

PREFACE

Les changements climatiques, qui auront lieu au niveau planétaire, auront des conséquences profondes sur la nouvelle façon d'être et de voir le monde. C'est ainsi que, dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), des instruments ont été prévus en vue d'en diminuer les impacts et de s'adapter aux nouvelles situations.

Sao Tomé et Príncipe, en tant que membre de plein droit de la Communauté Internationale, et préoccupé au plus haut point par ces changements climatiques auxquels le monde est exposé, du fait des actions anthropiques, a signé cette Convention en Juin de 1992 à l'occasion du Sommet Mondial sur l'Environnement et Développement tenu à Rio de Janeiro et l'a ratifié en mai 1998 par l'Assemblée Nationale, devenant ainsi membre à part entière de la Conférence des Parties à la CCNUCC.

C'est dans ce contexte que le pays présente sa Première Communication Nationale, de façon à donner sa contribution aux questions très urgentes et importantes qui se posent aujourd'hui concernant les changements climatiques et la nécessité de s'adapter tant à l'échelle nationale qu'au plan mondial.

Ce premier essai est le résultat de la capitalisation des efforts nationaux, qui se sont manifestés au niveau des équipes de travail pluridisciplinaires qui, ont ainsi rassemblé leurs efforts pour mettre en œuvre l'un des instruments fondamentaux de la Convention. Ces efforts, très louables montrent à quel point l'équipe nationale a eu à surmonter toutes les difficultés liées à la collecte des données, leur analyse et leur synthèse.

Bien que ce ne soit pas encore un travail parfait, compte tenu des difficultés ci-dessus mentionnées, cette première Communication Nationale a le mérite d'être le résultat d'un processus participatif auquel ont pris part plusieurs partenaires de la société, notamment les différentes institutions gouvernementales qui ont à leur charge la tâche de gestion de l'environnement, le secteur privé, la société civile et les ONG qui n'ont pas voulu être en dehors d'un processus qui nous concerne tous.

Dans cet effort, le pays a compté aussi avec la précieuse intervention des mécanismes internationaux en matière de gestion de l'environnement, notamment, les agences spécialisées des Nations Unies, qui dans leur vaste programme de renforcement des

capacités, ont mis à disposition des ressources financières, matérielles et humaines qui ont supporté les activités des équipes nationales et qui ont rendu possible l'élaboration de cette première Communication Nationale.

Cette Communication initiale illustre, par ailleurs, la volonté et l'engagement du Gouvernement de Sao Tomé et Principe à mettre en œuvre la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. Elle indique avec précision les grandes options de développement à prendre, en compte au cours des prochaines décennies. Ceci est d'autant plus important que Sao Tomé et Principe est conscient du fait que les politiques et les mesures de protection de l'environnement mondial devront tenir compte des conditions qui prévalent dans chaque pays de la planète terre.

Le Ministre des Ressources Naturelles et de l'Environnement

Arlindo de Ceita Carvalho

REMERCIEMENTS

L'élaboration de la Première Communication Nationale de la République Démocratique de Sao Tomé et Príncipe sur les Changements Climatiques, est une importante initiative qui devra permettre au Pays de jeter les bases de son adaptation aux futures contraintes des Changements Climatiques, de façon à garantir aux générations actuelles et futures, un environnement sain et de bonne qualité.

La mise en œuvre de cette initiative a été possible grâce à la précieuse collaboration et au soutien des entités internationales telles que le FEM, le PNUD, le PNUF et autres agences des Nations Unies qui ont mis à la disposition du pays les ressources matérielles et humains nécessaires à la réussite de cette initiative.

Nous aimerions saisir cette occasion unique, pour remercier la précieuse collaboration de M. Souleymane Diallo, ancien Coordinateur Régional des Projets « Changements Climatiques » pour l'Afrique, les consultants internationaux, Mme Arlinda Neves, du Cap Vert, M. Raymond Malou, du Sénégal et M. Adopté Blivi, du Togo.

Nos remerciements vont également aux institutions nationales, telles que le Ministère des Affaires Etrangères et des Communautés, le Ministère de la Défense et de l'Ordre Interne, le Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches, le Ministère de l'Economie et de la Planification, le Ministère des Travaux Publics et des Infrastructures, les ONG nationales et les institutions privées.

Nos remerciements vont également à l'adresse des consultants nationaux, à toute l'équipe du projet et, en particulier, à Mme Graça Viegas, responsable du Programme PNUD, pour leur dévouement et leur engagement à la cause du Projet.

Enfin, nos remerciements sont s'adressent à tous les collaborateurs qui, d'une façon directe ou indirecte, ont contribué pour que cette Première Communication Nationale de Sao Tomé, soit une réalité.

CHAPITRE I : RESUME EXECUTIF

I.1- Introduction

Dans son éditorial au bulletin africain « Bioressources-Energie-Développement-Environnement » de juin 1998, le comité de rédaction relevait, à sa juste valeur, le niveau de préoccupation de la communauté internationale par rapport aux changements climatiques. Il soulignait notamment la pleine assurance, qu'à la communauté scientifique, que le réchauffement planétaire en cours, est bel et bien d'ordre anthropique, à savoir l'accumulation dans l'atmosphère de gaz à effet de serre en proportion exagérée. Poursuivant l'analyse de la situation planétaire, l'éditorialiste rappelle, avec pertinence, que le continent africain, qui ne contribue que pour une part infime (environ 7 %) à ces émissions sera, de part l'étendue de ses zones arides et côtières, la plus grande victime des effets adverses de ce changement climatique.

Sao Tomé et principe, archipel isolé au large des côtes du golfe de Guinée et ouvert à un monde en perpétuelle mutation n'échappera, certainement pas, aux bouleversements économique, social, culturel et environnemental qu'engendrera une telle mutation du climat mondial.

Ce contexte international mouvementé constitue, pour le pays, un déficit majeur qui oblige une restructuration en profondeur de l'économie et une prise en compte de nouvelles technologies aptes à assurer l'adaptation à l'ère du changement climatique.

Petit pays insulaire, à peuplement côtier, Sao Tomé et principe est placé sous la menace directe d'un réchauffement global qui risque de lui faire perdre plus de la moitié de ses infrastructures socio-économiques.

Ce premier diagnostic, de la vulnérabilité/adaptation du pays aux changements climatiques, a été effectué principalement sur la base d'un jugement d'experts et de l'analogie temporelle, vu le caractère très limité des données disponibles. Ceci a permis un développement de la situation de base des principaux secteurs économiques et de relever le niveau d'exposition du pays aux probables modifications du climat local et global et de suggérer la nécessité d'intégrer, dès à présent, dans les plans de développement économique et social, la dimension changement climatique.

Il s'agit là d'un message fort, que le panel des experts nationaux, ayant procédé à l'évaluation de la vulnérabilité/adaptation du pays aux changements climatiques, adresse aux autorités et décideurs politiques.

Ce document, de la communication nationale initiale, de la République Démocratique de Sao Tomé et Principe, se veut, tout d'abord un document méthodologique, invitant à démontrer le niveau d'appropriation, par les experts du pays, des directives de la communauté internationale, relatives aux questions d'étude du climat et de ses impacts biophysique et socio-économiques.

Il est structuré, à cet effet, structuré en trois parties :

- Une première partie présentant les données nationales et servant de résumé exécutif,

- Une deuxième partie relative à l'inventaire des gaz à effet de serre,
- Une troisième partie relative à l'analyse de la vulnérabilité et des options d'adaptation,
- Une quatrième partie (hors texte), constituant le document de stratégie nationale de mise en œuvre des options de réduction des GES et d'adaptation.

I.2- Données nationales du pays

I.2.1- Introduction

Sao Tomé et Príncipe est un pays à économie de plantations¹. D'abord, la canne à sucre, au XV ème siècle (1493), le café, au XVIII ème siècle (1787) et enfin, au XIX ème siècle le cacao (1822)² qui perdure encore de nos jours.

Après l'indépendance de l'archipel en 1975, il a eu une tentative de diversification de l'économie avec la mise en place d'un vaste programme d'investissement soutenu par la communauté internationale. Cette tentative de diversification n'a cependant pas eu les résultats escomptés du fait de l'inadéquation et du surdimensionnement des entreprises qui ont provoqué une baisse de rentabilité et augmenté considérablement les dépenses courantes et l'endettement du pays.

Les mauvais résultats des entreprises publiques et le non-respect des engagements pris avec les services de la dette extérieure, ont provoqué l'accroissement du déficit budgétaire. Il s'y ajoute, à partir de 1980, la chute des recettes de l'exportation du cacao qui est le principal produit d'exportation du pays.

Face à cette situation catastrophique qui toucha de plein fouet l'économie nationale, il fut adopté en 1987 un Programme d'Ajustement Structurel (PAS) avec un certain nombre de partenaires dont en particulier la Banque Mondiale (BM), le Fonds Monétaire International (FMI) et la Banque Africaine de Développement (BAD).

En 1990, se sont opérées de profondes transformations du système de gouvernance du pays qui ont abouti à la mise en place d'un multipartisme intégral ayant conduit aux élections démocratiques de 1991. Après ces élections les nouvelles conditions politiques ont permis de reprendre le PAS avec la mise en place de mécanismes de stabilisation macroéconomique tels que :

- Le fonds de réformes structurelles,
- La réforme institutionnelle,
- La dévaluation glissante de la Dobras (Dbs),
- Les réformes de l'agriculture, de la fonction publique et de l'administration, des finances, du programme d'investissements publics, du commerce et des prix.

Malgré des progrès significatifs en ce qui concerne la stabilisation macroéconomique, les mesures adoptées par le PAS se sont révélées insuffisantes pour faire face aux besoins de la population. En effet, le pouvoir d'achat de ces populations s'est réduit et la pauvreté a augmenté significativement.

¹ Void Gerhard Seibert – Comrades, clients and cousins, Colonialism, Socialism and Democratization in S. Tomé & Príncipe- Thesis from the University of Leiden, 1999.

² Agência-Geral do Ultramar-S. Tomé e Príncipe, Pequena Monografia-Lisboa, 1969

En ce moment, les déviations macro-économiques sont contrôlées et la différence du taux de la Dobras entre le marché officiel et le marché parallèle est résolue. Toutefois, l'économie est encore paralysée. La production est encore basse et il manque des investissements pour développer l'économie, créer des emplois et vaincre la pauvreté.

Le pays connaîtra certainement un nouveau souffle au plan économique avec l'exploitation du pétrole, attendue dans les prochaines années.

Le tableau I ci-dessous, présente les données actuelles du pays.

Tableau I : Présentation des données du pays

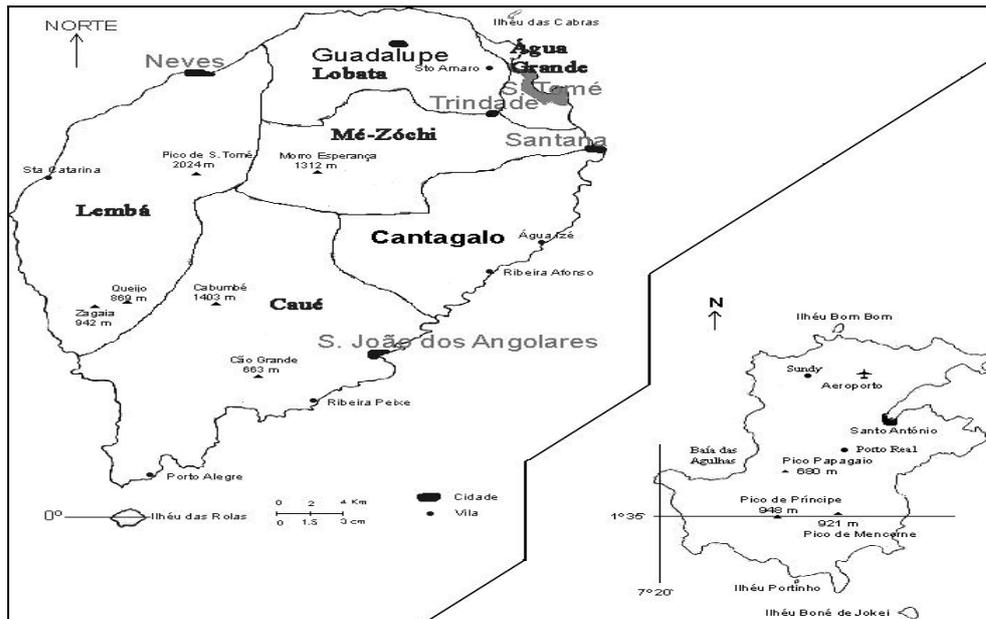
Données de base	2001
Superficie	1001 km ²
Population	137.599 hab
Densité	137,5 hab/Km ²
Taux de croissance démographique	1,6
Population urbaine	74.303
Taux de croissance de la population urbaine	36%
Population rurale	63.295
Taux de croissance de la population rurale	-0,3%
PIB	557,98 millions de Dbs
Taux de croissance du PIB	9%
PIB/habitant	3.986.276 Dbs
Poids du secteur informel sur l'économie du pays (en % du PIB)	60%
Poids du secteur primaire (en % du PIB)	27,2%
Poids du secteur secondaire (en % du PIB)	15,9%
Poids du secteur tertiaire (en % du PIB)	56,9%
Superficie cultivable	44.757,99 ha
Superficie forestière	91.091,00 ha

I.2.2- Contexte Géographique

Sao Tomé et Príncipe (fig. 1) est un archipel constitué de deux îles et îlots adjacents, situé à l'ouest de la côte africaine, dans le Golfe de Guinée. L'archipel couvre une superficie totale de 1001 km². L'île de Sao Tomé et ses îlots fait 859 km² de superficie et celle de Príncipe et ses îlots, 142 km².

Ces îles sont distantes d'environ 300 km de la côte ouest du Gabon, et se situent entre les parallèles 1° 45 ' nord et 0° 25 ' sud et les méridiens 6° 26 ' est et 7° 30 ' ouest.

Ce sont des îles d'origine volcanique, avec un relief très accidenté, dont les points les plus élevés sont le Pic de Sao Tomé (2.024 m), à Sao Tomé et le Pic de Príncipe (948 m), à Príncipe.



Carte 1 : carte administrative et politique de la République Démocratique de Sao Tomé et Principe

I.2.3- Le climat

Le climat est tropical humide, caractérisé par l'existence de deux saisons. La saison chaude est celle des pluies avec une durée d'environ neuf mois, et la Gravana, la saison sèche, d'une durée de presque trois mois, allant de juin à août. Cependant, il y a une saison intermédiaire dénommée "Gravanito", qui a lieu transitoirement, entre les mois de décembre et janvier selon le déplacement de la zone intertropicale de convergence. Elle est caractérisée par une diminution des précipitations et une élévation de la température moyenne de l'air. À cette époque de l'année les vents soufflent SSW et WSW, et s'accompagne de sable et de poussières en provenance du continent.

Compte tenu des caractéristiques du relief, il subsiste de nombreux microclimatiques. Les zones les plus élevées sont de forte pluviosité (7.000 mm par an) tandis que les zones basses (Nord et Nord-est) enregistrent moins de pluies (dans l'ordre de 1.000 mm par an).

La température annuelle moyenne tourne autour des 26 C° d'une manière générale. Dans les régions côtières elle est d'environ 27 C° et de 21 C° dans les zones montagneuses.

L'humidité de l'air est très élevée, pouvant atteindre, en à haute altitude (Lagoa Amélia par exemple) une moyenne de 92 % pendant presque toute l'année. A basse altitude elle est moins élevée variant entre 70 et 80 % au cours de l'année.

I.2.4- Situation socio-économique

I.2.4.1- Taux de croissance de la population

Comparée à d'autres pays africains (Libéria (5,5%), Erythrée (4,2%), etc.), la population saotoméenne connaît une très faible croissance. Bien qu'ayant connu une forte croissance entre 1960 et 1981 (le taux de croissance est passé de 0.7 à 2,5 % au cours de cette période), la population de l'archipel s'est inscrite en nette régression, au cours des deux dernières décennies pour atteindre sensiblement 1.6 % en 2001.

I.2.4.2- La densité de population

En 1960 le district de Mé-Zóchi était le plus peuplé du pays avec plus de 30 % de la population du pays. Les autres districts avaient des taux de peuplement qui tournaient entre 5% et 15 %. A partir de 1970, cette distribution territoriale de la population a connu de grands bouleversements avec un infléchissement de Mé-Zóchi au profit de Água Grande. Les autres districts ont pendant ce temps connu une certaine stagnation de leur population. Cette dynamique de population est due au flux migratoire en direction de la capitale du pays (ville de Sao Tomé), localisé dans le district de Água Grande.

Cette inégale répartition de la population est à l'origine de grandes disparités de la densité de peuplement, avec des localités de moins de 20 habitants au Km² au regard d'autres qui s'arrogent des peuplements de 2.500 habitants au Km².

I.2.4.3- Le niveau de vie des populations

A partir des années 80, les mauvaises conditions de vie des populations rurales ont provoqué un fort mouvement d'exode rural. Des familles entières ont ainsi abandonné leurs entreprises agricoles pour s'installer en ville notamment dans la capitale où elles espèrent une vie meilleure. Il s'en est suivi une forte pression démographique sur les villes, ce qui a entraîné une dégradation considérable du niveau de vie des populations urbaines.

Ainsi, entre 1988 et 1997, bien que le PIB ait connu une progression en terme réel, le niveau de vie des populations est demeuré sous le seuil de pauvreté (Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté, 2002).

La pauvreté touche 53,8% de la population, dont principalement les familles pauvres et dirigées par des femmes (55,7%).

I.2.4.4- La santé des populations

La situation de la santé, dans le pays, est préoccupante compte tenu du bas niveau d'assainissement public (quasi absence de réseau de collecte et de drainage des eaux usées ainsi que de distribution de l'eau potable, abondance des égouts, divagation des animaux ...). Cela fait que le paludisme, les maladies diarrhéiques (dysenterie, fièvre typhoïde, choléra) et les infections respiratoires (pneumonie, tuberculose) sont quasi endémiques dans l'archipel, particulièrement dans les grandes agglomérations telles que le district de Água Grande. Ces maladies sont la principale cause de mortalité infantile de l'absentéisme scolaire.

Par contre la couverture sanitaire du pays est plutôt satisfaisante pour un pays sous-développé. Il y a 1 médecin pour 2.000 habitants et si l'on ne tient compte uniquement que des médecins nationaux (compte tenu du fait que la majorité des médecins spécialistes sont des étrangers), la couverture médicale du pays demeure toujours appréciable (1 médecin pour 3.000 habitants). Il reste entendu que cette couverture médicale recèle d'énormes disparités entre villes et campagnes, avec une plus grande densité dans les grandes agglomérations telles que le district de Água Grande.

En terme d'infrastructures médicales, l'île de Sao Tomé est plus équipées que celle de Principe (en raison d'un centre de santé pour 1.208 habitants contre 15.577).

