

4200

CILSS

**COMITE PERMANENT INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA
SECHERESSE DANS LE SAHEL**

**PROGRAMME REGIONAL DE PROMOTION
DES ENERGIES DOMESTIQUES ET
ALTERNATIVES AU SAHELL
(PREDAS)**

**ETUDES PRELIMINAIRES
CAP VERT**

RESUME

Elabore par:
Cremilda Carvalho
Francisco Marta
Pedro Alcântara

Juillet 1997

1 - GEOGRAPHIE ET POPULATION

Le Cap Vert occupe la zone occidentale du Sahel, caractérisé par des conditions climatiques assez aride et semi aride, longue période de sécheresse, peu de pluies par an et pluies torrentiels. La saison des pluies est très courte et les pluies tombent pendant les mois de août et octobre, et sont assez brefs.

La végétation Naturelle au Cap Vert présente des caractéristiques spécifiques, souvent sous forme de arbustes ou petits arbres et rarement on trouve des formations denses. Ceci est conséquence de la sécheresse et de la dégradation de l'environnement du a l'action de l'homme et des animaux.

La végétation naturelle occupe environ 590 ha du territoire national et tout le couvert végétal occupait en 1992 66.549 ha. Les espèces utilisées varient selon les zones d'altitude, et ceux qui prédominent sont : Prosopis Juliflora et Parkisonia aculecta (plus que 65%).

Les sols, d'une façon générale sont assez inclinés, pierreux et ont une composition physique et chimique assez variée.

Le manque de terre arable, conduit à une forte pression démographique et fixation des gens sur les terrains marginaux augmentant ainsi l'érosion et la dégradation des sols

On peut dire que des 403.330 ha qui composent le territoire national, seulement 42.000 (environ 10%) est destiné à l'agriculture. Le restant se destine au reboisement et aux activités pastorales.

La pauvreté et le bas niveau de vie des populations constitue un facteur important dans le processus de dégradation de l'environnement, conduisant les gens à explorer jusqu'à épuisement les peu de ressources existant dans les îles.

Selon les résultats du recensement de 1990 la population résidente est de 341.491 habitants. La répartition entre la population masculine et féminine est le suivant:

- 161.494 hommes
- 179.997 femmes

La tendance du ratio homme/femme est à l'équilibre vu qu'il est passé de 85 hommes pour 100 femmes en 1980 à 88,7 hommes pour 100 femmes en 1990.

Au niveau national le taux de croissance entre les recensements de 1980 et 1990 est de 1.5%. Néanmoins ce taux n'est pas uniforme pour tout le territoire national. Les communes avec plus de relevance sont: Praia, S.Vicente et Sal avec 3.7%, 2.1%, et 2.8% respectivement. Ce-ci est du au fait qu'il s'agit des centres principaux du pays.

En guise de conclusion on peut dire que 56% de la population est rural, dont 101.288 sont des femmes qui représentent 53% de la population rural.

La densité populationel au Cap Vert est intrinsèquement lié à l'évolution de la population. Elle est passé de 72 Habitants / Km² à 85 habitants / Km².

2 - CARACTERISTIQUES ET STRUCTURE DE L'ECONOMIE

L'évolution de la production national après l'indépendance est incontestablement positive, malgré un certain ralentissement enregistré ces dernières années. Le taux de croissance moyen du PIB au prix constant a atteint 4.7% entre 1980 et 1992. Entre 1992 et 1995 l'estimative était de 4%.

La production national aux prix constant a été multipliée par 1.7 alors que la production par habitant a doublé.

La contribution des différents secteurs de l'économie dans la formation du PIB est le suivant: secteur primaire 13.3% en 1985, 14.5% en 1990, 12.3% en 1992: secteur secondaire 17.9% en 1985, 19.5% en 1990 et 19.7% en 1992: Secteur tertiaire 61.8% en 1985, 60.6% en 1990 et 1992.

L'économie capverdienne est caractérisé par une large dépendance de l'extérieur. En 1992 les importations ont représenté environ 65% du PIB, conduisant à un déséquilibre de la balance commerciale, vu que les exportations n'ont pas suivi les importations.

Le volume d'importations des produits pétroliers par rapport a l'importation total est le suivant: 10.1% en 1985, 14.1% en 1990, 14.2% en 1992. De la quantité de combustibles importés en 1987 et 1992, 58% et 26% ont été réexportés respectivement.

Importations, Millions d'escudos (Prix constants de 1980)

| | 1987 | 1990 | 1992 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| Importation total de biens e services | 5997.2 | 6552.7 | 7541.4 |
| importation de biens | 4800.8 | 5489.9 | 6496.6 |
| importation de combustibles | 802.1 | 928.3 | 1073.3 |
| Réexportation de combustibles | 348.8 | 262.1 | 197.7 |

Source: Comptes Nationaux

Les importations de combustibles ont augmenté entre 1990 et 1995 en passant de 140.956 TM a 173.495 TM, ce qui équivaut a prix courent a 11.5% du total des importations. L'exportation de combustibles pendant la même période représente 71% du volume total des exportations.

La contribution de la sylviculture dans la formation du PIB, selon les comptes nationaux, a oscillé entre 1.4% en 1985 et 1.85 en 1991. En 1992 sa contribution a atteint 1.7%. Malgré son importance dans la production du bois, pâturage et protection de l'environnement, sa contribution dans le PIB n'a jamais de passer 2%.

