

REPUBLIQUE DU CAP VERT

Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement
Secrétariat Exécutif pour l'Environnement - SEPA
Projet CVI/97/G 33/GEF - PNUD

**COMUNNICATION NATIONALE SUR
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

Décembre 1999

Fiche Technique

Titre: COMMUNICATION NATIONALE SUR
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Editeur:
Secrétariat Exécutif pour l'environnement - MA

Bailleur de Fonds:
Fond Mondial pour l'Environnement (GEF) - PNUD
Projet CVI-97-G33

Tirage: 1000 copies

Droits Réservés par:
Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement

Aucune partie de cette publication peut être reproduite ou transmise par n'importe quelle procédé électronique, mécanique ou photographique, y inclus des photocopies, Xérogaphie ou enregistrement, sans l'autorisation préalable et écrite de l'éditeur. On excepte la transcription des petits textes ou des passages pour la présentation ou critique du document. Les contrevenants peuvent subir des procédures judiciaires.
Décembre 1999

Table de matière

I.	Introduction	9
II.	Résumé	10
III.	Caractérisation du Pays	21
	1. Géographie	21
	2. Climat	22
	3. Démographie	23
	3.1 Evolution sectorielle du PIB	25
	3.2 Emploi	25
	4. Industrie	27
	5. Agriculture	27
	6.1 Superficies cultivées et niveaux de productions	28
	6.2 Elevage	
	6.3 Sylviculture	
	6.4 Ressources hydrique	
	6. Energie	
	7.1 Le Système commercial	
	7.2 Le Système non commercial	
	7.3 Le Bilan Energétique	
	7.4 Production d'électricité	
	7.5 Distribution d'énergie électrique	
	7. Cadre institutionnel	
	8.1 Ministères	
	8.2 Mairies	
	8.3 Organisations non Gouvernementales	
IV.	Résumé de l'Inventaire des émissions des GEEs	
	1. Evaluation de l'émission des gaz à effet de serre	
	1.1 Secteur énergétique	
	1.2 Secteur non énergétique	
	1.2.1. Agriculture et élevage	
	1.2.2. Déchets solides urbains et des eaux résiduelles	
	2. Puits ou Gouffre	
V.	Politiques et mesures pour la réduction des GEEs	
	1. Secteur énergétique	
	2. Secteur non énergétique	
	2.1 Assainissement	
	2.2 Agriculture	
	2.3 Forêts	
VI.	Projections des Emissions des GEEs	

1. Secteur énergétique
 - 1.1 Scénario base
 - 1.2 Scénario atténuation
 - 1.3 Perspectives pour le secteur des transports
2. Secteur non énergétique
 - 2.1 Scénario base
 - 2.2 Scénario atténuation

VII. Vulnérabilité et adaptation

1. Agriculture et élevage
 - 1.2 Mesures d'adaptation
2. Forêts
 - 2.1 Désertification et reboisement
 - 2.2 Mesures d'adaptation
3. Zones côtières
4. Ressources hydriques

VII. Assistance technique, financière et transférence de technologie

1. Secteur énergétique
2. Secteur non énergétique
 - 2.1 Agriculture et ressources hydriques

VIII. Recherche et investigation systématique

IX. Education, formation et besoins

X. Conclusions

GLOSSAIRE

BIBLIOGRAPHIE

Annexes

Tableau 2.1 – Informations générales sur le Cap Vert	20
Tableau 3.1 – Répartition géographique de la population par Municipalité (Evolution 1990-2005)	23
Tableau 3.2 – Répartition de la population par sexe (Evolution 1990-2005)	23
Tableau 3.3 – Superficies cultivées (ha) selon le régime d’exploitation	28
Tableau 3.4 – Bilan énergétique du Cap Vert (Tep)	32
Tableau 3.5 – Consommation de pétrole – 1988-1995	34
Tableau 3.6 – Utilisation des produits dérivés du pétrole (1995)	35
Tableau 3.7 – Energie produite et distribuée par ELECTRA 1995 (kWh)	35
Tableau 4.1- Emission des GESs par Secteur – 1995	39
Tableau 4.2 – Emission des GESs d’origine énergétique au Cap Vert - 1995	40
Tableau 4.3 – Emission des GESs, autres que CO2 comme résultat de la consommation des combustibles fossiles – 1995	41
Tableau 4.4 – Résumé des émissions des GESs, autres que CO2 comme résultat de la consommation des combustibles fossiles – 1995	41
Tableau 4.5 – Résumé de l’émission des GESs, Secteur non énergétique	42
Tableau 4.6 – Bilan des captation de Carbone par les superficies arborées	46
Tableau 6.1 – Scénario de base – Secteur de Production de l’énergie	51
Tableau 6.2 – Scénario de base – Secteur Domestique (produits de pétrole)	51
Tableau 6.3 – Scénario de base–Secteur Domestique(bois de feu et biomasse)	51
Tableau 6.4 – Scénario de base – Secteur des transports	52
Tableau 6.5 – Déssalinisation (distillation)	52
Tableau 6.6 – Scénario d’atténuation – ENERGY DEMAND : Fuel by Year, All fuels (tep) Secteur de Production d’énergie	53
Tableau 6.7 – Scénario de base – Secteur Domestique (Produits de pétrole)	53
Tableau 6.8 – Scénario de base–Secteur Domestique(bois de feu et biomasse)	54
Tableau 6.9 – Secteur des Transports	54
Tableau 6.10 – Déssalinisation (distillation)	54
Tableau 6.11 – Réduction des émissions GESs	55
Tableau 6.12 – Données de l’effectif du bétail (1000 têtes) utilisées dans le calcul de l’émission de méthane (CH4) dans l’agriculture	57
Tableau 6.13 – Projection annuelle de l’émission de méthane dans l’agriculture (Gg)	57
Tableau 6.14 - Projections des émissions de N2O2 (Gg) provenant des sols agricoles	58
Tableau 6.15 – Projections de la production animale (kg de viande/tête/an) et émission de méthane par unité de production (kg/Gg/an) pour l’horizon 2020	59

Liste des figures

Fig. 2.1 Emissions des GESs	13
Fig. 3.1 Carte de la localisation de la République du Cap Vert	20
Fig. 6.1 Emission de CH4 (Ton E-CO2) résultant des scénarios de base et d’atténuation	59
Fig.6.2 Emission de NO2 (Ton E-CO2) résultant des scénarios de base et d’atténuation	60

ABREVIATIONS

ADAD	Association pour la Défense de l'Environnement
ADU	Association pour le Développement Durable de Santo Antão
ASP	Agriculture, Forêt et Elevage
CdP	Conférence des Parties
CFL	Lampes Fluorescents Compacts
CIAE	Conseil Interministériel pour les Matières d'Energie
CILSS	Comité Inter-états pour la Lutte Contre la Sécheresse au Sahel
CI-QNUMC	Comité d'Implémentation de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CMAMB	Conseil des Ministres pour l'Environnement
CNA	Conseil National de l'Agriculture Alimentation et Environnement
CNUAD	Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement
CQNUMC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
DGASP	Direction-General de l'Agriculture, Forêt et Elevage
ELECTRA	Entreprise Publique d'Electricité et des Eaux
ENACOL	Entreprise National des Combustibles
FAIMO	Front d'Haute Intensité de Main d'œuvre
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FIDA	Fond International pour le Développement Agricole
FIT	Front Intertropical
GEE	Gaz a Effet de Serre
GEF	Fond Mondial pour l'Environnement
INDP	Institut National pour le Développement de la Pêche
INERF	Institut National de Génie Rural et Forêt
INIDA	Institut National de Recherche et développement Agraire
INC/FCCC	Intergouvernemental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change
INGRH	Institut National de Gestion des Ressources Hydriques
IPCC	Intergouvernemental Panel on Climate Change
MA	Ministère d'Agriculture Alimentation et Environnement
MORABI	Association d'Appui à l'Autopromotion de la Femme pour le Développement
OMS	Organisation Mondial de la Santé
OMCV	Organisation de la Femme au Cap Vert
ONG	Organisation Non-Gouvernemental
ONU	Organisation des Nations Unies
PAFN	Plan d'action Forestier National
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PAN	Programme d'action National de Lutte contre la Désertification et Mitigation des Effets de la Sécheresse
PANA	Plan d'action pour l'Environnement
PDP	Plan Directeur d'Elevage
PEAS	Projet d'Energie, Eau et Assainissement
PFIE	Programme de Formation et Information pour l'Environnement
PIB	Produit Interne Brut

PNB	Produit National Brut
PND	Plan National de Développement
PNEA	Plan National d'Énergie et Environnement
PNM	Plan National de Mitigation
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
SCEE	Système de Convention de l'énergie Eolienne
SEN	Système Energétique National
SEPA	Secrétariat Exécutif pour l'Environnement
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, Science et Culture
UNEP	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
UNICEF	Organisation des Nations Unies pour l'enfance
UNSO	Organisation des Nations Unies pour la Lutte Contre la Désertification
ZEE	Zone Economique Exclusive

SYMBOLES

C	Carbone
CFC	Clorofluorocarbone
CH ₄	Méthane
CO ₂	Dioxyde de Carbone
COD	Carbone Organique Dégradable
DBO	Besoin Biochimique en Oxygène
E-C	Equivalent Carbone
E-CO ₂	Equivalent Dioxyde de Carbone
Gg	Gigagramme
Gj	Gigajoule
Kg	Kilogramme
Kton	Kilotonnes
kWh	Kilowatt/heure
N ₂ O	Hémioxyde d'azote
RSU	Résidu Solide Urbain
SO ₂	Dioxyde de Sulfure
tep	Tonnes équivalents de pétrole
ton	Tonne
Wh	Watt/heure

1 – Introduction

C'est évident, le fait que d'une certaine période jusqu'à présent on constate des altérations profondes dans les cycles globaux de la Planète, qui se trouve en crise et souffre des changements considérables, tout en présentant une atmosphère différente de celle de il y a quelques années. Ces changements se trouvent directement relationnés avec l'accumulation de certaines substances toxiques capables de fragiliser le système écologique. Face à l'évidence de que l'environnement global se trouve sous une forte pression des activités humaines, il existe aujourd'hui un vaste consensus dans la communauté scientifique et parmi les responsables politiques mondiaux qu'il est possible, que ces activités contribuent pour un changement climatique global sans précédents, car les émissions de gaz à effet de serre, en particulier, le dioxyde de carbone (CO₂), chloroflucarbures (CFCs), méthane (CH₄), hémioxydes d'azote et autres, sont en train de renforcer l'effet de serre naturel de l'atmosphère, pouvant éventuellement provoquer un réchauffement global dans la superficie de la Terre. .

Le problème relatif aux conséquences dont la Planète peut se confronter avec l'augmentation continue de la concentration du dioxyde de carbone dans son atmosphère, avec l'émission sans contrôle des pollutions tel que le dioxyde de soufre (SO₂), le méthane (CH₄), les oxydes d'azote (NO_x), les poussières et les fumées provenant des activités industrielles et de la circulation des voitures, et autres gaz à effet de serre, il devient urgent que des mesures de correction soient prises et qu'elles puissent limiter et contrôler l'émission de ces gaz, définir des politiques concernant l'environnement adéquates à la réalité des pays visant le développement soutenu, effectuer la transférence nécessaire de technologies environnementales, former et informer les communautés des besoins d'utilisation de pratiques plus correctes qui puissent nous conduire à une gestion plus adéquate de l'environnement, et de mieux résoudre le problème d'appui et de renforcement institutionnel, aussi bien que la surveillance continue, les recherches et l'investigation systématique.

Signée en juin 1992 dans la «Sommet de la Terre», à Rio de Janeiro, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CQNUMC) a pour finalité la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre (GEE) dans l'atmosphère à des niveaux qu'exigent des précautions en ce qui concerne l'interférence anthropique dans le climat de la Terre. La ratification par le Cap Vert de la CQNUMC a été en mars 1995 et elle est entrée en vigueur le 22 juin 1995. Prenant ça en considération, dans la condition de partie contractuelle de la Convention, le Cap Vert s'est engagé à cette date avec le compromis de formuler une Communication Nationale à la Conférence des Parties (CdP).

Pour l'élaboration de la Communication Nationale du Cap Vert, on a tenu compte des différentes études effectuées dans les différents secteurs concernant des inventaires des GEE, l'analyse de vulnérabilité et adaptation et l'analyse de mitigation. La Communication Nationale montre la réalité capverdienne dans son processus de développement, ses problèmes de vulnérabilité et leur possible adaptation, rapporte toutes les procédures concernant l'émission de gaz à effet de serre dans les différents secteurs, elle projette des scénarios d'émission, propose des politiques et des mesures d'atténuation, et fait l'analyse des besoins de base concernant les ressources techniques et financiers pour le développement et la mise en œuvre du PNM (Plan National de Mitigation), aussi bien que le besoin d'assistance technique des organisations internationales visant l'identification et la définition d'une stratégie pour l'aboutissement du PNM.

II - Résumé

1. Caractérisation du Pays

Géographie

Le Pays est montagneux et d'origine volcanique, constitué par dix îles avec une superficie de 4.033 km², le Cap Vert se situe entre l'Équateur et le Tropique de Cancer, entre les parallèles 17° 12,5' et 14° 48' nord et les méridiens 22° 44' et 25° 22' ouest, à peu près à 455 km de la côte occidentale africaine et à 1400 km à SSW des îles Canaries.

Climat

Le climat est sahélien maritime, avec des microclimats fortement influencés par le relief, associé à la jonction du courant d'air du Nord-est qui souffle pendant la plupart de l'année, du courant chaud et sec originé du désert de Sahara qui transporte la poussière en suspension, et un troisième chaud et humide qui souffle entre SE et SW. On a constaté, très souvent, des périodes de sécheresse provoqués par la grande variabilité des précipitations annuelles.

Démographie

En 1995 on a estimé que la population du Cap Vert était de 386.184 habitants, distribués différemment par les neuf îles habitées, associée à un taux élevé de croissance, et qu'elle sera de 501.569, en 2005. La plupart des habitants, environ 53% constitue la couche féminine. Les deux centres urbains principaux, Praia et Mindelo, concentrent environ 39% de la population.

Economie

L'économie du Cap Vert est caractérisée par une forte dépendance de l'extérieur, par la fragilité du secteur agricole, par l'insipidité de l'industrie et par la prédominance des secteurs du commerce, de la construction civile et des services d'administration publique, alliés aux insuffisances des infrastructures de base et à la non adéquation du système financier. L'économie capverdienne a améliorée considérablement entre 1993 et 1995 avec une croissance moyenne du PIB de 4,5% par an.

Entre 1980 et 1990 le secteur primaire a contribué avec une moyenne de 16,7% dans la formation du PIB, avec des oscillations d'environ 7%. La participation du secteur secondaire dans la formation du PIB a été la plus stable avec une moyenne de 17% entre 1980 et 1990, qui a été identique à celle du secteur primaire. Le secteur tertiaire avec environ 69% du PIB a augmenté avec un taux moyen annuel de 5%, ayant le sous-secteur commerciale en moyenne environ 44,5% du PIB sectoriel.

Industrie

Par des raisons structurelles, le secteur industriel est diversifié et il a une faible participation dans le contexte économique nationale. Il possède un nombre réduit de branches avec une faible connexion entre eux et présente un développement limité par une insuffisance de ressources naturelles, par les coûts de l'eau et de l'énergie et par une faible qualification de la main d'œuvre. Le marché interne est réduit dû à l'inexistence d'une tradition industrielle. Selon la Direction des Services de l'industrie, jusqu'à décembre 1995 Santiago avait 107 unités industrielles (60%), S. Vicente 52 (29%), l'île de Sal 12 (7%) et les 4% restants se trouvaient dans les autres îles.

Secteur agraire

Ce secteur constitue la principale activité de la population rurale, en employant plus de 50% de la population active.

D'accord avec le cense de 1988, la superficie agricole total était de 41.841 ha, avec 38.854 ha en régime pluvial et 2.98 ha en régime d'arrosage. La production agricole, particulièrement celle des cultures sèches, est faible avec beaucoup de variations tout au long des années. La production céréalière (maïs) ne couvre que 11% (moyenne 1990-1995) des besoins de consommation nationale de céréales. La production des cultures arrosées s'est maintenu stable pendant plusieurs années.

En 1995 l'effectif de l'élevage était de 21.826 bovins, 112.331 caprins, 9.216 ovins, 417.300 volailles, 70.011 suidés et 14.000 équidés, asiniens et mulets, surtout des ânes, avec une tendance accentuée à une augmentation des catégories caprine et suidé.

De 1975 jusqu'à 1997 on a boisé une superficie forestière de 80.303 ha, avec la plantation de 32.226.806 arbres.

Energie

Le secteur d'énergie au Cap Vert est fortement dépendant des produits de pétrole et il existe une forte demande des combustibles de bois (bois de chauffage, charbon de bois et biomasse) qui est la principale énergie primaire de production nationale, à coté de l'énergie éolienne qui a pris une expression considérable depuis 1995.

De 68.081 tonnes équivalents de pétrole (tep) en 1988, la consommation total de l'énergie a atteint 103.302 tep en 1995, ayant ainsi une croissance d'à peu près 52%.

Le Cap Vert est un importateur liquide de produits de pétrole. Les dérivés de pétrole ont contribué avec 73.348 tonnes équivalents de pétrole (tep), qui représente environ 71% de la totalité des sollicitations en énergie du marché, en 1995.

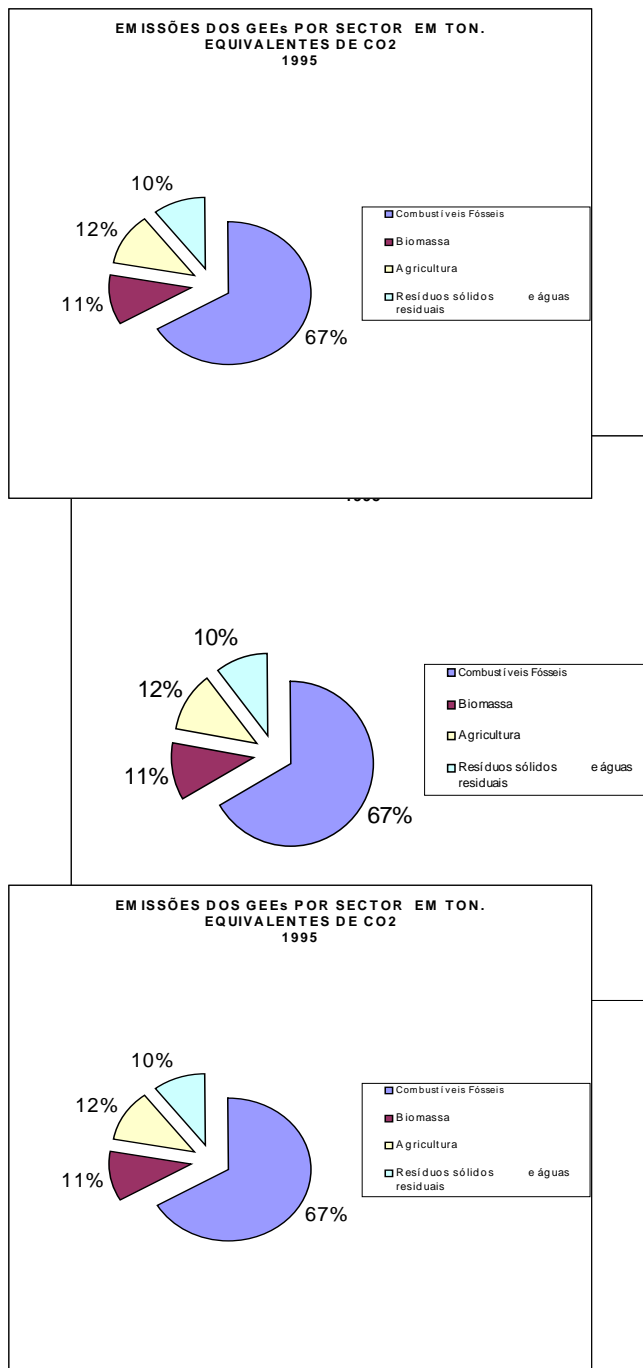
La consommation de bois de chauffage et de la biomasse a augmentée , au même période, de 25.450 tep, contre 27.650 tep, mais elle a diminuée par rapport à l'énergie finale, soit de 37,4% en 1988 contre 26,8% en 1995.

Dans la même année, l'énergie éolienne a atteint 2,2% de l'énergie finale avec 2.204 tep, contre une valeur peut importante en 1988.

Aspect Institutionnel

En coordination entre eux, en ce qui concerne l'exécution des politiques de gestion de l'environnement maritime, d'éducation environnementale et de politique de formation et d'investigation dans le domaine des sciences agraires et d'assainissement de base, les ministères qui ont eu une plus grande intervention dans le secteur de l'environnement et des changements climatiques sont les suivants: Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement, (MA), Ministère du Commerce, Industrie et Energie, Ministère du Tourisme, Transports et Mer, Ministère des Infrastructures et Habitation et le Ministère de la Santé. En plus des Départements de l'état on y trouve les Mairies avec des attributions spécifiques.

2. Résumé de l'Inventaire des Emissions des GEEs



En 1995 le Cap Vert a émis comme résultat des activités anthropes, un total global liquide de 330.901 tonnes équivalents de CO₂, (ton. E- CO₂), étant 245.103 tonnes de CO₂, soit à peu près 74,1% des émissions. Considérant une population de 386.185 personnes, chaque personne a émise en moyenne environ 856,8 kg E-CO₂, étant 634,74 kg de CO₂.

De la globalité des émissions en tonnes E-CO₂, les combustibles fossiles ont contribué avec 66,45% et le bois de chauffage et la biomasse avec 11,46% (émissions liquides), considérant une captation de CO₂ par les forêts estimée en 79,49 kton E-CO₂. L'agriculture et les déchets solides et les eaux résiduelles ont participé avec 11,91% et 10,10% du total, respectivement.

Fig. : 2.1 – Emissions de GES

Emissions Sectorielles des GEE

Secteur Energétique

En ce qui concerne le secteur énergétique, le Cap Vert a émis en 1995 comme résultat des activités anthropes un total de 337.283 tonnes équivalents de CO₂, (ton. E-CO₂). Des émissions totales d'origine énergétique, en tonnes E-CO₂, les combustibles fossiles ont contribué avec 65% et le Bois de Chauffage et la Biomasse avec les 35% restants.

Les émissions de CO₂ ont représentés 96% environ du total des GEE d'origine énergétique. Les émissions de CO₂ causées par l'utilisation des combustibles fossiles se décomposent en 54% concernant le secteur des transports, dont 38,5% sont affectées aux transports terrestres. Le secteur de production d'énergie et de l'eau dessalée émet environ 31% des émissions de CO₂ affectées aux combustibles fossiles.

L'origine des émissions de CH₄ se situe particulièrement dans la consommation du bois de chauffage et de la biomasse (98%), tandis que l'origine des émissions de N₂O, se localise dans la consommation des combustibles fossiles (67%).

Selon l'analyse des émissions originées par la consommation des combustibles fossiles autres que le CO₂ on a constaté que le secteur des transports a contribué avec environ 74% des émissions de CH₄ et environ 91% des émissions de N₂O.

Secteur non Energétique

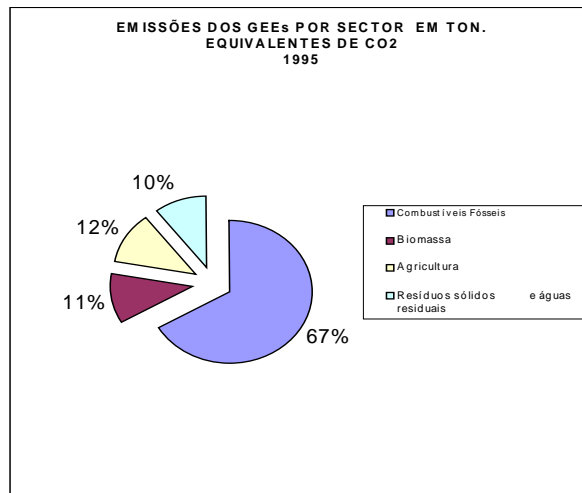
Les émissions de GEE du Secteur non Energétique proviennent des secteurs agricole et d'élevage, des déchets solides urbains et des eaux résiduelles. En 1995 le secteur non énergétique a contribué avec 3,27 Gg de méthane et de 0,014 Gg d'hémioxyde d'azote, ayant le secteur agricole contribué avec 55% et les déchets solide avec 45% des émissions de méthane. En ce qui concerne l'émission d'hémioxyde d'azote, le secteur des eaux résiduelles a contribué avec 71% du total. Le total des émissions du secteur non énergétique en tonnes équivalents de dioxyde de carbone (ton. E-CO₂) a été de 80,12 de méthane et de 4,48 d'hémioxyde de azote.

4. Captation des GEE

Les forêts constituent des sources importantes de captation de GEE. On estime que au Cap Vert, en 1995, il a eu une augmentation de 21,68 kton C dans les écosystèmes forestiers, équivalents à une captation d'environ 79,49 kton de dioxyde de carbone.

5. Politiques, Mesures et Effets

Il devient nécessaire la définition de une politique générale de développement soutenu qui doit avoir deux composantes par lesquelles on doit affecter les ressources financiers d'appui nécessaires à la définition des politiques, stratégies et animation de la capacité technique nationale.



Suivant cette politique on doit poser l'accent sur les domaines de la politique et planification énergétique et environnementale, électrification rurale et de la périphérie urbaine, utilisation rationnelle et gestion de l'énergie du bois de chauffage et de la biomasse.

Secteur énergétique

La politique énergétique du Cap Vert doit être soumise à des nouvelles orientations pour qu'elle puisse conduire à une utilisation plus efficace de l'énergie. A cet effet, on doit assurer les appuis techniques et financiers nécessaires.

Secteur non énergétique

Pour un développement soutenu des sous-secteurs d'assainissement, d'agriculture et des forêts, une nouvelle définition des politiques, objectifs et buts qui s'adaptent mieux à la réalité capverdienne, s'impose.

Sous-secteur d'assainissement

En ce qui concerne ce sous-secteur les politiques doivent inciser particulièrement sur, les vecteurs concernant la promotion de l'amélioration des conditions d'assainissement de base, la définition des projets que puissent donner priorité au ramassage et traitement des ordures et la construction et réhabilitation des infrastructures d'assainissement.

Sous-Secteur Agricole

Le genre de contraintes qu'on trouve dans la production agricole au Cap Vert, exige une présence politique très forte visant la réduction du déséquilibre écologique existant entre la demande et la disponibilité des ressources de production.