La disponibilité des lits d'hôpital est d'environ 3 pour 1.000 habitants. Cependant certaines localités comme les districts de Lembá, Caué, Lobata et la Région de Principe sont mieux couvertes que d'autres.

I.2.4.5- L'éducation

L'éducation est une composante du secteur social qui revêt une importance capitale pour la société. La Constitution de Sao Tomé et Principe inscrit, en son article 54°, comme étant un droit fondamental du citoyen et lui confère un rôle prépondérant dans le développement du pays en tant que source devant permettre la formation intégrale de l'individu.

I.2.4.5.1- Le système national d'éducation

Le système national d'éducation de Sao Tomé et Principe est actuellement régi par le Décret de Loi n.º 53/88. Cependant une nouvelle Loi est en étude. Elle prévoit des changements en profondeur de l'actuel système éducatif.

Le système comprend un ensemble de 4 modules englobant l'ensemble des aspects relatifs à la formation à savoir :

- L'éducation Générale;
- La formation des formateurs (formation pédagogique);
- L'enseignement Technique et Professionnel;
- L'alphabétisation.

L'éducation générale est l'axe central du Système National de l'Éducation. Elle inclue l'instruction générale et polytechnique et sert de base fondamentale à l'intégration des autres formes d'enseignement. Elle comprend trois niveaux d'enseignement:

- Enseignement Primaire;
- Enseignement Secondaire de Base;
- Enseignement Pré-universitaire.

Les dépenses pour l'éducation ont augmenté de façon significative au cours des cinq dernières années avec un taux de croissance de 337,7% entre 1997 et 2001. Cet investissement, au titre de l'éducation, demeure cependant très faible en regard d'autres pays de la région à économie comparable et où les dépenses publiques du secteur représentent environ 4%.

I.2.4.5.2- Le taux de scolarisation

Les effectifs scolaires, dans l'enseignement primaire, ont très vite évolué entre 1974 et 1994. De 10.803 élèves en 1974, ils sont passés à 14.290 en 1975, 18.806 en 1980 et à 38.548 élèves en 1994, ce qui représente une croissance moyenne annuelle d'environ 210%.

A partir de l'année 1994, le système éducatif a connu une nette régression, notamment dans les secteurs de l'enseignement primaire et secondaire, qui sont les piliers du système éducatif.

I.2.4.5.3- Le taux d’alphabétisation

Le niveau d’alphabétisation de Sao Tomé et Principe est assez élevé, avec une moyenne d’environ 85 % à Água Grande contre 65 % à Caué. On note une bonne évolution de ces niveaux d’alphabétisation entre 1991 et 2001 qui s’élève à près de 9.16 %.

I.2.4.6- L’agriculture

Sao Tomé et Principe dispose de 44.757,99 hectares de terre brute (selon les statistiques du Cabinet de la Reforme Foncière (2002) avec une superficie totale cultivée de 41.367 hectares (Recensement Agricole de 1990). La répartition de ces aires de culture en fonction des exploitations agricoles est la suivante :

- Cacaotiers 26.076 hectares,
- Caféier 984 hectares,
- Cocotiers 7.676 hectares,
- Cultures alimentaires 2.110 hectares,
- Bananiers 592 hectares,
- Le reste des terres agricoles est occupé par des cultures diverses et les pâturages.
- Avec la réforme agraire, il ne se pose plus le problème du manque de terres cultivables pour les petits agriculteurs. Le principal problème qui se pose est celui des ressources financières pour l’exploitation des terres. Selon le Recensement Agricole de 1990 l’agriculture emploie 35.072 personnes dont 35% de femmes.

L’agriculture joue un rôle très important dans l’économie du pays. Il a contribué, avec la forêt (en 1993) pour une valeur de 44.663 milliards de Dobras soit 18,4 % du PIB. L’élevage a quant à lui apporté une contribution de 895 millions de Dobras soit une part de 5,3%.

I.2.4.7- La pêche

La pêche est l’une des activités les plus importantes du pays. Elle est pratiquée de manière artisanale par les populations des villes et villages tout le long de la côte.

Le biomasse tournent autour des 12 mille tonnes de poisson par an (7.500 à Principe et 4.500 à Sao Tomé). En 2002 les captures se chiffraient à, environ 4.284 tonnes, rapportant environ 63.723.200 de Dobras).

A ces recettes s’ajoute, les contributions, au titre d’accords de pêche (en particulier du thon) établis avec l’Union Européenne et les pays du l’Est de l’Europe, qui se chiffraient à, environ, 1 million de dollars américains, a la fin des années 90. Ce chiffre est d’ailleurs très en deçà d’apports potentiels vue que le pays ne dispose pas d’observateurs à bord bateaux de pêche pour la vérification des quotas. Ni des systèmes de surveillance de zones maritimes.

Néanmoins la pêche apporte, environ, 3 % au PIB et constitue environ 85 % des protéines alimentaires de la population. Cependant le secteur est très mal géré et entraîne d’énormes problèmes environnementaux et socio-économiques au niveau de la côte. Ceci est un facteur qui limite considérablement les apports réels du secteur à l’économie nationale.

I.2.4.8- Ressources en eau

A Sao Tomé et Príncipe, les précipitations se caractérisent par une grande variabilité spatio-temporelle qui se répercute sur les débits en rivière. D'une durée minimale de quelques heures elles peuvent s'échelonner sur plusieurs jours et entraîner des crues de complexité variable. Les temps de réponse des cours d'eau sont également variables, allant de quelques minutes à quelques heures. L'on note, à ce sujet, une grande différence de réaction entre les bassins amont (situés en hauteur) et les bassins aval (situés dans les zones basses).

Le pays possède un réseau hydrographique composé de plus de 50 cours d'eau d'une longueur moyenne comprise entre 5 et 27 km et une dénivellation de 1.000 et 1.500 mètres. Il s'agit d'un réseau à caractère radial rayonnant à partir du centre (situé en hauteur) vers la ligne de rivage qui enlace le pays.

Les écoulements sont alimentés pour une grande part par les précipitations pendant la saison pluvieuse mais aussi par les nappes souterraines au cours de la saison sèche.

La capacité de ces cours d'eau est de 2,1 millions de m³ d'eau, ce qui équivaut à une capacité d'approvisionnement en eau d'environ 10.000 m³ par an et par habitant. Plus de 60% des cours d'eau se situent dans les parties sud-ouest et sud des deux îles.

Ces cours d'eau sont cependant très peu étudiés, seule la rivière Iô Grande a fait l'objet d'un suivi (de 1959 à 1985) aux stations de Manuel Carocha et de LGP – 84. Elle a été prise comme exemple pour le développement de la situation de base des écoulements dans le pays.

Il a été noté une certaine tendance à la baisse des précipitations au cours des 3 dernières décennies, qui s'est traduite par une chute des écoulements de cette rivière.

I.2.4.9- L'énergie

Le pays dispose d'énormes potentialités énergétiques (principalement en terme d'hydro-électricité) mais qui ne sont pas exploitées. Le potentiel hydro-énergétique du pays (247 GWh/an) est actuellement très peu exploité au vu du niveau de consommation réel des entreprises en exploitation, qui n'atteint pas 10 GWh/an. Dans le plan de développement du secteur énergétique, on estime que le potentiel énergétique d'origine hydrique peut couvrir 70% du total de l'énergie nécessaire pour le pays.

Cette source potentielle est à mesure de desservir l'ensemble du territoire national en électricité. Il ne suffirait alors que d'un minimum thermique pour la satisfaction des besoins pendant la saison sèche.

Actuellement le réseau électrique demeure globalement rudimentaire avec des unités isolées à base de groupes thermiques électrogène ou hydraulique. La couverture énergétique demeure d'une manière générale insuffisante et justifie les ruptures d'alimentation de courant qui ont été très récurrentes jusqu'en 1999.

Cette situation s'est cependant améliorée, à partir de l'an 2000, avec la réhabilitation de la Centrale Hydroélectrique de Contador et l'installation de 3 générateurs de 1.500 KW (chacun) dans la Centrale Thermique de la ville de Sao Tomé.

De plus, le pays pourrait devenir, sous peu, producteur de pétrole, si l'on en croit les données de recherches pétrolières de certaines sociétés tels que la PGS – Exploration ou Exxon Mobil qui indiquent des réserves importantes (de l'ordre des de 8.000.000.000 (huit milliards) de barils de pétrole) dans la Région Nord de l'île de Principe.

Si cela se confirme, l'exploitation du pétrole pourrait démarrer d'ici 3 à 5 ans après la Vente aux Enchères des Blocs (effectuée le 22 avril 2003). Ainsi disposant d'une source d'énergie propre, le pays pourrait développer le potentiel hydro-électrique dont il dispose.

I.2.4.10- L'industrie

La seule expérience industrielle importante connue dans l'archipel concerne la production de la canne à sucre. On est parvenu, entre les années 1534 et 1541 à une production annuelle de sucre de 2.250 tonnes qui a atteint 12.000 tonnes entre 1578 et 1582. À cette époque-là, il existait dans l'archipel environ 60 usines de sucre.

Après l'indépendance, l'état a décidé de jeter les bases pour un développement industriel à travers la création de certaines unités industrielles.

Ces dernières années, l'industrie n'a pas été considérée secteur prioritaire. Pour cette raison il n'a pas eu d'investissements dignes de ce nom dans ce secteur, ni une augmentation significative de la production globale. L'industrie représentait environ 6 % du PNB du pays.

I.2.4.11- Forêts et sols

I.2.4.11.1- Forêts

Sao Tomé et Principe dispose de forêts abondantes classées en trois grandes catégories :

1. D'abord la forêt dense ou humide, occupant les zones hautes au relief très escarpé et difficile d'accès. Elle correspond aux parcs naturels Obô de Sao Tomé et de Principe qui n'ont pas connu d'actions anthropiques,
2. La forêt secondaire (capoeira), se situant à la périphérie de la forêt dense et correspond aux anciennes plantations de café et de cacao abandonnées et qui ont connu une grande régénération de grands arbres. Elle est localisée à mi-hauteurs dans un paysage très accidenté avec des pentes très raides et d'accès difficile.
3. La forêt d'ombrage caractérisée par la présence de plantations de cacao ou de café avec une couverture plus ou moins dense de strate arborée d'ombrage composé par des espèces naturelles et introduites
4. La Savanes arborée et arbustive du Nord-est. La région du Nord-est de Sao Tomé (zone de la Praia das Conchas et de Lagoa Azul) connaît de faibles précipitations (<1.000 mm/an) par rapport au reste du pays, avec une saison sèche bien marquée. Le relief est relativement plat par rapport à l'ensemble de l'archipel. Cette zone est couverte par une mosaïque de savane herbacée, interrompue par des petites formations arborées et arbustives de petites tailles et contraste fortement avec le reste du pays. On pense que ce paysage serait dû à l'agriculture itinérante sur brûlis pratiquée depuis le début de la colonisation, notamment pour la culture de la canne à sucre.

Les ressources ligneuses de Sao Tomé et Principe sont utilisées essentiellement comme source d'énergie, mais aussi comme bois d'œuvre pour la construction des maisons et la fabrication de mobilier et dans une moindre mesure pour la fabrication des ustensiles et des objets d'art et l'aménagement du territoire (poteaux et piquets pour l'éclairage public).

Soulignons que l'île de Principe possède moins de ressources ligneuses par unité de surface que celle de Sao Tomé, aussi bien en espèces commerciales que dans la globalité. A Sao Tomé, l'exploitation du bois n'est pas homogène. Certaines régions, telles que le District de Lobata, font l'objet d'une surexploitation.

I.2.4.11.2- Sols

Les sols sont principalement d'origine basaltique et présentent d'une façon générale une bonne fertilité. Ils présentent un pH légèrement acide (proche de la neutralité) une bonne teneur en potassium et en phosphore, une bonne capacité d'échange cationique et de rétention de l'eau.

De type tropical noirs, ils présentent des textures paraferaliques, fersaliques et littoriques et peuvent être humifères ou non selon que la teneur en matière organique de l'horizon A1 est supérieure ou non à 7,5% (dans les cas des textures médianes ou lourdes) et 4,5% (dans le cas des textures légères). A l'île de Principe les textures paraferaliques et littoriques sont prédominantes.

I.2.4.12- La zone côtière

La zone littorale de Sao Tomé et Principe est comprise entre la limite de la Zone Economique Exclusive (ZEE), qui s'étend jusqu'à 200 milles maritimes et la limite continentale située à 100 m d'altitude à partir du trait de côte.

La salinité des eaux varie en fonction de la saison. La production d'algues marines est relativement limitée du fait de l'étroitesse de la plate-forme continentale et de sa faible profondeur. Les "upwellings" sont assez fréquents pendant la "Gravana", à cause de l'influence du courant froid de Benguela.

Les températures côtières sont très élevées (jusqu'à 26 °C) de mars à mai, mais assez douces de juillet à août (comprises entre 23°C et 23,5°C).

L'écosystème de la zone de transition, à eau saumâtre et peuplement de palétuviers (mangues), est assez particulier. Il se caractérise par une grande biodiversité avec des espèces rares telles que l'escargot de l'îlot des *Rolas* au sud de Sao Tomé.

La plate-forme continentale est relativement réduite, avec environ 1.500 km². Deux tiers (soit 1.023 km²) appartiennent à l'île de Principe et seulement 436 à Sao Tomé³.

La majeure partie de la côte est rocheuse au relief très escarpé mais il existe de nombreuses baies sableuses constituant tout un système de plages le long de la côte.

La zone côtière de Sao Tomé et Principe renferme une grande biodiversité, constituée par une faune et une flore abondante ainsi que des ressources minières et hydriques.

Les principaux gisements miniers sont la zone off-shore avec pétrole (récemment découvert), les plages avec le sable de construction, les récifs de coraux de la côte proche de Lagoa Azul et les argiles utilisées dans la céramique. La majeure partie du bois-énergie provient des forêts littorales.

La disponibilité d'eau douce dans la zone côtière est assez limitée du fait des intrusions d'eau salée dans les nappes phréatiques.

I.3- Inventaire de gaz à effet de serre (GES)

Les secteurs de l'énergie et des forêts sont responsables de la quasi-totalité des émissions de CO₂, avec un total de 507.876,63 tonnes (tableau XI). Les forêts absorbent, en retour 1.582.287,00 tonnes de CO₂. Les autres gaz émis par le Pays sont le CH₄ (3.498,43 tonnes), le N₂O (40,05 tonnes), le NO_x (1.022,73 tonnes), le CO (21.085,08 tonnes et le NMVOC (344,54 tonnes).

En terme d'équivalent CO₂, selon la formule $E\text{-CO}_2 = \text{CO}_2 + 24,5\text{CH}_4 + 320\text{N}_2\text{O}$, le bilan des émissions est largement déficitaire et attribue au pays une capacité d'absorption de 975.883 tonnes E-CO₂. Les secteurs des résidus et des procédés industriels, l'agriculture et élevage ne sont pas émetteurs de CO₂.

Le secteur de l'énergie est responsable de 43% des émissions de CH₄, 70% de N₂O, 81% de NO_x et 83% de CO.

Le secteur des forêts dispose d'une capacité de séquestration nette de 1.544.546,70 E-CO₂. Le tableau II et la figure 1, ci-dessous font le point sur ces niveaux d'émission.

Tableau II : Bilan des émissions et des absorptions

Secteurs	GES ton			E-CO ₂	
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Émissions	Absorptions
Énergie	471.357,63	1.487,88	29,24	517.167,49	
Forêts	-1.545.768,00	45,8	0,31		-1.544.546,70
Résidus et				0,00	
Proc. Indust.		360,47	6,1	10.783,52	
Agriculture		1.258,00	2,9	31.749,00	
Elevage		346,28	1,5	8.963,86	
TOTAL	-1.074.410,37	3.498,43	40,05	568.663,87	-1.544.546,70
Bilan des émissions					-975.883

$$E\text{-CO}_2 = \text{CO}_2 + 24,5\text{CH}_4 + 320\text{N}_2\text{O}$$

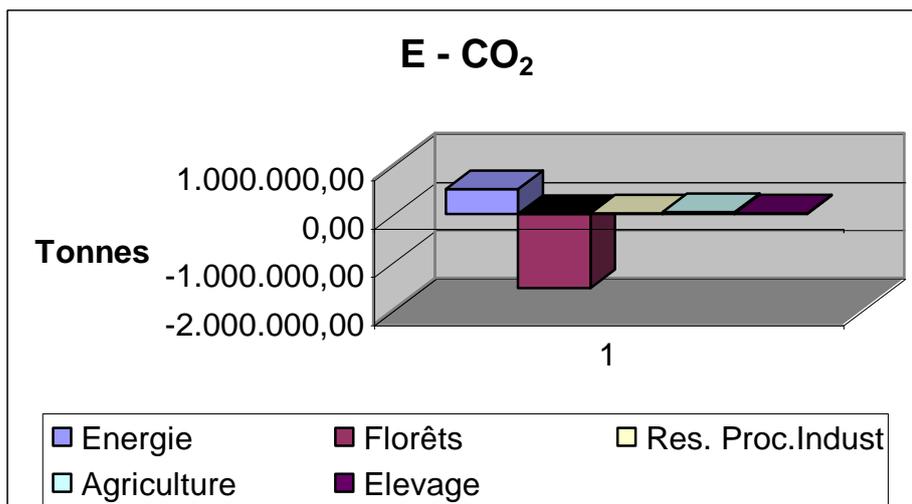


Figure 1: Bilan des émissions et des absorptions de carbone en E-CO₂

Pour un total de 507.876,63 tonnes de CO₂ émis en 1998, 411.300 tonnes proviennent de l'exploitation des combustibles de bois, résultat de la consommation de bois dans l'industries et les ménages (préparation des aliments), pour un total de 80%. La consommation des combustibles fossiles dans les transports et pour la production de l'électricité émet seulement 20% de CO₂.

CHAPITRE II : INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)

II.1- Introduction

Pour le pays, le seul inventaire des gaz à effet de serre effectué, à nos jours, date de l'année 2002 avec comme année de référence l'année 1998 dont les données sont disponibles. Les secteurs couverts par cet inventaire sont : l'énergie et transport, l'agriculture, l'élevage, les forêts, les résidus et les procédés industriels.

II.2- Émission du secteur de l'énergie et des transports

Pour le secteur de l'énergie, l'inventaire des émissions de CO₂ a été effectué par la **méthode de référence**, basée sur l'estimation des émissions à partir de la teneur en carbone des combustibles disponibles globalement dans le pays. Un inventaire exhaustif des quantités de chaque type de combustible consommé, pour chaque activité, a été réalisé (Tab. III). La consommation de bois a été estimée à 230 tonnes.

Les calculs des émissions des gaz à effet de serre en provenance du secteur des transports ont été effectués sur la base de la **méthode du Niveau 1**, recommandée par le l'IPCC.