PIB dans l'ASP en millions d' escudos (prix constants de 1980)

| | 1985 | 1896 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|---------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Agriculture | 462,7 | 526,5 | 929,8 | 1108,2 | 943,0 | 811,8 | 728,0 | 659,7 |
| Elevage | 205,2 | 230,4 | 183,0 | 166,9 | 178,4 | 160,3 | 129,8 | 128,6 |
| Sylviculture | 111,8 | 119,3 | 120,5 | 123,9 | 141,1 | 163,8 | 177,0 | 170,5 |
| Electricité | 45 | 72.9 | 47.6 | 40.3 | 45.6 | 75.2 | 102.4 | 116.7 |
| Eau et Dessalement. | 4.6 | -21.6 | -26.9 | -32.5 | -36.5 | -37.7 | -41.5 | -28.1 |

3-LE SECTEUR DE L'ENERGIE

3.1-BILAN ENERGETIQUE DE 1995

En 1995, la production nationale d'énergie représentait 22% de la consommation nette. De ces 22%, 96% correspond à la production de bois et 4% à la production d'énergie par des éoliennes, en prenant un coefficient de conversion égal à 86 tep/Gwh.

En tenant compte des caractéristiques techniques des centrales diesel on a pris un coefficient de conversion de l'énergie électrique égal à 250 tep/Gwh, ce qui correspond à un rendement moyen de 34%.

La consommation totale d'énergie en 1995 s'est élevée à 17397 tep. De ce total, 44% correspond à l'exportation (aviation et marine internationale) et 56% à la consommation interne.

La répartition de l'énergie exportée est la suivante :

- 92% ----- Aviation internationale
- 8% ----- Marine internationale

En analysant le bilan énergétique (voir tableau en annexe), on constate que le secteur le plus représentatif de la consommation est le secteur domestique (42%), dont 57% correspond à la consommation de bois. La consommation assez élevée du bois s'explique par le bas niveau économique des populations rurales qui les empêche d'accéder à d'autres sources d'énergie, notamment le gaz butane.

La consommation de gaz butane représente 20.7% de l'énergie consommée dans le secteur domestique. Le taux moyen annuel de croissance de consommation de gaz butane est d'environ 9%.

Après le secteur domestique, viennent les transports et le dessalement, avec 30% et 9% de la consommation respectivement.

Il faut encore le faible pourcentage de la consommation industrielle, 2.4%.

3.2- LES RESSOURCES ET LES POTENTIALITES ENERGETIQUES

Le Cap Vert est un pays pauvre avec peu de ressources naturelles et un potentiel énergétique peu diversifié. Le bois constitue jusqu'à maintenant la principale source d'énergie pour beaucoup de familles. Toutefois la longue période de sécheresse que le pays vit lie à l'augmentation de la population a contribué pour la diminution du couvert végétal. En 1975 l'extension de forêts du pays était à peine de 2977 ha. Après plusieurs campagnes de reboisement, cette extension était en 1992 de 66.554 ha dont 80% se trouve dans les zones arides et 20% dans les zones d'altitude.

Le climat au Cap Vert est caractérisé par des vents réguliers prédominants du nord-est, avec des vitesses moyennes entre 6.5 et 11 m/s selon le lieu.

L'évaluation du potentiel éolien et solaire a été faite en fonction de certains projets ponctuels et les valeurs indiquées ci-dessus ne caractérisent qu'en nombre de lieux très restreint.

Pendant les années 80 plusieurs projet ont été menés, visant l'utilisation des technologies en matière d'énergie éolienne. Plus récemment l'utilisation de ces technologies est entrain de se généraliser, surtout pour la production d'électricité et pompage.

Il faut souligner que 4% de la production national d'énergie en 1995 a été assuré par des éoliennes.

L'utilisation des éoliennes pour la production d'électricité, actuellement, est limité à peine aux grands centre populationels, Praia, Mindelo et Sal, où des turbines de puissance moyenne ont été installées. Toutefois, des projets pilotes visant la pénétration de l'énergie éolienne dans des réseaux secondaires sont en cours. On vise un taux de pénétration de éolien d'environ 50% en installant des turbines de petites puissances.

Il n'existe pas pour le moment des données fiables qui puissent déterminer avec rigueur le potentiel solaire national. Toutefois il existe quelques données qui classifient le potentiel national d'excellent. Le niveau d'insolation moyen annuel atteint les 4.90kWh/m²/jour.

Les résultats des expériences avec le solaire photovoltaïque ont été encouragent, malgré que l'utilisation de cette technologie s'est limite au pompage, excepté quelques unités communautaires installés dans le cadre du PRS et que installations des émigrés.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque par les populations rurale et isoles, est conditionne par le coût élève des équipements, le taux douanier et les mécanismes de financement peu attractifs ou parfois inexistant. Il faut encore souligné que les gens sont généralement peu informés et que le circuit de commercialisation est peu efficace.

L'énergie des ondes et du gradient thermique de l'océan (OTEC), ont mérité une attention especiale de la part des autorités capverdiennes. En ce qui concerne l'OTEC une étude de faisabilité Technico-economique a été faite par une firme américaine, et on prévoit l'installation d'une unité pilote sur la cote sud de l'île de Santiago à titre de démonstration. Toutefois l'exploration commercial de cette unité dépendra des résultats de l'expérience.