Pour la réduction ou le maintien des émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur on propose deux mesures générales: une meilleure gestion de l'élevage des ruminants que conduira à la réduction de méthane par unité de production et une augmentation de l'efficacité dans l'utilisation des fertilisants azotés de manière à diminuer l'émission d'hémioxyde d'azote.

Sous-secteur forestier

Les orientations politiques pour le secteur forestier ont comme principes de base, la contribution pour l'inversion du processus de la désertification et l'amélioration des conditions de vie des populations, le rétablissement du patrimoine écologique, l'établissement et le maintien de la couverture végétale et l'adoption de techniques de conservation des sols et des eaux et d'exploitation rationnelle des ressources naturelles existantes visant la satisfaction des besoins des populations en bois de chauffage, bois de construction et fourrage.

6. Projections des GEEs et mesures d'atténuation

Secteur énergétique

Dans ce contexte, on a conçu deux scénarios possibles des processus de production et de consommation d'énergie dans les périodes 1995-2010 et 2010-2020. Le secteur des transports présente une augmentation drastique de consommation des produits de pétrole dans les deux scénarios.

Le scénario de base se fonde dans l'augmentation zéro du degré de pénétration des énergies renouvelables (éolienne et solaire), dans la production d'électricité et dans le maintien de la consommation spécifique de combustible par kWh, relatif à 1995.

Ce scénario prévoit une augmentation de 4,6 fois, dans la consommation de combustibles fossiles pendant la période 1995-2010, avec la correspondante augmentation des émissions de CO₂ et autres polluants. L'augmentation prévue pendant la période 2010-2020 est d'environ 2,29 fois avec de graves conséquences pour l'environnement global, régional et local.

Globalement la consommation des combustibles fossiles ajoutée a la consommation du bois de chauffage provoquera une émission de 1.439 kton E de CO₂ en 2010, ce qui correspond à une augmentation d'environ 4,2 fois par rapport à l'année de base. En 2020, le total d'émission en tonnes équivalents de CO₂ sera de 3,94 fois plus que celle de 2010.

Le scénario d'atténuation cherche à atteindre les 30% de pénétration des énergies renouvelables dans le système de production de l'énergie électrique pendant le période de 1995-2010 (24% de l'énergie éolienne et 6% de l'énergie solaire). Pendant la période 2010-2020 le degré de pénétration prévu des énergies renouvelables reste dans les 30% (23,2% éolien + 5,8% solaire). On prévoit des interventions dans le domaine de l'économie de l'énergie et dans un programme pour le secteur des transports. Les réductions d'environ 30% des émissions de ton. E. CO₂ dans le secteur de production de l'énergie électrique et de 10% dans le secteur des transports, amènent à une diminution d'à peu près 13% des émissions globales de 2010 de ce scénario par rapport à la même année du scénario de base. En 2020, les émissions globales seraient 12% inférieures à celles du scénario de base.

Secteur non énergétique

La réduction de l'émission de CH₄ prévue pour l'horizon 2020 est d'environ 7,2% par rapport à 1995. Cette diminution est due à la réduction prévue dans l'effectif des catégories bovine et caprine. Malgré la faiblesse des émissions, et de la prévision d'une réduction des projections, la baisse des émissions doit être maintenue à travers d'une meilleure gestion de l'élevage des ruminants.

Par rapport à l'émission de N₂O, les projections de l'an 2020 doivent dupliquer relativement à l'an 1995, dû à une plus grande intensification de l'agriculture. Malgré la faiblesse des émissions, on propose leur maintien par la pratique de la fertilisation rationnelle, aux niveaux de celles de 1995.

7. Vulnérabilité et adaptation

Secteur Agricole

Au Cap Vert le climat est le facteur dominant dans le conditionnement des activités du secteur agricole, ce qui fait que le secteur soit très vulnérable en ce qui concerne la production. Les analyses agro-climatologiques rendent évident une diminution de la durée de la saison humide, avec des fréquents épisodes de sécheresse provoqués par la grande variabilité des précipitations annuelles.

Impacts des changements climatiques sur la production et dans la sécurité alimentaire

La pluviométrie et la température sont les deux paramètres du climat qui ont plus d'impact sur la production alimentaire.

Si on constate une diminution de la pluviométrie suivi d'une augmentation de la température, on pourra assister à des perspectives de production nulle des cultures pluviales et irriguées, aggravées par un grand taux d'évaporation pour faire face au déficit climatique.

Pour le Cap Vert, le principal intérêt face à une augmentation de la précipitation, ne se limite pas seulement à une augmentation du volume, mais réside aussi dans une meilleure répartition dans l'espace et dans le temps tout au long des mois pluvieux, évidemment, dans la continuité des précipitations utiles et efficaces. Cette condition associée à des interventions mécaniques de la conservation des sols et des eaux pourrait faciliter une meilleure infiltration/rétention de l'eau qui se perd par l'écoulement artificiel.

Dans des conditions d'une plus grande aridité résultantes d'une possible baisse de pluviométrie (-10 à -20%) et d'une augmentation de la température (jusqu'à 3,5°), projetés par les scénarios, le taux de couverture des besoins alimentaires peut baisser dramatiquement par rapport à la situation actuelle, tout en exposant une grande partie de la population au déficit et à l'insécurité alimentaire dans le pays à l'horizon 2020.

Mesures d'adaptation

Agriculture

Il existe beaucoup de mesures préventives qui peuvent être mises en œuvre dans le secteur agricole de façon à diminuer les risques résultants des impacts néfastes du climat et rendre l'agriculture plus soutenable et durable.

Dans le système des cultures sèches, une réévaluation s'impose en ce qui concerne la distribution des zones agro-climatiques et la structuration des cultures, le développement et l'intensification de l'élevage dans les zones arides, la valorisation des cultures alternatives, le renforcement et le maintien des activités pour la conservation des sols et des eaux, et l'établissement et la diffusion d'un calendrier culturel au niveau des agriculteurs.

Par rapport à l'agriculture irriguée, parmi les mesures proposées, nous avons pris en considération les suivantes: l'expansion des surfaces irriguées tout en utilisant les superficies potentiellement

irrigables, l'introduction massive du système d'arrosage goutte-à-goutte, la gestion plus efficiente des sources d'eau et des infrastructures d'irrigation existantes, le traitement et l'utilisation des eaux résiduelles, l'utilisation des variétés améliorées et adaptées aux conditions agro-climatique du pays, la protection biologique et intégrée des cultures, et la fertilisation rationnelle aussi bien chimique qu'organique.

Sylviculture

Au Cap Vert, le sous-secteur forestier est très vulnérable, particulièrement dû au phénomène de la désertification qui est endémique et récurrent, avec des fluctuations qui se succèdent en fonction des sécheresses, une des causes principales de la désertification, qui sont devenues de plus en plus fréquentes dans les dernières décades, tout en contribuant pour la réduction de la couverture végétale et pour la fragilisation de l'écosystème. Pour contrarier ce processus, des efforts ont été faits pour minimiser les impacts, avec une mise en œuvre des dispositifs mécaniques et biologiques de lutte contre les effets de la désertification.

Pour une gestion soutenue des ressources forestiers on propose des mesures qu'auront comme résultat la diminution des effets de la désertification- déforestation, causés par les changements de climat. Elles consistent dans la continuation des méthodes antérieures, dans une plus grande intégration de la sylviculture dans l'agriculture, dans le développement d'un modèle approprié pour la gestion des espaces de sylviculture et pâturage, dans la promotion d'autres formes d'énergies domestiques alternatives à l'énergie de bois de chauffage et dans la subvention du gaz butane.

Zones Côtières

Le fait que le Cap Vert est formé de petites îles il devient naturellement vulnérable. On estime qu'environ 80% de la population vive dans les grandes agglomérations qui se concentrent dans les zones côtières. Toute la zone côtière peut rester en danger s'il arrive une modification du système climatique.

Les îles planes tels que Sal, Boavista et Maio, dû à leurs localisations géographiques à l'est de l'archipel, sont considérées comme étant les plus vulnérables. Une augmentation du niveau moyen des eaux de la mer pourrait mettre en danger la plupart des infrastructures de développement économique situées dans les zones côtières de ces îles. La baie de Santa Maria est considérée une des zones plus vulnérables du pays.

Parmi les différents facteurs qui peuvent affecter davantage les zones côtières du Cap Vert, on peut souligner comme étant un des plus importants l'extraction des sables, l'érosion côtière, la perte des «habitats» marins, qui est la cause de la disparition de quelques espèces, la diminution des potentialités nationales en ce qui concerne les espaces de loisirs, la montée plus accélérée des eaux de la mer, ayant comme conséquence la réduction de la marge de «l'interface» entre la mer et la terre, l'augmentation de la salinité des sols et leurs conséquent diminution de capacité productive.

Ressources hydriques

Les faibles ressources hydriques existantes ont représenté et continuent à représenter une des plus grandes limitations au développement économique du Cap Vert. D'un côté les déficits hydriques ont réduits les probabilités de récolte dans les superficies des cultures sèches et, de l'autre côté, les rendements et les productions se trouvent conditionnés par la grande variabilité annuels des précipitations.

Face à l'irrégularité des précipitations dans tout l'archipel et à sa distribution dans l'espace et dans le temps, le Cap Vert se trouve confronté parfois avec des pluies intenses qui provoquent des inondations dans quelques embouchures des bassins hydrographiques. Ces précipitations sous forme de pluies battantes et de courte durée peuvent couvrir toute la bassin hydrographique en moins d'une heure.

Considérant, tout ce qui a été ci-dessus décrit, on peut facilement conclure que le Cap Vert, à cause des problèmes qu'il confronte, est un pays vulnérable aux phénomènes naturelles, en particulier, en ce qui concerne les ressources hydriques.

8. L'assistance technique financière et transférence de technologie

Dans ce chapitre, on doit prendre en considération le fait que l'assistance technique et financière des pays développés est nécessaire pour la transition aux technologies environnementales propres et efficaces. On peut également avoir recours à des projets qui ont pour but de limiter les émissions de gaz à effet de serre, qui peut très bien être par le biais de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (The United Nations Convention on Climate Change - UNFCCC).

Il existe l'opportunité d'une apprentissage à partir d'expériences de succès dans la mise en œuvre des programmes et politiques dans les domaines de l'énergie et de l'environnement des autres pays.

Secteur énergétique

L'installation des parcs éoliens en 1994 démontre que jusqu'à maintenant l'expérience capverdienne est singulière dans le monde et des études de viabilité concernant des nouvelles installations indiquent qu'il existe un grand potentiel pour le développement de l'énergie éolienne au Cap Vert.

Secteur Agraire

Dans ce domaine, il devient nécessaire le développement d'une base d'information/formation adéquate pour l'introduction des espèces et variétés de cultures et d'animaux, l'alimentation du bétail, les techniques d'irrigation, et d'autres pratiques qui puissent contribuer pour atténuer les effets des changements climatiques. On prend les mêmes considérations par rapport au sous-secteur forestier. Avec des nouvelles technologies, il existe la possibilité que le secteur de l'eau soit mieux investiguer, qu'on augmente la capacité de recharge des nappes d'eau et qu'on minimise le gaspillage d'écoulement superficiel.

9. Recherche et investigation systématique

Dans ce domaine on peut constater une manque d'intervention en ce qui concerne des programmes directement liés aux changements climatiques ou à ses impacts sur l'agriculture, l'élevage et forêt, et à l'énergie. Nous rappelons qu'il est d'importance capitale qu'il soit prises des mesures urgentes dans le sens d'établir des objectifs concrets relativement à une intervention en ce qui concerne l'adaptation des modèles numériques de climat, des cultures, de l'élevage et forêt, de manière à obtenir des évaluations crédibles pour les études sur les changements climatiques.

10. Education, formation et besoins

Il est nécessaire d'éduquer, de former et d'informer le grand public, au niveau national, sur les changements climatiques, les impacts et les mesures d'adaptation qui seront mise en œuvre.

Il devient nécessaire l'établissement d'un système de fourniture d'informations précis et fiable comme base pour la prise de décisions, cela malgré la difficulté d'obtention d'informations sur l'environnement que doivent être rigoureuses, dans les pays en développement comme est le cas du Cap Vert.

Les besoins spécifiques qui permettent l'application avec succès du PNM (Plan National de Mitigation) se trouvent identifiés dans les domaines sectoriels d'éducation et capacitation, de capacité technique et de gestion, d'accès à la base de données sur l'environnement et l'énergie, d'appui institutionnel et d'appui financier.

L'assistance technique des organisations internationales est nécessaire pour le développement des stratégies et pour l'identification des ressources nécessaires pour aboutir au PNM. Les besoins spécifiques d'appui pour la mise en œuvre du PNM se réfèrent à l'éducation et à la capacitation institutionnelle concernant la planification et la surveillance environnementale, la gestion et l'économie d'énergie, et la protection environnemental des ressources forestiers énergétiques.

Tableaux 2.1 – Informations générales du Cap Vert

País	República de Cabo Verde
Superficie	4.033 km ²
Arquipélago	Formado por dez ilhas e oito ilhéus
Maior ilha	Santiago (991 km ²)
População total	390.975 (1995); 439.601 (projecção para 2000)
Capital	Cidade da Praia (Ilha de Santiago)
Regime Político	Parlamentarismo
Crescimento demográfico	2,2% (1997)
Taxa de urbanização	48% (1995)
Densidade populacional	97h/km ² (1995)
Taxa de natalidade	32 ⁰ / ₀₀ (1997)
Taxa de mortalidade infantil	42 ⁰ / ₀₀ (1997)
Taxa anual de crescimento do PIB	4,3 (1996/97)
PND/habitante	\$1,090 US (1997)
Taxa de desemprego	26% (1995)
Taxa de alfabetização de adultos De 15 anos e mais (%)	Homens 63 (1980), 81 (1995) Mulheres 37 (1980), 64 (1995) Total 48 (1980), 72 (1995)
Taxa de cobertura do pré-escolar	56% (1994)
Esperança de vida	65 Anos
Acesso à água potável (% da população)	Urbano - 42,6 (1990), 41,9 (1995) Rural - 33,7 (1990), 48,5 (1995) Total - 51,9 (1991), 64,9 (1995)
Acesso aos meios sanitários de evacuação de dejectos (% da população)	Urbano - 42,6 (1991), 41,9 (1995) Rural - 9,7 (1990), 13,9 (1995) Total - 24,2(1990), 26,8 (1995)
Solos – área cultivável	41.841 ha
Área silvo-pastoril	142.621 ha
Terras incultas	217.110 ha
Animais (censo 1997)	Bovinos - 21.826 Caprinos - 112.331

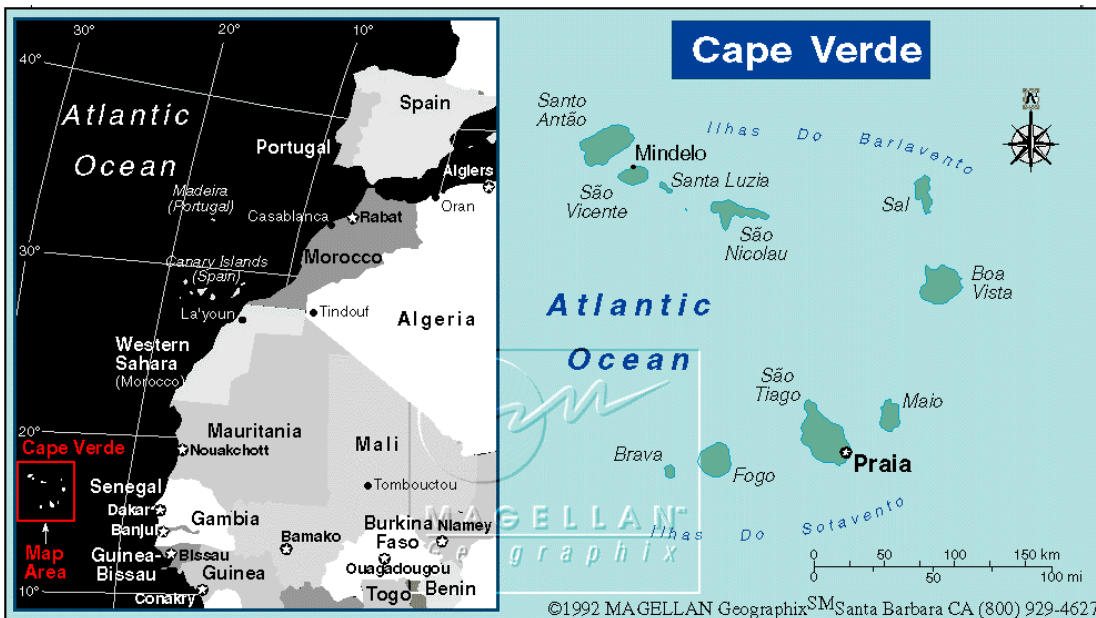
	Ovinos – 9.216 Suínos – 70.011 Aves – 417.300 Equinos/Asnos/Muare – 14.000
Recursos hídricos	Superficiais – 181 milhões de m ³ /ano Subterrâneos – 124 milhões de m ³ /ano (bruto) Explorável - 65 milhões de m ³ /ano (anos médios) 44 milhões de m ³ /ano (anos secos)

III. Caractérisation du Pays

1. Géographie

Constitué par dix îles et huit îlots d'origine volcanique ayant dans son ensemble une superficie de 4.033 km², le Cap Vert est un pays montagneux situé entre l'Equateur et le tropique de Cancer, entre les parallèles 17° 12,5 et 14°48' de latitude Nord et les méridiens 22° 44' et 25° 22' de longitude Ouest, au milieu de l'Océan Atlantique, à peu près à 455 km de la côte occidentale d'Afrique et à 1400 km SSO des îles Canaries, dans le prolongement d'une vaste zone aride et semi-aride qui traverse le continent africain (fig. 2). La plus grande île, Santiago, occupe une superficie de 991 km².

Fig. 3.1 – Carte de localisation de la République de Cap Vert



L'archipel se trouve distribué en deux groupes, Barlavento et Sotavento, en accord avec sa position par rapport au vent dominant de NE. Dans le groupe de Barlavento on trouve des îles de Santo Antão, S. Vicente, Santa Luzia (inhabité), S. Nicolau, Sal et Boavista, et dans le groupe de Sotavento les îles de Maio, Santiago, Fogo et Brava.

Le relief est accentué dans les îles du Fogo, Santo Antão, Santiago et São Nicolau, étant les restantes relativement plaines, ou de relief peu accentué. Les points culminants atteignent respectivement 2.829 mètres à Fogo, 1.979 mètres à Santo Antão, 1.395 mètres à Santiago et 1.340 mètres à São Nicolau. À cause des effets de l'érosion hydrique il existe des sommets qui se ressemblent à des ruines et des grandes vallées profondes que se prolongent jusqu'à la mer. Contrairement les îles orientales - Sal, Boavista et Maio, présentent des plaines dues à l'intense travail d'érosion.

Les sols sont, d'une manière générale, d'origine volcanique, avec beaucoup de déclives et très rocailloux, peu profonds, ce qui rend trop difficile la pratique de l'agriculture. Ils sont formés sur les substrats de basalte, *fenolitos*, *lapilli*, et des tufs volcaniques, sauf dans les îles orientales, qui sont d'origine calcaire. Ils présentent une tendance pour l'alcalinité et un faible teneur en matière organique. Néanmoins, ils sont riches en éléments minéraux qui se trouvent assez usés par l'érosion. Des presque 403 mille hectares qui forment le territoire national, environ 219 mil hectares, soit, environ 54%, forment des terrains marginaux ou incultivés.

2. Climat

Cap Vert se trouve dans une vaste zone de climat aride et semi-aride du continent africain qui commence dans l'Atlantique Oriental et se prolonge jusqu'à la Mer Rouge.

Le climat est sahélien maritime, avec des microclimats fortement influencés par le relief, auxquels s'associe la jonction de trois courants d'air:

- Un courant du Nord-est, qui souffle pendant la majeure partie de l'année, caractérisé par un certain fraîcheur;
- Un autre chaud et sec originé dans le désert de Sahara, responsable par la grande sécheresse et par la grande quantité de poussière en suspension qu'il transporte, provenant du continent africain;
- Et une troisième chaud et humide qui souffle entre SE et SO à la fin de l'été, et qui marque la période des pluies.

La température de l'air moyenne par mois varie entre 22° C et 28° C. Elle est plus élevée pendant la saison humide, parfois adouci par l'océan, ayant ses valeurs maximum au mois de septembre et valeurs minimum au mois de février.

L'humidité relative de l'air moyenne présente des valeurs élevées, surtout pendant la nuit, due à la proximité de la mer et des alizés, pouvant baisser dramatiquement si elle est influencée par les vents du quadrant Est pendant la saison sèche.

Les traits marquants du climat sont les épisodes fréquents de sécheresse provoqués par la grande variabilité des précipitations dans l'espace et dans le temps, et par la présence de microclimats conditionnés par l'orographie des îles et l'exposition des vents dominants, qui évideraient le contraste des paysages agricoles des différentes îles.

L'insolation est généralement élevée à cause non seulement d'une faible nébulosité mais aussi d'une longue période sèche. De mars à juin l'insolation est très élevée, surtout dans les zones arides et semi-arides, pouvant dépasser les 11 heures par jour.

Les vents prédominants sont les alizés provenant du Nord-est, qui pendant une certaine période de l'année comporte une faible humidité de l'air et ils contribuent à l'augmentation de l'évapotranspiration des cultures.

D'une manière générale, les valeurs de l'évapotranspiration potentielle (ETP) sont toujours élevées, avec une variation journalière entre 3 et 4,5 millimètres, dépendent des zones bioclimatiques. Elle est élevée davantage pendant la saison sèche dû à la fréquence des vents forts et secs.

3. Démographie

Selon les données du cens de 1990 la population était d'environ 341.491 habitants, dont 179.996 étaient des femmes et 161.495 des hommes. Du total, 45% avait moins de 15 ans, ayant ce pourcentage augmenté jusqu'à 55,8% en 1995, dont 386.184 habitants. L'espoir moyenne de vie est de 63,3 ans. Les tableaux 3.1 et 3.2 montrent, respectivement la distribution de la population par municipalité et sa répartition par sexe.

Table 3.1 – Répartition géographique de la population par municipalité (évolution 1990/2005)

Îles	Municipalité	Population Total 1990	Popul. 1995	Popul. 2000	Popul. 2005
Santo Antão	Ribeira Grande	20.851	22.639	23.771	25.967
	Paúl	8.121	8.838	9.416	10.072
	Porto Novo	14.873	15.569	16.698	17.870
São Vicente	São Vicente	51.277	61.638	73.197	86.658
São Nicolau	São Nicolau	13.665	13.463	13.602	13.693
Sal	Sal	7.715	9.627	11.593	13.925
Boa Vista	Boa Vista	3.452	3.422	3.515	3.620
Maio	Maio	4.969	5.491	6.236	7.009
Santiago	Praia				
	+S.Domingos	82.802	101.914	127.101	158.046
	Santa Cruz	25.892	29.409	32.978	36.901
	Santa Catarina	41.584	45.542	48.840	52.171
	Tarrafal+São Miguel	26.683	27.077	28.752	30.449
Fogo	S. Filipe+ Mosteiros	33.902	35.125	37.582	40.057
Brava	Brava	6.975	6.431	6.319	6.220
TOTAL		341.491	386.184	439.601	501.569

Source: Institut National de Statistique

Table 3.2 - Répartition de la population par sexe (Evolution 1990-2005)

Année	Population Urbain			Population Rural		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total

1990	71.891	78.708	150.599	99.071	111.840	210.911
1995	88919	96610	185529	94634	106022	200656
2000	109925	118408	228333	100170	111098	211268
2005	135275	144436	279711	105759	116099	221858
2010	165681	175264	340945	111356	120926	232282
2015	201408	211024	412432	116559	125172	241731
2020	242552	251844	494396	120680	128241	248921

Source: Institut National de Statistique

Entre 1960 et 1970, le taux de croissance était de 3,1%. Dû à l'émigration, il a baissé jusqu'à 0,9% pendant la période 1970-1980, mais entre 1980 et 1990 le taux a passé à 1,5% , et à 2,5% à partir de cette période.

La population se trouve mal distribuée par les neuf îles habitées. Elle se concentre, particulièrement, dans les îles de Santiago avec 53%, 15% à S.Vicente, 13% à Santo Antão, et 10% à Fogo du total générale du pays. Dans l'ensemble les quatre îles représente environ 91% de la totalité de la population résidente. Il faut souligner qu'environ 39% de la population total se concentre dans les deux principaux centres urbains, Praia et Mindelo.

La mobilité interne de la population devient un des vecteurs essentiels du processus d'urbanisation, dont le taux était de 45,9% en 1990, directionnée fondamentalement pour les principaux centres urbains. Le taux d'urbanisation à Santiago et à Boavista est de 43.6% et 44,1% respectivement, tandis qu'à S.Vicente il atteint 91,9%.

Environ 14% de la population est considérée pauvre et 30% très pauvre avec une incidence préoccupante sur le monde rural où habitent 70% des pauvres et 85% des très pauvres. L'accès à des infrastructures sociales et économiques et à des différents services, par cette population, est très difficile.

Dans la recherche de meilleurs conditions de vie l'homme rural se déplace aux centres urbains, amenant son genre de vie et ses habitudes rurales. D'agriculteur il passe à pratiquer des différentes professions, particulièrement celles relatives à la construction civile, en quête d'adaptation. Ce déplacement massive se fait d'une manière beaucoup plus rapide que l'offre d'infrastructures sociales et économiques, ce que détériore davantage les indicateurs de qualité de vie, ce qui fait que le migrant vive dans des conditions de grande insalubrité dans les zones périphériques des villes.

En résumé, la sécheresse et la pression démographique ont contribué de manière décisive dans la progressive dégradation de l'environnement. L'exploitation incontrôlée des ressources hydriques disponibles et utilisés dans certaines cultures, la consommation du bois de chauffage dans la préparation des aliments, la production du charbon et le surpâturage, constituent les autres facteurs déterminants, directement dépendants de l'action de l'homme, contribuant de manière convergente à l'aggravation et réduction des ressources vitales.

4. Economie

L'économie capverdienne se caractérise, en particulier, par l'existence de fragilités structurelles, lesquelles se traduisent, entre autres aspects, par des grandes pénuries de ressources naturels, dans le grand déséquilibre entre les ressources gérés, la consommation finale et la nécessité de production de capitale. L'insuffisance de ressources est compensée par le flux de biens et services d'origine extérieur, financées par la coopération internationale, sous forme de dons et de prêts, et par les mandats des émigrants capverdiens.