Tableau III : Consommation de combustibles fossiles

Consommation (tonnes)		Essence	Gasoil	Jet A1	Kérosène	Total produits pétroliers	
Transports		4.439,25	4.178,44	166,50		8.784,18	46%
	Terrestre	4.431,47	4.058,44	-	-	8.489,90	
	Maritime*	7,78	120,00	-	-	127,78	
	Aérien*	-	-	166,50	-	166,50	
Energie		313,93	8.222,00	0,00	1.683,19	10.219,12	54%
	Industries énergétiques	313,93	8.222,00	-	-	8.535,93	
	Consommation des ménages	-	-	-	1.683,19	1.683,19	
TOTAL		4.753,18	12.400,44	166,50	1.683,19	19.003,30	100%

* Exclue International Bunkers

Les émissions de GES correspondant à ces consommations, par sous-secteur sont présentées dans les tableaux IV, V et VI ci-dessous.

Tableau IV : Emissions du sous secteur énergie

	GES (ton)					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVMN
Industries énergétiques	443.910,0	1.483,0	29,0	660,0	15.632,0	-
Combustibles fossiles	32.610,0	130,0	20,0	460,0	3.830,0	-
Biomasse	411.300,0	1.353,0	8,7	200,0	11.802,3	-

Tableau V : Émissions du sous-secteur des transports.

GES (ton)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVNM
Transports	27.447,60	4,88	0,24	270,36	1770,38	334,45
	92,02%	0,02%	0,00%	0,91%	5,94%	1,12%
Aviation domestique	527,41	0	0,01	2,24	0,75	0,37
Transport routier	26515,1	4,85	0,22	259,8	1764,09	332,96
Embarcations domestique	405,18	0,03	0	8,32	5,55	1,11

Le tableau VI, ci-dessous, donne la synthèse des émissions du secteur énergétique

Tableau VI : Synthèse des émissions des GES pour le secteur de l'énergie.

GES (ton)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVNM
Sous-secteurs Énergie	443.910,00	1.483,00	29,00	660,00	15.632,00	-
Industr. Energ.	27.229,35	108,55	16,70	384,10	3.198,05	
Ménages	5.380,65	21,45	3,30	75,90	631,95	
Charbon	5.346,90	17,59	0,11	2,60	153,43	
Bois pour charbon	48.122,10	158,31	1,02	23,40	1.380,87	
Bois	357.831,00	1.177,11	7,57	174,00	10.268,00	
Transports	27.447,63	4,88	0,24	270,36	1.770,38	334,45
Aérien	527,41	0	0,01	2,24	0,75	0,37
Terrestre	26.515,10	4,85	0,22	259,80	1.764,09	332,96
Maritimes	405,18	0,03	0	8,32	5,55	1,11
Total des Émissions Énergie	471.357,63	1.487,88	29,24	930,36	17.402,38	334,45

Au niveau du secteur énergétique les émissions des GES proviennent en grande partie du sous-secteur résidentiel, avec 90% des émissions. Ces émissions sont liées à l'usage du bois ainsi que du charbon de bois.

Les émissions du CO₂, par la consommation de combustibles fossiles, est de 6% pour les industries énergétiques (centrales électriques) et de 6 % pour les transports terrestres. La figure 2, ci-dessous, donne le niveau d'émission de CO₂ du secteur.

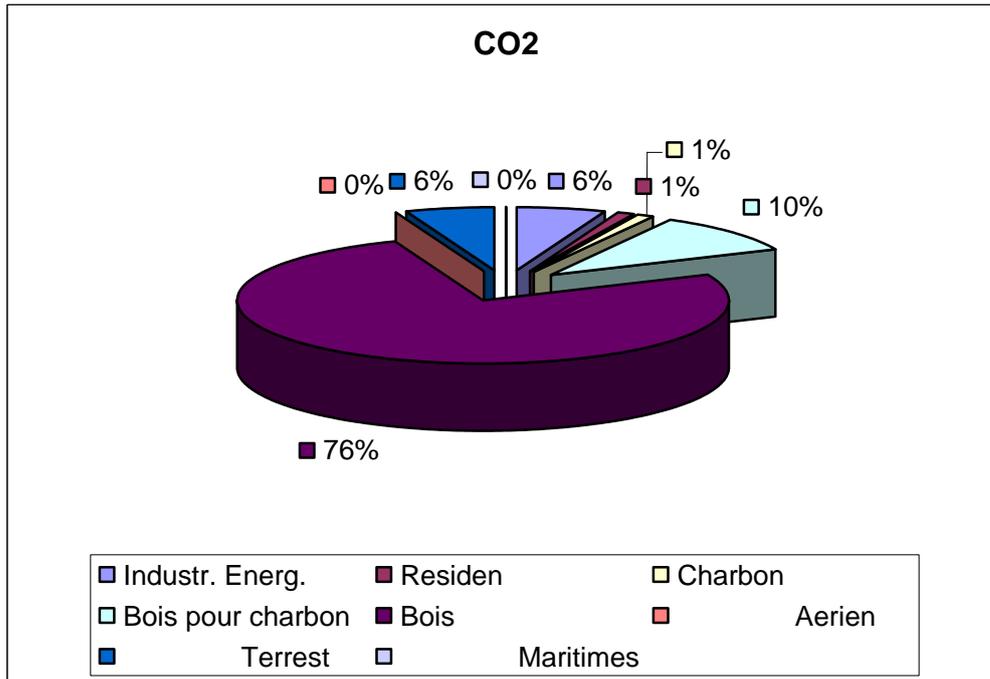


Figure 2 : Emissions du CO₂ du secteur énergie

Dans le secteur de l'énergie, les émissions les plus importantes sont celles du CO₂. Les autres gaz importants sont le CO (avec 17.402,38 tonnes) et le CH₄ (avec 1.487,88 tonnes).

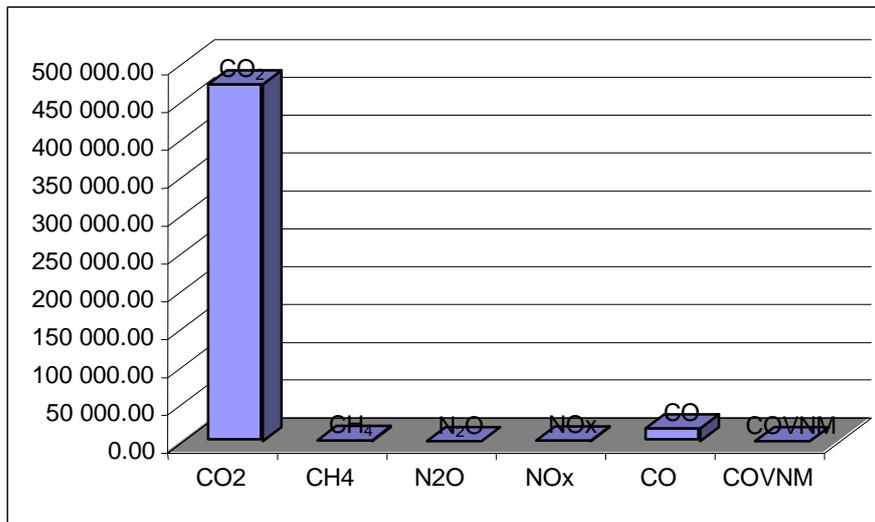


Figure 3 : Emissions de GES dans le secteur énergie

II.3- Émission des secteurs de l'agriculture, de l'élevage et des forêts

Du fait du manque de données concernant ces secteurs, l'évaluation des émissions a été effectuée sur la base des Lignes Directrices du GIEC concernant les Inventaires Nationaux des gaz à effet de serre (Version révisée 1996). Ce manuel simplifié des Directrices de IPCC, recommande de suivre quatre étapes pour les calculs/estimatifs des émissions des gaz en effet de serre dans le secteur élevage. Ces étapes sont les suivantes:

Étape 1: Estimation de l'émission de CH₄ provenant de la fermentation entérique.

Etape 2: Estimation de l'émission de CH₄ provenant du système de manieiment de lisiers.

Etape 3: Estimation de l'émission de CH₄ provenant de la fermentation entérique et du manieiment de lisiers.

Etape 4: Estimation de l'émission de N₂O provenant du système de manieiment de lisiers.

Sur cette base les calculs estimatifs de GES, ont été effectués en utilisant le logiciel de l'IPCC, version 1.1.

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- Type et nombre d'animaux,
- Cultures et production annuelle,
- Surface brûlée dans le pays,
- Affectation des terres de cultures,
- Formation forestière.

Les résultats suivants ont été obtenus:

II.3.1- Émissions du secteur de l'agriculture

Tableau VII : Emissions du secteur de l'agriculture

GES (tonnes)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVNM
Total émissions	-	171,0	2,9	81,0	3.282,0	-
Brûlage des savanes	-	54,0	1,0	10,0	808,0	-
Brûlage des résidus Agricoles	-	117,0	1,9	71,2	2.474,0	-

II.3.2- Émissions du secteur de l'élevage

Tableau VIII : Emissions de l'élevage

GES (tonnes)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVNM
Total émissions	-	346,29	1,50	-	-	-
Fermentation entérique	-	267,99	-	-	-	-
Gestion du fumier	-	78,30	1,50	-	-	-

II.3.3- Émissions du secteur des forêts

Tableau IX : Emission des forêts

Secteurs Changements d'affectation des terres et de la foresterie	GES (tonnes)				
	Absorption et émission				
	CO ₂	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x
Evolution du patrimoine forestier et autres stocks de biomasse	- 791.098,00	-	-	-	-
Conversion des forêts en prairies	36.519,00				
Combustion des forêts et émission des autres gaz équivalent au CO ₂	-	45,8	400,70	0,32	11,37
Abandon des terres de culture, de plantation ou autres terres exploitables	- 299.234,00	-	-	-	-
Le cycle du carbone	- 491.955,00	-	-	-	-
TOTAL	- 1.545.768,40	45,8	400,70	0,32	11,37

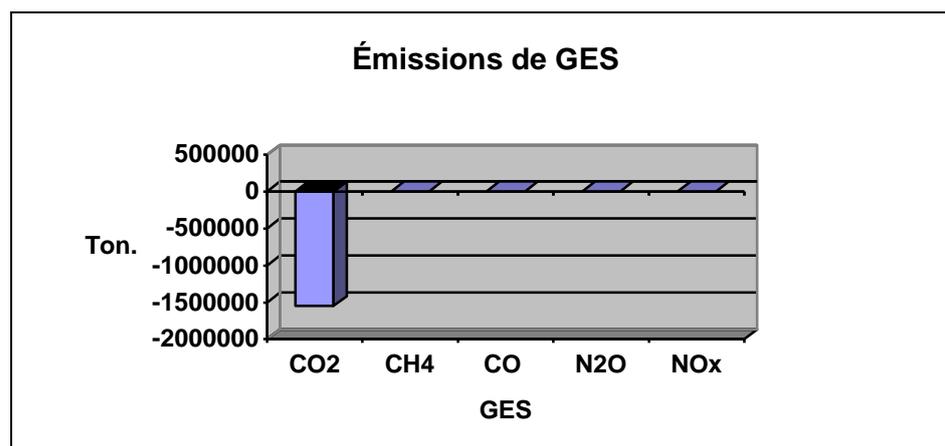


Figure 4: Synthèse des émissions du secteur des forêts

II.4- Les résidus et procédés industriels

Le calcul des émissions de gaz en effet de serre, à partir des résidus solides, a été effectué en ne prenant en considération que les résidus urbains domestiques et commerciaux.

Conformément aux normes de l'Intergouvernemental Panel on Climat Change (IPCC), deux types de méthodes peuvent être utilisés dans les calculs des émissions de gaz en effet de serre.

1. Lorsqu'on dispose de statistiques détaillées, sur le total annuel des résidus solides domestiques (DSM), des décharges dans les lieux de dépôt (SDDS), en Gg de DSM, on utilise la feuille de calcul principal (6-1).
2. Dans le cas contraire, on utilise la feuille de calcul supplémentaire (6-1A ou 6-1B), pour l'estimation de la quantité de DSM déposée dans les SDDS du pays concerné. Il s'agit de la **méthode de calcul par défaut**.

Dans le cas de Sao Tomé et Principe, le données utilisées ont été les suivantes :

- Totale des DMS mises en décharge annuellement dans les SDDS (Gg) de DMS.
- Produits organiques total (Kg DBO/an) existant dans l'eau profonde.
- Superficie avec inondation permanent et avec eau profonde.
- Consommation de protéine par habitant (protéine en Kg/personne/an)
- Quantité de boisson alcoolisée produite (hl).
- Quantité d'aliment produite (t)

Tableau X : Emissions du secteur de Résidus et Procédés Industriels

GES (tonnes)						
Secteur	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVNM
Résidus et procédés industriels	-	360,47	6,10	-	-	10,09
Résidus solides	-	308,95	-	-	-	-
Eaux usées	-	34,12	-	-	-	-
Aires protégées	-	17,40	-	-	-	-
Déchets humains	-	-	6,10	-	-	-
Procédés industriels	-	-	-	-	-	10,09

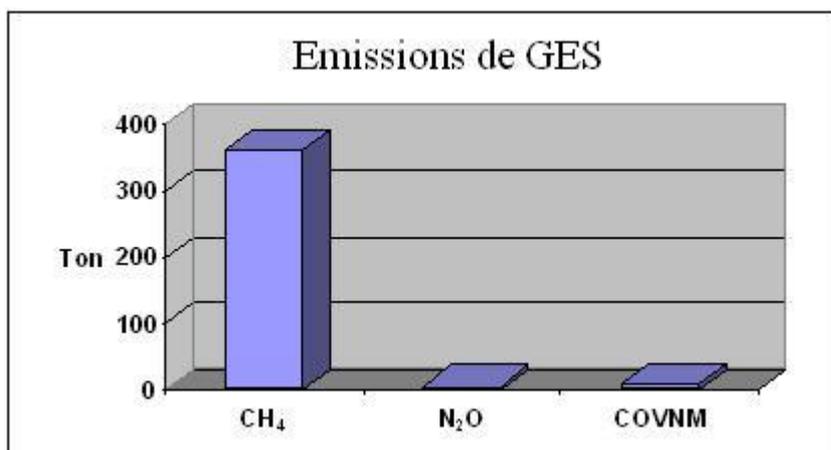


Figure 5 : Émissions du secteur de Résidus et Procédés Industriels

II.5- Synthèse des émissions du pays

Les principales émissions de GES à Sao Tome et Principe sont les suivantes (tab. XI, fig. 6)

Tableau XI : Emissions globales des GES en tonnes

Année 1998							
Secteurs	CO ₂ (émis)	CO ₂ (absorbé)	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC
Energie	471.357,63	-	1.487,88	29,24	830,36	17.402,38	334,45
Forêts	36.519,00	1.582.287,00	45,8	0,31	11,37	400,7	-
Résidus et Proc.Indust	-	-	360,47	6,1	-	-	10,09
Agriculture	-	-	1.258,00	2,9	81	3.282,00	-
Elevage	-	-	346,28	1,5	-	-	-
TOTAL	507.876,63	1.582.287,00	3.498,43	40,05	1.022,73	21.085,08	344,54

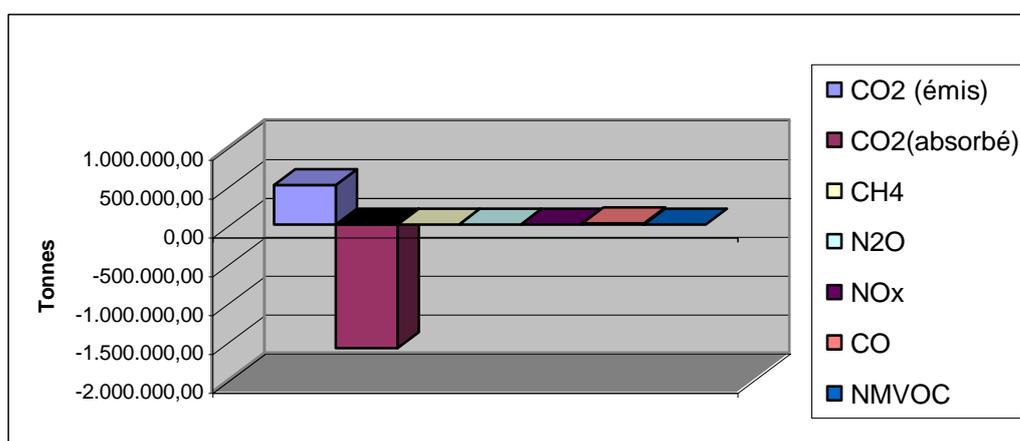


Figure 6 : Synthèse des émissions de GES

A Sao Tomé et Principe, les secteurs de l'énergie et des forêts sont responsables de la quasi totalité des émissions de CO₂, avec un total de 507.876,63 tonnes. Dans le secteur de l'énergie sont pris en compte les émissions du sous-secteur des transports. Les forêts absorbent en retour 1.582.287,00 tonnes de CO₂. Les autres gaz émis par le Pays sont le CH₄ (3.498,43 tonnes), le N₂O (40,05 tonnes), le NO_x (1.022,73 de tonnes), le CO (21.085,08 de tonnes) et le NMVOC (344,54 de tonnes).

II.6- Bilan des émissions

Exprimé en équivalent CO₂ (tab. XII, fig. 7), selon la formule $E\text{-CO}_2 = \text{CO}_2 + 24,5\text{CH}_4 + 320\text{N}_2\text{O}$, le bilan des émissions est largement déficitaire et attribue au pays une capacité d'absorptions de 975.881 tonnes E- CO₂. Les secteurs résidus, les procédés industriels, l'agriculture et élevage ne sont pas émetteurs de CO₂.

Le secteur de l'énergie est responsable de 43% des émissions de CH₄, 70% de N₂O, 81% de NO_x et 83% de CO.