La composition géologique de quelques îles a suscité l'idée d'existence de gisements géothermiques au Cap vert. Cet idée a mené à la réalisation d'une étude sur l'énergie géothermique à l'île de Fogo. Cet étude a été réalisée par une équipe de l'Institut de Technologie de Lund (Suède).

Par la suite des recherches ont été poursuivie par LINIT, visant la détermination des caractéristiques hidro-geologiques des îles. Les travaux ont été suspendu par la suite à cause de problèmes techniques.

La fermentation anaerobie de rejets animaux pour la production de biogaz a été objet expériences et les résultats ont été assez encouragent. Il existe actuellement plus d'une dizaine d'installations familiales à Santiago utilises dans l'illumination et la cuisine. Néanmoins la promotion de cette technologie au Cap Vert est conditionné par le manque d'eau et la diminution de la population animal.

Malgré les efforts menés pour la promotion de cette technologie, son poids dans le bilan énergétique national est presque inexistant.

Les principales infrastructures énergétiques du pays sont les centres de production et distribution d'électricité et les systèmes de stockage de produits pétroliers.

Actuellement le pays compte avec 39 centres de production d'électricité, dont les puissances varient entre 25 KVA et 15.000 KVA (Mindelo). Ces 39 centres totalisent une puissance d'environ 29 MW et une production moyenne annuelle de 75 Gwh.

Les principales infrastructures de stockage de combustibles se trouvent à Palmeira (île de Sal), Mindelo et Praia, dont les capacités se trouvent dans le tableau ci-dessous. Par contre dans les autres îles il existe des installations complémentaires pour le ravitaillement et distribution local avec une autonomie de un mois. Dans chaque île la distribution est faite en camions alors que entre les îles elle se fait en bateaux conçus pour cet effet.

Les principales infrastructures de production de bois se trouvent actuellement dans les mains de L'état, plus précisément au niveau du Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement.

Les infrastructures de production de bois privées sont généralement traditionnelles et les technologies utilisées sont déjà dépassées.

Infrastructures de stockage de produits pétroliers

| Capacité de stockage | de | Sal | Mindelo | Praia |
|----------------------|----|--------|---------|-------|
| ton. | | 40.000 | 78.830 | 6325 |

4 - LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET LA PLANIFICATION

Au niveau institutionnel, le secteur énergétique a été objet de quelques changements au cours des années, notamment à partir de 1991.

En 1993, la loi N° 63\93, de 8 décembre crée l'Institut National de l'énergie (INERG). Il s'agit d'un service de l'état, avec personnalité juridique et autonomie scientifique, administrative, financière et patrimoniale, responsable pour la recherche, étude, conception et exécution de la politique énergétique.

5 - LE FINANCEMENT DU SECTEUR ENERGETIQUE

Etant donné le manque de ressources du pays, la plupart des ressources financières et techniques sont assurées par l'APD. Cette situation a rendu difficile d'une certaine façon, la valorisation des potentialités nationales. Néanmoins quelques projets ont été financés pour l'électrification rurale. En ce qui concerne les énergies renouvelables il faut souligner l'installation des éoliennes à Praia, Mindelo et Sal et les actions de développement de l'énergie solaire financées par le CILSS et l'Union Européenne.

6 - SITUATION SOCIO ECONOMIQUE DES POPULATIONS ET LA CONSOMMATION D'ENERGIE

En ce qui concerne l'utilisation des combustibles, il existe une relation entre le niveau socio-économique des populations et les combustibles utilisés: les familles qui utilisent les résidus agricoles, industriels et animaux comme combustibles, appartiennent au groupe de revenu moyen-bas et représentent environ 83%. Dans le groupe de revenu moyen, 71% utilisent le LPG et 25% utilisent le bois.

Le genre de combustibles utilisé dépend aussi des coutumes alimentaires et du niveau de scolarité des gens. En effet des familles qui utilisent le bois, 77% préparent la "cachupa" (plat à base du maïs) au moins une fois par jour alors que 60% des familles qui utilisent le gaz butane, préparent le même plat une fois par semaine.

Les dépenses des familles avec l'énergie a augmenté entre 1985 et 1992 à un taux annuel de 9%.

Entre les formes d'énergie utilisées, les dépenses les plus pertinentes sont celles de l'électricité et du gaz butane. Entre 1985 et 1992 les dépenses avec l'électricité ont passé de 69.288 millions d'escudos à 158.314 millions d'escudos, avec un taux de croissance moyen de 13%. Pendant la même période les dépenses avec le gaz butane ont passé de 89.609 millions d'escudos à 191.275 millions d'escudos, avec un taux de croissance moyen de 11%. Les dépenses avec le kérosène ont diminué pendant la même période en passant de 68.615 millions d'escudos. L'introduction d'autres sources d'énergie comme le gaz butane est à l'origine de cette diminution.

Pour ce qui concerne le charbon et le bois, les dépenses ont passé de 52.604 millions d'escudos en 1987 à 56.380 millions d'escudos en 1992. La majeure partie du bois produit se destine à l'autoconsommation.

