tout programme de sylviculture et d'énergie; il est exhaustif et porte sur des sujets tels que l'évaluation de l'énergie, la technologie de l'énergie, la formation et l'enseignement, les plantations visant à produire de l'énergie et le reboisement. Les programmes portant sur la sylviculture et les programmes liés à l'énergie pourraient comporter un budget de 8 millions de dollars, étalé sur 5 ans; cependant, le financement de la plus grande partie de ce programme n'a pas été encore approuvé. Le programme de l'USAID a été considérablement réduit et ne comporte actuellement que le "Outreach Program" dont l'objectif fondamental consiste à planter des arbres. Il prévoit l'appui de l'Opération "Double Harvest" (décrite séparément), des plantations expérimentales (400 ha) intéressant l'ensemble du pays, des pépinières, la sélection d'arbres semenciers, la production et la démonstration de semences. Il comprend aussi l'appui de projets agro-forestiers d'intérêt local destinés à

promouvoir la sylviculture pour la production de revenus; toutes les voies et tous les groupes publics et privés seront utilisés.

5. CIDA

L'Agence canadienne pour le développement international (CIDA) apporte son appui à un grand projet, connu sous le nom de DRIPP, pour assurer le développement rural intégré d'une région située dans la presqu'île du sud. Parmi ses objectifs figurent la mise en valeur de l'agriculture, la santé, l'enseignement, et les travaux publics, y compris l'irrigation. Des mesures de lutte contre l'érosion ont été adoptées, et certains arbres ont été plantés dans le cadre du développement agricole. Ce programme a été annulé en 1981.

Ce projet, cependant, est important car il met en lumière les problèmes d'ordre institutionnel qui surgiront dans tout programme intéressant la sylviculture ou l'environnement: en Haïti, les différents ministères sont tous sur un pied d'égalité et ont tendance à se faire concurrence, et non pas à accepter qu'un seul ministère joue un rôle de coordinateur. De plus, les subdivisions administratives diffèrent d'un ministère à l'autre, ce qui présente un obstacle supplémentaire à la coordination. Le projet DRIPP s'efforce de résoudre ces problèmes par la création d'un Office du développement régional où seraient représentés tous les ministères intéressés. Ce programme a abordé un autre problème important, bien qu'avec un succès limité jusqu'à présent, à savoir: la définition peu claire de la propriété foncière et l'absence de cadastre.

ANNEXE 3
Page 1 de 2 pages

CONDITIONS DES CONTRATS DE SERVICES

1. Date du Contrat:

Cruz (International) Ltd.	21 juin 1976
Anschultz Overseas Corp.	13 juillet 1979

2. Champ d'application:

Cruz (International) Ltd.

Zone I	Baie de Port-au-Prince et Cul-de-Sac (2.368 km^2)
Zone II	Plaine du Nord (1.541 km^2)
Zone III	Bassin de l'Artibonite (1.541 km^2)
Zone IV	Bassin des Cayes (1.217 km^2)

Anschultz Overseas Corp.

Zone A	Plateau Central - défini par ses coordonnés géographiques
Zone B	Presqu'île du sud-ouest - définie par ses coordonnées géographiques.

Ces deux contrats comprennent toutes les opérations relatives au pétrole, de la prospection, à la mise en valeur, à la production et à la commercialisation du pétrole. Les sociétés ont la première option pour la mise en valeur du gaz naturel ou pour la création d'une raffinerie.

3. Durée:

Vingt-cinq ans après le commencement de la production commerciale. Les contrats peuvent être renouvelés pour des durées supplémentaires de 10 ans.
Les contrats peuvent être renégociés 7 ans après le paiement ou 10 ans après le commencement de la production commerciale, après la plus longue de ces deux périodes, afin de les ajuster aux nouvelles conditions économiques.

4. Exigences minimales de travaux:

Aucune exigence financière minimale. Les exigences matérielles sont les suivantes:

Cruz (International) Ltd.

Travaux géologiques et géophysiques: Aucun minimum n'a été établi. Le contrat établit la Zone I comme premier objectif, suivie d'une autre zone. Des études ont été faites en 1976-1977.

Forages exploratoires: Un puit au minimum pendant la première année. Trois puits ont été forés pendant 1977.

Anschutz Overseas Corp.

Travaux géologiques et géophysiques: exigence minimale de 400 km de lignes sismiques pendant les 16 premiers mois. Des travaux supplémentaires sont prévus jusqu'au 22ème mois.
A la fin de 1980, la société avait établi 400 km de lignes sismiques sur le bloc A et était passée au bloc B.

Forage exploratoire: Exigence: un puit de 12.000 pieds commencera à être foré avant le 28e mois (novembre 1981). Un puit supplémentaire sera foré avant le 40e mois (novembre 1982).

5. Renoncements stipulés:

Cruz (International) Ltd. Après quatre ans, la société devra renoncer à des blocs attribués en fonction du nombre de puits forés. Avec trois puits, la société a dû renoncer à un bloc.

Anschutz Overseas Corp.: aucune condition de renoncement stipulé n'a été établie.