Le secteur des forêts dispose d'une capacité de séquestration nette de 1.544.546,70 E-CO₂

Tableau XII : Bilan des émissions et des absorptions

Secteurs	GES tonnes			E-CO ₂	
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Émissions	Absorptions
Énergie	471.357,63	1.487,88	29,24	517.167,49	
Forêts	-1.545.768,00	45,8	0,31		-1.544.546,70
Résidus et Proc. Indust.		360,47	6,1	10.783,52	
Agriculture		1.258,00	2,9	31.749,00	
Élevage		346,28	1,5	8.963,86	
TOTAL	-1.074.410,37	3.498,43	40,05	568.663,87	-1.544.546,70
Bilan des émissions				-975.883	

$$E - CO_2 = CO_2 + 24,5CH_4 + 320N_2O$$

Émissions sectorielles de GES (tonnes E- CO₂)

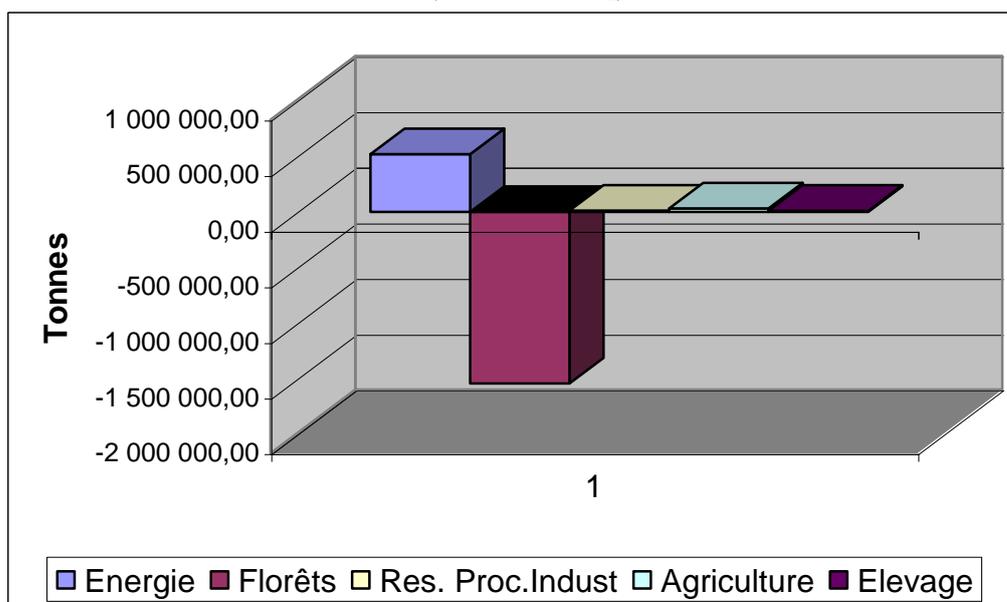


Figure 7 : Bilan des émissions de GES en E - CO₂

Pour un total de 507.876,63 tonnes de CO₂ émis en 1998, 411.300 tonnes proviennent de l'exploitation des combustibles de bois, résultat de la consommation de bois dans l'industrie et les ménages (cuisson domestique), pour un total de 80%. La consommation des combustibles fossiles dans les transports et pour la production de l'électricité n'émet que 20% de CO₂.

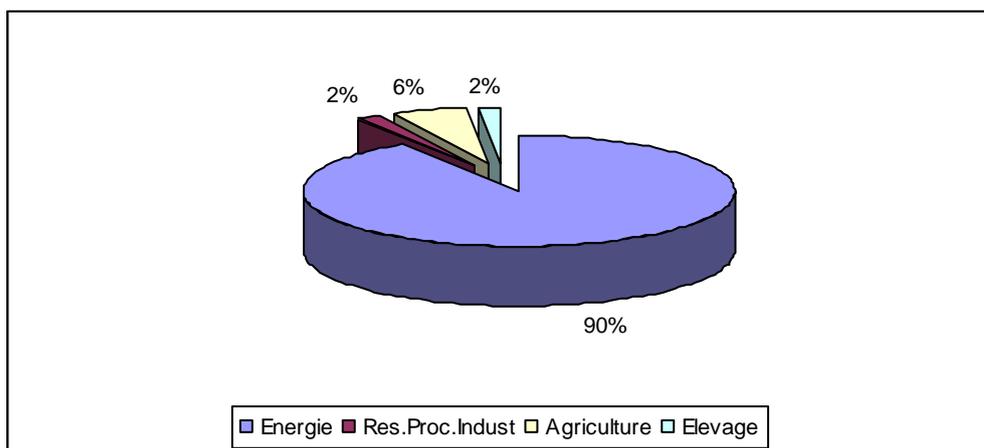


Figure 8 : Synthèse des émissions en E-CO₂

II.7- Conclusions

En conclusion il est à retenir les éléments suivants:

1. Comme résultat des activités anthropiques, Sao Tomé et Príncipe a émis en 1998 un total de 507.876,63 tonnes de CO₂ et a absorbé un total de 1.582.287,00 tonnes, (tableau XI),
2. La consommation de bois est responsable pour 80% des émissions de CO₂ dans le pays,
3. Le secteur des forêts est le plus important. Il détermine la quantité des émissions et des absorptions, étant donné la grande consommation de bois,
4. La consommation de combustibles fossiles n'émet que 20% de CO₂, consommations dans les transports et dans les centrales électriques.

II.8- Les axes d'une politique d'atténuation du climat global

Bien qu'étant un puits de carbone, du fait de ses grandes masses forestières (avec une capacité de séquestration de plus de 1.000.000 de tonnes d'E-CO₂) le pays peut s'inscrire dans la dynamique d'un développement propre selon le concept du MDP. Les actions suivantes pourraient être entreprises dans ce sens:

- La recherche d'options industrielles non polluantes conformément au mécanisme de développement propre (MDP),
- Le développement d'énergies nouvelles et renouvelables (énergie éolienne, solaire, hydraulique, bio-gaz etc.) Afin de réduire l'usage du bois-énergie,
- La lutte contre les feux de brousse,
- Le reboisement,
- La définition d'option agricole non polluante.

CHAPITRE III : ANALYSE DE LA VULNERABILITE / ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

III.1- Objectifs

L'étude de vulnérabilité & adaptation est une série d'activités séquentielles visant à :

1. Identifier, analyser et évaluer les impacts de la variabilité climatique et des changements climatiques sur les systèmes naturels, les activités humaines, la santé et le bien être social,
2. Estimer, par une analyse scientifique, les incertitudes entourant ces impacts, les stratégies d'adaptation, d'atténuation ou d'exploitation de nouvelles opportunités,
3. Fournir une méthode d'analyse permettant aux décideurs de choisir à travers une série d'options d'adaptation,
4. Développer une stratégie intégrée et durable combinant des mesures d'atténuation et d'adaptation appropriées,
5. Développer une démarche scientifique basée sur une méthodologie d'approche cohérente de collecte des informations sur les tendances de l'environnement et de la société,
6. Développer des outils d'évaluation des impacts, de création des liens entre les scientifiques, les décideurs et les planificateurs,
7. Concevoir une base d'informations scientifiques pour la prise de décision,
8. Fournir une base de négociation sur les questions relatives aux changements climatiques.

III.2- Méthodologie

Sur la base de ces objectifs et dans l'optique d'assurer une base de comparaison entre les différents rapports, il a été défini un canevas de travail et de présentation des études ainsi effectuées. C'est sur la base de ce canevas global que seront présentés nos études, secteur par secteur, au vue du nombre assez important de secteurs analysés.

Dans ce rapport, nous avons tenu à faire apparaître les points essentiels de ce canevas de travail. Les points, de cette méthodologie de présentation, seront d'autant plus apparents que le secteur concerné dispose d'une information de base fiable et suffisante. Ces différents points de l'évaluation sont les suivants:

III.2.1- La définition du champ de l'étude

La définition du champ de l'étude de vulnérabilité et d'adaptation, correspond à :

- Identifier les différents secteurs socio-économiques sensibles à la variabilité climatique, et donc à un éventuel changement climatique,
- Choisir les zones les plus représentatives pour leur étude à l'échelle nationale,
- Et identifier les horizons temporels de leur évaluation en rapport avec les événements climatiques marquants.

Ces opérations ont été effectuées en septembre en 2002, lors d'un panel d'experts nationaux, tenu à Sao Tomé.

Au cours de ce panel, les secteurs identifiés, ont été les suivants:

1. La zone côtière et les pêcheries,
2. Les ressources forestières et les sols,
3. La population, la santé et l'éducation,
4. Les ressources en eau, énergie et mines
5. L'agriculture.

Ces secteurs ont été ainsi hiérarchisés et classés conformément aux directives du GIEC en tenant compte d'abord de leur poids économique puis de leur niveau d'exposition au climat. Les matrices de sensibilité recommandées à cet effet ont été utilisées lors de cette délicate expertise nationale.

Les horizons temporels, notamment ceux des projections futuristes, ont été fixés d'un commun accord. Ainsi l'horizon 2100 a été, notamment retenu, comme dernière sortie des projections relatives aux processus climatiques et environnementaux dont les modifications ne se font sentir qu'à long terme.

Quant aux dates et périodes de référence, leur harmonisation a été des plus difficiles du fait du caractère très ponctué et trop fragmentaire des données disponibles. La plupart des études ne datant que des années 1990, les références analogiques ont été retenues au cas par cas.

III.2.2- Définition de la situation de base sectorielle

Le développement de la situation de base consiste à faire le point sur l'état des secteurs de l'étude, afin d'en déterminer les évolutions possibles à long terme et de prédire leurs situations futures. Après une recherche laborieuse, des données nécessaires à l'évaluation des différents secteurs et unités d'expositions identifiées, cette tâche a été effectuée par le groupe d'experts nationaux.

Dans ce rapport un recours récurrent a été fait au jugement d'expert, vu le manque de données de base. Là où quelques historiques sont disponibles, l'analogie a été tentée avec toutes les limites de l'étroitesse des chroniques et de fiabilité des données. A ce sujet, des formules toutes simples de déploiement, dans le temps des paramètres, ont été recherchés afin de tenter leur projection aux horizons futurs. Afin d'établir les liens de causes à effet avec les paramètres climatiques (température et précipitations notamment) des régressions bi-paramétriques ont été effectuées dans l'optique d'établir des références de base futures susceptibles de permettre l'évaluation des impacts du changement climatique.

III.2.3- Évaluation des impacts et de la vulnérabilité/adaptation

L'évaluation des impacts de futurs changements climatiques sur les situations socio-économiques et environnementales est une opération qui allie la situation de base établie, pour ces situations, et les projections futuristes effectuées en cas de changement climatique. Cette étape de l'étude tient donc compte d'un certain nombre de facteurs importants à savoir:

- Le choix de la situation de base
- Le mode de présentation des résultats
- Le niveau de prise en compte des incertitudes

Les étapes de cette évaluation sont :

1. L'établissement d'une base de comparaison
2. La détermination des impacts

Dans le cadre de ces premières études de Vulnérabilité/adaptation de Sao Tomé et principe, les évaluations ont été également faites sur la base de jugements d'experts. Les données disponibles n'ayant pas permis de procéder à l'usage des autres méthodes, particulièrement la modélisation.

III.3- Situation de base climatique et génération de scénarios

III.3.1- Situation générale du climat

Situé entre les latitudes 0°01' au sud et 1°43' au nord et les longitudes 6°28' à l'ouest et 7°28' à l'est, la République Démocratique de Sao Tomé et Principe est sous influence climatique équatorial. En vertu de cette position latitudinale, les précipitations varient entre 1.000 mm et 7.000 mm du nord-est au sud-ouest de la grande île de Sao Tomé, alors qu'à Principe elles sont comprises entre 2.000 mm et 5.000 mm dans la même direction nord-est/sud-ouest. Assez stables, les températures fluctuent entre 25 °C (au niveau de la mer) et 18 °C (en haute montagne vers 2.000 m d'altitude). Quant à l'évapotranspiration potentielle elle est comprise entre 950 mm et 970 mm au nord-est et entre 310 mm et 270 mm dans le sud-ouest pluvieux.

III.3.2- Variabilité climatique

Au plan temporel, les précipitations présentent une grande variabilité inter-annuelle pouvant atteindre 100 à 200 mm d'une année à l'autre. Cette variabilité prend souvent la forme d'une succession de périodes à tendance humide et sèche bien que le caractère limité des chroniques ne permette pas d'affirmer une véritable périodicité climatique.

La recherche de variantes climatiques (fig. 9 et 10), notamment à la station la plus ancienne (celle de l'aéroport de Sao Tomé qui, date de 1951), permet d'identifier, grossièrement, deux ensembles qui s'apparentent à des périodes homogènes.

- Une période, antérieure à l'année 1968, marquée par une relative humidité climatique avec une forte prévalence des maxima pluviométriques et des minima thermiques,
- Une seconde période, postérieure à cette date, plutôt marquée par de basses précipitations et une hausse continue des températures. Cette période, qui semble se poursuivre de nos jours, peut être considérée comme une période relativement sèche et chaude dans le contexte climatique du pays.

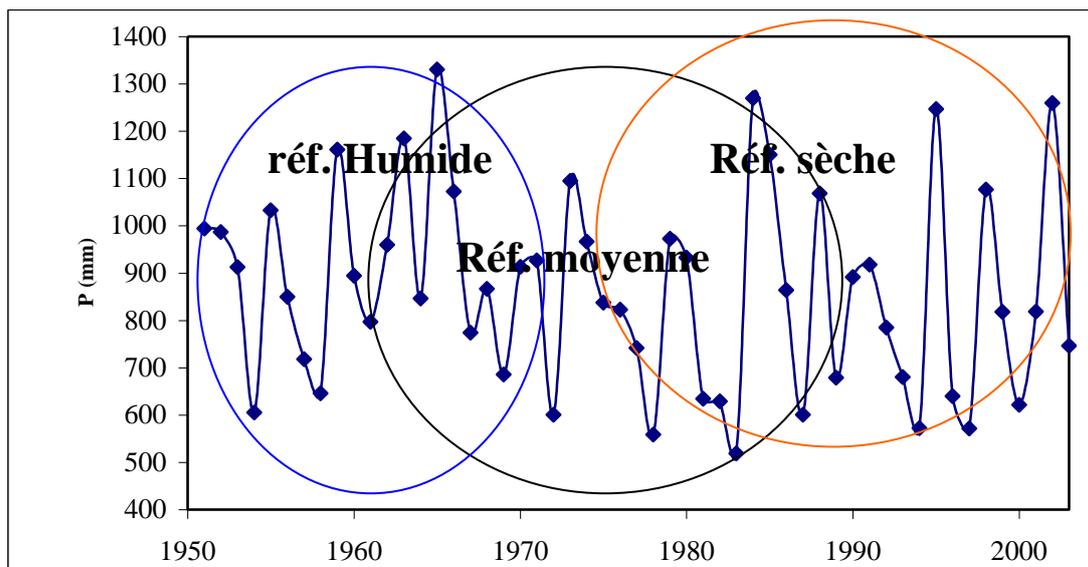


Figure 9 : Analogies pluviométriques de 1951 à 2003 (à Sao Tomé, station de l'aéroport)

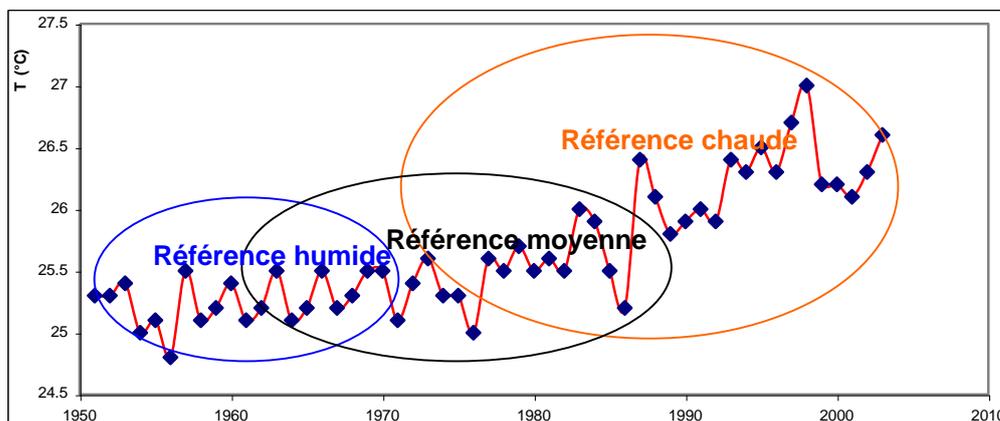


Figure 10 : Analogie thermique de 1951 à 2003 (à Sao Tomé, station de l'aéroport)

Cette évolution climatique, vers une relative sécheresse, s'affirme dores et déjà, dans le secteur nord-est de la grande île (Sao Tomé) par un glissement d'ensemble des isohyètes vers le sud-ouest (fig. 11). Une telle dynamique pluviale pourrait, à long terme, affecter l'ensemble du pays, et évoluer vers une mutation profonde du climat local c'est-à-dire vers un changement climatique.

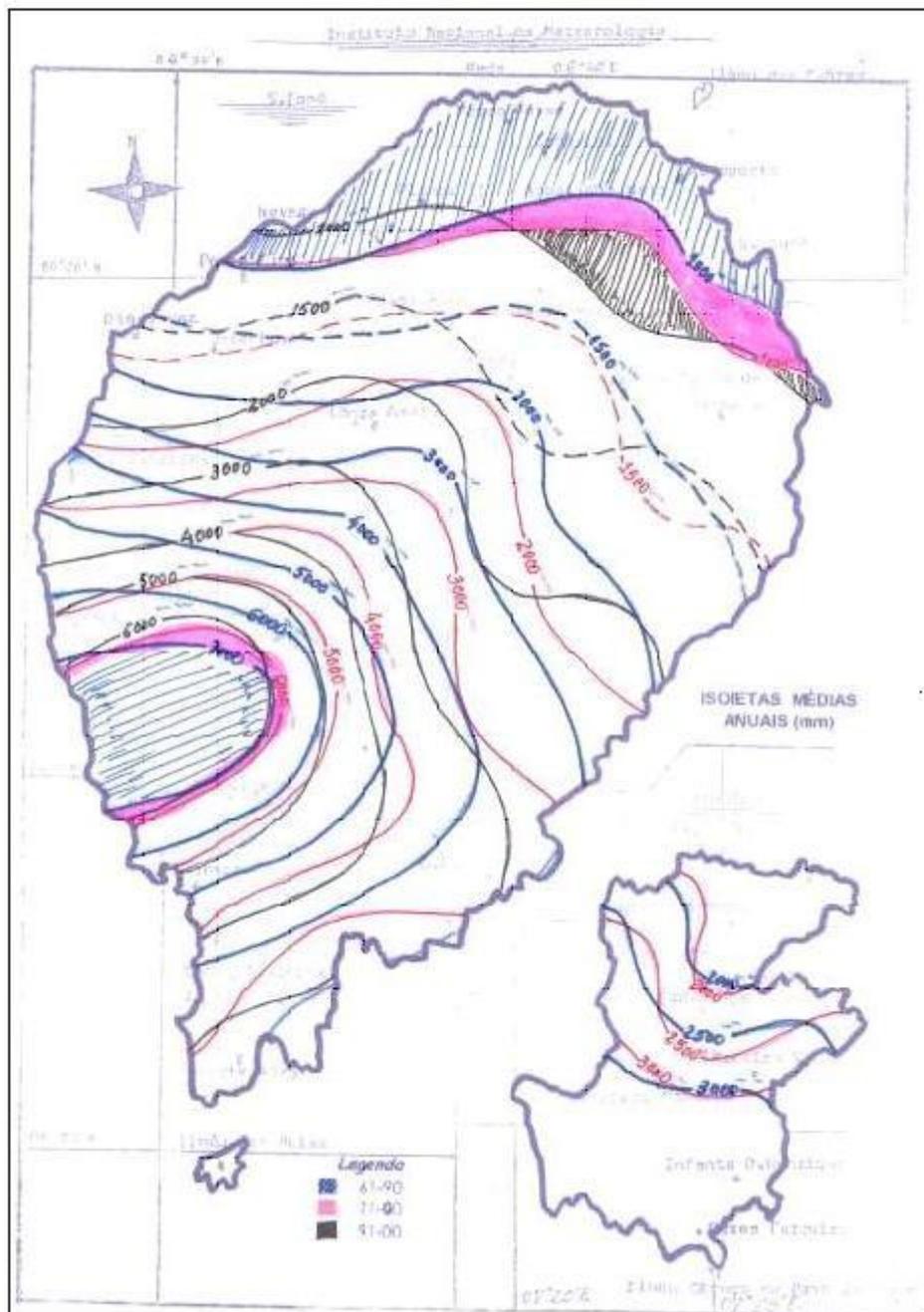


Figure 11 : Carte des isohyètes de Sao Tomé

III.3.3- Scénarios d'évolution future du climat (établissement d'une base de comparaison)

Dans cette étude, la génération des scénarios de l'évolution future du climat est basée, d'une part, sur les analogues pluviométriques et thermiques (précédemment identifiées dans la situation de base climatique) et, d'autre part, sur une hypothèse du réchauffement global, prévu par les modèles globaux contenus dans le logiciel MAGIC/SCHENGEN.