Tableau 1 - Evolution des dépenses de familles avec l'énergie, millions d'escudos (prix constants de 1980)

| | Electricité | | | Gaz | | | Kérosène | | | Charbon et Bois | | |
|------|-------------|---------|--------|-------|---------|--------|----------|---------|-------|-----------------|---------|-------|
| | local | importé | total | local | importé | total | local | importé | total | local | importé | total |
| 1985 | 69288 | | 69288 | | 89609 | 89609 | 68615 | 68615 | 6600 | | 6600 | |
| 1986 | 75172 | | 75172 | | 107344 | 107344 | 59100 | 59100 | 6600 | | 6600 | |
| 1987 | 88822 | | 88822 | | 121424 | 121424 | 46378 | 46378 | 52604 | | 52604 | |
| 1988 | 99085 | | 99085 | | 142300 | 142300 | 44843 | 44843 | 53338 | | 53338 | |
| 1989 | 105592 | | 105592 | | 153837 | 153837 | 41584 | 41584 | 54082 | | 54082 | |
| 1990 | 118483 | | 118483 | | 162261 | 162261 | 38414 | 38414 | 54837 | | 54837 | |
| 1991 | 138693 | | 138693 | | 173998 | 173998 | 37453 | 37453 | 55603 | | 55603 | |
| 1992 | 158314 | | 158314 | | 191275 | 191275 | 34393 | 34393 | 56380 | | 56380 | |

Source: Comptes Nationaux

Au total les dépenses des familles avec l'énergie ont passé de 309.236 millions d'escudos à 450.104 millions d'escudos entre 1987 et 1992 respectivement, ce qui correspond à une évolution de 45%.

En 1987 54% des dépenses correspondait à l'énergie importée et 46% à l'énergie produite localement, alors qu'en 1992 68% des dépenses correspondait à l'énergie importée et 32% à l'énergie produite localement.

Les dépenses des familles en combustibles importés par rapport aux quantités importées entre 1987 et 1992 est pratiquement constant, environ 21%.

Le tableau ci-dessous montre une comparaison entre le prix du bois et le coût relatif des autres combustibles en prenant 6 escudos par kilo de bois en 1992 et en tenant compte des pouvoirs calorifiques et de la qualité des équipements utilisés pour chaque combustible.

Tableau-

| | bois | charbon | Kérosène | Gaz |
|---------------|------|---------|----------|------|
| Prix de vente | 6 | 40 | 40 | 65 |
| Coût relatif | 100 | 173 | 59 | 99.6 |

7- ENERGIES DOMESTIQUES. L'OFFRE ET LA DEMANDE. SATISFACTION DES NECESSITES

7.1 - ENERGIES TRADITIONNELLES

Selon les données de la direction des services de sylviculture, l'extension totale des forêts au Cap Vert en 1992 était de 66549 ha, avec une densité moyenne annuelle de 428 arbres par hectare. Le taux de survie des plantes est de l'ordre de 67%.

L'offre potentielle en bois équivaut donc aux 1908391 arbres existants.

Au Cap Vert, au contraire de ce qui se passe dans les autres pays de la sous région, la demande en bois est conditionnée par l'offre. En tenant compte de cet aspect, la plupart des études réalisées sur ce sujet, se centrent plutôt sur la consommation.

La demande en bois est assez variable dans l'espace et dans le temps, surtout à cause de la dynamique de l'urbanisation et de la substitution du bois par le gaz butane.

Selon une étude réalisée par la Banque Mondiale (Stratégie Énergétique pour le Secteur Domestique, 1988), la demande en bois pour la cuisson varie entre 0.31 et 0.85 Kg/personne/jour.

La consommation en énergie domestique en 1992 est la suivante:

- 189 Kg de bois/habitant/an, (0.52 kg/personne/jour), ce qui correspond à 67240 tonnes de bois par an.
- 200 grammes de charbon de bois par habitant, ce qui correspond à 243 tonnes de bois
- 2.9 Kg de résidus de biomasse/habitant/an

En considérant que 57 à 60% de la population utilise le bois comme énergie principal, on peut estimer que la consommation annuelle (1992) a atteint les 67.240 ton/an, ce qui correspond à une production primaire de 79.000ton. La consommation per capita a été estimée à environ 0.52 Kg/habitant/jour, ceci en tenant compte des pertes.

En considérant la répartition suivante pour les forêts: 80% dans les régions arides et semi arides et 20% dans les régions d'altitude, seulement 3 îles présentent un excédent de production forestier de première ordre, ou alors, la consommation inférieure à la production biologique. Il s'agit de, Boavista avec 1.662 ton/an d'excédent, Maio avec 5.287 ton/an et Fogo avec 460 ton/an.

Pour les autres îles, il existe un déficit de première ordre, ce qui signifie que la filière bois énergie pourra mettre en cause les objectifs du repeuplement forestier et l'équilibre de l'écosystème.

Excepte île de Maio qui présente aussi un excédent de deuxième ordre, toutes les autres îles dépassent la quantité rationnellement exploitable.

7.2 - DERIVES DU PETROLE

Jusqu'à présent la seule solution trouvée pour le problème énergétique est les produits pétroliers. Malgré cela, on constate une augmentation de la consommation du gaz butane. En effet la consommation du gaz butane a évolué à un taux de croissance de 5% entre 1989 et 1990, 75 à partir de 1990 et 9% en 1995. Par contre la consommation du kérosène n'a pas cessé de diminuer pendant la même période et le nombre de familles qui utilisent ce combustible a diminué de 20%.