La dépendance de l'extérieur, la fragilité du secteur de l'agriculture, l'insipience de l'industrie et la prédominance des secteurs du commerce, de la construction civile et des services de l'administration publique, alliées aux insuffisances des infrastructures de base et à l'inadaptation du système financier constituent des aspects importants de l'économie du Cap Vert.

L'économie capverdienne a beaucoup amélioré pendant les années 80, ayant le PIB augmenté avec un taux moyen de 5,3%, ayant connu une stagnation entre 1989 et 1990, et a redémarré ensuite, au début, avec une croissance faible de (1,5%), et plus substantielle pendant la période de 1993-1995 (4,5%). Les fonds de contrepartie de l'aide alimentaire contribuent avec une moyenne relativement stable, pour les dépenses des Programmes d'Investissements Annuels, d'environ 14% entre 1990-1992.

Plus de 50% de la population total du pays se trouve dans le secteur agricole, 14% dans l'activité halieutique et un pourcentage non connu dans l'exploitation des matériaux de construction. Dans les zones rurales les indicateurs socio-économiques sont plus faibles, étant la pauvreté d'une incidence plus importante, avec 70% des pauvres et 85% des très pauvres.

4.1 Evolution sectorielle du PIB

Entre 1980 et 1990, le secteur primaire a contribué avec une moyenne 16,7% dans la formation du PIB, qui présente des oscillations d'à peu près 7%. L'ensemble agriculture/sylviculture/pâturage (ASP) a représenté 74,5% du secteur. Ça c'est la conséquence du faible taux de croissance du sous-secteur des pêches et industries d'extractions qui contribuent avec 21% et 4%, respectivement.

Dans l'ensemble sylviculture/pâturage, le sous-secteur forestier a occupé 62% du budget d'investissement de la ASP en 1991, 56 % en 1992 et de 1993 à 1995 a démontré une importante baisse. La capacité de création d'emploi par le sous-secteur forestier se situe entre 4.800 et 7.400 postes de travail.

Le secteur des pêches, malgré son important potentiel économique et de sa vocation pour les exportations, a contribué d'une manière très modeste dans la croissance du PIB sectoriel, avec une diminution au milieu des années 80 et d'une faible croissance à partir de 1993.

Le secteur secondaire est peu développé et englobe, fondamentalement, les industries de conservation de poisson et des industries légères, particulièrement celles de confection. L'industrie halieutique, étant le secteur qui présente quelques possibilités pour le développement économique du pays, a contribué en moyenne avec seulement 5% pour la formation du PIB. L'industrie de conservation de poisson a une expression plus importante dans les îles de S.Nicolau et Sal.

Les zones industrielles se concentrent fondamentalement dans les îles de Santiago, S. Vicente et Sal. Selon le Plan National de Développement (1997-2000), on perspective la conclusion des travaux d'infrastructuration dans la zone industrielle de Lazareto à S. Vicente, dans Achada Grande de Trás et Tira Chapéu à Praia, et la création des zones industrielles à Porto Novo, Santo Antão et, à l'île de Sal.

Les sous-secteurs industriels et des pêches ont contribué, en moyenne, avec 21% et 4% du PIB, respectivement.

C'est dans le sous-secteur de construction civile qu'on a enregistré les investissements plus importants, à cause de la création de plusieurs entreprises privées et à la participation des émigrants.

La participation du secteur secondaire dans la formation du PIB a été plus stable, avec une moyenne de 17% entre 1980 et 1990, identique à celle du secteur primaire.

Le secteur tertiaire qui représente environ 69% du PIB a augmenté avec un taux moyen annuel de 5%, étant le sous-secteur commercial avec en moyenne 44,5% du PIB sectoriel. Pendant la période 1980-1990 le commerce a perdu son importance relative à la formation du PIB tertiaire, et présente une diminution de 11%. Dès 1992, avec la libéralisation du marché, le secteur commercial a enregistré un important développement.

La prestation de service a contribué considérablement dans l'économie du pays, en particulier, dans les îles de Sal, Santiago, São Vicente et Boavista, avec la création de plusieurs unités hôtelières et le développement des infrastructures portuaires et aéroportuaires. On souligne aussi l'important développement dans le domaine du commerce, de la banque et des assurances. Ce sous-secteur représente 59% du PIB.

Les services de transports, après une croissance positive jusqu'à 1984, ont connu une période de régression, et à partir de 1992 accusent un important développement avec la contribution du secteur privé.

Le secteur des télécommunications a enregistré des progrès considérables dans les dernières années.

4.2. Emploi

Conformément les données du recensement 1990 (vidé «Activité économique»), la répartition de la population active, de 10 à 65 ans, par groupes professionnels était plus concentrée dans l'agriculture et pêche et dans l'industrie, avec 27% chaque une. Le groupe des non qualifiés et de semi-qualifiés représente environ 19%. Les commerçants et les vendeurs, les travailleurs spécialisés et les fonctionnaires administratives représentent, 9%, 7%, et 6%, respectivement. On souligne que la classe féminine se trouve bien représentée et on constate un certain équilibre entre femmes et hommes dans les professions scientifiques.

Plus de 75% de la population agricole exerce des activités complémentaires en dehors des unités de production ASP, étant les FAIMO la plus importante.

Dans le secteur industriel plus informel (salines, carrières), où on trouve que de l'improvisation il n'existe pas des données relatives à l'emploi qu'il supporte. Selon le cens de 1990, l'emploi dans cette branche d'activité représentait 0,3% du total général des actifs et c'est là où la main d'œuvre féminine est dominante.

5. Industrie

Le secteur industriel, par des raisons structurelles, démontre une faible diversification. Il intègre un nombre réduit de branches industrielles sans connexions entre eux et exerce encore un rôle limité dans le contexte économique du Cap Vert, tant comme contribution dans la formation du produit interne brut et dans la création d'emploi, comme dans ce qui concerne l'exportation de biens et services. Les principales limitations du développement du secteur se trouvent ainsi identifiées:

- La pénurie de ressources naturels;
- Le coût relativement élevé de l'eau, de l'énergie, et de la main d'œuvre;
- La faible qualification de la main d'œuvre;

- La dimension réduite du marché interne (population réduite avec un faible rendement per capita), plus l'inexistence d'une tradition et mentalité industrielle et les limitations d'ordre structurel et institutionnel.

Selon les données de la Direction des Services d'Industrie, jusqu'à décembre 1995 le potentiel industriel était de 107 unités à Santiago (60%), 52 unités à S. Vicente (29%), 12 unités à Sal (7%), et autres (4%).

Dans cette distribution on constate une tendance à la localisation de certains types d'industrie, comme par exemple la réparation navale, les chaussures, les confections est la moulage de blé, dans l'île de S. Vicente, et autres comme la production de rafraîchissants, les bières, les peintures, et les produits pharmaceutiques à Praia. On trouve quelques industries de conservation de poisson au Tarrafal à S. Nicolau, à Santa Maria dans l'île de Sal et à Sal Rei dans l'île de Boa Vista.

La concentration des unités industrielles, particulièrement à S. Vicente et à Praia, est due à l'existence de quelques conditions plus favorables, nommément, les facteurs de production, l'énergie pendant 24h, la main d'œuvre plus qualifiée, des infrastructures d'appui et des infrastructures portuaires. Avec la récente mise en œuvre de la politique de développement des investissements externes et des entreprises franches, ce sous-secteur a connu une profonde évolution.

Par contre, d'autres industries comme celles d'habillement, chaussures et pharmaceutiques ont pris un rôle important dans la substitution d'importations et, en plus elles ont contribué à l'augmentation des exportations.

Les industries agro-alimentaires, celles qui ont les produits marins comme base, celles des matériaux de constructions et celles metalomecaniques sont celles qui s'adaptent plus à des conditions et exigences du pays, et qui constituent les bases pour le relancement et le développement industriel soutenu.

6. Agriculture

6.1. Superficies cultivées et niveaux de production

Le secteur agraire se caractérise pour sa vulnérabilité concernant la production, dû à la pénurie des ressources naturels de base, nommément celui des sols et des eaux, au système d'exploitation et aux conditions climatiques peu favorables. Malgré une agriculture de subsistance et les fortes contraintes que le climat lui fait subir, le secteur est l'activité principale de la population rural, et il emploie plus de 50% de la population active. Néanmoins, sa faible contribution au PIB (moins de 10%) est un indicatif de faible productivité.

Dépendent du régime pluviométrique, on peut distinguer deux types d'agriculture:

- agriculture basée sur des cultures sèches, pratiquée dans les pentes déclinées et dans quelques plateaux totalement dépendants du régime pluvial, et
- agriculture d'arrosage, pratiquée particulièrement au fond des vallées et dans la partie plus basse des pentes, soit en régime permanent, soit en régime temporaire. L'agriculture d'arrosage est aussi affectée par la quantité annuelle de précipitations qui recharge les aquifères souterrains, à cause de l'inexistence dans le pays de lacs permanents, de fleuves ou de réservoirs.

Les îles ne sont pas toutes vocationnées pour l'agriculture, étant seulement quatre considérées comme îles agricoles (Santiago, Santo Antão, Fogo et S. Nicolau). Selon le recensement

agricole de 1988, la superficie agricole total était de 41.841 ha, étant 38.854 ha en régime pluvial et 2987 ha en régime d'arrosage. La superficie totale cultivable se trouve dans l'île de Santiago avec environ 52%, Santo Antão 22%, Fogo 14% et seulement 12% dans les 6 restantes îles. Néanmoins, la superficie total arable n'est pas totalement cultivée dû à l'insuffisance de l'eau.

Tableau 3.3 – Surfaces cultivées (ha) selon le régime d'exploitation.

Île	pluvial	Irriguée		Total
		1988	1995 *	1988
<i>Fogo</i>	5.730	12	15	5.742
<i>São Nicolau</i>	1.806	69	72	1.875
<i>Santo Antão</i>	6.401	1.357	997	7.757
<i>Santiago</i>	20.155	677	475	20.832
<i>Brava</i>	1.042	25	20	1.067
<i>Maió</i>	392	14	8	406
<i>Boavista</i>	469	6	6	475
<i>São Vicente</i>	91	60	55	151
<i>Sal</i>	215	2	2	217
Cabo Verde	36.301	2.222	1.659	38.523

Source: Recensement Agricole, 1988; * Plan Directeur d'irrigation

On constate que de la superficie totale cultivable en régime de cultures sèches, plus de 90% est cultivée, dont la plus grande extension se localise dans l'île de Santiago, suivi de l'île de Santo Antão, et en troisième place se trouve l'île du Fogo.

Relativement aux superficies cultivées en régime d'arrosage, malgré la difficulté de les quantifier avec précision, elles occupent un peu plus de 70% du total cultivable. On constate que la plus grande partie des superficies d'arrosage se trouve située à S. Antão (61%), suivi de Santiago (30%), de S. Nicolau (3%), et des restantes îles (6%).

La production agricole, particulièrement celle des cultures sèches, est faible et caractérisée par des grandes variations le long des années. Dans la période entre 1985 et 1995 la production de maïs a présenté une variation de 1.300 tonnes en 1985, pour 21.182 tonnes en 1987, avec une production annuel moyenne de 10.360 tonnes (annexe A.1). La production de maïs en 1995 (année de base) a été inférieure (-21%) à la moyenne de la période considérée. La production de céréales, en particulier du maïs, couvre en moyenne, seulement 11% (moyenne de 1990-1995) des besoins de consommation nationale de céréales.

Par rapport à la production d'arrosage, elle s'est maintenue stable le long des années. On constate une tendance d'augmentation de toutes les cultures, particulièrement, des horticoles qui ont atteint une production de 9.800 tonnes, en 1995, qui a couvert environ 90% des besoins, tandis que le taux de couverture pour les racines et les tubercules a été de 65%.

La production fruitière d'arrosage est représentée principalement par la banane (72,5%) dans un total de 6.000 tonnes, en 1995. La production de l'ensemble des autres fruits (citrus, mangues, papayes, raisins et coing) a été environ de 3.100 tonnes.

6.2. Elevage

Typiquement de subsistance, l'activité d'élevage est pratiquée presque par toutes les familles rurales. Plus de 40.000 familles se trouvent impliquées dans l'activité d'élevage, selon les données du Recensement de l'Élevage. Malgré sa faible participation dans l'économie nationale, 1,2% du PIB en 1992, on constate une tendance pour le développement de l'élevage en régime intensif. Malgré sa faible production, elle a un rôle important dans la satisfaction des besoins de la population en protéine animale, dans la création d'emplois et rendements complémentaires (25%), dans la production d'engrais organique pour l'agriculture et des matières premières pour la transformation artisanale.

Selon le Recensement de l'Élevage (1997), en 1995 l'effectif de l'élevage se trouvait distribué comme suit: 21.826 bovins, 112.331 caprins, 9.216 ovins, 417.300 volailles (exploitation traditionnelle et semi-industrielle), 70.011 suidés, et 14.000 équidés, asinien et mulet (surtout des ânes) (annexe A.2) L'évolution des effectifs (1985-1995) rend évident une tendance à l'augmentation de toutes les catégories, en particulier, des caprines et des suidés. Ce développement s'explique, en partie, par le fait que l'élevage ne dépend pas totalement du caractère aléatoire des pluies desquelles résulte la production de pâturage pour le bétail, mais si de l'importation et de la production des rations, particulièrement dans les années de faible pluviométrie.

Les principales conditionnantes dans le domaine de l'élevage sont d'ordre structurel, socio-économique, climatique et physique, dont: la pénurie de ressources (la manque d'eau et d'abreuvoirs dans les zones présentant quelques aptitudes de pâturage et les conditions fourragères limitées), la mauvaise gestion des superficies de sylviculture et pâturage et la prédominance de systèmes traditionnelles de création.

L'évolution, dans les dernières années de l'effectif de l'élevage a eu un impact positif en ce qui concerne la production de viande, laquelle a atteint les 6.146 tonnes en 1995, ayant les suidés contribués avec environ 50%, la volaille avec 31% les bovins avec 11%, les caprins avec 7%, et les lapins et les ovins avec 1%. La production de viande bovine et caprine satisfait la demande nationale, mais celle de poulet est encore inférieure aux besoins, particulièrement, pendant quelques périodes de l'année. La production modeste du lait a atteint, en 1995, 10.768 tonnes, avec une contribution des bovins de 53% et des caprins de 47%. En ce qui concerne les œufs, la production totale a atteint 35 millions et 63 mille unités, ayant les exploitations intensives et celles traditionnelles eu une participation de 73% et de 27%, respectivement.

A partir des années soixante dix, les sécheresses deviennent chaque fois plus fréquentes et plus dévastatrices. S'il est vraie que les sécheresses ont contribué à la réduction de la couverture végétale, avec particulière incidence dans les zones agricoles d'arrosage et de cultures sèches, et dans les pâturages, ce qui conjugué avec la morphologie de l'archipel et avec l'intensité des pluies, font ses phénomènes devenir aussi graves que dans les autres pays du Sahel, il est aussi vraie et notoire l'effort qui on est en train de faire pour la diminution des effets de la désertification através la mise en œuvre de dispositifs mécaniques et biologiques de lutte contre la sécheresse .

6.3. Forêt

De 1975 jusqu'à 1997, une superficie de 80.303 ha a été foresté, par la fixation de 32.226.806 arbres. On estime qu'en 1995, 80% des superficies arborées (60.813 ha) se trouvait dans les zones arides et semi-arides, et 20% (15.203 ha) dans les zones humides et sub-humides d'altitude (annexe A.3). Bien que les périmètres localisés dans les zones arides et semi-arides soient considérées de production et d'utilisation multiple, en particulier pour la production de

bois de chauffage et de fourrages, il faut souligner que pendant son implantation technique on a donné davantage d'attention à la couverture des sols, avec le but d'assurer la conservation et la restauration de l'écosystème en détriment de l'implémentation des systèmes agraires, sylvicoles et de pâturages.

Les périmètres forestiers d'altitude sont considérés de protection, dû au rôle qu'ils jouent dans la régularisation du régime hydrique (écoulement superficiel et infiltration des eaux pluviales) des bassins hydrographiques. Néanmoins, dû aux interventions sylvicoles nécessaires à sa gestion/valorisation, on peut obtenir des produits secondaires dont le bois d'œuvre, le bois de chauffage et le fourrage.

Il est aussi objet de protection les périmètres implantés dans les bandes littorales avec le but d'empêcher l'invasion des sables, particulièrement dans les îles de Boavista et São Vicente.

En ce qui concerne sa pourcentage dans le contexte général des plantations, les principales espèces utilisées sont les suivantes: *Prosopis juliflora*, *Parkinsonia aculeata*, *Jatropha curcas*, *Atriplex ssp*, *Acacia holosericea*, *Acacia victoriae*, et autres, dans les zones arides, et *Eucalyptus camaldulensis*, *Grevillea robusta*, *Pinus e Cupressus ssp*. dans les zones d'altitude. (Annexe A.4)

6.3. Ressources hydriques

On estime qu'ils existent environ 2,304 sources (y inclus les galeries), 173 puits et 238 forages. La plupart de ces points d'eau, environ 85% se trouve à S. Antão et à Santiago. Le volume global des ressources en eau souterraine exploités est estimé à environ 99.409 m³/jour, soit 36,26 millions de m³/an. De ce volume, les sources ont une contribution d'environ 61%, les puits avec 24% et les forages avec 15%. Dans les îles de Boavista, Sal et S. Vicente ils n'existent pas assez de ressources souterrains tout en quantité comme en qualité, qui puissent couvrir les besoins, ce qui fait que le dessalement soit la source de base.

Conformément au Schéma Directeur pour les Ressources Hydriques (1992) concernant les pluies qui tombent dans l'archipel, 20% s'écoule sous forme d'eaux superficielles, 13% produit la recharge des aquifères et 67% s'évapore. Dans tout le pays l'écoulement des eaux superficielles représentent en année moyenne cent quatre vingt et un millions de mètres cubes (181.000.000.m³), et la recharge des eaux souterraines 124 millions de m³. De cette quantité on présume que seulement la moitié (65 millions de m³) est techniquement exploitable.

L'exploitation des eaux superficielles est conditionnée par son type d'écoulement, généralement torrentiel. L'eau naturelle produite au Cap Vert est essentiellement d'origine souterraine.

7. Energie

Elle est fortement dépendante en produits de pétrole et avec une grande demande de combustibles de bois (bois de chauffage, charbon de bois, et biomasse) qui constituent la principale énergie primaire de production nationale à coté de l'énergie éolienne avec expression à partir de 1995, le secteur d'énergie au Cap Vert est formé par les systèmes commercial et non commercial.

7.1 Le Système Commercial

Le système commercial d'approvisionnement et recherche d'énergie dans le secteur des pétroles est dominé par l'Entrepise National de Combustibles-ENACOL, privatisée en 1997 et par Shell Cabo Verde, SARL (filiale de la multinationale Shell).

Dans le secteur de production et distribution d'énergie électrique c'est ELECTRA que prédomine dans les principaux centres urbains du pays et dans la quasi totalité des municipalités qui ont fait le transfert à cette entreprise, de ses systèmes d'énergie, depuis 1999.

En plus des réseaux d'ELECTRA, l'Aéroport International Amilcar Cabral, dans l'île de Sal et la propriété agricole Justino Lopes, dans l'intérieur de l'île de Santiago, sont des producteurs indépendants.

Dans le secteur du bois de chauffage et de la biomasse la gestion est assurée par le Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement, (MA) qui détient la responsabilité principale de la conservation des sols et des activités de gestion des forêts, où on trouve inclus les ressources d'énergie de la biomasse. Dans l'île de S. Vicente existe l'ONG Association des Amis de la Nature qui pratique le reboisement et la production du bois de chauffage et du charbon d'y résultant. Ainsi dans ce secteur et dans quelques îles les associations de paysans produisent et distribuent le bois de chauffage et la biomasse.

Le MA à mise en œuvre la production et le montage des pompes éoliennes et la construction de fourneaux à bois améliorés. Il a également coordonné l'installation des pompes à eau, solaires photovoltaïque, dans les zones rurales.

Les panneaux photovoltaïques ont été introduits par d'autres départements de l'état notamment le Ministère des Transports, Tourisme et Mer, le Ministère du Commerce, Industrie et Energie, et quelques entreprises privées, comme par exemple la Cabo Verde Telecom, através des projets où on distingue celui des phares alimentés par l'énergie éolienne et solaire, celui des téléphones dans les zones rurales alimentés par des panneaux solaires, celui des pompes solaires et celui de l'éclairage de locaux reculés.

Le secteur commercial d'énergie inclue les constructeurs artisanales d'aeromoteurs pour le pompage d'eau (American Windmills). Dans ce secteur, de nouvelles entreprises privées liées à des énergies renouvelable importent des réchauffeurs d'eau solaires, des panneaux photovoltaïques et des petits aerogénérateurs.

7.2 Le Système non Commercial

Parallèlement au système commercial existe un système non commercial qu'englobe une énorme population dans le secteur rural et dans les banlieues urbains. Cette population cherche et ramasse le bois de chauffage, la biomasse et autres résidus agricoles et industriels à des fins énergétiques tout en exerçant un énorme pression sur l'environnement.

7.3 Le Bilan Energétique

La consommation totale d'énergie au cap Vert a augmenté fortement pendant ces dernières années. D'un total de 68.081 tonnes équivalents de pétrole (tep) en 1988, la consommation totale d'énergie à atteint les 103.302 tep en 1995, avec une croissance d'environ 52%.

Tableau 3.4 – Bilan énergétique de Cap Vert (tep- tonnes équivalents de pétrole)

	1988*			1995**		
Pétrole	45.231	Tep	62,6%	73.348	Tep	71%
Bois de feu +	25.450	“	37,4%	27.650	“	26,8%

Biomasse						
Energie Eolienne	-	“	-	2.304	“	2,2%
TOTAL	68.081	“	100%	103.302	“	100%

* “ Cap Vert, Etude de Stratégies pour l'énergie Domestique”, (Banque Mondial/PNUD/ Rapport de l'Aide Bilatéral 1/10/90, 1990);

** “ Politiques et Stratégies de l'énergie e l'Environnement pour le Cap Vert”, (DGIE/Lopes dos Santos – 08/96);

Dans l'étude de la BM/ESMAP (1988), une tonne de bois de feu correspond a ~ 0,37 tep;
 Dans l'étude de 1996 une tonne de bois de feu est ~ égal a 0,35 tep.

Les dérivés de pétrole ont contribués effectivement avec 73.348 tonnes équivalents de pétrole (tep), lesquelles représentent environ 71% du total des sollicitations en énergie du marché interne du Cap Vert en 1995.

La consommation de ces produits a augmenté rapidement de 45.231 tep (62,6 du total d'énergie en 1988), contre 73.348 tep (71% du total d'énergie consommée en 1995) ce qui signifie une croissance de 62%, en huit ans, équivalent à un taux moyen de croissance annuelle de 7,75% et un délais de duplication de 9 années. Le valeur des importations des produits de pétrole pour le marché interne représente plus de 12% du total des importations du Cap Vert.

La consommation du bois de chauffage et de la biomasse, dans le même période, a augmenté de 25.450 pour 27.650 tep, mais elle a diminuée en ce qui concerne son poids relatif de 37,4% de l'énergie finale en 1988 pour 26,8% en 1995. Dans la même année, l'énergie éolique a atteint 2,2% de l'énergie finale avec 2.204 tep, contre une valeur peut important en 1988.

Transformation de l'énergie

Les systèmes de production d'énergie électrique au Cap vert, trouvent principalement dans les centrales à moteur diesel, qui fonctionnent à gasoil, marine diesel oïl, fuel intermédiaire et/ou lourd, leur base principale.

Les systèmes de production d'énergie électrique dans la ville de Praia (l'île de Santiago) et dans les îles de S.Vicente, Sal et Boavista, sont accomplies par l'Entreprise d'Electricité et Eaux (ELECTRA), institution national responsable par la production et distribution de l'énergie électrique et eaux produite par le procès de dessalement. La puissance installé dans leurs usines varie entre 512 kW, dans l'île de Boavista et 13,5 MW dans l'île de S. Vicente. Les groupes électrogènes produisent à peu près 85% de l'énergie électrique dans les îles de S. Vicente, Santiago (Praia), Sal et Boavista. Les systèmes de conversion de l'énergie éolique (SCEE) produisent environ 10,6% de l'énergie produite dans ces mêmes îles, étant les restants 4,4% produits par les systèmes de coproduction (turbines à vapeur dans les installations de dessalement).

7.4 Production d'Electricité

Pendant l'année 1995, la production d'énergie électrique dans les centrales d'ELECTRA a été de 76.538.245 kWh, correspondant à la consommation de 12.395.047 litres de gasoil et 5.349.560 litres de *fuel oil*. On estime que les municipalités ont produit pendant 1995, 14% de la production nationale, soit 12.459.714 kWh, presque totalement utilisant le diesel, ayant comme base la production globale estimée en 88.997.959 kWh. En 1998, ELECTRA a produit toute seule 100.775.749 kWh, ce qui fait prévoir que la production nationale a été d'environ 119.000.000KWH.

La consommation de *fuel oil* dans l'installation *Multi Stage Flash* (MSF) à S. Vicente a été de 6.045.130 litres. Cet unité était la seule usine d'eau qui a utilisé des combustibles de pétrole dans cette année, avec une consommation spécifique de 12,48 kg de *fuel oil*/m³ d'eau produite et avec un fonctionnement moyen de production égale à 72,3 m³/h, contre leur capacité nominal de 100 m³/h. Les autres unités de dessalement que fonctionnent à base de l'énergie électrique ont eu une consommation de 13.496.736 kWh, en 1995.

Consommation de Produits de Pétrole

La consommation de gaz butane a augmenté en six ans (1990-1995) de 51% contre une diminution d'environ 33% dans la consommation du pétrole éclairant-kérosène (Table 3.5). On constate que la pénétration du gaz butane a été faite en détriment du pétrole éclairant et en substitution du bois de chauffage. En effet, la consommation du bois de chauffage et de la biomasse, pendant une période de neuf ans, a augmenté de 25.450 tep pour 27.650 tep, c'est à dire, moins de 9 %. La consommation de l'essence totalement destinée aux transports, a augmentée 44% entre 1990 et 1995, tandis que la consommation du *fuel oil* utilisé dans le dessalement de l'eau et dans la production de l'énergie électrique, a augmenté 21% pendant ce même période.