III.3.4- Recherche d'analogie temporelle pour l'établissement d'une base future

L'établissement d'une base de comparaison future est basé sur la recherche de tendances évolutive au sein des périodes climatiques identifiées dans la situation de base. Ces tendances montrent :

- Une faible croissance thermique (0.011 °C/an) et une hausse, d'environ 1.9 mm/an, des précipitations, au cours de la période dite humide (fig.12 et 13) ;

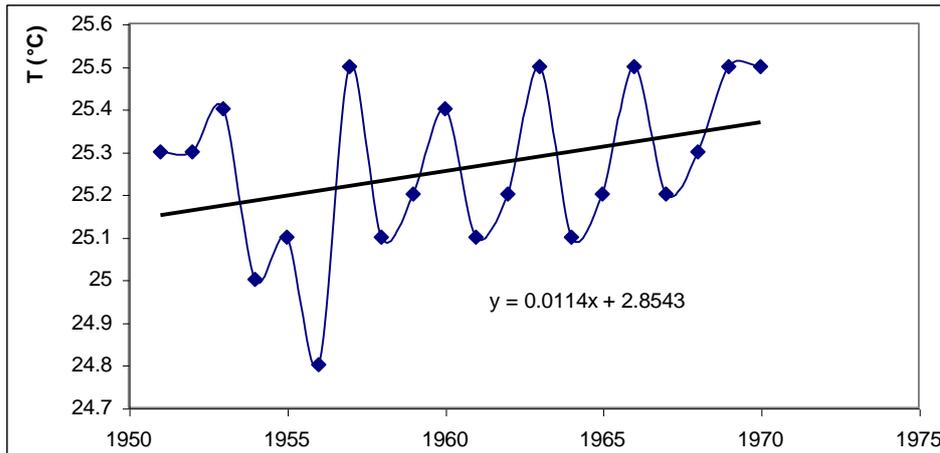


Figure 12 : Tendence évolutive des températures (analogie humide)

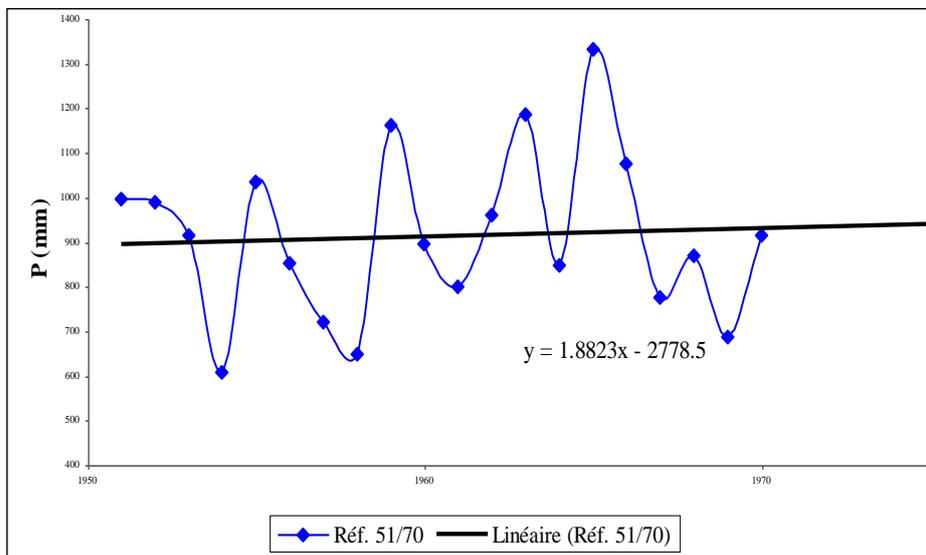


Figure 13: Tendence évolutive des précipitations (analogie humide).

- Une forte croissance thermique 0.025 °C/an accompagné d'une baisse de précipitations de l'ordre de 5.37 mm/an (fig. 14 et 15) au cours de la période sèche.

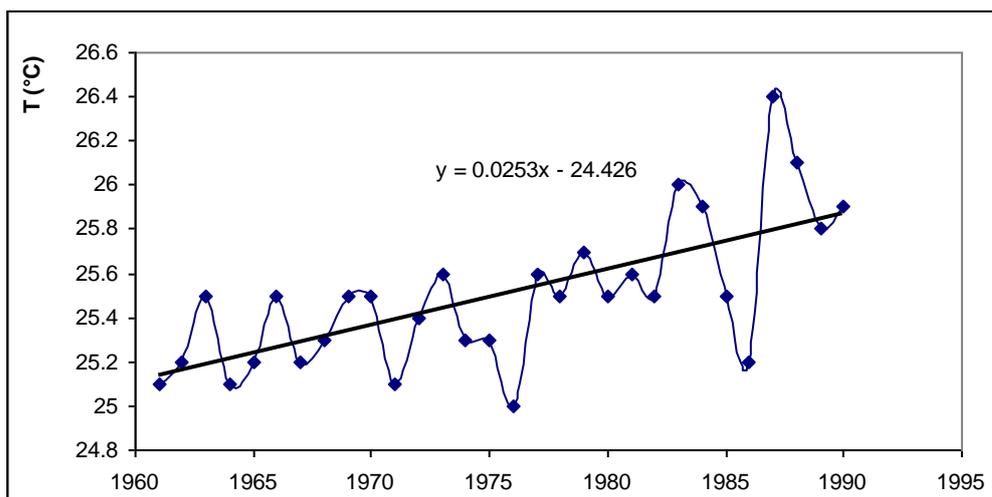


Figure 14: Tendence évolutive des températures (analogue sèche)

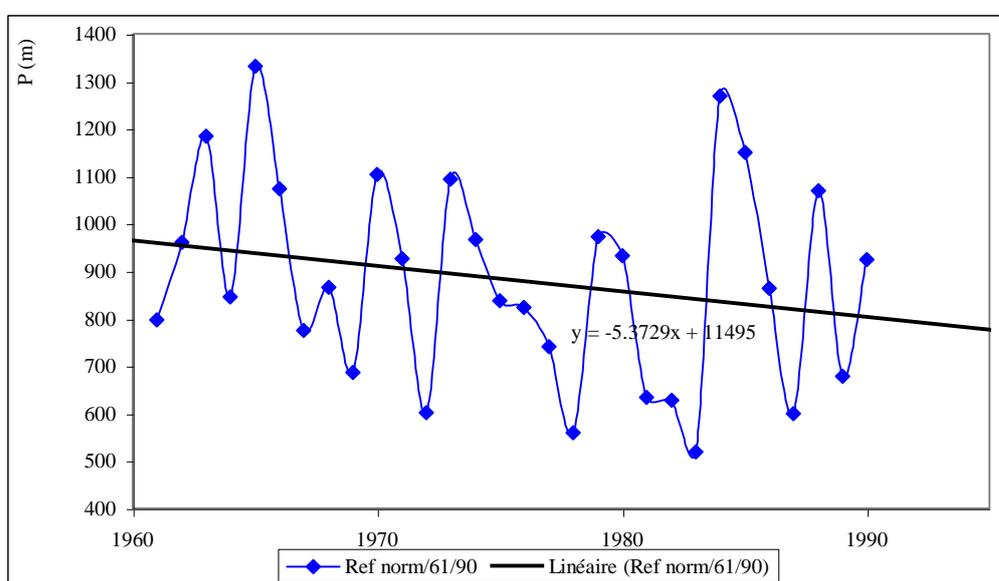


Figure 15: Tendence évolutive des précipitations (analogue sèche)

III.3.5- Établissement d'une base de référence future

La base de comparaison future (à l'horizon 2100) se réfère aux analogues, précédemment définies. Elle simule les hypothèses de l'avènement futur d'une ou l'autre des deux analogues climatiques (référence humide et sèche). Leurs lois d'évolution future (tant en ce qui concerne les précipitations que les températures) constituent des références futures pour le scénario de changement climatique choisi. Les résultats de ces hypothèses sont représentés dans les figures 15 ci-dessous. Elles montrent (fig. 16 et 17):

- Une baisse modérée de la température accompagnée d'une hausse des précipitations, au cours de la période humide,
- Une forte hausse des températures et une forte baisse des précipitations au cours de la période sèche.

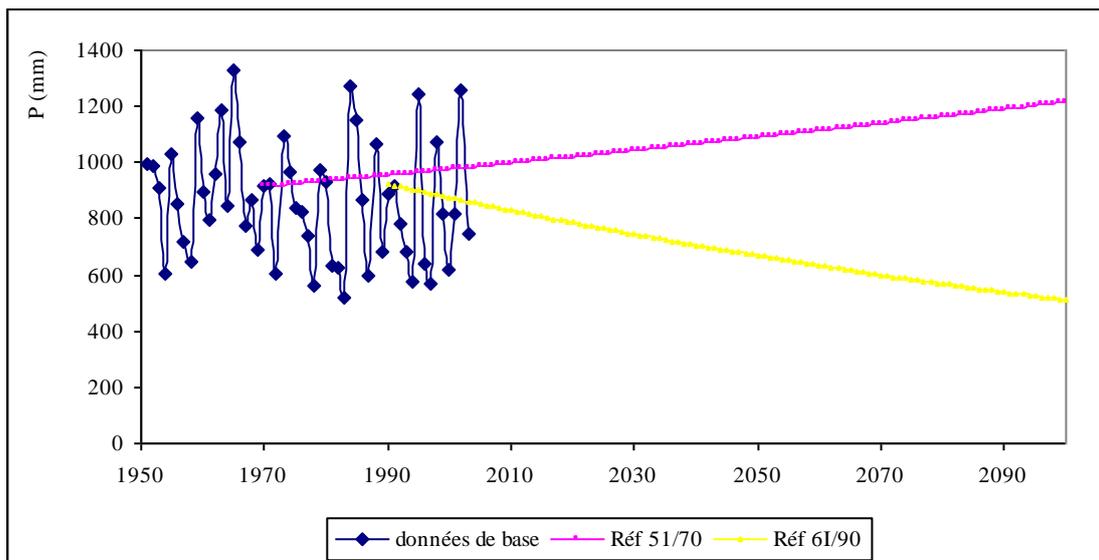


Figure 16 : Référence de base future des précipitations (pour un scénario humide et un scénario sec) à l'horizon 2100

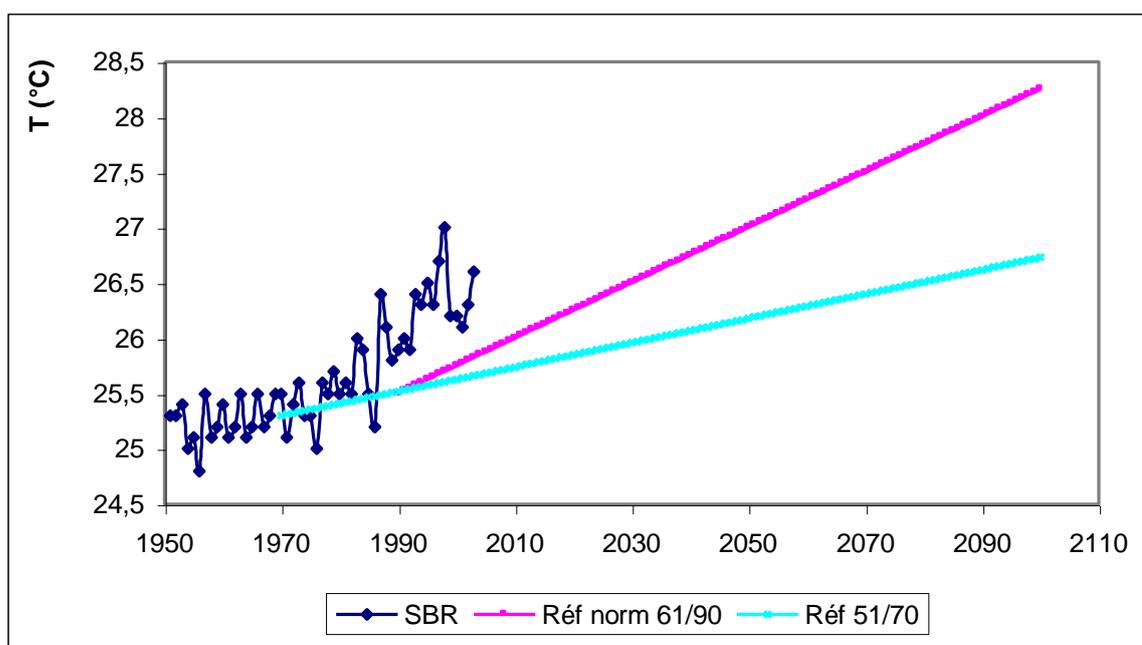


Figure 17 : Référence de base future des températures (pour un scénario humide et un scénario sec) à l'horizon 2100

III.3.6- Hypothèse du modèle climatique

Plusieurs hypothèses du réchauffement global basées sur les modèles globaux contenus dans le logiciel MAGIC/SCHENGEN ont été simulés afin d'en identifier celle qui conviendrait le mieux à la situation climatique du pays. De l'avis d'experts (groupe d'experts nationaux, commis en la circonstance, assisté d'un expert international) le scénario de changement climatique ci-dessous a été retenu :

- Modèle climatique : EHAM4,
- Scénario d'émission : IS92A,
- Sensibilité climatique : haute,

- Période de référence : 1961-1990,
- Première année de sortie : 1990,
- Dernière année de sortie : 2100,
- Paramètres générés : précipitations température et niveau marin,
- Echelle de sortie : globale
- Zone cible : 0° – 5° nord/ 5° – 10° est (campé sur Sao Tomé et Principe).

Les résultats cette simulation sont présentés (fig.18 et 19):

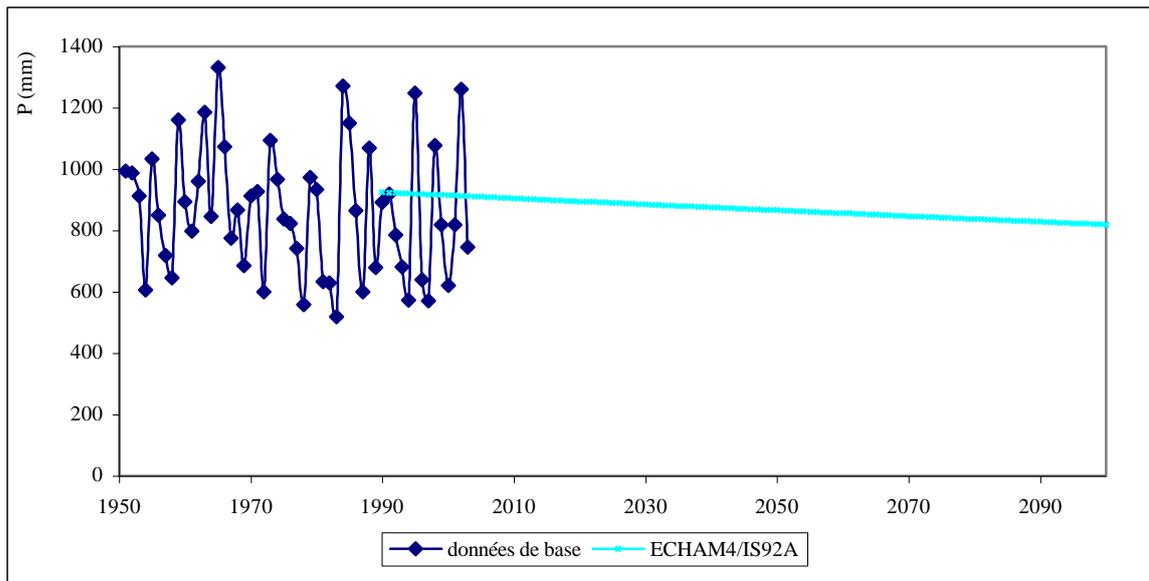


Figure 18 : Génération du changement des précipitations à l'horizon 2100 par le scénario de changement climatique IS92A. Avec modèle climatique ECHAM4

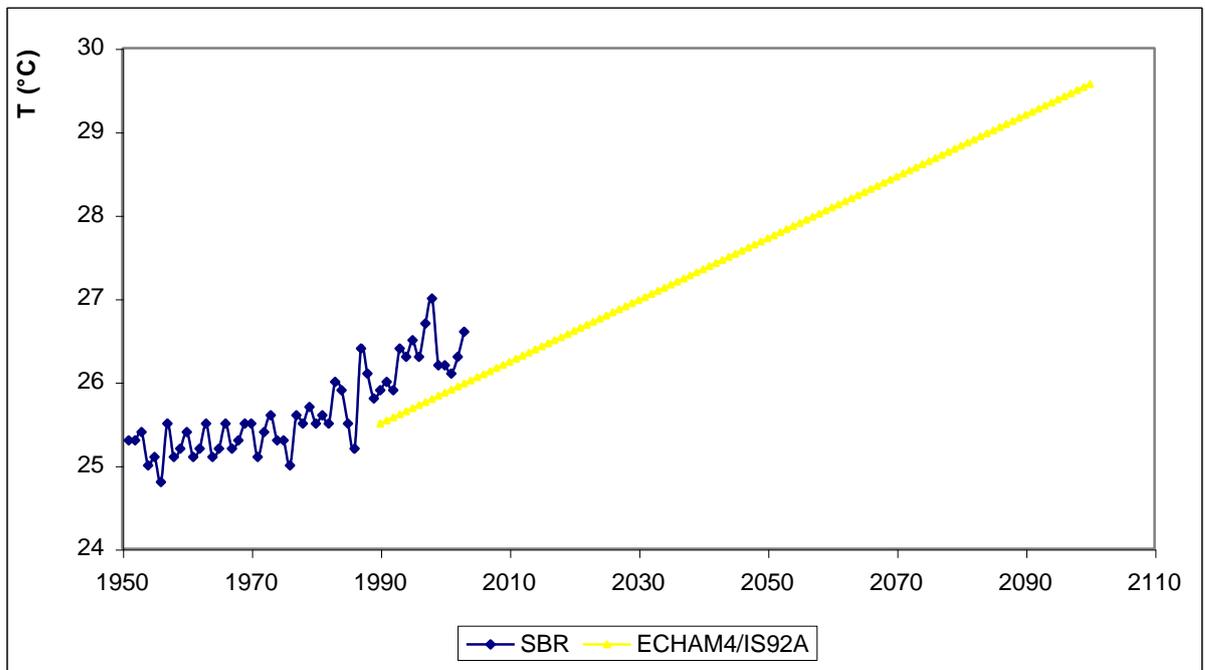


Figure 19: Génération du changement des températures à l'horizon 2100 par le scénario de changement climatique IS92A. Avec modèle climatique ECHAM4

III.3.7- Identification des impacts du changement climatique

Les impacts du changement climatique ont été définis en prenant la période humide comme référence de l'évolution future du climat saotoméen. Il s'agit d'un scénario optimiste, simulant une évolution normale du climat en dehors de toute perturbation climatique. Les hypothèses de la référence sèche, et du modèle ECHAM4 ont été considérées comme des scénarii pessimistes simulant des perturbations susceptibles d'entraîner des mutations profondes du climat et ainsi de conduire au changement climatique. Les résultats de ces hypothèses de l'évolution future des paramètres hydro-climatiques (précipitations et températures) ainsi que du niveau marin, sont consignés dans les figures 20, 21 et 22 ci-dessous :

III.3.8- Impacts thermiques

L'évolution thermique (fig. 20) est à la hausse, d'une manière générale, dans les trois hypothèses, conformément à la situation de base réelle des températures (SBR) du pays. La référence 1951/1970 (Réf. 51/70), simulant une période humide, se démarque par une faible croissance thermique à l'horizon 2100). Elle s'oppose à l'hypothèse du modèle ECHAM4 (ECHAM4/IS92A) qui prévoit un réchauffement maximal de l'ordre. La référence moyenne, simulant, les conditions climatiques de la période normale (Réf. Norm. 61/90) prévoit une situation intermédiaire, avec un réchauffement modéré.