Estimatives de la consommation per capita des combustibles,
dans le secteur domestique, entre 1985 et 1995

| | 1985 | 1990 | 1995 |
|-----------------------|------|------|------|
| Bois Kg/hab./an | | | |
| Gaz Kg/hab./an | 9.8 | 16.6 | 21.2 |
| Kérosène (lt/hab./an) | 11.2 | 6.3 | 4.2 |
| Charbon (kg/hab./an) | x | x | x |

Selon les données du recensement de 1990 le combustible le plus utilisé dans la cuisson est le bois. Selon les mêmes données, 52% des familles utilisent le bois pour cuire les aliments, dont 84.5% sont des zones rurales, 40.9 utilisent le gaz butane dont 76.7% sont des zones urbaines. Dans les zones rurales 11.1% des familles utilisent le gaz. A peine 3.9% des familles utilisent le kérosène et 6.7% sont des familles urbaines et 1.7% sont rurales.

Selon le recensement de 1990, le combustible le plus utilisé dans l'illumination est le kérosène, 67.3% des familles l'utilisent contre 83% en 1980. L'électricité arrive en deuxième place, 24.9% contre 13.9% en 1980 et ensuite le gaz butane, 3%. Les combinaisons gaz/kérosène et électricité/kérosène représentent 2 et 1.3% respectivement.

L'électrification a connu une implémentation sans précédent, ces dernières années au Cap Vert. Le taux d'électrification est passé de 26% en 1990 à 43% en 1996. 16 000 foyers ont passé à bénéficier de l'électricité.

L'électrification a connu une implémentation sans précédent, ces dernières années au Cap Vert. Le taux d'électrification est passé de 26% en 1990 à 43% en 1996.

16 000 foyers ont passé à bénéficier de l'électricité.

L'électrification des zones rurales a connu un développement sans précédent ces dernières années. Néanmoins, les zones bénéficiaires sont celles qui se trouvent plus proches des centres urbains et assez agglomérés. Il reste encore environ 34.000 foyers sans électricité, dont plus de 90% se trouvent à Fogo, Santiago et Santo Antão.

- Habitations Rurales sans Electricité

| | Habitations | % |
|-------------|-------------|-----|
| Santiago | 20173 | 60 |
| Santo Antão | 5431 | 16 |
| Fogo | 4910 | 15 |
| São Nicolau | 1778 | 5 |
| Outres îles | 1443 | 4 |
| Cabo Verde | 33735 | 100 |

Source: DGIE, Etude BM sur l'énergie solaire

À S. Vicente, et Sal toutes les zones rurales ont accès aux réseaux électriques des centres urbains. Actuellement quelques projets sont en phase d'étude, et pourront modifier ce schéma. Il s'agit de :

- Inter connexion des réseaux de Praia, São Domingos, Santa Catarina, Santa Cruz et Calheta (Santiago).
- Inter connexion des réseaux de Porto Novo et Paul (Santo Antão).
- Electrification globale de Maio.

Dans les autres îles l'accès des zones rurales à l'électricité est assuré par des petits réseaux électriques construits dans les centres secondaires (Siège des communes) ou à travers de petits réseaux locaux isolés. Environ 10.000 foyers ont accès à l'électricité à travers les centres secondaires.

Néanmoins la consommation moyenne est assez faible, environ 80 Kwh/mois. Il s'agit plutôt de la consommation domestique.

Lors de l'électrification des zones rurales, on trouve quelques contraintes:

- Le manque de ressources financières et une capacité pratiquement nulle d'autofinancement. Ceci engendre une dépendance des donateurs extérieurs et du gouvernement central.
- Une forte dispersion des habitations rurales, ce qui conduit à un coût assez élevé des projets.

Lors de l'électrification des zones rurales, on trouve quelques contraintes:

- Le manque de ressources financiers et une capacité pratiquement nulle d'autofinancement. Ceci engendre une dépendance des donateurs extérieurs et du gouvernement central.
- Une forte dispersion des habitations rurales, ce qui conduit à un coût assez élevé des projets.

Au Cap Vert, on ne peut pas parler encore d'une filière commerciale pour le bois et le charbon de bois. Malgré l'existence de petits groupes animateurs de cette activité, il n'existe pas une étude de rentabilité économique de cette filière.

Il y a encore une deuxième catégorie de producteurs de bois, il s'agit de producteurs occasionnels et femmes rurales qui commercialisent le bois. Dans ces conditions le prix de vente est imposé par les besoins financiers des producteurs.

Excepté le bois, tout le combustible nécessaire pour l'approvisionnement du pays est importé.

En 1995 l'importation de produits pétroliers a été d'environ 137.495 TM, à un coût de 27 millions de Dollars, alors que les exportations ont tourné autour de 76.270 TM (environ 14 millions de Dollars).

Le marché national et de réexportation est réparti entre les sociétés SHELL CABO VERDE SARL et l'ENACOL. En 1995 ces deux entreprises ont totalisé un volume de ventes dans le marché national d'environ 70.453 TM, ce qui correspond à environ un million de contos. La répartition entre les deux est la suivante:

- SHELL 63%
- ENACOL 37%

7.3 - ENERGIE ELECTRIQUE

São Vicente et Santiago totalisent environ 75% de la puissance totale du pays et environ 80% de la production d'énergie électrique.