Tableau 3.5 - Consommation des produits de pétrole- 1988/96

Type de produit	1988 (kt)	1990 (kt)	1991 (kt)	1995 (kt)	1996 (kt)
Butane (GPL)	5,19	5,40	6,10	8,17	8,27
Kérosène	2,80	2,48	2,50	1,66	1,42
Essence		4,22	5,59	6,08	6,19
Diesel		21,12	32,77	38,91	46,21
Fuel oil		9,34	8,84	11,21	9,06
Jet-Fuel		2,48	Nd	5,50	8,58
Lubrifiant		0,88	0,85	0,97	1,05
Bitumes		ND	0,04	0,06	0,07
Autres		Nd	Nd	0,02	0,04
Total	45,23	45,92	56,69	72,58	80,89

Kilotonne (kt) = 1000 tonnes.

Source: DGIE (1990, 1991, 1995, 1996), BM/ESMAP (1988).

L'importation et la consommation du gaz butane a pris une évolution considérable, après le démarrage de la station de emmagasinage et remplissage de gaz butane de l'ENACOL en 1984 et 1985, dont l'importation a augmenté de 1.384 tonnes en 1985, pour 8.800 tonnes en 1995 (annexe A.5).

Consommation de combustibles fossiles par secteurs d'activité.

Le secteur dominant dans la consommation finale de combustible de pétrole, est le secteur des transports avec 54% (étant 38,5% dans les routes), suivi du secteur de production d'énergie et de l'eau dessalée avec 31% et 15% pour le secteur domestique (Table 3.6). Les industries au Cap Vert

sont la plupart consommatrices d'électricité. Les usines de conservation et quelques boulangeries utilisent les produits dérivés de pétrole.

Tableau 3.6 – Utilisation des produits dérivés de pétrole (1995)

N.º	Type de Combustible		Produits de Pétrole	
	Activité		Tep	%
1	Centrales Electriques et dessalinisateurs		22.482	31
2	Industries de phosphates			
3	Autres industries			
4	Transports			
	- Routes	essence	6.080	8,5
		*diesel	22.090	30
	- Maritime	*diesel	5.520	7,5
	- Aériens	jet oil	5.830	8
5	Agriculture/Pêches*			
6	Domestique		10.751	15
7	Services			
	Total:		72.753	100

* Le diesel du secteur maritime englobe le diesel des pêches, et la consommation du diesel dans les routes contient la consommation de ce produit dans l'agriculture.

7.5 Distribution de l'énergie électrique

Pendant l'année 1995, 66% du total de l'énergie produite a été distribuée par ELECTRA, dont 15% a été consommée par le secteur de dessalement de l'eau de la mer (Table 3.7). Les pertes globales ont été de 13% et la consommation interne des centres producteurs d'énergie et eau a atteint 6%.

Tableau 3.7 – Energie produite et distribuée par ELECTRA 1995 (kWh)

<i>Délégation</i>	<i>Energie produite</i>	<i>Energie facturée</i>	<i>Consom. interne</i>	<i>Dessalinisation</i>	<i>Illumination publique</i>	<i>Pertes</i>
<i>S.Vicente</i>	34.184.471	18.490.238	2.017.220	8.854.841	827.939	4.822.17
<i>Praia</i>	32.856.326	26.521.933	1.822.772	-	1.661.332	4.511.62
<i>Sal</i>	8.581.874	4.876.708	540.400	2.424.544	134.824	740.22
<i>Boa Vista</i>	915.574	437.381	9.200	336.071	37.322	132.92
<i>ELECTRA</i>	76.538.245	50.326.260	4.389.592	11.615.456	2.661.417	10.206.43

Source: Rapport d'ELECTRA de 1995

8 Cadre Institutionnel

La structure englobée dans le secteur de l'environnement et des changements climatiques est constituée par les différents Ministères, Mairies et ONGs.

8.1 Ministères

Les ministères plus intervenant dans la protection du système climatique sont les suivants: Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement, Ministère du Commerce, Industrie et Energie, Ministère du Tourisme, Transport et Mer, Ministère des Infrastructures et Habitation, Ministère d'Education, Science, Jeunesse et Sport et le Ministère de la Santé.

Le Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement (MA) est le département gouvernemental responsable par la conception, contrôle, exécution et évaluation des politiques définies par le Gouvernement concernant le secteur d'agriculture, ressources naturels et environnement (Décret loi n°73/97, du 29 décembre).

En coordination avec le Ministère de la Mer, le Ministère d'Education, Science, Jeunesse et Sport et le Ministère des Infrastructures et Habitation, il compète au Ministère d'Agriculture, Alimentation, et Environnement d'exécuter les politiques en matières de gestion de l'environnement marin, d'éducation environnementale et de la formation et d'investigation dans le domaine des sciences agraires et d'assainissements de base, respectivement.

Le Ministre du MA préside le Conseil National des Eaux et exerce des pouvoirs de surintendance sur l'Institut National d'Investigation et Développement Agricole (INIDA), l'Institut National de Gestion des Ressources Hydriques (INGRH), l'Institut National de la Génie Rural et Forêt (INERF), et le Service National de Météorologie et Géophysique, tous avec une intervention directe dans la protection du système climatique. Le Secrétariat Exécutif pour l'Environnement (SEPA), crée en 1995, détient les fonction de conception, exécution et coordination en matière d'environnement et ressources naturels.

En articulation avec le Ministère des Affaires Etrangères et des Communautés, le MA se charge aussi de centraliser et de coordonner les relations du Cap Vert avec le Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), avec l'organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et Alimentation (FAO), avec le Programme Alimentaire Mondial (PAM), avec le fond

International pour le Développement Agricole (FIDA) et avec autres organisations internationales spéciales en matières d'agriculture, alimentation et environnement.

La Direction Générale d'Agriculture, Sylviculture et Elevage intègre le MA comme service central de conception, exécution et coordination dans les domaines d'agriculture, sylviculture et élevage.

Il appartient au Service National de Météorologie et Géophysique d'assurer l'unité d'orientation, exécution et la procédure dans les travaux et les études de météorologie générale, météorologie maritime, météorologie aéronautique, climatologie, agrométéorologie, changements climatiques et géophysique, sur tout le territoire national.

Le Ministère de la Santé intègre comme un des services centraux la Direction Générale de la Santé, qui englobe des différentes directions, dont il faut souligner dans le cadre de la protection du système climatique la Direction de Contrôle des Maladies et de l'Environnement.

Il compète, au Ministère des Transports, Tourisme et Mer, en travers l'Institut National de Développement des Pêches (INDP), pour la promotion de l'investigation appliquée et le développement rapide des secteurs y intégrés, le suivant, parmi autres:

- l'acquisition de technologies appropriées, visant la prospection et l'exploitation rationnelle des ressources halieutiques.
- le renforcement de la surveillance et du contrôle de la zone économique exclusive;
- la recherche technologique pour la prospection des arts appropriés;
- l'élaboration de programmes d'investigation océanographique, de manière a garantir une avaluation permanente des ressources maritimes, et
- le renouvellement et l'établissement des plans de pêche .

Le Ministère des Infrastructures et Habitation est le département gouvernemental chargé de, entre autres, proposer, coordonner et d'exécuter les politiques du gouvernement dans le domaine d'ordonnement du territoire, infrastructures et habitation, et doit aussi promouvoir en coordination avec d'autres départements l'étude et l'élaboration des plans généraux d'infrastructure du pays, aussi bien que l'étude et l'élaboration des plans d'ordonnement du territoire au niveau national, régional et local.

Le Ministère du Commerce, Industrie et Energie, intègre les Directions de l'industrie et de l'énergie, que détiennent des compétences avec réflexes directs dans la protection du système climatique.

Ainsi il compète à la Direction de l'industrie, entre autres, le suivi de la procédure industrielle en ce qui concerne l'emmagasiner, le déchargement, destruction et gestion des déchets et des ordures industriels.

Il compète, à la Direction du Service d'Energie, en tant que service central d'économie chargé de l'étude et de l'exécution des politiques tracées par le Gouvernement en matière d'énergie, le suivant:

- Assurer la conception, l'exécution, la coordination et le contrôle de la politique énergétique national, tout en exerçant son activité dans les domaines des énergies conventionnelles, nouvelles et renouvelables;
- Délivrer des licences, inspecter les installations et les équipements de production et distribution de combustibles.
- Stimuler le développement des ressources énergétiques nationaux.

8.2 Mairies

Il compète aux Mairies tout ce qui concerne les intérêts propres, communs et spécifiques des populations respectives, nommément les matières concernant l'assainissement de base, la salubrité, la santé et l'environnement.

8.3 Organisations non Gouvernementales

Les organisations non Gouvernementales ont un rôle de plus en plus important dans le domaine environnemental au Cap Vert. Leur intervention s'insère dans les domaines de la sensibilisation, de l'assainissement et gestion des ressources naturels, dans la plantation d'espèces forestiers, dans la création d'animaux, dans la divulgation de technologies, et dans la promotion d'activités économiques entre autres.

En ce qui concerne les organisations non gouvernementales nous avons l'Association pour la Défense de l'Environnement et Développement (ADAD), l'Organisation des Femmes du Cap Vert (OMCV), l'Association d'Appui à l'Autopromotion de la Femme dans le Développement (MORABI), l'Association des Amis de la Nature, la Plate-forme des Organisations non Gouvernementales du cap Vert, le Centre d'Energie et Environnement à S. Vicente (CEA), l'Association «Garça Vermelha», l'Association pour le Développement Durable de Santo Antão (ADU), l'Atelier-Mar à S.Vicente et autres organisations et associations du pays.

Nous avons encore les associations d'agriculteurs (OASIS) et producteurs d'eau-de-vie et des pêcheurs. Et enfin, il existe aussi la classe des paysans qu'exerce une grande pression dans l'environnement particulièrement através la récolte de bois de chauffage dans le monde rural.

Dans le domaine de la gestion de l'environnement au Cap Vert, participent également des organisations internationales et étrangères comme le OMM, GEP, PNUD, UNSO, UNICEF, FAO, UNESCO et les agences de développement de quelques pays, parmi lesquels il faut souligner la Hollande et le Luxembourg.

IV. Résumé de l'inventaire des émissions des GEEs

L'évaluation de l'émission des gaz à effets de serre (GEE), qui se réfèrent à l'année de base 1995 a été élaborée suivant les directives du *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC (1996), que recommande que les calculs soient effectués pour les six principales gaz: le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le monoxyde de carbone (CO), l'hémioxyde d'azote (N₂O), les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils non méthanier (NMVOC). Néanmoins, seules les contributions des effets radioactifs des gaz avec effet direct (CO₂, CH₄ et N₂O) ont été incorporées. C'est à dire, on a évincer les contributions de CO₂, NO_x, et NMVOC, lesquels sont traduits par effets radioactifs indirects. Les valeurs du "Potentiel de Réchauffement Global" (Global Warming Potential =GWP) ont été usés 24,5 pour le CH₄ et 320 pour le N₂O et englobent les effets radioactifs directs et indirectes de ces gaz, en accord avec les directives du IPCC. Les émissions de NMVOC n'ont pas été calculés par manque de données et de facteurs d'émission de ces gaz.

Globalement, en 1995, le Cap Vert a émis comme résultat des activités un total liquide de 330.901 tonnes équivalents de CO₂, (ton. E-CO₂). Les émissions de CO₂ ont représenté environ 74,1% de ce total. Considérant une population de 385.185 personnes, chaque citoyen cap-verdien a émis en moyenne environ 856,8 kg E-CO₂, étant 634,74 de CO₂.

Tableau 4.1 – Emission des GES par secteur – 1995

<i>Emission (Gg)</i>	<i>CO₂</i>	<i>CH₄</i>	<i>CO</i>	<i>N₂O</i>	<i>NO_x</i>	<i>E-CO₂</i>	<i>%</i>
Combustibles							
Fossiles	217,730	0,009	0,574	0,006	0,723	219,871	66,45
Biomasse *	27,383	0,391	4,107	0,003	0,076	37,992	11,46
Agriculture		1,817		0,004		39,419	11,91
Résidus solides et eaux résiduelles		1,465		0,010		33,689	10,18
Total d'émission	245,103	3,682	4,681	0,023	0,799	330,901	100

* Emission liquide = Brûlement de biomasse - Captation de CO₂

Des émissions totales de tonnes E-CO₂, les combustibles fossiles ont contribué avec 66, 45% et le bois de chauffage et la biomasse avec 11, 46% (émission liquides), tandis que l'agriculture et les déchets solides et eaux résiduelles ont contribué avec 11,91% et 10,10%, respectivement.

L'origine des émissions de CH₄ se situe surtout dans le secteur agricole et de l'élevage, tandis que l'origine des émissions de N₂O se trouve dans les déchets solides et les eaux résiduelles.

Selon l'étude "Study of the Sources of Emission of Greenhouse Gases, april, 1995" effectué par Kingdom of Morocco, Ministère de L'Environnement, UNEP e GEP, le citoyen Maroquin a émis en moyenne 1740 kg de E-CO₂ en 1990, et le sénégalais 1900 kg de E-CO₂ de GEE en 1995. Chaque citoyen capverdien a émis en moyenne 856,8 kg E-CO₂ de GEE en 1995, ce qui amènent à la conclusion que nos émission de GEE/habitant représentent à peu près 50% des émissions des citoyens des deux pays africains et si on considèrent les respectives populations, les émissions globales de GEE au Cap Vert ont un faible poids dans l'ensemble régional africain, où, selon le même étude, il y a des pays, comme c'est le cas de l'Algérie, avec des émissions annuelles de 7.000 kg E-CO₂/habitant, et la Libye, avec 12.900 kg E-CO₂/habitant d'émission de GEE.

1- Estimative d'émission des gaz avec effets de serre

1.1- Secteur énergétique

La rigueur des données obtenues est variable étant plus grande pour les émissions des combustibles fossiles (surtout en ce qui concerne aux émissions de CO₂). Le calcul des gaz avec effet de serre, à l'exception du CO₂, émis par la consommation de combustibles fossiles, est beaucoup moins rigoureux, parce que les émissions de CO, CH₄, NO_x, N₂O et NMVOC se trouvent liés au type et à la qualité du combustible fossile et aux technologies et méthodes de contrôle de pollution en utilisation dans un pays.

Par contre, les quantités traitées de bois de chauffage et de biomasse ne sont pas rigoureuses, parce que une partie considérable de la consommation de ces combustibles se fait dans le secteur informel. Il existe, aussi, quelques difficultés statistiques même en ce qui concerne les ventes annuelles réalisées à travers les services forestiers du Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement (MA), qui se trouvent dans les différentes îles du pays et par la ONG "Association des Amis de la Nature" qui se trouve à l'île de S. Vicente. Les données statistiques considèrent entre 69000 et 79000 tonnes la consommation de bois de chauffage par an, et il a été utilisé une valeur

intermédiaire de 74.930 tonnes de bois de chauffage dans le calcul des émissions des gaz avec effet de serre.

Se référant aux secteurs, en 1995, le Cap Vert a émis comme résultat des activités un total de 337.283 tonnes E-CO₂. Les émissions de CO₂ ont représenté environ 96% de ce total. Considérant une population de 386.185 personnes, chaque citoyen Capverdien a émis en moyenne 873,37 kg E-CO₂, étant 840,54 de CO₂.

Dans les émissions totales d'origine énergétique, en tonnes E-CO₂, les combustibles fossiles ont contribué avec 65% et le bois de chauffage et la biomasse avec les 35% restantes.

L'origine des émissions de CH₄ se situe surtout dans la consommation du bois de chauffage et de la biomasse (98%), tandis que l'origine des émissions de N₂O, se situe dans la consommation des combustibles fossiles (67%) (Tableau 4.2).

Tableau 4.2 – Emission des GEEs, d'origine énergétique au CapVert(1995)

	*CO ₂	*CH ₄	CO	*N ₂ O	NO _x	E-CO ₂	%
Emissions ref.							
Combustibles fossiles (Gg)	217,73	0,009	0,574	0,006	0,723	219,871	65
Emissions ref.							
Biomasse(Gg)	106,87	0,391	4,107	0,003	0,076	117,412	35
Total des émissions (Gg)	324,60	0,4	4,681	0,009	0,799	337,283	10
Emissions par habitant (kg/hab.)	840,54	1,036	12,12	0,023	2,07	873,37	

* E-CO₂ = CO₂ + 24,5 CH₄ + 320 N₂O pour un temps d'intégration de 100 années (IPCC 1994)
La population du Cap Vert en 1995, a été évaluée en 386.185 habitants.

D'après les analyses des émissions originées par la consommation des combustibles fossiles à l'exception du CO₂, (Tableau 4.3) on constate que le secteur des transports a contribué avec 74% des émissions de CH₄ et avec 91% des émissions de N₂O.

Tableau 4.3 - Emission des GES, autres que le CO₂, comme résultat de la consommation de combustibles fossiles (1995)

Activité	CO		CH ₄		N ₂ O		NO _x	
	ton	%	Ton	%	ton	%	ton	%
Centrales Thermiques et Dessalinisateurs	14,12	2,5	0,028	0,3	0,565	9,3	64,01	
Industries	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Transports:								
• Par Terre	224,012 (Essence)	39,3	2,876	33,26	3,309	54,3	38,18	5,2
	184,974 (Diesel)	32,2	1,850	21,39	1,757	28,8	157,23	22

• Par Mer	115,485	20	1,155	13,36	0,462	7,6	369,55	51
• Par Air	29,291	5	0,488	5,64	--	-	70,79	9,7
Total des Transports	553,762	96,5	6,369	73,65	5,528	90,7	635,75	-
Agriculture/Pêc.								88
Résidentiel	5,852	1	2,251	26	--	--	22,96	3,15
Total:	573,73	100	8,648	100	6,093	100	722,72	100

Tableau 4.4 – Résumé des émissions de GEE, outre que le CO₂, comme résultat de consommation de combustibles fossiles (1995)

	<i>CO</i>	<i>CH₄</i>	<i>N₂O</i>	<i>NO_x</i>
Total (kt)	0,574 100%	0,009 100%	0,006 100%	0,723 100%

kt = 1000 ton.

1.2 Secteur non énergétique

L'émission de GEE du secteur non énergétique résulte du secteur agricole et de l'élevage, des déchets solides urbains et des eaux résiduelles.

En 1995, le secteur non énergétique a contribué avec 3,27 et 0,014 Gg de méthane et d'hémioxyde d'azote, respectivement, ayant le secteur agricole contribué avec 55% et les déchets solides, avec 45% de méthane émis. Quant à l'émission d'hémioxyde d'azote, le secteur des déchets solides a été le plus grand contribuant, avec 71% du total.

Le total de l'émission de méthane des animaux domestiques et de l'engrais animal en 1995 a atteint 1,81 Gg, étant 44,8 % émis par les bovins, ce qui n'est pas important, par rapport à autres pays de la sous-région. L'émission directe de l'hémioxyde d'azote était à peu près de 0,004 Gg, contribuant l'engrais avec 75% du total émis. Le tableau 4.5 présente le résumé des émissions de GEE provenant du secteur non énergétique.

Tableau 4.5 – Résumé de l'émission des GES, Secteur non énergétique (1995)

<i>Activité</i>	<i>Gazes</i>	
	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
Fermentation entérique	1,60	-
Engrais animal	0,21	-
Sols agricoles	-	0,004
Total Agriculture	1,81	0,004
Résidus solides	1,46	-
Eaux résiduelles	-	0,010

Total	3,27	0,014
Potentiel d'échauffement	-	-
Global – 100 années	24,5	320
CO ₂ équivalent	80,12	4,480

1.2.1- Agraire et élevage

Les activités du secteur agraire et de l'élevage ont contribué directement dans l'émission de gaz avec l'effet de serre à travers les différentes méthodes;

- Emission de méthane (CH₄) à partir de la fermentation entérique des animaux domestiques et de l'engrais animal.
- Emission de dioxydes de carbone (CO₂) résultant du brûlage de savanes et de déchets agricoles; et
- Emission de hémioxyde d'azote (N₂O) résultant de l'utilisation de fertilisants azotés chimiques et ou organiques dans l'agriculture.

Au Cap Vert il n'existe pas de savanes et le brûlage de déchets agricoles est négligeable, étant pratiquée seulement à l'île de Santiago et dans une échelle très réduite. Par contre, la quantité de déchets incinérés ne se trouve pas mesurée. Les déchets agricoles sont utilisés en tant que bois de chauffage ou dans l'alimentation des animaux. De cette façon, dans l'inventaire on trouve seulement les émissions de méthane provenant de la fermentation entérique des animaux domestiques et de la gestion de l'engrais animal, et de N₂O résultant de l'application d'engrais azotés chimiques et organiques dans l'agriculture.

Emission de méthane des animaux domestiques et de l'engrais animal.

Les herbivores ruminants et non ruminants émettent le méthane comme un des produits de la fermentation entérique, étant les ruminants les plus importantes sources de ce gaz. La quantité émise dépend du type d'animal, de l'âge, du poids, de la quantité et qualité de l'alimentation et de l'énergie dépensé par l'animal.

Les déchets des animaux qui vivent librement, sèchent et se décomposent dans les champs, ce qui fait que les émissions de CH₄ estimés soient minimales, à partir de cette source. D'autre côté les troupeaux sont petits et l'engrais produit est utilisé dans la version solide comme fertilisant dans les terrains secs où il manque de prédominances de conditions d'anaérobiose.

Dans ces conditions, les déchets des animaux se décomposent par aérobiose, pourtant, ils ne produisent pas de méthane, ou, sinon, ils en produisent mais en quantités très peu importantes.

Les données relatives à l'effectif d'élevage utilisées dans l'évaluation des émissions de CH₄ par les animaux domestiques et de l'engrais animal ont été puisées du recensement de l'élevage national 1994/1995 et des statistiques agricoles annuelles du Ministère de l'Agriculture.

Le tableau A.9, en annexe, expose les calculs et les résultats de l'émission de méthane (CH₄) de la fermentation entérique des animaux domestiques et de l'engrais animal concernant les années 1995/2020. Les coefficients d'émissions sont sortis du manuel IPCC 1996, Fascicule Agriculture. Dans le groupe asines / mulets on a considéré le coefficient concernant les asines, une fois, qu'ils se trouvent mieux représentés par rapport à la quantité.

Emissions directe de N₂O à partir des terrains agricoles.

Malgré, l'inexistence de données exactes sur les quantités d'engrais chimiques utilisés annuellement dans l'agriculture, les valeurs d'importations indiquent une augmentation considérable entre 1990 et 1995 (statistiques agricoles, 1997). La plupart de l'engrais importé est utilisé dans la fertilisation d'horticoles et dans la culture de la banane, malgré que, récemment, on a diminué l'utilisation des engrais chimiques dans la banane, rehaussant la banane biologique, soit une plus grande utilisation des engrais organiques.

Pour l'évaluation des calculs d'émissions on a assumé que:

- Les engrais sont appliqués seulement dans l'horticulture et dans la culture de la banane, de manière que les superficies utilisées correspondent à celles qui sont attachées aux horticoles et à la bananier;
- Les agriculteurs appliquent les quantités recommandées pour les horticoles et bananiers.
- Le contenu en N de l'engrais animal utilisé est environ de 1%;
- Avec la promotion de la production de la banane biologique il a eu une petite baisse dans la consommation d'engrais chimiques azotés et une augmentation dans l'utilisation d'engrais organiques.

Le tableau A-10 en annexe présente l'émissions de N₂O de 1995 à 2020, tout en indiquant les superficies et l'évaluation de la quantité d'engrais chimiques et organiques utilisés annuellement dans l'agriculture.

Les quantités d'azote minéral et organique appliquées se réfèrent à des évaluations qui ont pour base les recommandations de fertilisation pour les horticoles et pour la banane (Recommandations INIDA/ex-INFA, manuel de fertilité du terrain et fertilisation des cultures du Cap Vert, 1977).

Les coefficients d'émissions de N₂O utilisés étaient de 0,013 et 0,036 pour les engrais chimiques et organiques, respectivement. On a assumé que 1,3% du N dans les engrais chimiques nitrogénés et 3,6% du N dans l'engrais animal appliqués dans les terrains agricoles est lancé dans l'atmosphère sous forme de N₂O (Tisdale et al., 1985). Ce sont des valeurs approchés et non exactes, parce' que les valeurs dépendent de plusieurs facteurs, nommément, le type d'engrais chimique et organique, la manière d'application de l'engrais animal, les conditions climatiques et les caractéristiques du terrain.

1.2.2. Déchets solides urbains et eaux résiduelles

Dans les ordures, particulièrement, dans les tropiques humides, les matières organiques des déchets solides urbains se fermentent et produisent le biogaz qui est essentiellement un mélange de méthane et de gaz carbonique. Le biogaz produit est un fort GEE que s'échappant dans l'atmosphère contribue pour le réchauffement global. Néanmoins, si on le récupère, totalement, utilisant les tuyaux collecteurs, il est possible de le brûler dans les chaudières ou le valoriser.

L'augmentation de l'activité productive et la modification du stratus social, gère une plus grande consommation, origine plus d'excédents, tel est le cas des papiers, des plastiques, des métaux, qui peuvent et doivent être récupérés pour qu'ils soient reacheminés aux industries de transformation.

Emissions de gaz à effet de serre

Dépendant de la disponibilité de l'oxygène, la décomposition des matières biodégradable qui se trouvent dans les déchets englobe l'action de micro-organismes aérobies et/ou anaérobies. Dans les premières phases du dépôt des déchets, et tant qu'il existe d'oxygène disponible le processus d'aérobie prend le dessus tout en produisant, surtout de l'eau et l'anhydride carbonique, par

l'intermédiaire d'une réaction exothermique (phase de l'hydrolyse). Dès que de nouvelles couches de déchets récents couvrent les couches déjà existantes leur approvisionnement d'oxygène se réduit et débute la phase d'anaérobie. Dans la première phase les déchets sont hydrolysés et fermentés par des micro-organismes qui décomposent les complexes molécules organiques (phase acide).

La décomposition des acides gras et des alcools est accomplie par l'action d'une bactérie méthanogénétique. Cette action consiste dans la transformation des acides gras pour le méthane et l'anhydride carbonique ou dans l'utilisation de l'hydrogène et de l'anhydride carbonique pour former du méthane et de l'eau (état méthanogénétique).

Les calculs effectués, pour la détermination de la quantité de méthane émis sont ceux recommandés dans le manuel IPCC 1996, fascicule déchet.

Pour le calcul de l'émission de méthane provenant du traitement d'eau noire et de limon, par habitant il s'est limité aux régions avec un plus grand indice populationnel. Utilisant les formules du manuel IPCC, fascicule déchet, on a obtenu comme résultat 3.099,4 et 1.033,1 Kg de BOD/ an pour les eaux noires et le limon, respectivement.

En 1995 la production de méthane à partir des déchets solides a été estimée à 1465 Gg. En ce qui concerne la production annuelle de N₂O liée à la consommation de protéines par habitant par an, le résultat obtenu en 1995 a été 0,010 Gg N₂O/an.