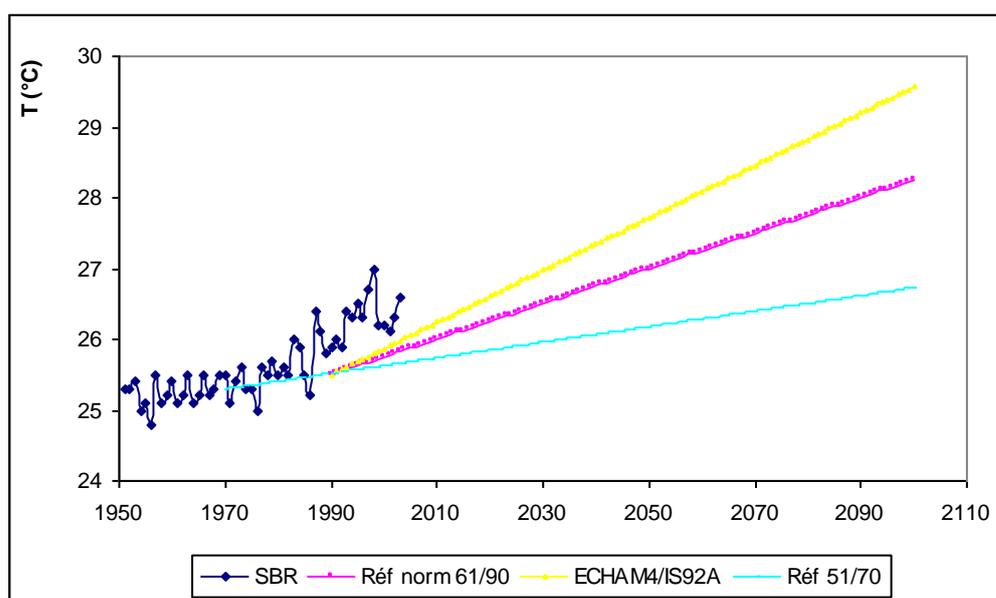


Figure 20 : Modifications probables des températures à l'horizon 2100

III.3.9- Impact pluviométrique

L'évolution pluviométrique (fig.21) indique également les deux variantes de la sensibilité climatique :

- Une référence humide (Réf. 51/70), marquée par une croissance pluviométrique,
- La référence normale (Réf. Norm. 61/90) prévoyant une forte baisse des précipitations à l'horizon de projection,
- L'hypothèse du modèle climatique (ECHAM4/IS92A), conduisant à une baisse modérée de la variable pluviométrique,

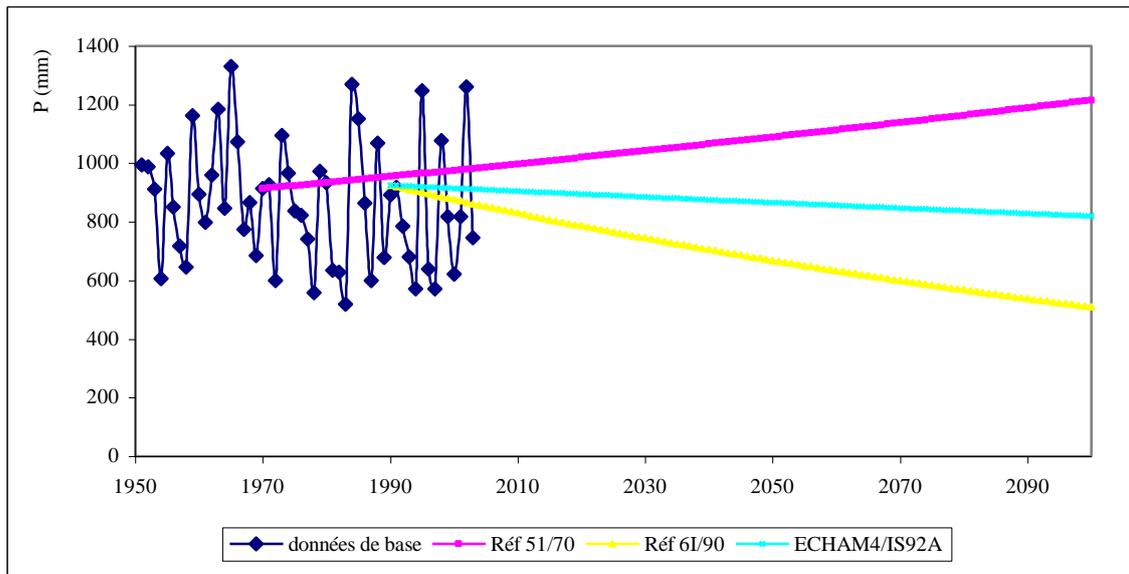


Figure 21 : Modifications probables des précipitations à l'horizon 2100

III.3.10- Elévation du niveau marin

En ce qui concerne le niveau marin, le scénario de changement climatique prévoit une évolution du niveau marin de 0.20 à 0.86 m d'ici 2100 (fig.22).

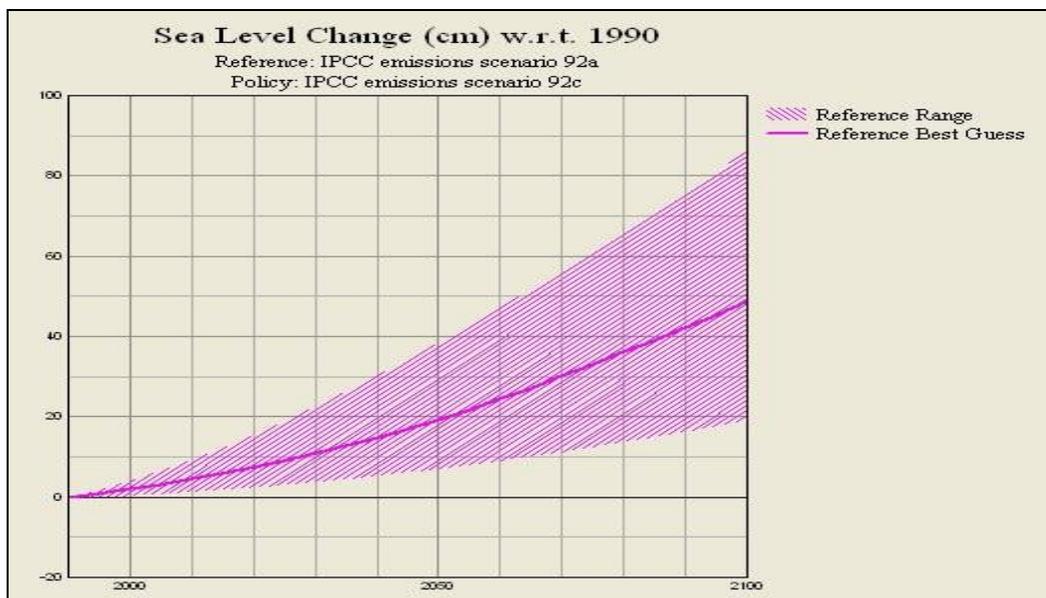


Figure 22 : Scénario d'évolution du niveau marin à l'horizon 2100

Compte tenu de la méthodologie de l'évolution future des paramètres hydro-climatiques essentiels du pays (précipitations et températures), basée sur l'usage d'analogues temporels locaux, la sensibilité climatique du pays a été évaluée par comparaison à deux analogues à la situation du changement climatique à l'horizon de projection (2100). Ainsi deux niveaux de sensibilité ont été identifiés:

- Une sensibilité haute, se référant aux écarts entre la référence humide et les scénarios pessimistes:

Cette sensibilité haute correspond à une évolution thermique de $sht = +2,84 \text{ }^\circ\text{C}$ et un déficit pluviométrique de $shp = -829,6 \text{ mm}$

- Une sensibilité basse se référant à la période humide:

Cette sensibilité basse correspondrait, quant à elle, aux variations respectives de $SBT = +1,32 \text{ }^\circ\text{C}$ et de $SBP = -356,6 \text{ mm}$.

Les expressions donnant ces diverses sensibilités sont les suivantes:

$$\text{Pour la température : } ST = T/\text{ECHAM4} - T/\text{Réf. 51/70 et T/61/90}$$

$$\text{Pour les précipitations : } SP = P/\text{Réf. Norm.61/90} - P/\text{TECHAM4 et Réf. 51/70}$$

On note que:

1. SH et SB constituent respectivement les sensibilités haute et basse
2. T et P la température (en $^\circ\text{C}$) et la précipitation (en mm)
3. ECHA M4, le modèle climatique
4. Réf. 51/70 et Réf.norm.61/90, les références futures analogiques aux périodes 1951/1970 (humide) et 1961/1990 (sèche)

Le tableau présente les valeurs des différentes modifications des paramètres climatiques et les différentes sensibilités.

Tableau XIII : Modification des paramètres climatiques et sensibilités climatiques

Param.	Années	Scenarii		
		Réf 51/70	Réf norm 61/90	ECHAM4/IS92A
T ($^\circ\text{C}$)	1990	25,52	25,5	25,5
	2100	26,73	28,25	29,57
	ΔT ($^\circ\text{C}$)	SHT = 2,84	SBT = 1,32	0
P (mm)	1990	951,4	924,8	924,8
	2100	1160,4	330,8	803,8
	ΔP (mm)	SHP = -829,6	SBP = -356,6	0

Ces sensibilités climatiques constituent les hypothèses de base de l'analyse de la vulnérabilité des secteurs socio-économiques aux probables mutations du climat à Sao Tomé et Principe.

III.3.11- Conclusion sur l'évolution climatique

L'analyse de la situation de base climatique, de la République Démocratique de Sao Tomé et Principe, a été effectuée sur la base de quelques chroniques de températures et de précipitations, avec références essentielles à la station de l'aéroport de Sao Tomé. Ces chroniques temporelles, bien que très courtes (de 1951 à 2004), ont permis l'identification d'analogues temporels dignes de scenarii d'évaluation de probables mutations futures du climat dans le contexte d'une évaluation de la vulnérabilité/adaptation des secteurs économiques aux probables changements du climat mondial à l'horizon 2100.

Les références humides (1951/1970) et sèche (1961/1990) ainsi identifiées ont permis de montrer que le pays n'est pas à l'abri d'éventuelles perturbations climatiques. L'évolution significative de la température et la baisse concomitante des précipitations, perceptibles dans le scénario actuel (Réf.norm.61/90), confirme la thèse d'un changement climatique profond, prévu par les modèles globaux.

Petit pays insulaire, Sao Tomé et Príncipe est, de surcroît, directement exposé à l'élévation, inexorable du niveau marin, conséquence directe du réchauffement global. Ile volcanique à peuplement côtier, les effets adverses des inondations et autres érosions côtières seront certainement des plus dévastateurs pour le pays.

III.4- Les ressources forestières et les sols

III.4.1- Définition des unités d'exposition des ressources forestières et les sols au climat

L'analyse de la sensibilité du sous secteur des forêts s'est effectuée en considérant certaines espèces à haut potentiel économique. La matrice de sensibilité a permis de classer par ordre de priorité les espèces les plus sensibles et devant permettre l'évaluation de la situation de base du secteur. Ces espèces sont celles qui peuplent les zones montagneuses et les forêts d'ombrage. Ces deux écosystèmes contribuent pour 30% des 85 milliards de Dobras qu'apporte au pays le secteur primaire.

Compte tenu de la sensibilité climatique et de la disponibilité des données d'exploitation, les essences suivantes ont été retenues comme étant les plus fragiles puisque soumis à de fortes pressions anthropiques. Il s'agit de: *Milicia excelsa* (Amoreira), *Ficus sidifolia* (Figo porco), *Albicia falcataria* (Acácia), *Cedrela odorata* (Cedrela), *Artocarpus communis* (Fruteira), *Artocarpus heterophylla* (Jaqueira), *Carapa procera* (Gogo), *Scytopetalum kamerunianum* (Viro) et *Zanthoxylum gillettii* (Marapião).

En ce qui concerne les sols, le type paraféralitique est le plus sensible à la variabilité climatique. Il se développe dans la forêt d'ombrage qui est de surcroît soumis à une forte pression anthropique du fait des plantations de cacao, de café et de l'exploitation du bois.

III.4.2- Situation de base actuelle du secteur

III.4.2.1- Situation de base actuelle

La République de Sao Tomé et Príncipe dispose (fig. 23) de forêts abondantes classées en trois grandes catégories:

D'abord la forêt dense et humide (forêt de montagne et forêt de brouillard), occupant les zones hautes au relief très escarpé et difficile d'accès. Elle correspond aux parcs naturels *Obô* de Sao Tomé et de Príncipe qui n'ont pas connu d'actions anthropiques.

La forêt secondaire (*capoeira*), se situant à la périphérie de la forêt dense et correspondant aux anciennes plantations de café et de cacao abandonnées et qui ont connu une grande régénération de grands arbres. Elle est localisée à mi-hauteur dans un paysage très accidenté avec des pentes très raides et d'accès difficile.

La forêt d'ombrage caractérisée par la présence de plantations de cacao ou de café avec une couverture plus ou moins dense de strate arborée d'ombrage composé par des espèces naturelles et introduites

La Savane arborée et arbustive du Nord-est. La région du Nord-est de Sao Tomé (zone de la *Praia das Conchas* et de *Lagoa Azul*) connaissent de faibles précipitations (<1.000 mm/an) par rapport au reste du pays, avec une saison sèche bien marquée. Le relief est relativement plat par rapport à l'ensemble de l'archipel. Cette zone est couverte par une mosaïque de savane herbacée, interrompue par des petites formations arborées et arbustives de petites tailles et contrastant fortement avec le reste du pays. On pense que ce paysage serait dû à l'agriculture itinérante sur brûlis pratiquée depuis le début de la colonisation, notamment pour la culture de la canne à sucre.

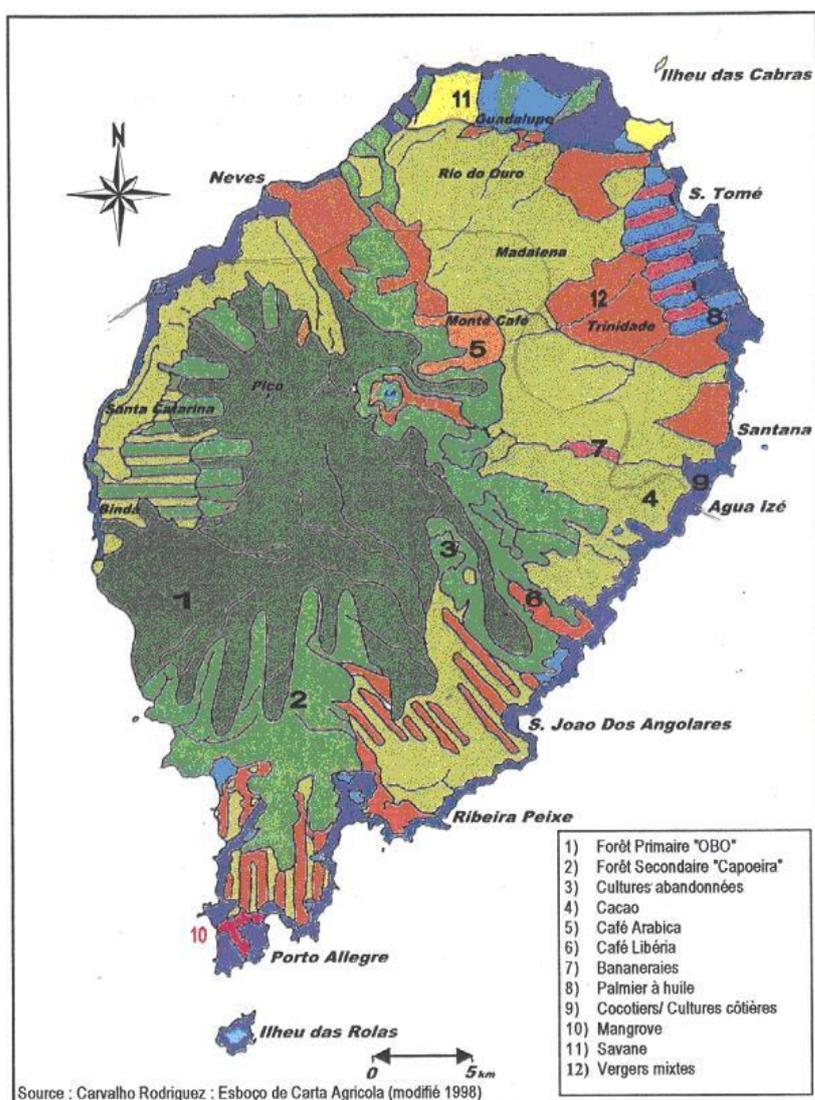


Figure 23: Carte des formations forestières de Sao Tomé

Les sols (fig. 24) sont principalement d'origine basaltique et présentent, d'une façon générale, une bonne fertilité. Le pH est légèrement acide, proche de la neutralité. Ils présentent une bonne teneur en potassium et en phosphore, une bonne capacité d'échange cationique et de rétention de l'eau.