Les deux sociétés peuvent abandonner une zone quelconque à n'importe quel moment sans encourir de pénalisation.

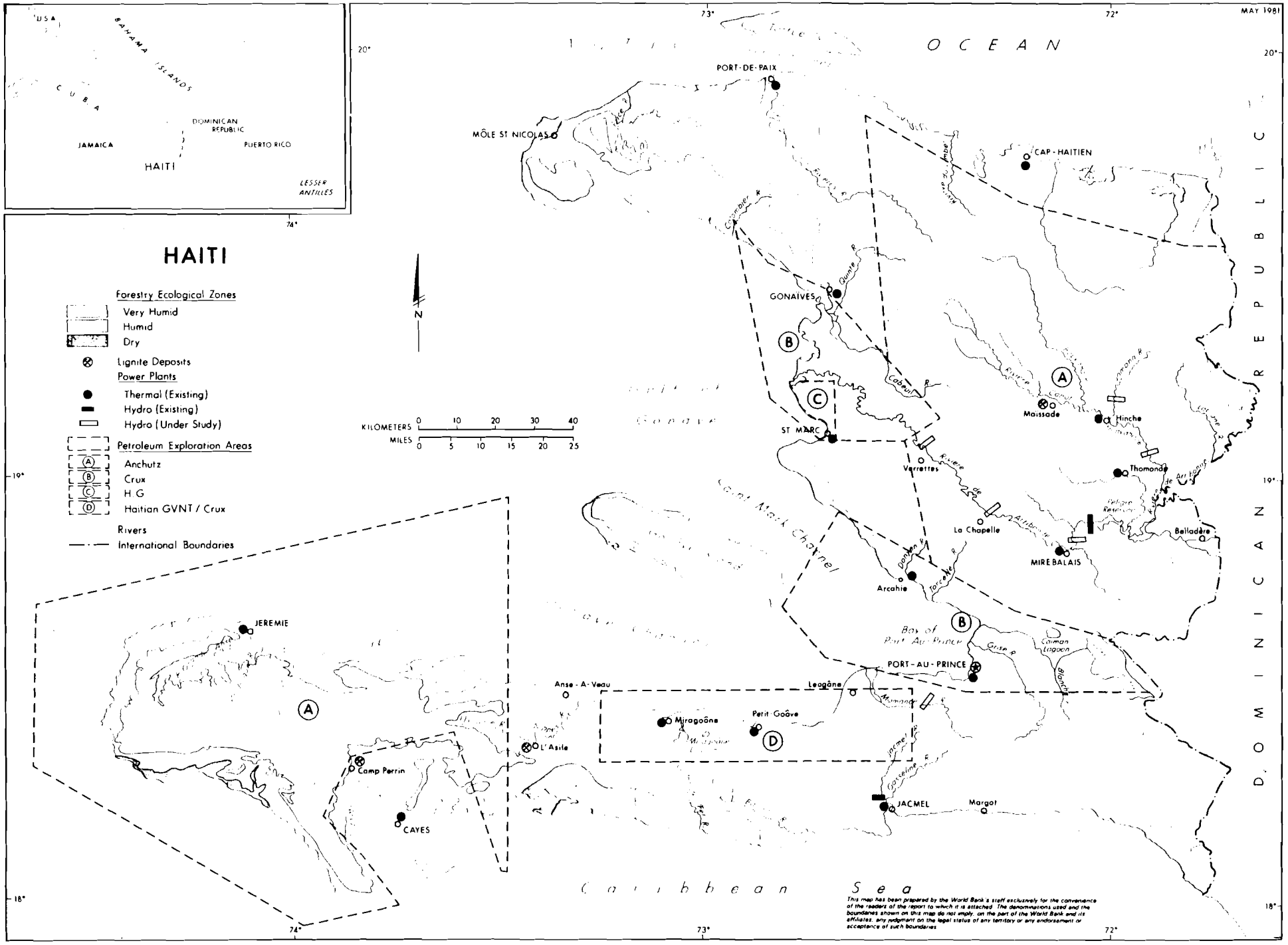
6. Ecoulement du pétrole brut:

Dans le cas de la production commerciale, les sociétés sont libres de commercialiser la production sans s'engager à satisfaire les besoins intérieurs. L'Etat a le droit d'acheter du pétrole à des cours internationaux concurrentiels.

7. Dispositions financières:

Les contrats prévoient un partage de 60/40 des bénéfices nets entre l'Etat et les sociétés pétrolières. Ceci provient d'une prise de participation directe de 20%, additionnée d'un impôt sur le revenu de 50% de la part de 80% des bénéfices des sociétés.

Pour la récupération des coûts et des dépenses d'exploitation engagés préalablement à la production, 40% des recettes brutes sont réservées jusqu'à la récupération intégrale de toutes les dépenses d'investissement. Les contrats ne spécifient pas de barême d'amortissement.



This map has been prepared by the World Bank's staff exclusively for the convenience of the readers of the report to which it is attached. The denominations used and the boundaries shown on this map do not imply, on the part of the World Bank and its affiliates, any judgment on the legal status of any territory or any endorsement or acceptance of such boundaries.