À São Vicente l'électrification est faite à partir d'une centrale unique à Mindelo, alors qu'à Santiago l'électrification est décentralisée à partir de petites centrales et réseaux isolés sous la responsabilité des communes, excepté Praia.

Le schéma de gestion des centres de production et de distribution est le suivant:

- Gestion directe d'Electra (Praia, Mindelo, Sal)
- Gestion déléguée à Electra par les communes (Sal Rei - Boavista)
- Gestion directe des communes, 35 centres.

8 - ANALYSE DES POLITIQUES ET PROGRAMMES

8.1 - POLITIQUE FORESTIERE

La politique forestière au Capverdienne est conditionnée par certaines particularités au niveau de la gestion des ressources forestières:

- Un couvert végétal naturel presque inexistant. Il existe une seule sous-espèce (sideroxylon marmulano).
- Les arbres et arbustes existants sont des peuplements d'espèces exotiques avec prédominance de Prosopis Juliflora dans les régions de basse altitude et arides.

- Environ 55% du territoire national est constitué par des terres incultivables.

Face à ce panorama, les objectifs fondamentaux de la politique forestière consacrés dans le PAFN, visent plutôt des problèmes environnementaux, agro-forestiers et sylvo-pastorales.

Ces objectifs visent encore:

- Luter contre le processus de désertification et améliorer les conditions de vie des populations.
- Restaurer le patrimoine écologique par le biais de la création, conservation et protection du couvert végétal et adoption de mesures de récupération et conservation des sols et eaux.

8.2- POLITIQUE ENERGETIQUE

La politique forestière au Capverdienne est conditionnée par certaines particularités au niveau de la gestion des ressources forestières:

- Un couvert végétal naturel presque inexistant. Il existe une seule sous-espèce (sideroxylon marmulano).
- Les arbres et arbustes existants sont des peuplements d'espèces exotiques avec prédominance de *Prosopis Juliflora* dans les régions de basse altitude et arides.
- Environ 55% du territoire national est constitué par des terres incultivables.

Face à ce panorama, les objectifs fondamentaux de la politique forestière consacrés dans le PAFN, visent plutôt des problèmes environnementaux, agro-forestiers et sylvo-pastorales.

Ces objectifs visent encore:

- Luter contre le processus de désertification et améliorer les conditions de vie des populations.
- Restaurer le patrimoine écologique par le biais de la création, conservation et protection du couvert végétal et adoption de mesures de récupération et conservation des sols et eaux.

Actuellement, est en phase étude et approbation, une nouvelle législation forestière qui vise à adapter les activités forestières à la réalité politique du pays.

8.3- POLITIQUE DES PRIX

L'évolution du prix des combustibles entre 1990 et 1996 est donnée dans le tableau ci-dessous.

Evolution du prix des combustibles au Cap Vert. Unité: Escudos/kg

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| Bois | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Charbon | 35 | 35 | 40 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Butane (bouteilles de 12,5kgs) | 727 | 780 | 780 | 880 | 880 | 880 | 1060 ¹ |
| Kérosène | 34 | 40 | 40 | 44 | 44 | 44 | 50 |

¹ à partir de agosto de 1996, B-O n° 25 I Série, de 12 de Agosto

Le prix de distribution par kilogramme des bouteilles de 12.5 Kg est 84\$80, alors que celui des bouteilles de 3 Kg est 80\$60.

8.3.1- COMBUSTIBLES IMPORTES

Au Cap Vert les et la commercialisation des combustibles sont fixes par le gouvernement et il existe un système de compensations. La dernière actualisation des prix date de 1996 par le biais de la loi 29/96 de 12 de août.

Il existe une formule unique pour la structure des prix de tous les combustibles liquides. Cette formule tient compte des facteurs suivants: coût des produits à l'arrive (impôts, taxes douanières, assurance inclus), coût du stock, les amortissement des équipements, le transport interne jusqu'aux distributeurs/revendeurs, la commission des sociétés et revendeurs et la contribution au FDN.

Il y a deux facteurs structurels qui contribuent à l'augmentation du prix des combustibles: la distance qui sépare le pays du marché d'importation, la dimension réduite du marché national (environ 64.000 TM), ce qui difficulté l'optimisation du coût de transport. En plus, il faut pas oublier l'oscillation du change du dollar.

Ces dernières années, les tarifs de l'ENAPOR (Entreprise National de Gestion des Ports), ont augmente d'environ 20%, les opérations portuaires et transports terrestres 41% et les transports maritimes 141% pour les conteneurs de gaz.

8.3.2 - POLITIQUE DE PRIX DE LA FILIERE BOIS ENERGIE

Au Cap Vert il n'y a pas une politique de prix pour la filière bois énergie (bois et charbon de bois), surtout à cause des méthodes utilisées pour la production. Les prix ne tiennent pas compte de facteurs déterminants comme les coûts de production, les coûts de transport et distribution et amortissement des équipements

8.3.3- TARIFS ELECTRIQUES

Il n'existe pas une méthodologie uniforme pour la formulation des tarifs électriques. Electra par exemple pratique une même tarif dans tous les centres sous sa responsabilité, alors que pour les centres sous la responsabilité des communes les tarifs sont assez varies.