De type tropical noirs, ils présentent des textures paraferralitiques, fersialitiques et littolitiques et peuvent être humifères ou non selon que la teneur en matière organique de l'horizon A1 est supérieur ou non à 7,5% (dans les cas des textures médianes ou lourdes) et 4,5% (dans le cas des textures légères). A l'île de Principe les textures paraferralitiques et littolitiques sont prédominantes.

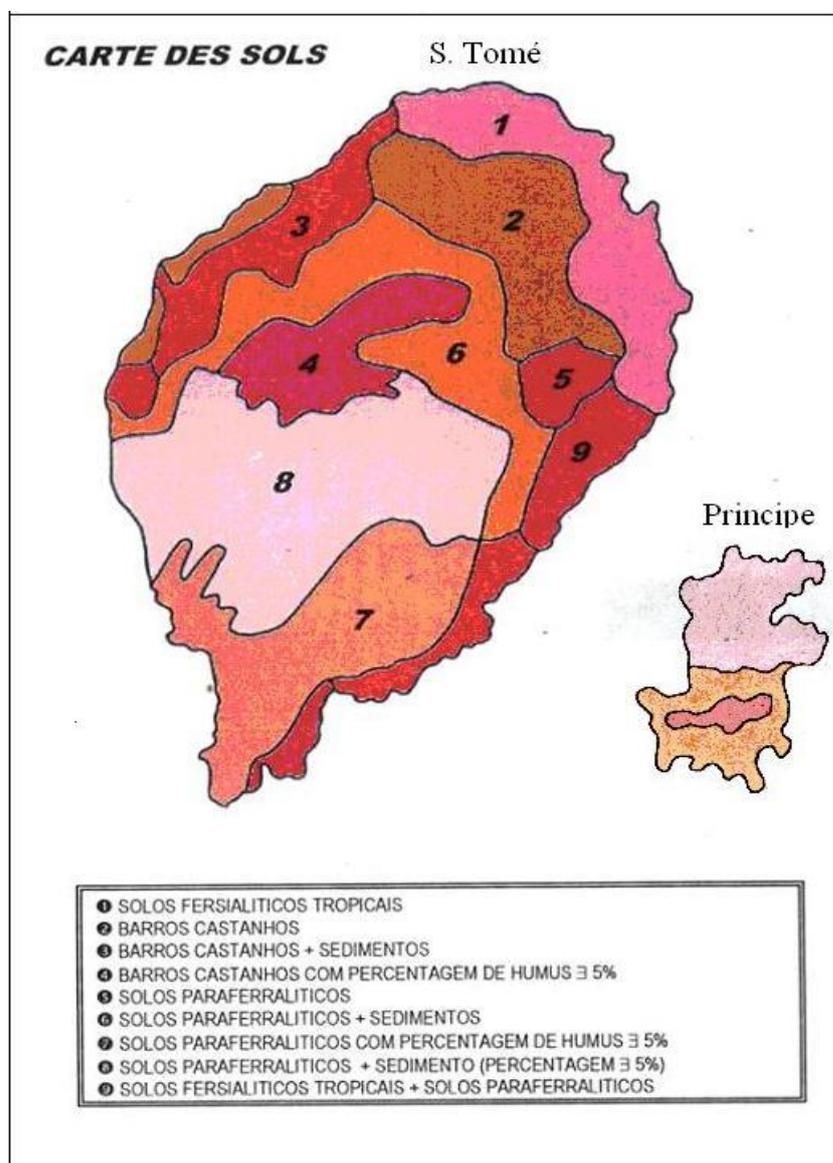


Figure 24: Carte des sols de Sao Tomé

Source: Plan de maniment du P.N. Obôs de Sao Tomé et Principe (1999).

III.4.2.2- Référence de base future

Les ressources ligneuses sont, soumises à une forte pression anthropique pour des raisons diverses dont, notamment, l'exploitation du bois d'œuvre de qualité et le bois de chauffe. Cette surexploitation, quasi incontrôlée, constitue un facteur de vulnérabilité des ressources notamment en cas de mutation climatique vers des scénarii arides comme l'indique la situation de base climatique. La figure 25, ci-dessous, donne l'évolution des exploitations autorisées, qui ne constituent, par ailleurs, qu'une infime partie de l'exploitation réelle par rapport aux activités occultes très développées.

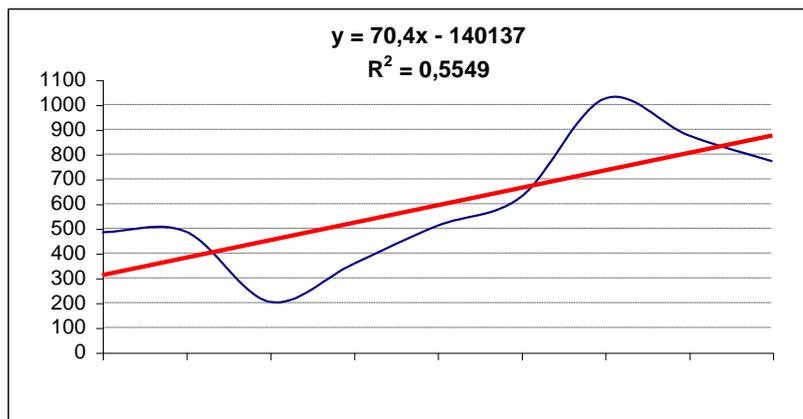


Figure 25 : évolution des coupes du bois dans les forêts d'ombrage

Au vu de la tendance à la hausse de l'exploitation forestière, les risques sont énormes et le seront d'avantage aux horizons du changement climatique. La référence future du secteur (fig. 26), dressée sur la base de cette tendance actuelle, permet de prédire une forte fragilisation de l'écosystème à l'horizon 2100. Si cette tendance se poursuit. Il y aurait à craindre une disparition quasi totale du bois de qualité dans le pays du fait des coupes abusives.

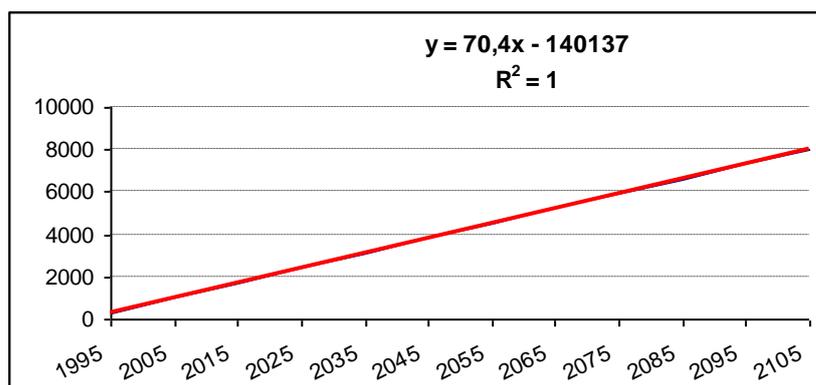


Figure 26 : référence de base future de l'exploitation du bois de qualité

Les données sur l'évolution des sols sont inexistantes et il n'a pas été possible d'en établir une base d'évolution à long terme. Cependant, étroitement liés aux masses forestières, qui les peuplent, il est permis de supposer que leur évolution sera analogue de celle de ces écosystèmes forestiers.

En rapport avec cette fragilisation des écosystèmes, les sols de type fersialitiques, supportant la forêt d'ombrage, seront les plus exposés au climat entraînant ainsi une baisse importante des productions agricoles.

III.4.3- Vulnérabilité et adaptation des ressources forestières

III.4.3.1- Vulnérabilité

L'archipel de Sao Tomé et Principe dispose d'importantes ressources forestières qui se développent de manière naturelle. En effet, situé en zone équatoriale, où les conditions climatiques sont assez stables, les écosystèmes naturels du pays, en l'occurrence les forêts et

les sols, ne sont pas, dans les conditions actuelles, sous contrainte climatique extrême. Par contre, ils subissent une forte pression anthropique qui risque de les fragiliser à long terme et les rendre très vulnérable au climat.

III.4.3.2- Stratégies d'adaptation

Il convient, à cet effet, de prendre, dès maintenant, des mesures appropriées pour une gestion durable de ce patrimoine national.

Certaines mesures de gestion durable de la forêt ont déjà été initiées, notamment dans le cadre de projets (tels que les projets ECOFAC et PNAPAF) et d'opérations d'appoint de la Direction des Forêts. Ces mesures ont permis, par moments, d'atténuer le processus de surexploitation abusive de la forêt mais elles demeurent très localisées et diffuses et méritent d'être renforcées et pérennisées.

Par ailleurs, des études approfondies doivent être menées en vue d'une meilleure connaissance des ressources forestières du pays et la définition de stratégies de gestion durable. Selon le groupe d'experts nationaux, ayant procédé à l'analyse du secteur, les mesures préventives suivantes doivent être envisagées:

- Lutte contre les feux de brousse
- Reboisement
- Eradication de la production du charbon de bois notamment dans la zone de savane, au nord de Sao Tomé, où se développe la forêt tropicale sèche,
- Normalisation et la réglementation des coupes d'arbres aux fins de scieries,
- Protection des sols cultivables de la zone tampon des P.N. *Obô* par l'interdiction de cultures sur pentes de plus de 15%.
- Actualisation de la carte de la végétation et de l'occupation des sols ainsi que de l'exploitation forestière,
- Etablissement d'un zonage agro-écologique cohérent et définition d'un plan de gestion forestier, avec création des parcs nationaux et d'aires protégées,
- Mise en place de mécanismes juridiques (lois, règlements, arrêtés, etc.) Permettant une gestion communautaire des ressources forestières sous le contrôle de la D.F.,
- Approbation et application du plan national de développement forestier et élaboration d'un plan national de l'exploitation forestière,
- Recherche de stratégies de gestion durable des produits de la forêt,
- Recherche d'espèces et écosystèmes forestiers et agro-forestières à protéger, notamment dans le Nord et le Nord-est du pays,
- Recherche et promotion d'espèces productrices de bois de qualité,
- Institutionnalisation du Fonds de Développement Forestier pour un renforcement des capacités financières, matérielles, techniques et humains des services des Forêts et des parcs nationaux.

III.4.4- Conclusion

Bien que n'étant pas sous la menace directe des aléas climatiques, les sols et masses forestières de Sao Tomé et Príncipe subissent une forte pression anthropique qui risquent, à long terme de les rendre fragiles aux modifications climatiques futures. En terme de sensibilité climatique, la région nord-est apparaît, à l'analyse du groupe d'experts nationaux, comme la plus exposée à d'éventuelles mutations climatiques. Certaines modifications

environnementales, qui y sont perceptibles, au vu d'un observateur averti, permettent de présager qu'une hausse des températures, concomitante à une baisse des précipitations, aurait des effets dommageables sur les sols et les peuplements ligneux de cette région. Ceci est d'autant plus préoccupant quand on sait que la pression démographique risque de doubler à l'horizon 2026.

III.5- La zone côtière et les pêcheries

III.5.1- Identification des unités d'exposition au climat

Sao Tomé et Principe sont des petites îles volcaniques au relief très escarpé et densément occupé par la végétation. Ainsi la zone côtière constitue l'espace économique par excellence où est concentrée la quasi-totalité des infrastructures économiques y compris l'habitat social. Les unités d'exposition au changement climatique, notamment l'élévation du niveau marin et l'érosion côtière, qui sont les conséquences directes du réchauffement global, y sont, de ce fait, nombreux et divers avec pratiquement le même indice d'exposition. Leur classement et leur hiérarchisation est sans conteste un exercice délicat. Le remplissage des matrices de sensibilité a permis néanmoins d'en sélectionner celles dont l'importance économique est avérée et qui disposent de statistique de production susceptible de permettre une évaluation de la situation de base. La liste minimale (Tab. XIV) est retenue à cet effet.

Tableau XIV : Principaux secteurs vulnérables dans la zone côtière

Unités cibles	Impact climatique	Impact anthropique (Ext. d'inertes)	Niveau de vulnérabilité
Cult. vivrières	11	2	13
Entreprises et services	11	2	13
Infrastructures hôtelières			
Plages	10	7	17
Habitat	10	7	17
Poissons			
Mollusques	10	2	12
Nappes phréatiques	10	0,5	10,5
Centrales Thermo-électr	9	3	12
Brasseries savonneries			
Huileries	8,4	2	10,4
Mangroves	6,5	0,5	7
Cacao	6,5	0,5	7
Elevage	5,5	0,5	6

III.5.2- Situation de base

III.5.2.1- Référence de base actuelle

III.5.2.1.1- Aspects biophysique

La zone littorale de Sao Tomé et Principe est comprise entre la limite de la Zone Economique Exclusive (ZEE), qui s'étend jusqu'à 200 milles maritimes et la limite continentale située à 100 m d'altitude à partir du trait de côte..

La salinité des eaux varie en fonction de la saison. La production d'algues marines est relativement limitée du fait de la l'étroitesse de la plate-forme continentale et de sa faible profondeur.

Les "upwellings" sont assez fréquents pendant la "Gravana", à cause de l'influence du courant froid de Benguela.

Les températures côtières sont très élevées (jusqu'à 26 °C) de mars à mai mais assez douces de juillet à août (comprises entre 23°C et 23,5°C).

L'écosystème de la zone de transition, à eau saumâtre et peuplement de palétuviers (mangues), est assez particulier. Il se caractérise par une grande biodiversité avec des espèces rares telles que l'escargot îlots des Rolas au sud de Sao Tomé.

La plate-forme continentale est relativement réduite, avec environ 1.500 km². Deux tiers (soit 1.023 km²) appartiennent à l'île de Principe et seulement 436 à S. Tomé⁴.

La zone côtière de Sao Tomé et Principe renferme une grande biodiversité, constituée par une faune et une flore abondante ainsi que des ressources minières et hydriques.

Les principaux gisements miniers sont le pétrole off-shore (récemment découvert), les plages avec le sable de construction, les récifs de coraux de la côte proche de Lagoa Azul et les argiles utilisées dans la céramique. La majeure partie du bois-énergie provient des forêts littorales

La disponibilité d'eau douce dans la zone côtière est assez limitée du fait des intrusions d'eau salée dans les nappes phréatiques.

Le littoral saotoméen est, de nos jours, soumis à une érosion très active due à l'exploitation, sur les berges, des matériaux de construction (sables, blocs et autres inertes.). Les investigations menées, à cet effet, sur les plages de Diogo Nune et Pomba, indiquent une forte pénétration du trait de côte de l'ordre de 5,2 m par an. Entre 1980 et 2003 il a été noté (fig. 27 et 28) une avancé de plus de 100 m du trait de côte.

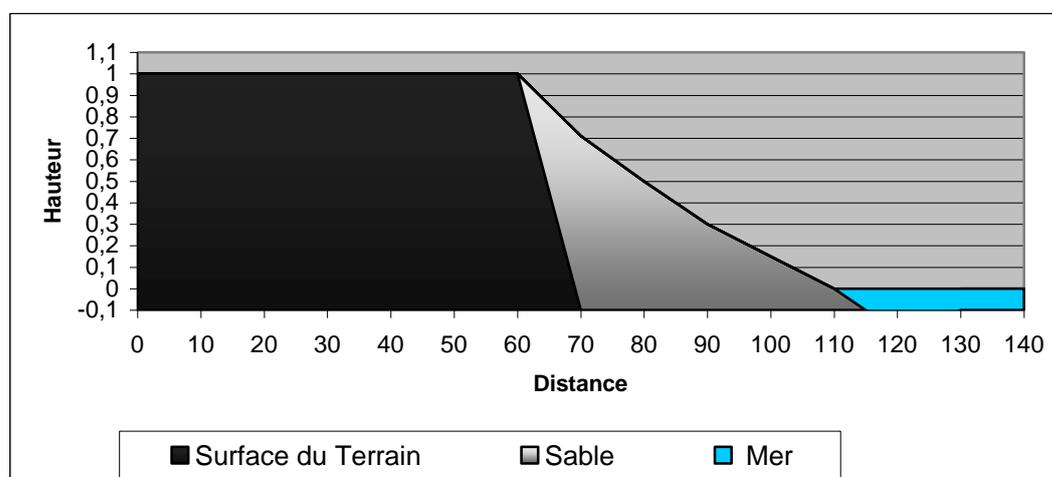


Figure 27 : Schéma de la ligne de côte de la plage Diogo Nunes (S. Tomé), position initiale du littoral en 1980 situé à 115 m du repère 0m

⁴ Plano Nacional do Ambiente para o Desenvolvimento Durável (Vol. II) – PNUD/ RDSTP

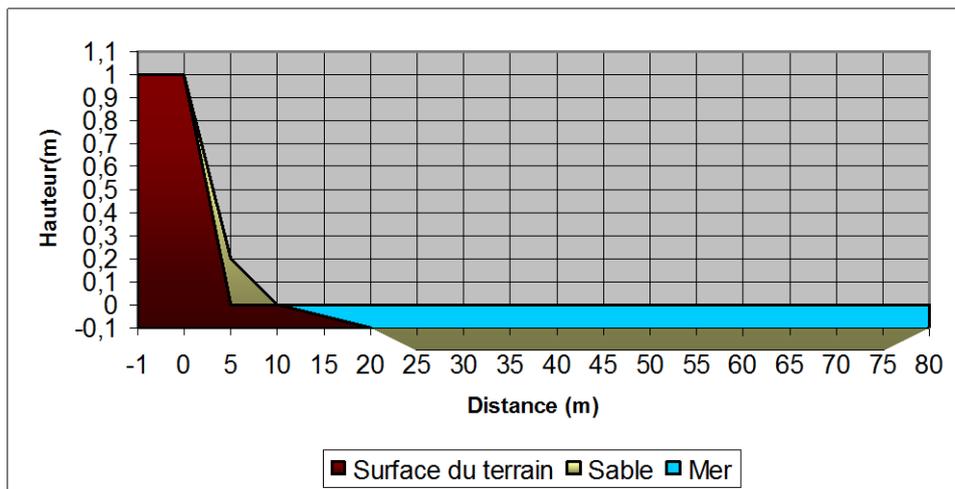


Figure 28–Schéma de la ligne de côte de la plage Diogo Nunes (S. Tomé), nouvelle position en 2003 indiquant une pénétration de plus de 100 m en 23 ans

III.5.2.1.2- Aspects économiques

Au plan économique, les seules données disponibles pour les activités économiques importantes, sont relatives aux productions, souvent exprimées en monnaie locale (la *Dobras*, dont le taux de change varie entre 8.000 et 10.000 Dobras pour US 1 \$).