2. Puits ou Gouffres

La concentration de CO₂ dans l'atmosphère globale a augmenté rapidement dans les dernières décades. Les sources les plus importantes de ce GEE sont les activités industrielles qui résultent dans l'émission de CO₂ à partir de la combustion des combustibles fossiles et l'émission résultante du déboisement. À travers les gouffres, tels que les forêts et les océans, le CO₂ peut être retiré de l'atmosphère bien qu'en quantités plus petites que celles émises par les sources. Entre 39 et 53% du CO₂ émis reste dans l'atmosphère, mais cette valeur peut être altérée (Cannell, 1996).

Un gouffre de carbone est un réservoir de stockage qui augmente de dimension et dont la grandeur ou puissance, est le rythme de croissance du réservoir. Les océans constituent des gouffres, mais il faut des centaines d'années pour que le CO₂ émis à partir de la combustion de combustibles fossiles se dissolvent dans les océans et restent bloqués dans les rochers calcaires du fond de la mer.

Les gouffres naturels ou manipulés par l'homme, tels que les plantations et reboisement, ont une importante fonction dans le système climatique et dans l'équilibre de l'effet de serre végétal (des algues aux grands arbres) et, dans le processus de photosynthèse ils captent de l'atmosphère le gaz carbonique, tout en fixant le carbone.

L'importance des forêts

Le carbone peut sortir du cycle atmosphérique de deux façons (Abrams, 1998). L'une passe par la création de récifs et coraux qui sont, à long terme des gouffres. La deuxième est la promotion de matériel végétal dérivé du bois, un processus qui est plus rapide que l'absorption de CO₂ par les océans. Le bois est un gouffre de carbone qui peut garder le carbone en dehors de la circulation pendant plusieurs centaines d'années, ainsi sont que les forêts qui peuvent présenter un mécanisme élargi de stockage de carbone.

Le déboisement massif qui survient au niveau mondial, aggravé par la désertification dans les pays du Sahel, contribue à la diminution de ces gouffres de carbone. Un des impacts de la

déforestation/désertification est la perte de la capacité de stockage de C dans l'atmosphère. La concentration de CO₂ est modérée par la croissance de la plante qu'après la désintégration, le carbone devient partie intégrante du terrain. Au même temps, la matière organique décomposée par micro-organismes rend le carbone dans l'atmosphère.

Le processus de reboisement qui a été mise en œuvre au Cap-Vert, comme moyen de lutte contre la désertification contribue à réduire la concentration de CO₂ dans l'atmosphère. Néanmoins, le fait des forêts, en tant que gouffres, contribuent à réduire la concentration atmosphérique de CO₂, n'est pas suffisant à résoudre le problème. D'autres mesures doivent être prises dans le sens de, non seulement capter les émissions, mais aussi les réduire.

Captation de CO₂

Le stock de carbone, qui est le bilan d'échange entre les réservoirs de carbone, peut indiquer si un réservoir est en train de mettre ou de stocker le dioxyde de carbone. On estime, au niveau mondial, que les différents écosystèmes forestiers contiennent 800 milliards de tonnes de carbone étant cette concentration partagée en 40% dans les végétation et 60% dans les terrains.

Au Cap Vert, la quantité réel de carbone séquestré annuellement entravais les forêts et les pratiques d'utilisation de la terre, n'est pas connue. Néanmoins, on estime qu'il a eu une augmentation en 1995 de 21,68 kton-C dans les écosystèmes forestiers, équivalent à une captation de 79,49 kton de dioxyde de carbone (Tableau 4.6). Cette valeur est relativement basse mais elle contribue à la réduction des émissions liquides du pays.

Tableau 4.6 – Bilan des captations de carbone par les superficies boisées

Fôret	Superficie total (ha)	Taux de croissance annuel (kt. ms/há)	Augmentat. annuel de la biomasse (kt.ms)	Augment. total du carbone (kt. Ms)	Captation de dióxyde de carbone (kt. CO ₂)
1995	<i>80.303</i>	<i>0,6</i>	<i>48,18</i>	<i>21,68</i>	<i>79,49</i>

V. Politiques et mesures pour la réduction des GEEs

Il existe le besoin d'un renforcement de la coopération internationale dans l'établissement des buts communs pour l'amélioration de l'environnement au niveau global, tant, en ce qui concerne l'échange d'information, que dans la science et dans la transference de technologies. Pour un développement soutenable, il devient nécessaire:

- renforcer la capacité institutionnelle de façon à assurer la continuité des actions mise en œuvre et la transférence de technologies et de "know how".
- Augmenter la consciencialisacion publique, através des programmes de formation et information.

La politique générale de développement soutenable doit avoir deux composantes auxquelles on doit affecter les nécessaires ressources financiers:

- une pour l'appui à la définition des politiques et stratégies;
- une autre d'appui et animation de la capacité technique nationale.

1. Secteur Energétique

Dans le cadre de ce secteur, on doit faire accentuer l'action sur quatre domaines principaux:

- Politique et Planification Energétique et Environnementale,
- Electrification rurale et périurbain;
- Utilisation rationnelle et gestion de l'énergie;
- Energie de bois de chauffage et de la biomasse.

Buts

La politique énergétique du Cap Vert doit être re-orientée pour atteindre une utilisation plus efficiente de l'énergie. Á cet effet on doit assurer les appuis techniques et financiers nécessaires, ayant comme buts principales:

- L'élaboration d'une stratégie de gestion de l'énergie et l'établissement d'une Institution pour la Promotion de l'énergie encadrée dans une économie ouverte;
- Une étude plus approfondis du Plan National de Mitigation dans les composantes Energie et Environnement;
- La législation et la réglementation d'un schéma de financement pour la conservation de l'énergie;
- La mise en œuvre de la loi Cadre du Secteur Electrique et Réglementation du secteur;
- La mise en œuvre de la loi Cadre du Secteur des Pétroles et Réglementation du secteur, et
- L'établissement de conditions favorables pour le développement d'investissements et sensibilisation des bailleurs de fonds.

2. Secteur non énergétique

Pour un développement soutenable des sous-secteurs d'assainissements, d'agriculture et des forêts il devient nécessaire la redéfinition des politiques des objectifs et des buts qui mieux s'adaptent à la réalité capverdienne.

1.1 Assainissement

Pour ce sous-secteur les politiques doivent tomber fondamentalement, sur les vecteurs qui se rapportent à:

- la promotion de l'amélioration des conditions d'assainissement de base;
- la définition de projets que donnent priorité au ramassage et traitement des ordures;
- la construction et réhabilitation d'infrastructures d'assainissement.

Visant a améliorer les conditions environnementales et réduire les effets négatifs locaux en ce qui concerne la pollution et éviter la destruction des ressources non renouvelables on doit rechercher la mise en œuvre d'un programme d'assainissement de base qui contiennent les objectifs suivants;

- améliorer la couverture sanitaire en ce qui concerne qualité et quantité;
- le renforcement des moyens techniques;
- l'assomption par les responsables municipaux et les agents économiques privés
- la re-utilisation des effluents liquides.

Pour la matérialisation des objectifs proposés on doit prendre en considération, les buts suivants;

- la création d'un système approprié de contrôle de qualité des eaux d'approvisionnement publique;

1.2.1- Agraire et élevage

Les activités du secteur agraire et de l'élevage ont contribué directement dans l'émission de gaz avec l'effet de serre à travers les différentes méthodes;

- Emission de méthane (CH_4) à partir de la fermentation entérique des animaux domestiques et de l'engrais animal.
- Emission de dioxydes de carbone (CO_2) résultant du brûlage de savanes et de déchets agricoles; et
- Emission de hémioxyde d'azote (N_2O) résultant de l'utilisation de fertilisants azotés chimiques et ou organiques dans l'agriculture.

Au Cap Vert il n'existe pas de savanes et le brûlage de déchets agricoles est négligeable, étant pratiquée seulement à l'île de Santiago et dans une échelle très réduite. Par contre, la quantité de déchets incinérés ne se trouve pas mesurée. Les déchets agricoles sont utilisés en tant que bois de chauffage ou dans l'alimentation des animaux. De cette façon, dans l'inventaire on trouve seulement les émissions de méthane provenant de la fermentation entérique des animaux domestiques et de la gestion de l'engrais animal, et de N_2O résultant de l'application d'engrais azotés chimiques et organiques dans l'agriculture.

Emission de méthane des animaux domestiques et de l'engrais animal.

Les herbivores ruminants et non ruminants émettent le méthane comme un des produits de la fermentation entérique, étant les ruminants les plus importantes sources de ce gaz. La quantité émise dépend du type d'animal, de l'âge, du poids, de la quantité et qualité de l'alimentation et de l'énergie dépensé par l'animal.

Les déchets des animaux qui vivent librement, sèchent et se décomposent dans les champs, ce qui fait que les émissions de CH_4 estimés soient minimales, à partir de cette source. D'autre côté les troupeaux sont petits et l'engrais produit est utilisé dans la version solide comme fertilisant dans les terrains secs où il manque de prédominances de conditions d'anaérobiose.

Dans ces conditions, les déchets des animaux se décomposent par aérobiose, pourtant, ils ne produisent pas de méthane, ou, sinon, ils en produisent mais en quantités très peu importantes.

Les données relatives à l'effectif d'élevage utilisées dans l'évaluation des émissions de CH_4 par les animaux domestiques et de l'engrais animal ont été puisées du recensement de l'élevage national 1994/1995 et des statistiques agricoles annuelles du Ministère de l'Agriculture.

Le tableau A.9, en annexe, expose les calculs et les résultats de l'émission de méthane (CH_4) de la fermentation entérique des animaux domestiques et de l'engrais animal concernant les années 1995/2020. Les coefficients d'émissions sont sortis du manuel IPCC 1996, Fascicule Agriculture. Dans le groupe asines / mulets on a considéré le coefficient concernant les asines, une fois, qu'ils se trouvent mieux représentés par rapport à la quantité.

Emissions directe de N_2O à partir des terrains agricoles.

Malgré, l'inexistence de données exactes sur les quantités d'engrais chimiques utilisés annuellement dans l'agriculture, les valeurs d'importations indiquent une augmentation considérable entre 1990 et 1995 (statistiques agricoles, 1997). La plupart de l'engrais importé est utilisé dans la fertilisation d'horticoles et dans la culture de la banane, malgré que, récemment, on a diminué l'utilisation des engrais chimiques dans la banane, rehaussant la banane biologique, soit une plus grande utilisation des engrais organiques.

Pour l'évaluation des calculs d'émissions on a assumé que:

- Les engrais sont appliqués seulement dans l'horticulture et dans la culture de la banane, de manière que les superficies utilisées correspondent à celles qui sont attachées aux horticoles et à la bananier;
- Les agriculteurs appliquent les quantités recommandées pour les horticoles et bananiers.
- Le contenu en N de l'engrais animal utilisé est environ de 1%;
- Avec la promotion de la production de la banane biologique il a eu une petite baisse dans la consommation d'engrais chimiques azotés et une augmentation dans l'utilisation d'engrais organiques.

Le tableau A-10 en annexe présente l'émissions de N₂O de 1995 à 2020, tout en indiquant les superficies et l'évaluation de la quantité d'engrais chimiques et organiques utilisés annuellement dans l'agriculture.

Les quantités d'azote minéral et organique appliquées se réfèrent à des évaluations qui ont pour base les recommandations de fertilisation pour les horticoles et pour la banane (Recommandations INIDA/ex-INFA, manuel de fertilité du terrain et fertilisation des cultures du Cap Vert, 1977).

Les coefficients d'émissions de N₂O utilisés étaient de 0,013 et 0,036 pour les engrais chimiques et organiques, respectivement. On a assumé que 1,3% du N dans les engrais chimiques nitrogénés et 3,6% du N dans l'engrais animal appliqués dans les terrains agricoles est lancé dans l'atmosphère sous forme de N₂O (Tisdale et al., 1985). Ce sont des valeurs approchés et non exactes, parce' que les valeurs dépendent de plusieurs facteurs, nommément, le type d'engrais chimique et organique, la manière d'application de l'engrais animal, les conditions climatiques et les caractéristiques du terrain.

1.2.2. Déchets solides urbains et eaux résiduelles

Dans les ordures, particulièrement, dans les tropiques humides, les matières organiques des déchets solides urbains se fermentent et produisent le biogaz qui est essentiellement un mélange de méthane et de gaz carbonique. Le biogaz produit est un fort GEE que s'échappant dans l'atmosphère contribue pour le réchauffement global. Néanmoins, si on le récupère, totalement, utilisant les tuyaux collecteurs, il est possible de le brûler dans les chaudières ou le valoriser.

L'augmentation de l'activité productive et la modification du stratus social, gère une plus grande consommation, origine plus d'excédents, tel est le cas des papiers, des plastiques, des métaux, qui peuvent et doivent être récupérés pour qu'ils soient reacheminés aux industries de transformation.

Emissions de gaz à effet de serre

Dépendant de la disponibilité de l'oxygène, la décomposition des matières biodégradable qui se trouvent dans les déchets englobe l'action de micro-organismes aérobies et/ou anaérobies. Dans les premières phases du dépôt des déchets, et tant qu'il existe d'oxygène disponible le processus d'aérobie prend le dessus tout en produisant, surtout de l'eau et l'anhydride carbonique, par l'intermédiaire d'une réaction exothermique (phase de l'hydrolyse). Dès que de nouvelles couches de déchets récent couvrent les couches déjà existantes leur approvisionnement d'oxygène se réduit et débute la phase d'anaérobie. Dans la première phase les déchets sont hydrolysés et fermentés par des micro-organismes que décomposent les complexes molécules organiques (phase acide).

La décomposition des acides gras et des alcools est accompli par l'action d'une bactérie méthanogénétique. Cette action consiste dans la transformation des acétates pour le méthane et l'anhydride carbonique ou dans l'utilisation de l'hydrogène et de l'anhydride carbonique pour former méthane et de l'eau (état méthanogénétique).

Les calculs effectués, pour la détermination de la quantité du méthane émis sont ceux recommandés dans le manuel IPCC 1996, fascicule déchet.

Pour le calcul de l'émission du méthane provenant du traitement d'eau noire et de limon, par habitant il s'est limité aux régions avec un plus grand indice populationnel. Utilisant les formules du manuel IPCC, fascicule déchet, on a obtenu comme résultat 3.099,4 et 1.033,1 Kg de BOD/ an pour les eaux noires et le limon, respectivement.

En 1995 la production de méthane à partir des déchets solides a été estimée à 1465 Gg. En ce qui concerne la production annuelle de N₂O liée à la consommation de protéines par habitant par an, le résultat obtenu en 1995 a été 0,010 Gg N₂O/an.

2. Puits ou Gouffres

La concentration de CO₂ dans l'atmosphère globale a augmenté rapidement dans les dernières décennies. Les sources plus importantes de ce GEE sont les activités industrielles qui résultent dans l'émission de CO₂ à partir de la combustion des combustibles fossiles et l'émission résultante du déboisement. À travers les gouffres, tels que les forêts et les océans, le CO₂ peut être retiré de l'atmosphère bien qu'en quantités plus petites que celles émises par les sources. Entre 39 et 53% du CO₂ émis reste dans l'atmosphère, mais cette valeur peut être altérée (Cannell, 1996).

Un gouffre de carbone est un réservoir de stockage qui augmente de dimension et dont la grandeur ou puissance, est le rythme de croissance du réservoir. Les océans constituent des gouffres, mais il faut des centaines d'années pour que le CO₂ émis à partir de la combustion de combustibles fossiles se dissolvent dans les océans et restent bloqués dans les rochers calcaires du fond de la mer.

Les gouffres naturels ou créés par l'homme, tels que les plantations et reboisement, ont une importante fonction dans le système climatique et dans l'équilibre de l'effet de serre végétal (des algues aux grands arbres) et, dans le processus de photosynthèse ils captent de l'atmosphère le gaz carbonique, tout en fixant le carbone.

L'importance des forêts

Le carbone peut sortir du cycle atmosphérique de deux façons (Abrams, 1998). L'une passe par la création de récifs et coraux qui sont, à long terme des gouffres. La deuxième est la promotion de matériel végétal dérivé du bois, un processus qui est plus rapide que l'absorption de CO₂ par les océans. Le bois est un gouffre de carbone qui peut garder le carbone en dehors de la circulation pendant plusieurs centaines d'années, ainsi sont que les forêts qui peuvent présenter un mécanisme élargi de stockage de carbone.

Le déboisement massif qui survient au niveau mondial, aggravé par la désertification dans les pays du Sahel, contribue à la diminution de ces gouffres de carbone. Un des impacts de la déforestation/désertification est la perte de la capacité de stockage de C dans l'atmosphère. La concentration de CO₂ est modérée par la croissance de la plante qu'après la désintégration, le carbone devient partie intégrante du terrain. Au même temps, la matière organique décomposée par micro-organismes rend le carbone dans l'atmosphère.

Le processus de reboisement qui a été mise en œuvre au Cap-Vert, comme moyen de lutte contre la désertification contribue à réduire la concentration de CO₂ dans l'atmosphère. Néanmoins, le fait des forêts, en tant que gouffres, contribuent à réduire la concentration atmosphérique de CO₂, n'est pas suffisant à résoudre le problème. D'autres mesures doivent être prises dans le sens de, non seulement capter les émissions, mais aussi les réduire.

Captation de CO₂

Le stock de carbone, qui est le bilan d'échange entre les réservoirs de carbone, peut indiquer si un réservoir est en train de démettre ou de stocker le dioxyde de carbone. On estime, au niveau mondial, que les différents écosystèmes forestiers contiennent 800 milliards de tonnes de carbone étant cette concentration partagée en 40% dans les végétation et 60% dans les terrains.

Au Cap Vert, la quantité réel de carbone séquestré annuellement entravais les forêts et les pratiques d'utilisation de la terre, n'est pas connue. Néanmoins, on estime qu'il a eu une augmentation en 1995 de 21,68 kton-C dans les écosystèmes forestiers, équivalent à une captation de 79,49 kton de dioxyde de carbone (Tableau 4.6). Cette valeur est relativement basse mais elle contribue à la réduction des émissions liquides du pays.

Tableau 4.6 – Bilan des captations de carbone par les superficies boisées

Fôret	Superficie total (ha)	Taux de croissance annuel (kt. ms/há)	Augmentat. annuel de la biomasse (kt.ms)	Augment. total du carbone (kt. Ms)	Captation de dióxyde de carbone (kt. CO ₂)
1995	80.303	0,6	48,18	21,68	79,49

V. Politiques et mesures pour la réduction des GEEs

Il existe le besoin d'un renforcement de la coopération internationale dans l'établissement des buts communs pour l'amélioration de l'environnement au niveau global, tant, en ce qui concerne l'échange d'information, que dans la science et dans la transference de technologies. Pour un développement soutenable, il devient nécessaire:

- renforcer la capacité institutionnelle de façon à assurer la continuité des actions mise en œuvre et la transférence de technologies et de "know how".
- Augmenter la consciencialisatión publique, atravers des programmes de formation et information.

La politique générale de développement soutenable doit avoir deux composantes auxquelles on doit affecter les nécessaires ressources financiers:

- une pour l'appui à la définition des politiques et stratégies;
- une autre d'appui et animation de la capacité technique nationale.

1. Secteur Energétique

Dans le cadre de ce secteur, on doit faire accentuer l'action sur quatre domaines principaux:

- Politique et Planification Energétique et Environnementale,
- Electrification rurale et périurbain;
- Utilisation rationnelle et gestion de l'énergie;

- Energie de bois de chauffage et de la biomasse.

Buts

La politique énergétique du Cap Vert doit être re-orientée pour atteindre une utilisation plus efficiente de l'énergie. À cet effet on doit assurer les appuis techniques et financiers nécessaires, ayant comme buts principales:

- L'élaboration d'une stratégie de gestion de l'énergie et l'établissement d'une Institution pour la Promotion de l'énergie encadrée dans une économie ouverte;
- Une étude plus approfondie du Plan National de Mitigation dans les composantes Energie et Environnement;
- La législation et la réglementation d'un schéma de financement pour la conservation de l'énergie;
- La mise en œuvre de la loi Cadre du Secteur Electrique et Réglementation du secteur;
- La mise en œuvre de la loi Cadre du Secteur des Pétroles et Réglementation du secteur, et
- L'établissement de conditions favorables pour le développement d'investissements et sensibilisation des bailleurs de fonds.

2. Secteur non énergétique

Pour un développement soutenable des sous-secteurs d'assainissements, d'agriculture et des forêts il devient nécessaire la redéfinition des politiques des objectifs et des buts qui mieux s'adaptent à la réalité capverdienne.

1.1 Assainissement

Pour ce sous-secteur les politiques doivent tomber fondamentalement, sur les vecteurs qui se rapportent à:

- la promotion de l'amélioration des conditions d'assainissement de base;
- la définition de projets que donnent priorité au ramassage et traitement des ordures;
- la construction et réhabilitation d'infrastructures d'assainissement.

Visant à améliorer les conditions environnementales et réduire les effets négatifs locaux en ce qui concerne la pollution et éviter la destruction des ressources non renouvelables on doit rechercher la mise en œuvre d'un programme d'assainissement de base qui contiennent les objectifs suivants;

- améliorer la couverture sanitaire en ce qui concerne qualité et quantité;
- le renforcement des moyens techniques;
- l'assomption par les responsables municipaux et les agents économiques privés
- la re-utilisation des effluents liquides.

Pour la matérialisation des objectifs proposés on doit prendre en considération, les buts suivants;

- la création d'un système approprié de contrôle de qualité des eaux d'approvisionnement publique;
- l'exécution des plans sanitaires des principaux centres urbains du pays;
- le démarrage des systèmes d'assainissement de base des centres secondaires;
- les traitement des effluents dans la perspective de leur re-utilisation à des fins agricoles et industriels;
- l'augmentation du niveau de sensibilité et d'éducation sanitaire des populations;

- l'amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans le milieu rural.

2.2. Agriculture

La nature des contraintes de la production agricole au Cap Vert exige une présence politique assez forte que puisse faire diminuer le déséquilibre écologique entre la demande et la disponibilité des ressources de production.

Le gouvernement considère comme mesures de politiques dans le secteur agricole les suivantes:

- la création de conditions que favorisent la modernisation et la rationalisation de l'agriculture;
- promouvoir et inciter l'initiative privée dans les domaines de l'élevage, de la transformation des produits agricoles et de la commercialisation;
- que l'état continue à se dégager du secteur productif agricole;
- le démarrage de l'exportation des produits agricoles et d'élevage;
- et la décentralisation de la prise de décision, par une plus grande participation des agriculteurs et du pouvoir local dans l'identification et la mise en œuvre des actions de développement.

Ces politiques présentent comme objectifs majeurs les suivants:

- l'augmentation de la production et de la productivité;
- l'adéquation des systèmes d'exploitation de la terre aux conditions environnementales dans une perspective d'une utilisation soutenable des ressources, particulièrement des sols et de l'eau.
- et le développement du processus d'intégration du secteur agricole dans l'économie du marché.

Selon le PND 1997-2000, la stratégie du secteur se repose sur trois vecteurs ou sous-programmes fondamentaux:

- la préservation des faibles ressources naturels par la rationalisation des ressources hydriques et la conservation des sols;
- La promotion du secteur agricole privé que s'appuie, surtout dans le développement de l'information/formation des producteurs et dans la vulgarisation de nouvelles technologies;
- et le renforcement institutionnel visant une meilleure préparation des techniciens des institutions chargées de l'investigation appliquée, animation rurale, et formation professionnelle.

Considérant ces objectifs, la politique de réduction ou de maintien des émissions des GEE provenant du secteur, doivent tomber sur:

- l'amélioration génétique et alimentaire des ruminants visant la réduction du méthane par unité de production;
- l'augmentation de l'efficacité dans l'utilisation des fertilisants azotés par des mesures techniques;
- l'amélioration de la gestion des terrains agricoles et des pâturages de façon à garder le carbone dans les sols.

2.3 Forêt

Les orientations politiques pour le secteur forestier ont comme piliers trois principes de base:

- la contribution pour l'inversion du processus de désertification et l'amélioration des conditions de vie des populations;
- la restauration du patrimoine écologique, à travers la constitution et l'entretien de la couverture végétale et l'adoption de techniques de conservation des sols et des eaux;

- et l'exploitation rationnel des ressources existants de façon à contribuer pour la satisfaction des besoins des populations en bois de chauffage, bois d'œuvre et fourrages.

Pour atteindre ces objectifs spécifiques, le Plan d'action Forestier propose:

- réduire progressivement l'approvisionnement du bois de chauffage, jusqu'au contrôle de ce dernier;
- développer et valoriser le potentiel forestier existant de manière à augmenter la capacité de captation des gaz avec effet de serre;
- augmenter la disponibilité et diversité des produits agraires, sylvicoles et de pâturage;
- gérer de façon équilibré l'espace destiné aux pâturages;
- restaurer et conserver les écosystèmes et l'environnement.

Les mesures et les politiques visant la réduction de l'émission de CO2 et l'augmentation des puits de carbone doivent tomber fondamentalement sur:

- la gestion de la couverture forestière existante;
- l'introduction de nouvelles formes d'énergie alternative;
- une plus grande assomption par la population des activités forestières;
- la création de nouvelles superficies forestières;
- la promotion de l'agro-fôret.

VI Projection des émissions des GEEs

1.1 Secteur Energétique

Deux scénarios seront présentés: le scénario de base (absence d'intervention) et le scénario alternatif avec une forte participation des énergies renouvelables et économie d'énergie.

Ayant comme base, l'analyse des chapitres antérieurs on a conçu des scénarios possibles des processus de production et consommation d'énergie dans les périodes 1995-2010 et 2010-2020.

Cette analyse que cherche à établir les impacts possibles dans l'environnement (diminution des émissions CO2) ont comme base l'évolution prévue de la production d'énergie électrique ("Centrales Electriques du Cap Vert 1996-2005", ELECTRA 1998), les études de la Banque Mondiale qui concerne la deuxième phase des parcs éoliens d'ELECTRA pour les îles de S. Vicente et Sal et pour la ville de Praia à l'île de Santiago, et les études du Laboratoire National d'Energie de la Danemark "RISO" sur l'île de Santo Antão - 1998 et encore le Projet de la Centrale Mixte Eolienne –Diesel de l'île de Maio.

Ces scénarios se basent aussi sur une certaine stagnation dans l'utilisation de bois de chauffage et dans la croissance rapide de la consommation du gaz butane dans le secteur domestique. Le secteur des transports présente une augmentation drastique de la consommation de produits de pétrole dans les deux scénarios.