Dans le cas d'Electra, les tarifs sont fixe par le gouvernement sur base d'une structure de prix de production/distribution et de la politique social.

Le prix de électricité à Praia, Mindelo et Sal a tee fixe en 1985 par la loi n 45/85.

Tableau 2 - Tarifs d'électricité au trois centres principaux

| Classe de consommateur | Coefficient de puissance installé (ECV/KW) | Coefficient d'énergie consommée (ECV/kWh) |
|--|--|---|
| Industrie et Gouvernement | | |
| Moyenne Tension | 135.00 | 10.80 |
| Basse tension | 95.00 | 12.50 |
| Domestiques et similaires (commerces restauration) | | |
| Jusqu'à 40 KW/h | | 14.00 |
| > 40 KW/h | | 17.00 |

Dans les centres sous la gestion des communes, les prix sont fixes par les assemblées Municipales, souvent de façon empirique, sans une justification technico-économique, vu que qu'il n'existe pas un service de gestion qualifié. En plus, les dépenses et les recettes ne sont pas toujours maîtrisées et il existe souvent des consommateurs qui payent un prix fixe à cause de manque de compteurs. Souvent le prix payé ne correspond pas au prix de l'énergie consommée.

9 - ELECTRIFICATION RURAL

L'électrification des zones rurales a connu un développement sans précédent ces dernières années. Néanmoins, les zones bénéficiaires sont celles qui se trouvent plus proches des centres urbains et assez agglomérés. Il reste encore environ 34.000 foyers sans électricité, dont plus de 90% se trouvent à Fogo, Santiago et Santo Antão.

Tableau 3 - Habitations Rurales sans Electricité

| | Habitations | % |
|-------------|-------------|-----|
| Santiago | 20173 | 60 |
| Santo Antão | 5431 | 16 |
| Fogo | 4910 | 15 |
| São Nicolau | 1778 | 5 |
| Outres Îles | 1443 | 4 |
| Cabo Verde | 33735 | 100 |

Source: DGIE, Etude BM sur l'énergie solaire

À S. Vicente, et Sal toutes les zones rurales ont accès aux réseaux électriques des centres urbains. Actuellement quelques projets sont en phase d'étude, et pourront modifier ce schéma. Il s'agit de :

- Inter connexion des réseaux de Praia, São Domingos, Santa Catarina, Santa Cruz et Calheta (Santiago).
- Inter connexion des réseaux de Porto Novo et Paul (Santo Antão).
- Electrification globale de Maio.

Dans les autres îles l'accès des zones rurales à l'électricité est assuré par des petits réseaux électriques construits dans les centres secondaires (Siège des communes) ou à travers de petits réseaux locaux isolés. Environ 10.000 foyers ont accès à l'électricité à travers les centres secondaires.

Néanmoins la consommation moyenne est assez faible, environ 80 Kwh/mois. Il s'agit plutôt de la consommation domestique.

2 - REVUE DE QUELQUES PROJETS

2.1 LA DIFFUSION DES FOYERS AMÉLIORÉS

Afin de réduire la consommation de la biomasse à cause de la sécheresse, le gouvernement est souvent obligé d'entreprendre des mesures, afin de:

- Améliorer les conditions de travail des femmes lors de la recherche du bois.

- Assurer la satisfaction des besoins des populations rurales en bois.
- Diminuer la pression sur les forêts.
- Préserver l'environnement.

Entre 1984 et 1985 GTZ a essayé de nouveau la diffusion de foyers améliorés métalliques. Ce projet une fois de plus n'a pas eu de succès par manque d'une institution responsable pour son suivi.

En tenant compte des résultats d'une enquête réalisée et des expériences vécues dans le passé, on peut encore conclure le suivant:

- Il n'existe pas une bonne coordination entre les différentes institutions qui travaillent dans ce secteur.
- La politique nationale sur les foyers améliorés n'est pas très claire.
- Il faut tenir compte des recommandations suivantes:
 - Encadrer le programme foyer amélioré dans un projet forestier de la Division de Vulgarisation et formation.
 - Diffuser les deux genres de foyers améliorés existant dans la Division de Vulgarisation et Formation, le foyer cylindrique métallique et le même foyer en argile.

Le Plan Forestier National, établi que la diffusion des foyers améliorés doit dépasser aujourd'hui le stade de projet pilote et entrer dans une phase d'implémentation au niveau national. Le même plan recommande encore des études techniques sur l'économie d'énergie dans les foyers traditionnels à moyen et long terme.

2.2- PROMOTION DU GAZ BUTANE

L'introduction du gaz butane au Cap Vert, comme alternative au bois, a entraîné la création d'infrastructures de transport et distribution de façon à ce que l'on puisse trouver le gaz aujourd'hui dans tous les coins du pays. Suite à une politique conjointe du gouvernement et les deux sociétés qui opèrent dans le pays, la consommation du gaz butane a évolué de façon positive ces dernières années et on peut affirmer aujourd'hui que les capverdiens ont assimilé l'habitude de consommer le gaz butane. La consommation per capita est passée de 9.8 kg/personne/an en 1985 à 16.6 Kg/personne/an en 1990 et finalement 21.2 Kg/personne/an. En une décennie la consommation a plus que doublé.

Il faut pas oublier non plus la contribution du programme régional gaz butane (PRS) dans ce processus.