1.1 Scénario de base

Secteur de production d'électricité

Ce scénario a comme base une augmentation zéro du degré de pénétration des énergies renouvelables (éolienne et solaire) dans la production d'électricité, le maintien de la consommation spécifique de combustibles par kWh, concernant 1995, qui est une valeur élevée même considérant le type de groupes diesel utilisés au Cap Vert.

La production d'énergie électrique, basée dans des combustibles fossiles, pendant la période 1995-2010, augmente, selon ce scénario, de 4,6 fois suivi de l'augmentation correspondante des émissions de CO2 et d'autres polluants.

Pendant la période 2010 à 2020 la consommation de combustibles fossiles aurait augmenté environ 2,29 fois, avec des graves conséquences pour l'environnement global, régional et local.

Autres conséquences de cette manque d'intervention dans la qualité environnementale de la production d'énergie serait la correspondante augmentation des effluents des centrales électriques.

Autres secteurs

Globalement, la consommation de combustibles fossiles plus la consommation du bois de chauffage allait provoquer une émission de 1.439 kton E. de CO2 en 2010, ce qui correspond à une augmentation d'environ 4,2 fois par rapport à l'année de base, avec 344 kton E. CO2.

En 2020, le total de l'émission en tonnes équivalents de CO2 serait de 3,94 fois celle de l'année 2010.(Tableaux 6.1 à 6.5).

Tableaux 6.1 – Scénario de base (tep) – Secteur de production d'énergie

	1995	2010	2020
Electricité (diesel + fuel) + dessalination (Diesel + fuel consommé dans les groupes diesel) (tep)	(85% dans la production de électricité + 15% destiné a la production d'eau dessalinisée)	(76.112 tep dans l'électricité + 15.607 tep dans l'eau dessalinisée)	(167.418 dans l'électricité + 42.323 dans l'eau dessalinisée) 209.741
	19.992	91.719	
Emission en ton. E-CO₂	67.213	308. 359	705.149

Note: La production d'eau dessalinisée, dans les nouvelles unités aura comme base l'électricité.

Tableaux 6.2 Scénario de base (tep) – Secteur domestique (produits de pétrole)

Produits	1995	2010	2020	%/ano
Kérosène	1.660	1.660	1.660	*
Butane	8.170	19.738	39.476	6,5%/ano
Total (tep)	9.830	21.398	41.136	
Emission Ton. E-CO₂	33.048	71.940	138.299	

Note: * Consommation constant ou en régression du pétrole (kérosène)
Valeur moyen de 3,362 Ton. E-CO₂/tep consommé.

Tableaux 6.3 – Scénario de base (tep) – Secteur domestique (bois de chauffage et biomasse)

<i>Produits</i>	<i>1995</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>	<i>%/année</i>
<i>Charbon de bois</i>	81	120	280	
<i>Bois</i>	27.650	32.000	32.000	*
<i>Total (tep)</i>	27.731	32.120	32.280	
Emission Ton. E-CO₂	93.232	107.987	107.987	

Note: * Consommation constant du bois, en face à la butanisation du secteur rural
Emission de Tonnes Equivalents de CO₂/tep de Bois e Biomasse consommée est de 4,25
Ton. E-CO₂/tep (voir l'Inventaire).
On a utilisé le valeur moyen de 3,362 Ton. E-CO₂/tep. Mix (Conso. de pétrole + Bois)

Tableaux 6.4 – Scénario de base (tep) – Secteur des transports

<i>Produit</i>	<i>1995</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>	<i>%</i>
<i>Essence</i>	6.080			5
<i>Jet A1</i>	36.841	249263	1.256.557	
<i>Diesel</i>				
<i>Consommation total dans le secteur des transports (tep)</i>				
Emission en ton. E-CO₂	130 584	838 013	4 224 543	

Valeur moyen de 3,362 ton. E-CO₂/tep consommé.

Tableaux 6.5 – Scénario de base (tep) – Dessalement (Distillation)

<i>Produit</i>	<i>1995</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>	<i>%/année</i>
<i>Fuel Oil (Dessalinisation)</i>	5.924	5.924	5.924	*
<i>Ton. E-CO₂</i>	19.916	19.916	19.916	
Scénario de Base				
Emission Total GEE	343.993**	1.439.328	5.665.875	
Ton. E-CO₂				

Note: * Consommation constant de fuel dans les chaudières qui produisent la vapeur destinée aux unités de dessalinisation.

- L'émission total de 337.283 Tonnes Equivalents de CO₂ (E-CO₂) nous donne un valeur moyen de 3,362 Ton. E-CO₂/tep consommé.
- L'évolution de la consommation d'électricité a été évaluée en se basant dans les études d'ELECTRA jusqu'à l'année 2012 (Programme de développement à moyen terme du sous-secteur de l'électricité géré par l'entreprise d'électricité et eau ELECTRA, M. Patou - 1997) e jusqu'à l'année 2002 (Centrales Electriques de Cap Vert, E. Almeida - 1998).
- **Sommmation total (1. + 2. + 3. + 4.)

1.2 Scénario d'atténuation

Dans ce scénario on cherche à atteindre les objectifs de 30% de pénétration d'énergies renouvelables dans le système de production d'énergie électrique pendant 1995-2010 (24% d'énergie éolienne et 6% d'énergie solaire).

Dans la période 2010 - 2020 le degré de pénétration prévu d'énergies renouvelables reste dans le 30% (23,2% éolien +5,8% solaire), avec correspondante diminution des émissions et effluents des centrales électriques.

Sur le même scénario on prévoit une forte intervention dans le domaine d'économie d'énergie, surtout dans le profit des gaz d'échappement pour la production d'eau dessalée ou pour la production de froid. Ce sorte de projet n'a pas de réflexe directe dans la consommation des combustibles fossiles.

Une politique d'économie et gestion d'énergie dans les secteurs domestique et industriel, avec l'utilisation plus rationnel de l'énergie et des équipements plus efficaces pourra produire une forte réduction dans la consommation d'énergie en générale, plus de 10%, dont le réflexe dans la diminution de la pollution n'est pas facile à mesurer. Un projet programme d'introduction massive de lampes fluorescents compacts (CFL) fera partie de ce scénario.

La diminution de la consommation spécifique de combustibles dans la production d'énergie électrique dans les centrales sera un des principaux objectifs pour une campagne d'économie et gestion d'énergie. Transiter d'une consommation spécifique entre 225 et 247 grammes de gasoil par kWh pour environ 210 grammes / kWh sera un des buts à atteindre.

Pour les localités petites et isolées, environ 15 % de la population du Cap Vert, que restera en dehors du système conventionnel de production, transport et distribution d'énergie électrique, l'alternative plus raisonnable sera une solution mixte où nous allons trouver les énergies renouvelables (panneaux photovoltaïques et petits aerogénérateurs) pour l'éclairage, le porte-rádio et la télévision, l'utilisation rationnelle du gaz butane (frigidaires + cuisine) et le bois de chauffage pour les fourneaux efficaces. (voir Tableau 6.6 à 6.10).

Tableau 6.6 – Scénario d'atténuation – ENERGY DEMAND : Fuel by year, All Fuels (tep) Secteur de production d'Énergie

	1995	2010	2020
Consommation de Fuel et/ou Diesel (tep) dans la	19.992	63.889	148.720

production d'électricité			
Emission de CO₂ (ton)	55.978	178.889	416.318
Emission (ton E-CO₂)	(67.213 E-CO ₂)	(214.667 E-CO ₂)	(499 582 E-CO ₂)
Non Emission de CO₂ (ton) (Energies Renouvelables – Eólic + Solaire)		112.673 MWhx	247.048 kWh x
		0,692 ton CO ₂ / Mwh =77.921	0,692 ton CO ₂ / MWh =170.957
Non Emission (ton E-CO₂)	5.574	(93.505 E-CO ₂)	(205.149 E-CO ₂)

- Source: Etude d'ELECTRA sur les Centrales Electriques en Cap Vert 1996-2002;

- Source: Evaluations en se basant dans l'étude d'ELECTRA sur les Centrales Electriques.

Secteur domestique

Tableau 6.7 – Scénario base – secteur domestique – (produits de pétrole)

Produits	1995	2010	2020	%/année
Kérosène	1.660	1.660	1.660	*
Butane	8.170	19.738	39.476	6,5%
Total (tep)	9.830	21.398	41.136	
Emission Ton. E-CO₂	33.048	71.940	138.299	

Note: * Consommation constant ou en regression du pétrole-kerosene
Valeur moyen de 3,362 Ton. E-CO₂/tep consommé.

Tableau 6.8 – Scénario Domestique (bois de chauffage et biomasse)

Produits	1995	2010	2020	%/année
Charbon de Bois	81	120	280	
Bois	27.650	32.000	32.000	*
Total (tep)	27.731	32.120	32.280	
Emission Ton. E-CO₂	93.232	107.987	107.987	

Nota: *Consommation constant de bois, en face à la butanisation du secteur rural;
Emission de tonnes équivalents de CO₂/tep de Bois et Biomasse consommée est de 4,25 ton. E-CO₂/tep;
On a utilisé le valeur moyen de 3,362 ton. E-CO₂/tep. Mix (Com. de pétrole + bois).

Avec l'introduction des foyers plus efficaces, on prévoit une diminution de la consommation spécifique d'environ 20% du bois de chauffage. Néanmoins, l'augmentation de la population et la correspondante augmentation de la demande peuvent compenser cette baisse, et on prévoit une évolution rapide de la pénétration du gaz butane dans le monde rural.

Tableau 6.9 – Secteur des transports

Produit	1995	2010	2020	%
Consommation total du	36.841	249263	1.256.557	

<i>secteur des transports (tep)</i>			
Emission en ton. E-CO₂	130 584	838 013	4 224 543

Valeur moyen de 3,362 ton. E-CO₂/tep consommé

Pour les réductions des émissions des gaz avec effets de serre, dans le secteur des transports dans la période 2000-2020 on prévoit une diminution moyenne de 10% de la consommation de combustibles fossiles, avec l'application d'un programme d'amélioration déficience énergétique de la flotte de transports terrestres et maritime, la rationalisation des transports urbains et interurbains et l'introduction de mini-bus à faible consommation et pollution dans les circuits urbains.

Tableau 6.10 – Dessalement (distillation)

<i>Produit</i>	<i>1995</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>	<i>%</i>
<i>Fuel Oil (Dessalinisation)</i>	5.924	5.924	5.924	*
<i>Ton. E-CO₂</i>	19.916	19.916	19.916	
Scénario Alternatif TOTAL Emission en Ton. E-CO₂	343.993	1.252.523	4.990.327	

Note: * Consommation constant de fuel dans les chaudières qui produisent la vapeur destinée aux unités de dessalinisation.

Réduction de l'émission des GEE

Les réductions d'environ 30% des émissions de ton.E.CO₂ dans le secteur de production d'énergie électrique et de 10% dans le secteur des transports, conduisent à une diminution de 13% des émissions globales de 2010 de ce scénario, par rapport au même année du scénario de base. A l'an 2020 du scénario alternatif les émissions globales seraient de 12%, inférieurs à celles du scénario de base (Tableau 6.11).

Tableau 6.11 – Réduction d'émission des GEE

<i>Produit</i>	<i>1995</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>	<i>%</i>
<i>Scénario Base - Total EmissionGEE (Ton. E-CO₂)</i>	343.993	1.439.328	5.665.875	
<i>Scénario Alternatif Émission total en Ton. E-CO₂</i>	343.993	1.252.523	4.990.327	
Reduction en Ton. E-CO₂	0	186.805	675.548	

Le nombre de véhicules inscrits dans le Service de Viation et Transports Terrestre du Cap Vert entre 1991 et 1997 a augmenté avec une moyenne de 7% / an. (voir A.7).

L'âge des voitures et leurs état de conservation se reflète dans l'environnement urbain négativement. Le secteur des transports est un des agents plus important de pollution atmosphérique et sonore, particulièrement dans les zones urbaines, conditionnés par la consommation énergétique et la faible qualité technique des voitures.

1.3 Perspectives pour les transports

L'ordonnement du territoire et du trafic doivent constituer une des plus grandes préoccupations des municipalités. L'optimisation du territoire, visant, la réduction des besoins de déplacement, la gestion efficace du trafic urbain, la limitation de la circulation des voitures dans certaines zones du centre des villes et l'organisation des transports collectifs doivent faire partie d'une politique intégrée de transport et environnement .

Dans le processus de la réduction de gaz à l'effet de serre, il devient nécessaire la mise en œuvre des suivantes mesures :

- Actions de sensibilisation auprès des chauffeurs et de la population sur la problématique de l'énergie, l'économie et l'environnement des transports;
- Création de zones réservées au piétons dans le centre des villes et localités développées ;
- Mise en œuvre du contrôle du niveau d'émissions et de bruits de véhicules lourds, de locations et des autobus, conformément à la législation nationale;
- Création de centres de diagnostic de pannes dans les garages d'entretien des véhicules lourds et légers, associés a un programme d'économie d'énergie et de protection de l'environnement;
- Elaboration d'une étude et création d'une banque de données sur le parc de voitures, avec des données concernant, l'âge, la catégorie, la consommation d'énergie et les niveaux de pollution des véhicules.

Pour une réduction effective des GEE dans le secteur des transports on propose le programme suivant pour la période 2000-2010:

- Amélioration de l'efficacité énergétique des flottes de transports terrestres, maritime et aériens;
- Rationalisation des transports urbains et interurbains;
- Introduction de minibus à faible consommation et pollution, dans les circuits urbains;
- Etude d'un système rationnel de liaisons aériennes nationales et internationales;

2. Secteur non- énergétique

Les politiques et les mesures du gouvernement dans le secteur non-énergétique, notamment dans le domaine de l'agriculture, préconisent l'augmentation de la production et de la productivité agricole dans une base soutenable. Cela implique l'expansion de la superficie irriguée, visant la valorisation de tout le potentiel irrigable, le développement de l'élevage, une meilleure utilisation des facteurs de production, tels que les fertilisants chimiques et organiques, l'utilisation des systèmes d'irrigations modernes, entre autres mesures. A la longue, ces mesures pourront avoir un impact dans les émissions des gaz avec effet de serre, notamment l'émission de méthane des animaux domestiques et d'hémioxydes d'azote provenant des sols agricoles. C'est dans cet optique qu'on présente des projections des scénarios que pourront être mitigés à travers l'application de certaines mesures.

2.1. Scénario de base

Conformément à l'inventaire national des GEE, en 1995 les différents secteurs ont contribué pour l'émission d'un total de 330, 9 kton-CO₂, ayant le secteur agricole participé avec 12%. Bien qu'en

petites quantités, le méthane a été le GEE avec une contribution plus grande, 44,5 kton-CO₂ soit 97,3% tandis que l'hémioxyde d'azote a contribué, seulement avec 2,7%.

Emissions de méthane (CH₄)

Les émissions de CH₄ dans le secteur agricole entre 1995 et 2020 ont été calculés à l'aide de la méthodologie IPCC (1996), utilisant les paramètres indiqués dans le tableau 6.12. L'évolution de l'effectif de l'élevage a été basée sur les projections du Plan Directeur de l'Elevage (PDP) pour l'effectif à l'horizon 2010. Ces projections reflètent la situation actuelle du secteur associées aux stratégies proposées, pour le développement de l'élevage à l'horizon 2010.

Tableau 6.12 – Données de l'effectif d'élevage (1000 têtes) utilisés dans le calcul d'émissions de méthane CH₄

Catégorie	1995	2000	2005*	2010	2020
Bovin	21,8	21,8	20,7	19,7	19,7
Caprin	112,3	112,3	103,9	95,6	95,6
Ovin	9,2	9,2	10,4	11,5	11,5
Porcs	70	70,0	75,0	80,0	80,0
Volailles	417	417,0	583,4	750,6	750,6
Equins/Asinals /Mules	14	14,0	13,4	12,7	12,7

Source: Plan Directeur d'Elevage, 1997: * Moyenne entre 2000 et 2010

Selon le PDP, les projections ont été faites en fonctions de quelques prémisses importantes, telles que:

- les objectifs du Programme du Gouvernement;
- la tendance constatée entre le Recensement agricole de 1998 et de l'élevage de 1994/1995;
- la prévision du maintien des effectives de 1995 jusqu'à 2000;
- la situation des animaux excédentaires, peu productifs et sous alimentés;
- le déficit fourrager estimé à 31% en 1995;
- la projection de la production fourragère par île;
- le développement de l'élevage ovin;
- la possibilité d'intensifier la production de ruminants;
- le développement d'autres activités parallèles avec impact direct ou indirect dans l'élevage.

Le tableau 6.13 présente les émissions de CH₄ correspondantes à des années sélectionnées.

Les valeurs des coefficients d'émissions utilisées, sont par défaut, parce que ils n'existent pas des valeurs spécifiques pour les conditions du Cap Vert. Les détail des calculs se trouvent dans l'annexe A.9.

Tableau 6.13 – Projection annuelle d'émission de méthane dans l'agriculture (Gg)

	1995	2000	2005	2010	2020
Fermentation entérique	1,60	1,60	1,52	1,45	1,45
Engrais animal	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23
Total	1,81	1,81	1,74	1,68	1,68
TE-CO₂	44,3	44,3	42,6	41,2	41,2

Dans le tableau 6.14 on trouve les projections des émissions de N₂O. On constate une tendance à l'augmentation de ce GEE tout au long de la période et une plus grande émission provenant de l'utilisation de l'engrais. Les projections indiquent une duplication dans les émissions de N₂O dans l'horizon 2020, par rapport à 1995, les valeurs continuent insignifiantes en ce qui concerne le potentiel de réchauffement global.

Tableau 6.14 - *Projections des émissions N₂O (Gg) provenant des sols agricoles*

<i>Origine</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>
<i>Fertilisant minéral</i>	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003
<i>Engrais animal</i>	0,003	0,005	0,007	0,007	0,007
<i>Total</i>	0,004	0,006	0,009	0,010	0,010
<i>TE-CO₂</i>	1,24	1,86	2,79	3,10	3,10

Même si on prend un maximum d'utilisation d'engrais nitrogénés dans l'agriculture, en 2020 l'émission de ce puissant GEE correspond seulement à 3,1 kton- CO₂. Les détails des calculs se trouvent présentés dans l'annexe A.10.

Dû à la réduction des effectifs, au moins dans quelques catégories, l'émission totale présente une légère diminution entre 1995 et 2020. La diminution projetée pour 2020 est d'environ 7,2 % par rapport à 1995. On constate encore que les projections correspondent à des émissions assez faibles, ce qui indique qu'elle n'est pas importante dans la contribution pour le réchauffement global. Effectivement l'émission de méthane projetée pour 2020 correspond seulement à 41,2 kton-CO₂

Emission d'hémioxyde d'azote (N₂O)

Les émissions de N₂O provenant de l'utilisation des engrais chimiques et organiques ont été calculées avec l'utilisation de la méthodologie IPCC (1996).

Les projections des quantités d'engrais chimiques et organiques, bien comme les surfaces utilisés dans les calculs se basent dans les recommandations techniques et dans les objectifs de la politique du Gouvernement pour augmenter la production et la productivité agricole. Les projections ont pris comme base les prémisses suivantes: diminution graduelle de la superficie cultivée avec la canne-à-sucre et augmentation de la superficie cultivée avec des horticoles; application des fertilisants suivant les recommandations techniques; valorisation de tout le potentiel irrigable; et utilisation d'engrais chimiques et organiques dans toutes les cultures à partir de 2005 de manière à obtenir une plus grande production unitaire.

2.2 Scénario d'atténuation

Emission de CH₄

Bien que les émissions de méthane soient faibles et les projections indiquent une diminution pour l'horizon 2020, on propose de maintenir la faible émission par la réduction de l'émission de méthane par unité de production animal, en particulier, la production de viande. Dans le Tableau

6.15 on présente les projections de la production animal pour faire le calcul d'émission de mitigation entre 1995 et 2020, où on prétend une augmentation de 37, de 8, de 9, et de 52% dans la productivité de caprins, bovins, ovins et suidés, respectivement.

Tableau 6.15 – Projections de la production animale (kg de viande/tête/année) et émission de méthane par unité de production (kg/Gg/an) pour l'horizon 2020.

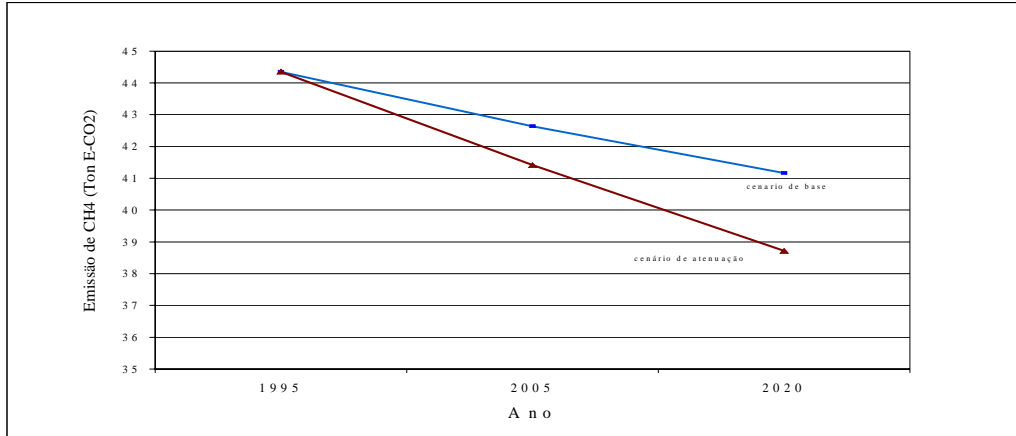
Catégorie	1995		2000		2005		2010		2020	
	Prod.	Emis	Prod.	Emis	Prod.	Emis	Prod.	Emis	Prod.	Emis
Bovin	77,56	0,010	77,56	0,010	80,75	0,045	83,94	0,008	83,94	0,008
Caprin	7,56	0,074	7,56	0,074	8,88	0,060	10,25	0,047	10,25	0,047
Ovin	16,34	0,003	16,34	0,003	17,05	0,003	17,77	0,003	17,77	0,003
Porcs	263,2	0,000	263,2	0,000	332,37	0,000	401,49	0,000	401,49	0,000
	5		5							

L'augmentation de la production des animaux domestiques résulte dans une diminution d'émission de méthane provenant de la fermentation entérique, particulièrement, relative aux catégories de bovins et caprins. Un bovin avec une production annuelle de viande correspondante à 77,56 Kg émette environ 10g CH₄/Kg de viande, tandis qu'un plus productif, 83, 84kg émette 8g CH₄/kg viande /an. Dans la catégorie caprine l'augmentation de la production est plus important. Une augmentation de production de 7,56Kg viande /tête (1995) pour 10,21 Kg/tête amène à une réduction de 27g CH₄ /Kg viande /an. Relativement, aux ovins et aux suidés, l'augmentation de la production de viande n'a pas comme résultat une diminution importante dans l'émission de méthane.

Le flux de méthane résultant de l'augmentation projeté dans la production animale entre 1995 et 2020 indique une réduction de 7% dans l'émission de méthane par rapport au scénario de base, étant l'augmentation dans la production de caprins responsable pour 90% de la réduction. Les autres catégories d'animaux contribuent seulement avec 10%.

Dans la Figure6.1 on présente la graphique de l'émission de méthane (kton-CO₂) résultante des scénarios de base et de mitigation dans laquelle on constate que la courbe de scénario de base ne présente pas l'évolution typique d'un scénario de base. Ça se justifie par le fait que, le plan de développement pour le secteur d'élevage, prétend réduire l'effectif, au moins quelques catégories, dans le futur. Etant l'émission de méthane directement liée au nombre d'animaux, on doit espérer tel réduction.

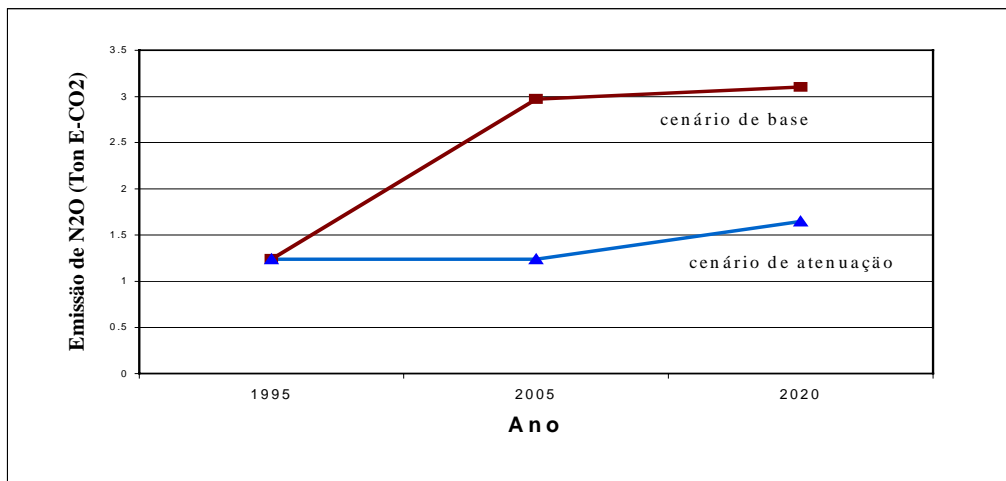
Figure 6.1 – Emission de CH₄(ton E-CO₂) résultante des scénarios de base et d'atténuation



Emission de N2O

Quant à l'émission de N₂O á partir de l'utilisation des fertilisants chimiques et organiques dans l'agriculture, malgré la faible importance des valeurs, les projections indiquent une augmentation probable dû a une plus grande intensification de l'agriculture dans le futur. Voilà pourquoi on propose que les émissions se maintiennent égales à celles de 1995, soit une réduction d'environ 50% dans les émissions à partir de 2005. Par la pratique d'une fertilisation rationnel aussi bien chimique qu'organique, on peut aboutir à ces résultats. La figure 6.2 représente la comparaison graphique des deux scénarios tout en évidenciant, la réduction prétendue.

Figure 6.2 – Emission de N₂O (T E-CO₂) résultante des scénarios base et d'atténuation



VII Vulnérabilité et adaptation

1 Agriculture et élevage

Les analyses agro-climatologiques démontrent qu'il existe une diminution de la durée de la saison humide, avec quelques fréquentes épisodes de sécheresse. Au Cap Vert le climat est un facteur dominant dans le conditionnement des activités du secteur agricole.

A partir de scénarios synthétiques de changement de climat on constate l'existence de périodes humides et secs que correspondent a des projections avec des valeurs annuelles supérieurs et inférieurs au normal, respectivement. Pour l'horizon 2020, tous les scénarios présentent une pluviométrie inférieur à la moyenne de la période considérée. On propose qu'il soient effectués des investigations scientifiques afin de s'obtenir des résultats que pourront éventuellement confirmer ces projections.

Pour analyser l'impact et les options d'adaptation il faut connaître les causes de la perte de production sous conditions de changements climatiques. Les causes de pertes de productions dû au changements climatiques, sont diverses, que dans le cas du Cap Vert, méritent d'être soulignés:

- *Réduction du cycle végétatif* - Hautes températures obligent à beaucoup de cultures à une croissance plus rapide, através la phase phonologique, ce qui les fait atteindre la maturation avant le temps.
- *Diminution de la disponibilité d'eau* - L'augmentation de la température conduit à l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle et à la perte d'humidité, et conséquemment, la diminution de la pluviométrie;
- *Lixiviation du sol* - L'augmentation de la précipitation peut résulter dans une lixiviation du terrain, e en conséquence, une réduction de la fertilité du terrain et du rendement des cultures;
- *Incidences de ravageurs, pestes et maladies*- L'augmentation de la température peut augmenter l'incidences de certaines pestes et maladies, permettant leur expansion des zones tropicaux pour les zones sous-tropicales et tempérés. Un exemple concret est l'invasion des sauterelles (*Oedaleus Senegalenses*), dans certains périodes de l'année;
- *Taux d'érosion plus élevées* -sont susceptibles de survenir dû aux changements climatiques;
- *Élévation du niveau de la mer* -peut affecter considérablement la production dans les zones côtières dû a l'augmentation de la salinité des terrains et de l'eau d'irrigation;
- *Variabilité*- dans la fréquence des sécheresses, des tempêtes et de hautes températures peut être un facteur important et déterminant dans la perte de production;

- *Occurrences de pluies torrentielles et inondations* -qui peuvent endommager les cultures;

Impacts des changements climatiques dans la production et dans la sécurité alimentaire

La pluviométrie et la température sont les deux paramètres du climat qui ont plus d'impact sur la production alimentaire.

Pluviométrie

La pluviométrie est considéré un des éléments plus importants de la différenciation climatiques des climats arides et semi-arides, où l'agriculture est très sensible à l'irrégularité des précipitations. L'eau est un des facteurs qui limite plus la production agricole et sa disponibilité immédiate se révèle insuffisant pour couvrir les besoins hydriques des cultures, ce qui se reflète dans la production finale.

Au cas d'une diminution de pluviométrie, et en plus si elle est accompagnée d'une augmentation de la température, nous pouvons assister a la perspective d'une production nulle des cultures pluviales et irriguées, aggravée par un taux élevé d'évaporation, pour faire face au déficit climatique, lequel va influencer négativement les conditions edafo-climatiques favorables au bon développement des cultures.

Pour le Cap Vert, l'intérêt plus important face à une augmentation de la précipitation n'est pas une augmentation du volume, mais une meilleur répartition dans l'espace et dans le temps tout au long des mois pluvieux dans la continuités des précipitations utiles et efficaces. Cette condition associé a des interventions mécaniques qu'on prétend réaliser au niveau de la conservation des sols et des eaux iront faciliter une meilleur infiltration/rétention surtout, de l'eau qui se perd par écoulement superficiel.

Température

Au Cap Vert, d'une manière générale les valeurs moyennes de la températures de l'air n'influencent pas négativement le développement des plantes cultivées. Néanmoins nous pouvons assister á des cas où l'occurrence de températures maximum et minimum extrêmes peuvent avoir des conséquences ponctuelles dans le développement physiologique des plantes avec une diminution de rendement.

Face a une augmentation on peut assister a une plus grande demande de ressources hydriques pour compenser le déficit climatique, prenant recours, dans le cas des cultures irriguées, á l'augmentation de la fréquence des arrosages, ce qui peut impliquer l'exploitation excessive des nappes d'eau pouvant provoquer la salinité des sols. L'altération de ce paramètre climatique peut aussi provoquer des conséquences néfastes dans l'adaptation des animaux, ce que peut affecter leur production. D'une manière générale, les possibles changements de climat, en particulier, dans la pluviométrie, affecteront considérablement la production alimentaire, et comme conséquence la sécurité alimentaire dans le pays.

Considérant la norme national qui établie per capita les aliments de base, maïs (123 kg) et haricots (21Kg), et pour satisfaire la demande des produits d'irrigation, des racines et des tubercules (45Kg)et des légumes (42Kg), les besoins de consommations pour l'horizon 2020, ont été estimé basés dans une projection de 743.317 habitants. Les résultats (Tableau A.11) indiquent un déficit d'aliments très élevé pour l'horizon 2020 ce que peut amener á des graves problèmes en ce qui concerne la sécurité alimentaire dans le pays, au cas où des mesures d'adaptation ne soient pas mise en œuvre dans un court délai, dans le sens de augmenter la production.

Dans des conditions d'une forte sécheresse, résultante d'une faible pluviométrie (-10 à -20 %) et d'une augmentation de température (jusqu'à 3,5 °) le taux de couvertures des besoins alimentaires peuvent baisser dramatiquement par rapport à la situation actuelle. On prévoit que telle situation peut exposer une grande partie de la population au déficit alimentaire et à la non-sécurité alimentaire dans le pays à l'horizon 2020.

La vulnérabilité du secteur d'élevage se trouve particulièrement liée au déficit fourrager (environ 30%) par rapport à l'effectif d'élevage existant. D'un côté, une diminution de pluviométrie peut accentuer ce déficit ce qui fait aussi diminuer la disponibilité en eau pour l'abreusement des animaux, et de l'autre une augmentation de la température peut mettre en risque la salubrité de certaines espèces.

1.2 Mesures d'adaptation

Pour une gestion durable de l'agriculture et de l'élevage

Les mesures préventives qui peuvent être mise en œuvre dans le secteur agricole de façon à réduire les risques résultants des impacts néfastes du climat et faire l'agriculture devenir plus soutenable et durable, sont variées.

Il est convenable de distinguer clairement parmi les adaptations à être mises en œuvre celles qui sont pour les cultures sèches des autres destinées aux cultures d'irrigation.

Dû à la baisse de productivité des cultures d'irrigation on peut proposer les mesures suivantes:

- *Re-évaluation des zones agro-climatiques et de la structure des cultures* de façon à :
- Limiter la culture du maïs aux zones avec les plus grandes potentialités en sols (bonne fertilité et de faible déclivité, «moins de 15%) et conditions climatiques favorables, utilisant des variétés de cycles courts qui s'adapte à la durée des périodes humides et des facteurs de production tels que matières organiques et azotés.
- Cultiver des espèces fourragères dans les zones avec moins de potentialités agricole. La recherche avec le maïs hybride, *Johnson Grass*, *Sorghum Halepense* et autres espèces doivent être développée comme alternative. Ces espèces peuvent aider dans le contrôle de l'érosion et augmenter la production fourragère. Dans les zones d'altitude inférieures à 400m, on doit donner une importance plus grande à la production fourragère, qui contribue au revêtement de la couverture végétale et à la conséquente réduction de transport solide, ce qui favorise la recharge des aquifères.
- *Développer et intensifier l'élevage* dans les zones arides en particulier la caprine culture et le profitement des avantages écologiques du fourrage permanent;
- *Valoriser les cultures alternatives* tels que les cacahouètes et les haricots visant la réduction de l'érosion et la production de rendements supérieurs au système actuel de production de maïs /haricots.
- *Renforcement et maintien des activités de conservations des sols*, tels que les digues, terrasses, barrières végétalisés, chaudières, et autres, pour la protection des sols cultivés de la dégradation causé par des événements de précipitations extrême;
- *Construction des réservoirs* avec capacité de captation et emmagasinage des excédents d'eau d'écoulement superficiel provenant des pluies et leur postérieur utilisation dans les activités agricoles et d'élevage, tel que l'irrigation de compensation et l'abreusement des animaux;

- *Construction des barrages* pour la captation des eaux des pluies;
- *Etablissement et diffusion d'un calendrier culturel* au niveau des agriculteurs, que se réfère aux bonne date pour l'exécution des différentes opérations agricole;
- *Adéquation de l'effectif d'élevage* aux potentialités fourragères.

L'approvisionnement en céréales sera assuré par le gouvernement através l'importation et disponibilisation de maïs dans le marché a des prix compétitives pour le coût de la production en particulier dans les zones rurales.

Systèmes d'irrigation

La surface d'irrigation est très limité et avec tendance a diminuer dû a la pénurie hydrique. Malgré ça, la production d'arrosage peut se maintenir ou même augmenter a cause des possibles changements de climat. Parmi les mesures proposées par rapport a l'agriculture d'irrigation, on peut considérer les suivantes:

- *Introduction massive des systèmes d'irrigation goutte-à-goutte* particulièrement dans l'horticulture, visant l'épargne de l'eau. Selon le Plan Directeur d'Irrigation, 1997, avec l'introduction de la goutte-a-goutte et la réduction de la cane a sucre, mais avec une dotation extra de l'eau pour effectuer une lavage, s'il survient la salinité des sols, la production peut dépasser d'environ 40% les besoins nationaux en horticoles;
- *Gestion plus efficient des sources d'eau et des infrastructures d'irrigation* existantes visant l'économie de l'eau et la réduction des pertes;
- *Traitement et utilisation des eaux résiduels* pour l'irrigation;
- *Utilisation des variétés améliorées* et adaptées aux conditions agro-climatiques du pays. Les travaux de sélection des variétés et d'amélioration génétique en cours par les services d'investigation sont très importants et doivent avoir continuité;
- Dans le domaine de la protection végétal, *accentuer la protection biologique et réévaluer la protection intégré des cultures*. On recommande l'utilisation du système de Lutte Intégré contre les Pestes, priorisés par la FAO, y compris des mesures de contrôle biologique, utilisation sélective des pesticides et des programmes de santé végétal;
- *Application rationnel des fertilisants chimiques en combinaisons avec les engrais organiques* surtout les azotés -L'utilisation des fertilisants non seulement augmentent le rendement comme assure aussi le maintien de la fertilité du sol, empêchant sa dégradation.

2 Forêts

2.1 Désertification et reboisement

Etant la désertification, selon la définition donnée par l'ONU (1994), un processus de "...dégradation du sol, paysage, et du système bioproduitif terrestre, dans les zones arides, semi arides, et sub-humides, résultant de différents facteurs y inclue les variations climatiques et les activités humaines..." On conclu que c'est un phénomène qui se trouve toujours présent dans l'histoire de l'archipel.

Jusqu'à 1995, l'importance que les successives gouvernements ont dispensés à la lutte contre la désertification, on la résume en accord avec les suivantes directives émises pour la politique forestière:

- Inversion du processus de la désertification
- Récupération du patrimoine écologique par la reconstitution de la couverture végétale et l'adoption de mesures de récupération et conservation des sols;
- Exploitation rationnelle des ressources nationales, de façon à contribuer pour la satisfaction des nécessités de base de la population:

Ainsi, on ne peut pas considérer actuellement au Cap Vert, dans la désertification, le binôme du déboisement. Néanmoins, malgré les grands efforts entrepris en ce qui concerne la conservation des sols et des eaux, aussi bien que la reboisement, il s'avère encore très expressive la nécessité de la protection et conservation des différents estrats climatique, en particulier dans les zones humides et sous-humides.

Les effets de la sécheresse et de la désertification conjugués avec l'augmentation de la population taux se sont fait sentir sur l'écosystème extrêmement fragile et vulnérable aux changements climatiques, et ils ont provoqué des catastrophes humanitaires. *"Les mortalités à cause de la faim, se trouvent enregistrées depuis la fin du siècle XVI et ont eu une incidence plus grande pendant les siècles XVIII et XIX, ou certaines on réduits la population de la moitié. La dernière grande mortalité provoquée par la sécheresse a été enregistrée entre 1947 et 1949"* (PAN, 1998)

Causes de la désertification

Facteurs climatiques

Etant la sécheresse une des principales causes de la désertification, elle est devenue plus fréquente dans les dernières décennies et elle contribue davantage pour la réduction de la couverture végétale du sol et pour la fragilisation de l'écosystème, créant un processus érosif d'où il faut souligner :

- la diminution de la couverture végétale du sol et la conséquente perte de matière organique;
- la diminution de la fertilité du sol dû aux changements dans la structure et dans les propriétés physiques et chimiques du sol;
- l'accélération de l'évaporation de l'eau du sol;
- l'augmentation de l'érosion éolienne et hydrique.

A partir des années soixante, les sécheresses déjà courantes au Cap Vert, deviennent plus fréquentes et plus dévastatrices. Si d'un côté les sécheresses contribuent dans la réduction de la couverture végétale, il est aussi notoire l'effort qui a été déployé visant la diminution des effets de la désertification, par la mise en œuvre de dispositifs mécaniques et biologiques de lutte contre la désertification.

Facteurs anthropes

En conséquence des activités humaines au Cap Vert, on peut constater l'existence de la désertification, surtout dans le monde rural, étant donné que la pauvreté affecte plus les populations rurales qui vivent et dépendent des ressources naturelles. Etant le Cap Vert un pays pauvre en ressources naturelles, on constate davantage, une forte pression sur les terres cultivables et de pâturages, ce qui allié à des pratiques incorrectes de leurs utilisations, a conduit à la destruction de la

structure du sol , particulièrement atravers le système de sarclage, à la perte de matière organique avec total remuement du reste de la couverture végétale, surtout par la pratique de cultures annuelles dans des pentes trop accentuées.

Tenant en considération le cas particulier de l'agriculture d'irrigation, on note que certaines pratiques utilisées ont contribué pour la salinité et la baisse du niveau phréatique tout en provoquant la perte de fertilité du sol.

Comme complémentarité des activités agricoles, il y a les activités liés au secteur d'élevage. Dû à la manque de ressources fourragères, particulièrement dans les zones arides et semi-arides, et á la méconnaissance de gestion de l'effectif d'élevage, la population a opté par la création des caprins, librement, causant un surpâturage qui entame la dégradation des pâturages et, en conséquence , l'érosion des sols.

Bien que les sécheresses contribuent pour aggraver les effets de la désertification, celle-là doit être entendue fondamentalement comme un problème lié á la gestion des terres exposées a des grandes pressions démographiques, ça veut dire un problème de gestion environnemental .

Effets de la désertification

Les effets physiques de la désertification dans l'archipel peuvent se résumer de la forme suivante:

- dégradation du sol, résultant de la diminution où de la perte totale de la matière organique, de la capacité de rétention de l'eau, de la lixiviation du sol et de la perte des éléments minéraux nutritives;
- augmentation de l'écoulement superficiel provoquant l'érosion hydrique avec la formation de nouvelles sources d'eau et des ravines;
- diminution des eaux superficielles (puits, sources, galeries) et l'enfoncement de la nappe d'eau, dû à la diminution de l'infiltration cause de la dégradation des bassins hydrographiques;
- diminution des ressources fourragères dû au surpâturage;
- diminution de la capacité régénérative naturelle des sols;
- déficit de produits forestiers,
- et réduction continue de la biodiversité.

Effets Socio-économiques

D'après une analyse des résultats physiques ont peut facilement constater, que au niveau socio-économique l'effet plus néfaste de la désertification est la condition des populations atteintes, à la misère et à la pauvreté.

- Au Cap Vert, la plupart de la population rurale, dû à l'exiguïté de parcelles agricoles, même dans les bonnes années agricole ont des faibles possibilités d'assurer leur stabilité économique.
- Bien que les effets des sécheresses peuvent être soulager par les aides alimentaires, la résolution des problèmes de la désertification, à long terme doit être encadré dans les Programmes de Développement, parce que elle implique surtout le besoin de changement d'habitude et coutumes dans la gestion des ressources naturels, particulièrement pour les sols.

1.2 Mesures d'adaptation

Pour une gestion soutenable des ressources forestiers:

En accord avec les directives de la politique pour le secteur et d'une intervention de façon intégrée au niveau de tous les composants, on peut proposer les mesures suivantes d'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques:

- Continuation des travaux de reboisement et conservation des sols et des eaux;
- Promotion de l'agriculture, des pratiques forestières et de l'élevage.
- Introduction d'espèces;
- Amélioration génétique;
- Protection contre incendies, pestes et maladies;
- Développement d'un modèle approprié pour la gestion d'espaces sylvopâturage, considérant le nombre élevé de personnes qui se dédie à l'activité de pâturage;
- Promotion d'autres formes d'énergies domestiques alternatives à l'énergie de bois (énergies renouvelables) et subvention du gaz butane visant la diminution de la forte pression sociale sur la couverture végétale;
- Co-responsabilisation de la société civile (municipalités, communautés rurales, associations et autres) dans la gestion des ressources forestières créées avec accentuation dans les périmètres de production.

2. Zones Côtières

Le fait que Cap Vert est formé par des petites îles, constitue un pays vulnérable. Les zones Côtières détiennent un rôle très important dans le processus de leur développement. Les plus grands agglomérés populationnels se concentrent dans les zones côtières ou proche. On estime qu'environ 80% de la population vive dans ces zones.

Les zones côtières au Cap Vert souffrent négativement les effets néfastes provoqués par la grande densité populationnel dans certains centres, par l'écoulement occasionnel des hydrocarbures, par l'extraction abusive et non contrôlé des sables et pierres et par l'intrusion saline, au-delà de l'orographie des bordures maritime, que dans la plupart des cas est très escarpé et beaucoup vulnérable aux effets des marées.

Au niveau de l'île de Santo Antão, le Porto de Paul est celui qui présente une plus grande tendance érosive par l'action des vagues.

A São Vicente quelques parties de l'île sont considérées vulnérables ou se trouvent localisées dans des endroits à risques d'inondation, par exemple le village touristique Foya Branca et les stations balnéaires de Baía das Gatas et de Calhau. Actuellement dans les périodes d'amplitude maximum des marées les vagues sont projetées au-delà du mur de protection de sable situé à quelques mètres du limite du village touristique de Foya Branca. Par contre, l'érosion provoquée par la constante action et pression des vagues de la mer endommage et détruit petit à petit quelques chemins de terre et quelques constructions.

Les îles de Sal, Boavista et Maio dû à leur localisation géographique à l'orient de l'archipel deviennent particulièrement importants à l'action des courants des Canaries qui dans cette zone prend la direction NE, avec une intensité qui peut atteindre 3 nœuds, associées à un flux épisodiquement d'Est.

La baie de Santa Maria est considérée l'une des zones plus vulnérables du pays. Une élévation du niveau moyen des eaux de la mer mettrait en péril toutes les infrastructures touristiques de la Villa, la plage de Santa Maria qui est utilisée aussi bien par les baigneurs que pour le traînage des bateaux artisanaux, les routes au long de la côte, entre autres. Un autre point critique est la Baie de Palmeira. Le débarcadère et la zone à sa gauche, les habitations près de la plage, la zone en face du Solmar et

le quai actuel constituent des zones de risques une fois que l'amplitude maximum de la marée plus d'autres facteurs physiques peuvent provoquer de grandes érosions.

A l'île de Boa Vista, l'action constante et parfois violente des vents de NE et Est qui transporte fréquemment des sables a déterminé la nature et la formation des sols au Sud a Ouest et à Nord-est de l'île où prédominent les dunes de sables et les terrains désertiques caillouteux. Quelques manches de dunes ont aussi inondés la zone Nord.

Maio est une île de risque parce que elle a un relief plan et avec beaucoup d'entrées. Au cas où il y a des altérations de climat, il aura un avancement considérable des eaux de la mer à l'intérieur, ce que peut amener des conséquences graves pour le développement économique de l'île. Par contre, quelques zones démontrent que les terrains agricoles plus proches de la côte ne sont plus exploités et se trouvent abandonnés. Les eaux de la mer sont en train d'avancer dans un rythme accéléré et plusieurs puits situés dans les rivières ont été abandonnés parce que ils contiennent de l'eau saumâtre.

L'île de Santiago est la plus peuplée et la plus vulnérable. Sa vulnérabilité est aggravée par une grande dynamique d'extraction de sable et gravier tout au long des plages détruisant de cette manière les barrières naturelles de protection.

Une prévisible augmentation du niveau moyen des eaux de la mer, avec la marées dans son amplitude maximum, mettrait en risque les installations de la brasserie CERIS et pourrait inonder toute la zone de Gamboa et la terrasse touristique de Prainha.

La zone qui pars de la Baía de São Francisco jusqu'au Nord de l'île de Santiago peut être éventuellement fustigée par la mer si l'amplitude des marées augmente, si on considère qu'avant elle était utilisée dans le ramassage de sable et se trouve dans un niveau très bas.

La zone côtière de Praia Baixo qu'avant formait une importante zone verte et agricole est aujourd'hui une zone nue et aride avec des sols salés provoqués par l'avancement et l'infiltration saline. Mangue de Monte Negro, une extension de à peu près 300 mètres à l'intérieur de Ribeira de Monte Negro, sera inondé et gravement affecté par le salinisation des sols, avec l'augmentation du niveau de la mer.

Une grande extension de terrains agricole situé dans Ribeira Seca se trouve couvert de l'eau de la mer et une superficie considérable du terrain se trouve avec un taux de sel très élevé et sans végétation. Ils se trouvent à 150 et 200 mètres de la mer, et ils ont été des terrains agricoles extrêmement productifs. Néanmoins, ils constituent aujourd'hui des lacs d'eau salés projetés par les vagues de la mer pendant les périodes de l'amplitude maximum de la marées et par l'infiltration. Cette zone est extrêmement vulnérable et prend d'importants risques de rester complètement détruite et inutile.

Le Port de Calheta de São Miguel et toute la zone côtière de cette baie, allant jusqu'à Porto Formoso, sont extrêmement vulnérables et des mesures importants doivent être prises visant l'empêchement de faire d'autres constructions dans cette zone côtière au bord de la plage.

L'île de Fogo, malgré le fait que la ville de S. Filipe comporte un important aggloméré populationnel n'est pas vulnérable dû à son altitude. Par contre, dans la partie Sud de l'île presque tous les points d'eau et le quai de Vale dos Cavalheiros sont vulnérables aussi bien que le Port de Mosteiros et l'accus de la maison Franciscana. La prévisible augmentation du niveau de la mer peut amener quelques impacts pour les pêcheurs qu'utilisent cette plage pour l'entraînement de leurs bateaux, parce que cette plage peut disparaître.

Une montée du niveau moyen de la mer dans des conditions actuelles mettrait en péril toute la ville de Furna dans l'île de Brava, la plage d'entraînement des bateaux artisanales, la rampe d'accès au port actuel, le bâtiment des douanes, le bâtiment de FOPECA, et encore une dizaine de habitations construites dans l'avenue au bord de la mer. On souligne que la zone où se trouve le bâtiment qui comporte les services de douanes, ENAPOR et la Délégation Maritime constitue actuellement la partie plus affectée de toute la zone côtière de la Baia de Furna et tout est en train d'indiquer qu'il y aura un effondrement de presque toute la structure. Une partie considérable du mur de rétention ou brise-mer se trouve détruite avec des trous énormes dans son intérieur, ce qui favorise et permet un avancement des eaux de la mer, et par conséquent la destruction de ces bâtiments.

D'une façon globale, toute la zone côtière peut être en danger s'il arrive un changement du système climatique.

Les problèmes plus importants qui touchent les zones côtières se rapportent directement avec l'extraction de sable et gravier tout en accélérant l'érosion côtière et la perte de " l'habitat " maritime qui provoque la disparition de quelques espèces, la diminution des potentialités nationales en ce qui concerne des locaux de loisirs, l'avancement plus accéléré des eaux de la mer réduisant ainsi la marge de " l'interface " entre la mer et la terre, et l'augmentation du salin des sols et la diminution de sa capacité de production avec des graves répercussions dans les activités agricoles développées au long des zones côtières.

Pollution

Etant donné la faible activité industrielle, on estime que le plus grand danger de pollution est dû aux écoulements d'hydrocarboné provoqué par la flotte nationale et internationale et par la présence des ports et des chantiers navals. La pollution interne terrestre est provoquée par le lancement des déchets et des liquides et par les activités humaines. Les problèmes plus importants qui touchent les zones côtières se rapportent directe ou indirectement avec:

- l'absence totale dans les ports nationaux de installations de réception de déchets et des eaux résiduelles;
- le transport de micro-organismes étranges dans les eaux de lest et qui ont besoin de traitement bactériologique avant d'être lancé dans la mer;
- les activités portuaires, au-delà de produire aussi de la pollution, sont totalement dépourvues de plans de contingence pour faire face à des situations d'écoulement des hydrocarbonés et ne disposent ni de personnel préparé ni d'équipements adéquats.
- la non-existence d'un contrôle des déchets produits par le décapage et le nettoyage des coques des vaisseaux dans les chantiers navals.

La localisation du Cap Vert dans la route des grands navires pétroliers qui approvisionnent les pays industrialisés constituent aussi un danger permanent, parce que il se trouve exposé au risque latent d'écoulement divers.

3. Ressources hydriques

Les faibles ressources hydriques existants ont représenté et continue à représenter une des plus grandes limitations dans le développement économique du Cap Vert. Les déficits hydriques ont réduit d'un côté les probabilités de récoltes des cultures sèches et d'autre, les rendements et les productions. L'alternative plus viable de production agricole est l'agriculture d'irrigation qui se trouve sérieusement menacé par la réduction des débits des sources, forages et autres points d'eau,

aggravée par l'augmentation de la demande d'eau pour la consommation domestique comme résultat de la croissance populationnel.

Le régime hydrologique torrentiel dont l'archipel se trouve encadré, apporte comme conséquence un important transport des solides, un phénomène qui est favorisé par la faible végétation, les pentes escarpées et les sols peu profonds.

Dans la période des pluies, des inondations peuvent provoquer des effets désastreux. Les courants d'eau entraînent des énormes blocs de basalte et un volume de matériel fins qui atteint des valeurs dans l'ordre de 5000 à 6000 t/km²/an. Par contre on constate périodiquement, et en particulier pendant la période humide, une grande perte de sol cultivable suivi d'un important volume d'eau qui se perd dans la mer (estimé en 180 millions de m³/an).

Le Cap Vert est un pays vulnérable aux phénomènes naturels, tels que les sécheresses qui ont conduit, à une altération des microclimats et à la désertification. Les périodes cycliques de sécheresse alternés avec des inondations sont les principales causes de pertes économiques, de dégradations environnementales et de problèmes socio-économiques. La grande sécheresse de 1968 à 1974 a mis en relief les déséquilibres entre les conditions d'existence humaine et les conditions écologiques et aussi il a mis l'accent sur la responsabilité de l'homme dans la propagation du phénomène de la désertification.