Actuellement on constate une forte consommation de gaz butane dans les milieux urbains et ruraux, ce qui préoccupe les intervenants dans le secteur pour la sécurité. Afin de minimiser ce problème, on a investi dans des campagnes d'information. D'ailleurs le composant Cap Vert du Programme Régional Gaz a beaucoup insisté dans l'aspect sécurité.

Les actions futures devront avoir plus d'incidence sur l'aspect sécurité et préservation de l'habitude de consommer le gaz butane.

2.3- PROGRAMME D'ENERGIES RENOUVELABLES

pendant les années quatre vingt plusieurs projets pilotes de développement et utilisation des énergies renouvelables ont été implementes.

Les objectifs poursuivi étaient:

- Evaluation du potentiel énergétique renouvelable
- Production d'électricité
- Pompage d'eau
- dessalement
- production de biogaz

L'énergie solaire et éolienne, ont méritaient une attention speciale de la part des autorités capverdiennes et des investisseurs étrangers, à cause non seulement de leur potentiel, mais aussi du progrès des technologies utilises et du rôle qu'ils pourront jouer dans le bilan énergétique national.

L'eau constitue un véritable problème au Cap Vert. Afin de résoudre ce problème, on a beaucoup investi dans la recherche de solutions fiables. Le dessalement s'est donc impose comme une solution a moyen et long terme. Toutefois les résultats obtenus ne sont pas toujours ceux espérés, à cause de la technologie souvent utilise, qui n'a jamais bien fonctionne au Cap Vert, l'osmose inverse. Néanmoins, il faut poursuivre avec la recherche de nouvelles technologies.

Malgré le vaste domaine d'application de l'énergie solaire, l'utilisation de cette source d'énergie n'a pas encore atteint le niveau souhaite.

Une bonne partie de ces projets avaient comme objectif principal, l'expérimentation de technologies d'utilisation des énergies renouvelables. Certains ont bien fonctionne, d'autres n'ont pas donne les résultats espérés, à cause de raisons diverses:

- problèmes technologiques
- conception et gestion déficient des projets
- objectifs mal définis ou pas très claires
- dépendance technique et financière de l'extérieur.

Pour ce qui concerne énergie éolienne pour la production d'électricité, on constate avec satisfaction que la technologie utilise s'est révélé fiable et les performances sont assez bonnes.

Les problèmes avec énergie solaire photovoltaïque, sont plutôt lies à la maintenance et gestion des projets. On constate néanmoins une utilisation spontanée de cette technologie de la part de la population en milieu rural.

D'une façon plus générale, on peut dire que le taux d'utilisation des énergies renouvelables est encore trop faible. Ceci est du au coût encore trop élevé de l'investissement.

Pour banaliser ces technologies il faudra donc tenir compte des aspects suivants:

- création de bénéfices fiscaux pour les projets de énergies renouvelables

- réduction des taxes de douanes pour les équipements énergie renouvelables.
- création de mécanismes de financement de projets

CONCLUSIONS

Le Cap Vert, pays très dépendant de l'extérieur et des produits pétroliers, doit adopter une politique énergétique capable de réduire cette dépendance et développer des projets fiables d'utilisation des énergies renouvelables.

Il faudra aussi développer le principe d'utilisation rationnel d'énergie.

Afin de lutter contre la dégradation du patrimoine forestière, la législation existante devra être reformulée et adaptée à la réalité du pays.

Le secteur domestique occupe la première place dans le bilan énergétique. Le bois et le kérosène en milieu rural, le gaz et l'électricité en milieu urbain, sont les principales sources d'énergie utilisées pour la cuisson des aliments et l'illumination. Pour ce qui concerne le gaz butane, on constate que le taux de pénétration est largement positif (19%/an entre 1980 et 1990) et que l'offre a toujours suivi la demande. On constate aussi que la pénétration du gaz butane est plutôt en substitution du kérosène.

On constate aussi que l'utilisation du bois persiste encore et constituera encore le principal combustible domestique pendant les prochaines années.

Pour ce qui concerne les prix, on constate que pour chaque produit il existe une méthodologie pour la formulation. Pour les produits pétroliers le prix est fixé par le gouvernement, et il existe un système de compensation qui est en train de se transformer en subside à cause du coût de transport et de la taille du marché.

Pour la filière bois énergie, il n'existe pas un système de prix. La méthodologie utilisée par les services forestiers pour la formulation des prix n'est pas correcte. Les prix de vente ne couvrent pas les coûts de production et de commercialisation. Au niveau des prix, on constate même une variété de prix pratiques.

La plupart du bois consommé provient de l'auto approvisionnement.

La diversité d'intervenants dans le secteur constitue une des principales contraintes à la coordination et au développement institutionnel du secteur. Avec la création de l'Institut National de l'énergie ces difficultés seront réglées.

Pour minimiser quelques contraintes comme par exemple: l'isolement, la dispersion des habitations dans le milieu rural et la dispersion des îles, on doit opter pour une utilisation diversifiée des sources d'énergie et même leur combinaison selon l'endroit.

Récemment le gouvernement a défini quelques orientations pour guider le secteur entre 1997 et 2000:

- Assurer le ravitaillement du pays en combustible
- Optimiser les ressources existantes en introduisant une politique forte en économie d'énergie
- Divulguer l'utilisation des énergies renouvelables.