Les véritables causes des sécheresses périodiques ne sont pas encore assez bien connues et peuvent être relationnées avec le phénomène de l'Oscillation de l'Atlantique Nord (OAN). De 1700 à 1998, on a subi plusieurs sécheresses comme on peut constater par la série chronologique des précipitations, étant les dernières de 1972 et 1977 les plus sévères.

L'occurrence des sécheresses est associée au blocage des oscillations annuelles et occasionnelles du Front Intertropicale (FIT). Les oscillations annuelles se traduisent par un mouvement lent et continue vers le Nord quand le soleil s'achemine vers le Solstice d'Été jusqu'à atteindre sa position maximum au Nord à la fin du mois d'août.

Les oscillations occasionnelles se caractérisent par des mouvements ondulatoires qui peuvent faire éloigner le FIT de plusieurs degrés de sa position moyenne normale dans le même jour. On admet que ce phénomène peut être associé à des perturbations dépressionnaires qui se produisent sur la propre FIT et se propagent comme des vagues de l'est à l'ouest, avec une composante nord ou sud. Le nombre de jour de pluies est fonction du nombre d'incursions que le FIT réalise vers le nord de sa position normale dans le même mois. Comme ces incursions dépendent d'un grand nombre de facteurs, le nombre de pluies varie beaucoup d'année en année, ce qui justifie la grande irrégularité pluviométrique. Pour aggraver ce fait il paraît qu'il existe une certaine variation dans l'amplitude de l'oscillation annuelle, ce qui fait qu'en certaines années le FIT puisse rester plus près de Cap Vert que dans d'autres années.

En générale, l'effet des inondations résultantes des précipitations intense se fait sentir avec une plus grande fréquence dans les zones urbaines localisés à l'aval des bassins hydrographiques. Les inondations arrivent généralement de juillet à octobre mais les plus grande fréquences se vérifient en septembre. Ces précipitations sont intense et de courte durée pouvant couvrir toute la bassin hydrographique durant quelques heures, 3 à 6 heures en générale. Parfois, elles peuvent durée une journée ou plus, couvrant toute ou partie de l'archipel.

La pénurie et la vulnérabilité des ressources hydriques dû à l'intrusion saline provoqué par le ramassage débridé de sable et la faible capacité de recharge des nappes phréatiques transforme le

Cap Vert dans un des pays plus aride de la zone sahélienne et avec des graves problèmes pour l'extraction de l'eau potable du sous-sol.

Considérant ce qui a été déjà écrit ci-dessus, on peut facilement conclure que le Cap vert, par les problèmes qu'il confronte est un pays vulnérable aux phénomènes naturels, particulièrement, en ce qui concerne les ressources hydriques.

VIII Assistance technique financière et transférence de technologie

Pour un pays qui est en train de démarrer son développement industriel, le Cap vert peut se candidater à l'acquisition de nouvelles technologies propres avec le support financier des pays développés. Les nouvelles technologies efficaces en énergie et préventives à la pollution sont la plupart développées par les pays industrialisés et sont très chères. À ce sujet il devient nécessaire l'assistance technique et financière des pays développés pour la transition à des technologies environnementalement propres et efficaces. On peut également avoir recours à des fonds pour des projets qui ont pour but limiter les émissions de gaz à l'effet de serre, ou de protéger la biodiversité, les océans et la couche d'ozone, qui peut très bien être à travers le support par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (the United Nation Convention on Climate Change-UNFCCC). Un des buts plus importants de cette convention est la réduction des gaz à l'effet de serre tout en appuyant les pays en développement dans le cadre du Fond Mondial pour l'Environnement - "Global Environment Facility" (GEF) qui a été établi en 1991 par la Banque Mondiale, par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

1. Secteur Energétique

Il devient fondamental la promotion de projets régionaux et locaux dans ce secteur, tels que les parcs éoliens, ou autres projets d'énergie renouvelables et un centre de protection contre l'écoulement de pétrole dans sa zone Economique Exclusive (ZEE).

Dans le domaine de la transférence de technologies ils existent l'opportunité d'un apprentissage à partir d'expériences de succès dans la mise en œuvre de programmes et politiques dans les domaines de l'énergie et de l'environnement, visant l'adaptation des expériences référentes à l'économie d'énergie et à l'énergie solaire dans le secteur des panneaux photovoltaïques, au Japon, l'énergie éolienne liée aux producteurs indépendants d'énergie électrique, en Danemark et dans l'état de la Californie, l'énergie solaire avec les chauffe-eau solaires, en Israël, la maîtrise de la planification énergétique et environnementale, en Suède, aux fours améliorés, au Kenya, aux équipements en bioénergie, en Chine, et aux domaines de prévention et lutte contre le lancement de pétrole dans les océans, en Afrique du Sud.

La principale conclusion de la phase 1 d'installation de 3 parcs éoliens avec le potentiel global de 2,4 MW, mise en œuvre en 1994, est que, jusqu'à présent l'expérience Capverdienne est singulière au monde, et les résultats doivent être répandus. L'étude de viabilité de la phase 2 avec l'installation de 3 nouveaux parcs 2000- 2001(7,8 MW) montre qu'il existe un grand potentiel pour le développement de l'énergie éolienne au Cap vert. Ce processus demande une forte ressource institutionnelle nationale pour promouvoir le développement et assurer sa soutenabilité. Il doit se fonder dans un élevé degré de pénétration de l'énergie éolienne dans l'approvisionnement de l'électricité. Ce renforcement institutionnel doit être supporté par la communauté internationale, une fois que les résultats et l'expérience observés dans le futur au Cap Vert, dans ce domaine, peuvent être d'une grande valeur pour le développement international en large échelle de l'utilisation de l'énergie éolienne.

2. Secteur non énergétique

2.1 Agriculture et ressources hydriques

La transference de technologies pour l'adaptation a des possibles changements du climat est un élément important pour réduire les effets du secteur agraire et hydrique á ce phénomène . La fragilité et la vulnérabilité du secteur agraire et d'élevage, aussi que du secteur forestier, exigent des changements technologiques radicaux.

Dans le domaine agraire et d'élevage, le développement d'une base de information / formation adéquate en relation a l'introduction de nouvelles espèces et variétés de cultures et d'animaux, l'amélioration de l'alimentation du bétail, la massification de nouvelles techniques d'irrigation, les pratiques de labourage, le traitement d'engrais animal y inclus la récupération de biogaz et des normes d'utilisation de fertilisants, contribuent pour atténuer les effets des changements climatiques.

Dans le sou-secteur forestier des pratiques comme la gestion soutenable de la forêt, le recyclage et la gestion des coupes peuvent mitiger les émissions de carbone. L'établissement des droit de propriété, la gestion conjointe gouvernement/ communauté des superficies boisées, l'optimisation de l'utilisation des réglementations et le renforcement du suivi et avaliation des institutions constituent quelques actions du gouvernement qui peuvent promouvoir la transference de technologies.

L'eau, un ressource naturel faible par excellence, constitue une contrainte pour le développement des activités économiques, nommément l'agriculture et l'élevage. Il devient urgent d'investiguer la technologie adéquate pour le secteur afin d'augmenter la capacité de recharge des nappes phréatiques et empêcher que l'écoulement superficiel soit perdu dans la mer.

IX Recherche et Investigation systématique

La Cap Vert n'a pas mise en œuvre des programmes de recherche directement liés au changements climatiques, ou a ses impacts dans l'agriculture l'élevage et la forêt. Néanmoins, quelques programmes de développement, particulièrement des projets de conservation des sols et des eaux, gestion agricole (ex. Amélioration de pratiques agricoles et d'élevage, introduction de variétés améliorées, fertilisation rationnelle) et des projets forestiers (ex. Reboisement, boisement de terrains dégradés, et protection des forêts) contribuent pour atténuer les effets de changements de climat.

La recherche d'adaptation se révèle de capital importance, particulièrement en ce qui concerne l'adaptation de models numériques de climat, cultures élevage et forêt, de façon a obtenir des estimatives crédibles dans les études sur les changements climatiques.

X Education, formation et besoin

Au niveau national, il devient nécessaire d'éduquer, former et informer le grand public sur les changements climatiques, les impacts et les mesures d'adaptation a être implementées. Prenant ça en considération, l'établissement d'un système d'approvisionnement d'information précis et fiable comme base pour une prise de décision, se justifie, malgré la difficulté d'obtenir des informations sur l'environnement que soient rigoureuses dans les pays en développement comme le Cap Vert.

Les besoins spécifiques pour que le PNM soit appliqué avec succès, se trouvent identifiés dans les domaines sectoriels d'éducation et capacitation, d'aptitude technique et de gestion, d'accès a une banque de donné sur l'environnement et l'énergie, d'appui institutionnel et d'appui financier.

Le développement et la mise en œuvre du PNM nécessitent de ressources techniques et financiers. L'assistance technique des organisations internationales peut être nécessaire pour le développement d'une stratégie et pour l'identification des ressources nécessaires pour faire aboutir le PNM. Les besoins spécifiques d'appui pour la mise en œuvre du PNM selon les domaines référés se trouvent identifiés en étroite liaison avec:

- l'éducation et capacitation sur la planification et la surveillance environnementale pour les autorités locales, sur la gestion et économie d'énergie pour les associations et techniciens de développement rural et sur la protection environnementale des ressources forestières énergétiques.
- L'obtention de l'idoneité technique et administrative avec la capacitation, du personnel sur les méthodologies pour la réalisation d'auditorats environnementales et énergétiques, des cadres des entreprises du secteur d'énergie et des membres des coopératives, associations des agriculteurs et pêcheurs, en pratiques environnementalement appropriées pour l'agriculture et la pêche.
- L'accès aux banques de données sur l'environnement et l'énergie, suite à la nécessaire identification des banques de données sur l'environnement et l'énergie pertinents pour le domaine du PNM, comme par exemple l'enregistrement des données sur le potentiel énergétique éolien et solaire des différentes zones et localités des îles du Cap Vert, la capacité potentielle de production de bois de chauffage et des centres de distribution de bois de chauffage, les centres de distribution de gaz butane et kérosène, les données sur la population et la dynamique populationnelle dans les différentes îles et la consommation des secteurs industriels, de transports et domestique.
- L'appui institutionnel pour l'identification des besoins techniques et structurels au niveau national.

XI Conclusions

Comme on peut déduire, d'une manière générale, les émissions de gaz à effet de serre au Cap Vert, sont insignifiantes. Néanmoins il est nécessaire qu'on donne la juste importance au renforcement de la capacité institutionnelle et à l'augmentation de la conscientisation publique, à travers des programmes de formation et information pour que les émissions soient dûment contrôlées. On doit aussi prendre en compte qu'une meilleure gestion énergétique, une adéquate transférence de technologies environnementalement propres, et des pratiques les plus correctes, vont contribuer pour la réduction et pour le contrôle des émissions des GEE au Cap Vert.

L'établissement de buts pour la réduction des émissions des polluants globaux et locaux dans les deux principaux secteurs consommateurs de combustibles fossiles, soient celui des transports et celui de la électroproduction, et l'amélioration de la rentabilité et traitement des effluents et des déchets, viendront renforcer le besoin d'introduction des énergies renouvelables, tels que l'éolienne et la solaire. Par contre, il est prévisible une amélioration considérable de la qualité de vie de la population en générale, et de la situation des femmes et enfants en particulier, avec la mise en œuvre d'un Plan National d'Énergie et Environnement, cela au même temps que des projets concrets d'atténuation des changements climatiques seront mis en exécution.

Il faut prendre en considération que, les zones côtières au Cap Vert, parce que elles souffrent des effets néfastes causés par la grande densité populationnelle, par les écoulements occasionnels des hydrocarbures, par l'extraction abusive et non contrôlée des sables et graviers et par l'intrusion saline, au-delà de son orographie, doivent constituer motif d'intervention à différents niveaux et

d'une programmation adéquate en ce qui concerne sa protection face aux changements qui pourront éventuellement arriver au climat de la planète.

Glossaire

Biomasse - Poids ou volume totale des organismes présents dans une superficie ou volume donné.

Climat - Ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent une région donnée.

Conférence des Parties (CdP) - Conférence des parties de la convention. Organe suprême de la convention .

Dioxyde de Carbone Equivalent (E-CO₂) - Concentration de dioxyde de carbone qui provoque un "forçage" radioactif de la même façon que la mélange considéré de dioxyde de carbone et autres gaz l'effet de serre.

Effets négatifs des Changements Climatiques - les altérations dans l'environnement physique ou biologique résultantes des changements climatiques qu'aillent des effets néfastes significatifs sur la composition, résistance ou productivité des écosystèmes naturels et administrés, sur le fonctionnement des systèmes socio-économiques ou sur la santé et le bien être humains.

Emission - La libération de gaz a effet de serre et/ou ses précurseurs dans l'atmosphère dans une zone spécifique et dans une période déterminée.

Source - On désigne par source n'importe quel processus ou activité qui libère un gaz a effet de serre, un aérosol ou un précurseur de gaz a effet de serre, dans l'atmosphère.

Gaz a effet de serre - Les constituants gazeux de l'atmosphère, naturels et anthropes, qu'absorbent et réémettent la radiation infrarouge.

Changements climatiques – Altération du climat que puisse être directe ou indirectement attribué à l'activité humaine, qu'altère la composition de l'atmosphère mondial et que s'additionne a celle provoqué par la variabilité climatique naturel observée tout au long de périodes comparables.

Cadre Intergouvernemental sur Changements Climatiques - Cadre intergouvernemental sur changements climatiques établi conjointement par l'Organisation Météorologique Mondial et par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement en 1988.

Puits (gouffres ou captation) - Le processus, activité ou mécanisme que puisse remouvoir un gaz à effet de serre, un aérosol ou un précurseur d'un gaz à effet de serre de l'atmosphère.

Principaux gaz à effet de serre que se trouvent dans l'atmosphère terrestre: vapeur d'eau (H₂O) dioxyde de carbone (CO₂), hémioxyde de azote (N₂O), méthane (CH₄) et ozone (O₃).

Réservoirs - composants ou composant du système climatique dans lequel reste emmagasiné un gaz à effet de serre ou un précurseur d'un gaz à effet de serre.

Système climatique - La totalité de l'atmosphère, hydrosphère, biosphère et geosphère et leurs interactions.

ANNEXES

A.1 - Effectif d'élevage (1985-1995)

<i>Année</i>	<i>Catégories (Nombre de têtes)</i>					
	Bovin	Caprin	Ovin	Porcs	Volailles	* Equin./ Ans/Mules
<i>1985</i>	10.000	75.000	1.700	58.000	-	-
<i>1986</i>	11.500	78.000	2.300	67.000	-	-
<i>1987</i>	12.855	80.000	1.700	67.000	-	-
<i>1988</i>	17.986	95.338	2.300	57.977	-	-
<i>1989</i>	18.700	108.000	4.440	85.500	-	-
<i>1990</i>	19.191	109.000	4.193	98962	-	-
<i>1991</i>	15.252	123.745	5.600	126.548	-	-
<i>1992</i>	15.891	133.771	6.683	151.823	-	-
<i>1993</i>	17.500	144.600	7.300	206.900	-	-
<i>1994</i>	-	-	-	-	-	-
<i>1995</i>	21.826	112.331	9.216	70.011	417.300	14.000

Source: Statistiques Agricoles, 1997; Recensement D'élevages, 1997;

Donnés non disponibles*
Sour tout des asinals

A.2 - Production des principaux cultures et leurs évolution (T)

Années	Cultures sèches				Cultures d'irrigation			
	Mais	Haricot s	Cane a sucre	Banane	Patate douce	Patate commun	Manioc	Horticoles
1985	1.300	2.100	13.200	5.000	2.600	3.300	2.100	2.700
1986	12.100	6.000	10.000	3.700	6.620	2.500	3.500	1.700
1987	21.182	9.753	15.000	4.500	13.700	3.000	6.200	5.000
1988	16.507	9.806	15.000	6.400	12.000	3.400	5.700	6.500
1989	9.714	1.601	18.500	5.700	12.500	1.950	5.700	9.205
1990	11.418	3.074	18.700	6.000	12.000	2.500	5.000	7.211
1991	8.258	2.217	18.000	6.000	6.800	1.670	3.400	5.651
1992	10.265	3.182	18.000	6.600	3.360	2.750	1.500	6.237
1993	11.888	1.795	18.860	6.600	13.312	3.060	1.900	7.986
1994	3.163	137	-	5.200	7.800	1.800	3.400	8.060
1995	8.166	1.808	18.000	6.000	6.500	2.280	3.400	9.800

Source: Statistiques agricoles, 1997; Plan Directeur d'Irrigation, 1997

A.3 - Surfaces reboisées par année par île (en ha)

Iles/ Années	Santo Antão	São Vicente	São Nicolau	Sal	Boa Vista	Maio	Santiago	Fogo	Brava	Total
Até 1975	432	0	135	0	0	500	1130	725	37	2.959
1976-78	218	150	204	0	450	28	247	278	62	1.637
1979	50	75	118	0	202	126	767	500	24	1.862
1980	29	50	151	0	327	100	1679	813	22	3.171
1981	65	50	99	0	430	110	1755	799	0	3.308
1982	210	125	18	0	232	92	1319	440	50	2.486
1983	0	168	50	0	0	128	1968	632	100	3.046
1984	300	30	121	0	75	115	3194	671	60	4.566
1985	259	158	67	0	105	102	2151	1200	70	4.112
1986	379	52	150	0	167	216	4540	500	331	6.335
1987	642	23	233	2	258	284	3631	712	291	6.076
1988	644	127	73	0	143	474	3885	422	220	5.988
1989	454	118	171	0	178	141	3641	474	183	5.360
1990	614	55	178	0	232	158	4748	676	181	6.842
1991	393	18	130	0	191	109	3195	130	193	4.359
1992	560	175	154	0	8	113	3128	248	61	6.439
1993	232	4	183	0	182	108	1060	448	118	2.335
1994	637	88	57	0	224	300	1697	179	164	3.346
1995	219	89	153	0	141	67	2635	425	52	3.781
1996	32	25	151	0	160	0	972	44	0	1.384
1997	18	19	239	0	79	263	2108	150	0	2.876
Total	6.387	1.592	2.835	2	3.818	3.534	49.450	10.466	2.219	80.303

Source: Rapports des DSF et DSS

A4 -Nombre et espèces fixées pendant la campagne de plantation de 1995

Espèce	Ile/Municipalité					Santiago		
	S. Antão	S. Vicente	S. Nicolau	Boa Vista	Maio	Praia/S. Dom.	S.ta Cruz	S.ta Catarina
<i>Acacia albida</i>						19.274		2
<i>Acacia bivenosa</i>		3.350	9.285	12.000	2.875	42.608		9
<i>Acacia cyanophylla</i>	18.052							
<i>Acacia cyclops</i>						1.610		
<i>Acacia farnesiana</i>	19.807				4.391			
<i>Acacia holosericea</i>	3.613	1.455				14.534	7.800	1
<i>Acacia mollissima</i>	6.570							
<i>Acacia nilotica</i>	5.266			1.366		31.670		10
<i>Acacia salicina</i>	17.322							
<i>Acacia senegal</i>						4.660		
<i>Acacia seyal</i>	2.500							
<i>Acacia victoriae</i>	10.177			4.474	11.358	38.456		3
<i>Atriplex spp.</i>				28.496		20.304		
<i>Azadirachta indica</i>				1.017	2.000	2.000	780	
<i>Balanites aegyptiaca</i>						1.280	470	
<i>Bauhinia rufescens</i>						190	420	
<i>Cardeal</i>								
<i>C. tinctorial</i>	2.360					26		
<i>Cupressus sempervirens</i>	6.093					1.580		
<i>Dracaena draco</i>	1.160							
<i>Eucalyptus spp.</i>				500		4.626		
<i>Ficus spp.</i>								
<i>Grevillea robusta</i>						1.180		
<i>Jatropha curcas</i>	2.678				29.920	167.372	600	3
<i>Khaya senegalensis</i>						95	70	
<i>Leucaena leucocephala</i>					2.595	85.940	37.497	
<i>Moringa oleifera</i>						195	100	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	28.333			1.000	9.517	8.200	1.500	4
<i>Prosopis juliflora</i>	34.862	14.953	69.222	41.868	18.994	290.544		33
<i>Pinus canariensis</i>	19.112							
<i>S. nilotica</i>						450		
<i>Schinus molle</i>	2.618							
<i>Sclerocarya birrea</i>						586		
<i>Tamarindus indica</i>						8.260		
<i>Ziziphus mauritiana</i>						38.782	8.984	
Total plantation	180.523	19.758	78.507	90.721	81.650	784.422	58.221	70
Total replantation		7.355	31.770			129.527		
Total general	180.523	27.113	110.277	90.721	81.650	913.949	58.221	70

Source: Rapport des DSS

*A.5 - Importation de gaz butane (1985-1995), Port. de décharge:
Praia (Cap Vert)*

<i>ANNÉE</i>	<i>QUANT. En Tons Mets</i>	<i>FOB</i>	<i>FRET</i>	<i>C + F</i>
<i>1985</i>	1.383,98	318.315,86	96.186,75	414.502,61
<i>1986</i>	4.211,45	605.027,84	293.400,16	898.428,00
<i>1987</i>	4.283,99	616.325,93	423.805,31	1.040.131,24
<i>1988</i>	4.519,09	535.313,93	409.982,10	945.296,03
<i>1989</i>	5.501,98	741.100,28	577.851,69	1.318.951,97
<i>1990</i>	5.118,55	999.968,77	653.452,17	1.653.420,94
<i>1991</i>	6.006,85	1.319.232,44	755.965,38	2.075.,97
<i>1992</i>	7.881,73	1.379.029,65	816.196,28	2.195.225,93
<i>1993</i>	6.601,11	1.019.491,47	447.133,12	1.466.624,59
<i>1994</i>	7.042,45	877.769,67	591.350,44	1.469.120,11
<i>1995</i>	8.880,57	1.487.806,74	1.096.675,13	2.584.481,87
<i>TOTAL</i>	61.431,76	9.899.382,58	6.161.998,53	16.061.381,11

Monnaie = \$EUA
Source: DGIE (ENACOL, E.P.)

A.6 - Energie produite et distribuée par ELECTRA 1998 (kWh)

<i>Délégation</i>	<i>Energie produite</i>	<i>Energie facturée</i>	<i>Consomm a interne</i>	<i>Dessalé- ment</i>	<i>Illumination publique</i>	<i>Pertes</i>
<i>S. Vicente</i>	36.577.896	24.013.998 (65,7%)	1.938.830 (5,3%)	5.018.019 (13,7%)	1.209.810 (3,3%)	4.397.239 (12,0%)
<i>Praia</i>	49.897.554	35.646.916 (71,4%)	888.600 (1,8%)	5.115.450 (10,%)	913.808 (1,8%)	7.332.780 (14,7%)
<i>Sal</i>	12.729.777	5.942.958 (46,7%)	836.200 (6,6%)	4.034.722 (31,7%)	160.210 (1,3%)	1.755.687 (13,8%)
<i>Boa Vista</i>	1.570.522	769.832 (49,0%)	16.973 (1,1%)	562.788 (35,8%)	48.641 (3,1%)	172.043 (11,0%)
						13.657.994

ELECTRA	100.775.749	66.373.704	3.680.603	14.730.979	2.332.469	(13,6%)
		(65,9%)	(3,7%)	(14,6%)	(2,3%)	

Source: Rapport d'ELECTRA de 1998

A.7 - Evolution du nombre total de véhicules au Cap Vert pour le période 1991-97

	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>
TOTAL	16.496	18.033	19.527	21.056	22.627	24.262	25.638

Source: Serviços de Viação e Transportes Terrestres

A.8 - Quantités de fertilisants azotés utilisés pour le calcul de la projection des émissions de N₂O

	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2020</i>
<i>Surface engraisé (ha)</i>	1.045	1.810	2.600	3.000	3.000
<i>N Minéral (kg N/ha)</i>	50	60	70	75	75
<i>N organique (kg N/ha)</i>	90	80	70	70	70

A.9 - Calcul de l'émission de méthane provenant des animaux domestiques (1995-2020)

Catégories	Nombre d'animaux (1000 têtes)					Fermentation entérique (Gg) ¹					E	
	1995	2000	2005	2010	2020	1995	2000	2005	2010	2020		1995
Bovins	21,8	21,8	20,7	19,7	19,7	0,786	0,786	0,745	0,709	0,709	0,022	0,022
Caprins	112,3	112,3	103,9	95,6	95,6	0,562	0,562	0,519	0,478	0,478	0,025	0,025
Ovins	9,2	9,2	10,4	11,5	11,5	0,046	0,046	0,052	0,057	0,057	0,002	0,002
Porcs	70,0	70,0	75,0	80,0	80,0	0,070	0,070	0,075	0,075	0,075	0,010	0,010
Volailles	417,3	417,3	583,4	750,6	750,6						0,140	0,140
E/A/M³	14,0	14,0	13,4	12,7	12,7	0,140	0,140	0,134	0,127	0,127	0,017	0,017
Total						1,604	1,604	1,525	1,446	1,446	0,216	0,216

¹ et ² ont été calculés depuis la multiplication du nombre de têtes par le respectif coefficient d'émission;

Pour la fermentation entérique, ont été utilisés les coefficients 36, 5, 5, 1, e 10 pour les catégories bovins, caprins, ovins, porcs et E/A/M, respectivement, tandis que pour l'engrais animal les coefficients sont 1, 0,22, 0,21, 2 e 1,2, dans la même ordre;

³ Équins/asinals/mules.

A.10 - Calculs de l'émission de N₂O provenant de l'utilisation des fertilisants azotés dans l'agriculture

Année	A	B		C	D =	E =	F =	FE =
	Surface cultivée (Ha)	Quantité de N (kg N/ha)			A*G (kg N ₂ O)	A*H (kg N ₂ O)	(D+E)/10 ⁶ (Gg N ₂ O)	
		N min.	N org.					
1995	1.045	50	90		0,68	3,38	0,004	
2000	1.810	60	80		1,41	5,21	0,007	
2005	2.600	70	70		2,37	6,55	0,009	
2010	3.000	75	70		2,91	7,56	0,010	
2020	3.000	75	70		2,91	7,56	0,010	

A. 11 - Evaluation du bilan alimentaire pour l'horizon 2020 (T)

	<i>Mais + Haricots</i>	<i>Racines et tubercules</i>	<i>Légumes</i>	<i>Viande</i>
<i>Production actuel</i>	9.973	9.590	9.800	6.146
<i>Nécessité actuel</i>	55.611	17.378	16.200	8.419
<i>Déficit actuel</i>	45.638	7.788	6.400	2.373
<i>Nécessité en 2020</i>	107.038	33.449	31.219	16.204
<i>Déficit en 2020</i>	97.065	23.859	21.419	10.058