Le tableau XVI, et la figure 29, ci-dessous, dans lesquels sont consignés les apports des principaux secteurs côtiers, en terme de produit intérieur brut (PIB), donnent une idée de l'importance de la zone côtière dans l'économie nationale.

Tableau XV : Production des principales activités économiques situées dans le littoral

Années	PIB - Hôtel	Pêche	Constr.	Prod. Entr/Serv.(MD)	Prod.. Energ. (MD)	Prod ZC (MD)
1994	1.49	4.4	6.06	3.9		15.85
1995	2.38	6.65	9.6	5.85	0.03	24.51
1996	3.26	8.85	13.33	7.65	0.5	33.59
1997	6.42	13.23	19.82	12.77	2.48	54.72
1998	9.95	19.3	32.67	19.49	4.24	85.65

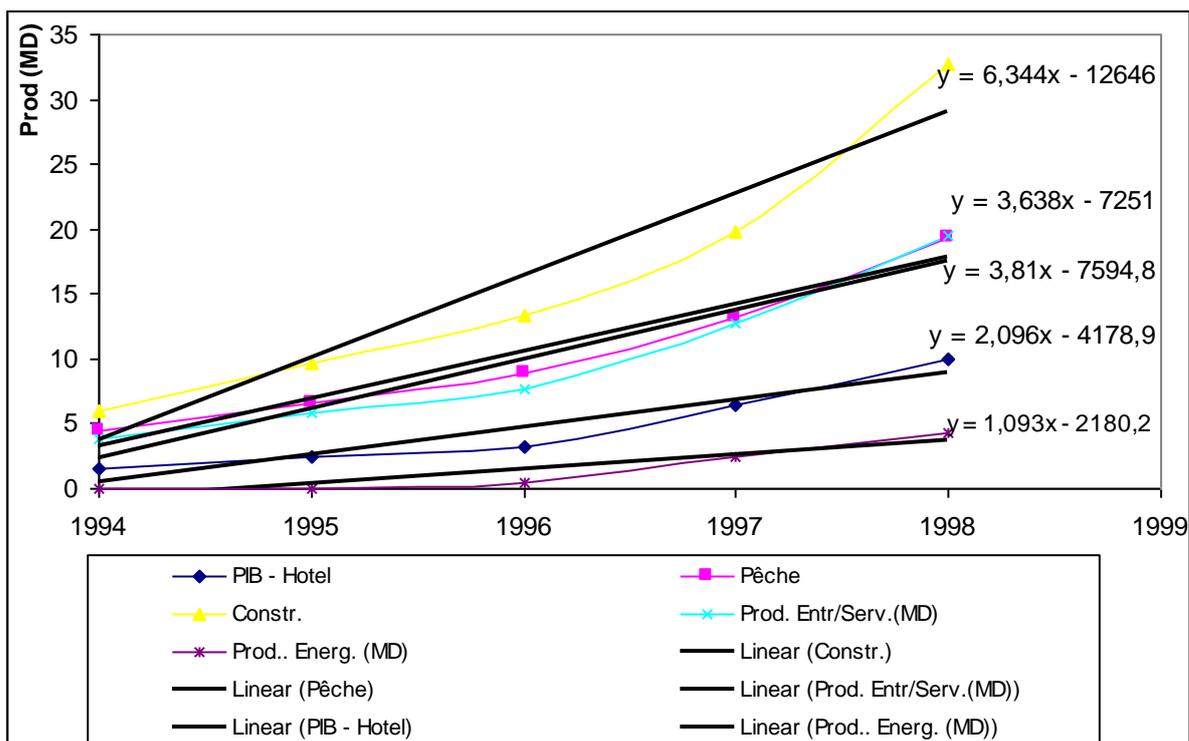


Figure 29: Situation de base actuelle et tendances évolutive des principaux secteurs économiques de la zone côtière

III.5.2.2- Définition d'une base de référence future

III.5.2.2.1- Aspects biophysiques

La référence future de l'érosion côtière est basée sur une poursuite actuelle du niveau d'exploitation des inertes côtiers induisant une pénétration du trait de côte de 5,2 m par an. Projeté à l'horizon de 2100, cette érosion (fig. 28) sera d'environ 630 m et impliquera une superficie de l'ordre de 1.300.000 m² (1.246.266 m²).

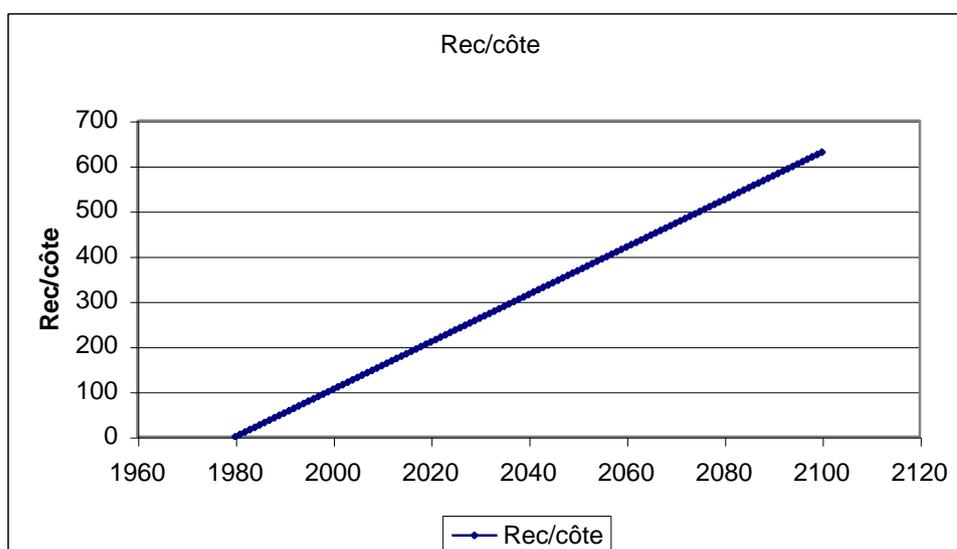


Figure 30 : Pénétration du trait de côte à l'horizon 2100 du fait de l'extraction des inertes côtiers

III.5.2.2.2- Aspects économiques

Les références futures, en terme de croissance des activités socio-économiques sur la côte ont été définies par analogie aux chroniques existantes. Bien que très limitées, ces analogues économiques, constituent un indice fiable de l'intensité des activités socio-économiques sur le littoral. La figure 31, ci-dessous, qui met en évidence les tendances évolutives de ces activités, à l'horizon 2100, permet d'avoir un aperçu des niveaux de perte encourus par le pays à long terme.

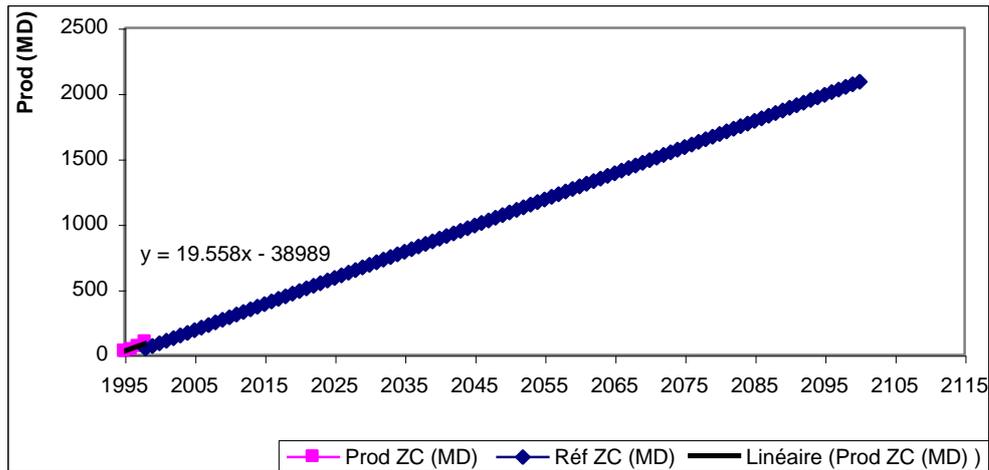


Figure 31 : Référence de base future des productions de la zone côtière à l'horizon 2100

III.5.2.3- Hypothèse du changement climatique

III.5.2.3.1- Aspects biophysiques

En cas de changement climatique, le niveau de pénétration de la côte sera amplifié du fait de l'élévation du niveau marin. Il sera proche de 700 m par rapport au niveau de référence de 1980 (fig. 32). Les pertes, en terme de superficies, seront alors de l'ordre de 1.409.546 m².

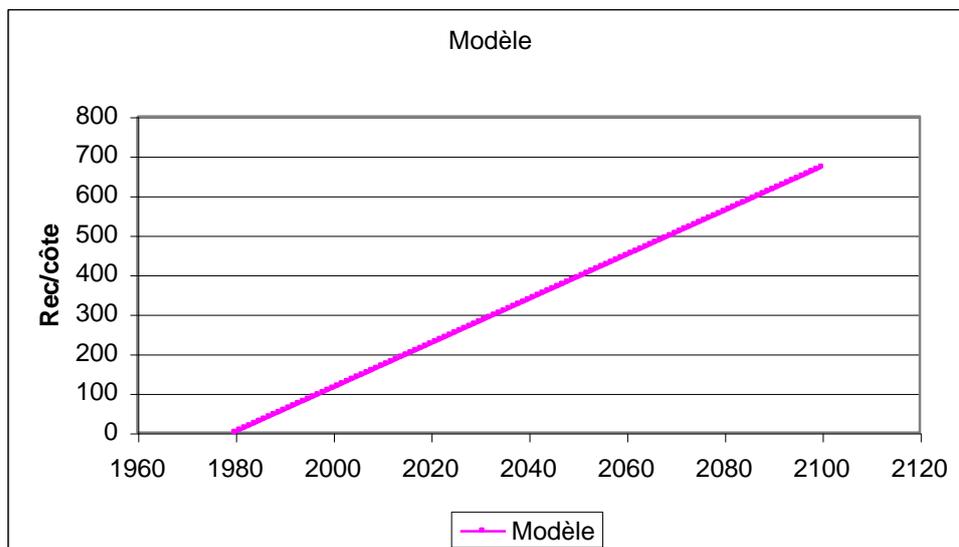


Figure 32 : Scénario avec changements climatiques pour la Zone Côtière

III.5.2.3.2- Aspects socio-économiques

La zone côtière est marquée par la présence de structures à haut potentiel économique telles que :

- Les entreprises et services, (maisons de commerce, marchés, structures bancaires, administration publique, restaurations et hôtels),
- Les infrastructures énergétiques (centrales thermoélectriques),
- Les unités industrielles et artisanales,
- L'habitat social et autres infrastructures,
- Les plages, quais de pêche, et autres écosystèmes côtiers.

Dans l'hypothèse d'un changement climatique, conformément aux prévisions du GIEC, l'élévation du niveau marin aura pour conséquence l'inondation de la majeure partie de ces infrastructures économiques et de l'écosystème côtier riche et divers. Le degré de cet impact supposé, sera, de toute évidence, fonction du niveau d'élévation marine et de la morphologie côtière.

Sur la base du niveau de référence futur, établi en projetant les productions totales sur la côte à l'horizon 2100 (selon la tendance actuelle) et en supposant une réduction de moitié du potentiel économique global (à l'horizon du changement climatique, l'on peut se faire un aperçu des niveaux de pertes encourues. La figure 33 ci-dessous, indique, cet impact dans le temps en milliards de *Dobras*.

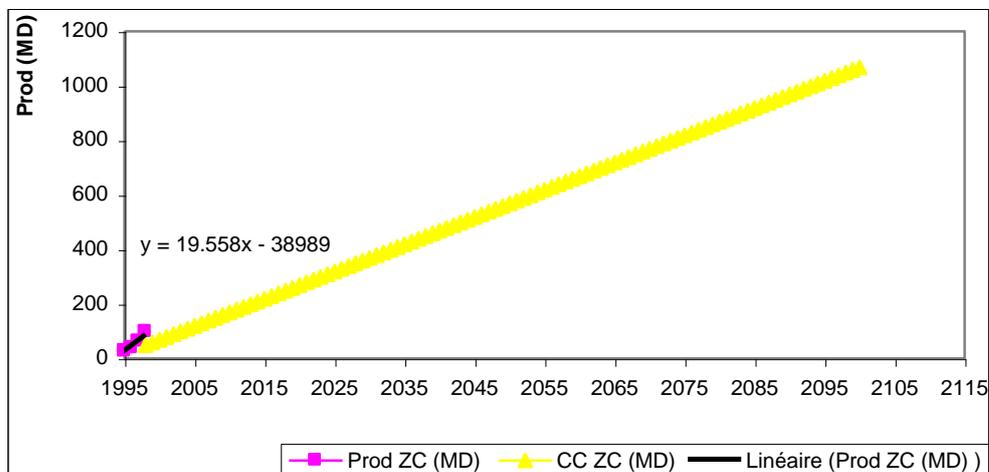


Figure 33 : Niveau des productions côtières en cas de changement climatique

III.5.3- Les impacts du changement climatique sur les ressources côtières

III.5.3.1- Impacts bio-physiques

La comparaison du scénario d'élévation du niveau marin avec la référence future de la dynamique du trait de côte (fig. 34), montre que les pertes de l'espace économique sur la côte, du fait du seul changement climatique, sera de l'ordre de 40 m et concernera une superficie de 163 280 m².

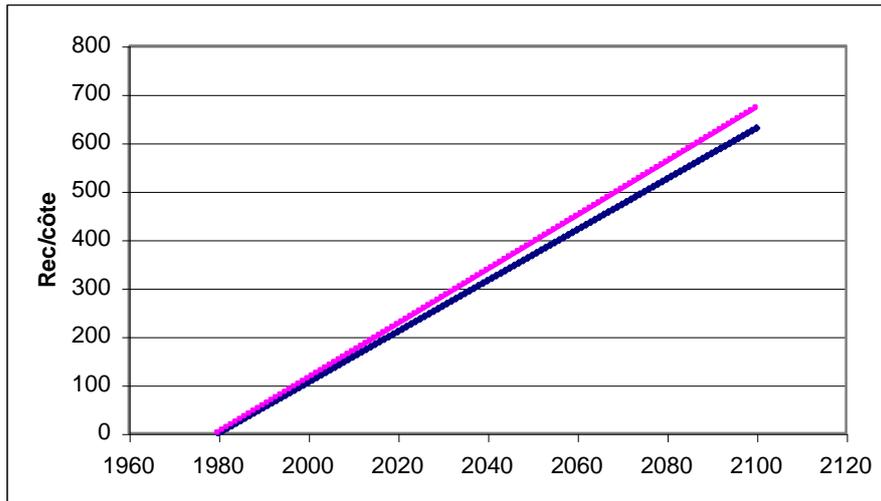


Figure 34 : Impact du changement climatique sur la dynamique du trait de côte à l'horizon 2100

Les conséquences de cette dynamique s'exerceront sur un milieu physique et biologique riche et diversifié comprenant:

- Une flore constituée par un important nombre de plantes endémiques, telle que:⁵
 - *Rinocera chevalieri*, *Xanthoxylum thomense* et *Chytranthus manni*., en milieu terrestre,
 - *Ipomeia pes-caprae*, dont le nom vernaculaire "folha tartaruga", *Struchium sparganphora* dont le nom vernaculaire "Libô d'aua", *Portulaca oleracea* dont le nom vernaculaire est "bodrega", en milieu marin.
- Une faune tout aussi diversifiée avec des oiseaux terrestres endémiques bien identifiées et classées par l'ECOFAC⁶, tels que:
 - Le "choucador de Principe" (*Lamprotornis ornatus*),
 - Le Drongo de Principe (*Dicrurus modestus*) et autres espèce rares.

Des tortues marines⁷, telles que :

- *Chelonia mydas* (nom vernaculaire: Ambo ou Mão branca),
- *Eretmochelys imbricata* (nom vernaculaire: Sada ou Mão vermelha),
- *Dermochelys coriacea* (nom vernaculaire: Ambulância),
- *Lepidochelys olivacea* (nom vernaculaire: Tatu),
- *Carreta carreta* (nom vernaculaire: Cabeça Grande).

Une ichtyofaune riche et diversifiée avec plusieurs autres produits de la mer (voir tableau d'espèces marines en annexe).

⁵ Idem - PNADD

⁶ ECOFAC – Lucienne Wilme (1988-1989) - Balade sur des jeunes îles du plus vieux continent.

⁷Relatório do inquérito para identificação das espécies de tartarugas existentes em S. Tomé e Príncipe –Corpo da Paz e ECOFAC (Outubro 1994)

Un écosystème de transition, à eau saumâtre et peuplement de palétuviers (mangroves) assez particulier se caractérisant par une grande biodiversité avec des espèces rares telles que l'escargot de l'îlot des Rolas au sud de Sao Tomé.

III.5.3.2- Impacts sociaux

L'inondation de la zone côtière de Sao Tomé et Príncipe mettra en danger une population d'environ 102.000 habitants pour Sao Tomé et d'environ 5.000 habitants pour Príncipe, soit environ 77% et 83% de la population de l'archipel.

III.5.3.3- Impacts économiques

La zone côtière est la plus équipée et renferme les plus grands centres urbains du pays. L'agriculture, l'élevage et la pêche qui sont les principaux secteurs économiques du pays sont également concentrés dans la zone côtière. Ils représentaient de 1994 à 1998, environ de 22 % du PIB. A cela s'ajoute la pêche (avec 6 %) du PIB, l'industrie et l'artisanat (environ 3 %), le commerce (environ 12 %), les hôtels et restaurants (environ 2 %), les activités financières (environ 6 %), l'administration publique (environ 22 %) et la fiscalité (environ 3 %), le réseau routier qui s'étend, pour l'essentiel, sur la côte. L'ensemble de ce potentiel économique précédemment estimé pourrait être fortement affecté par les inondations dues à l'élévation du niveau marin et à l'érosion côtière.

En terme de ressources halieutiques, l'élévation de la température superficielle des eaux entraînera une baisse globale des productions. C'est ce qu'indiquent les résultats de la campagne halieutique effectuée dans le Golfe de Guinée (FAO, 1999) et les études de la FAO/PNUD/Projet GLO 92/013 (1999). Ces études ont mis en évidence un lien étroit entre la migration de la biomasse en profondeur et l'augmentation de la température superficielle des eaux océaniques. Sur cette base, le groupe d'experts, formulant un certain nombre d'hypothèses relatives à l'évolution de la température globale, a pu donner une idée du niveau de vulnérabilité du secteur des pêches aux horizons 2020 et 2050 et 2100 (fig. 35, 36 et 37). Ces hypothèses d'augmentation de la température superficielle des eaux océaniques traduisent, selon les experts, le niveau de chute des productions halieutiques des côtes saotomèenes.

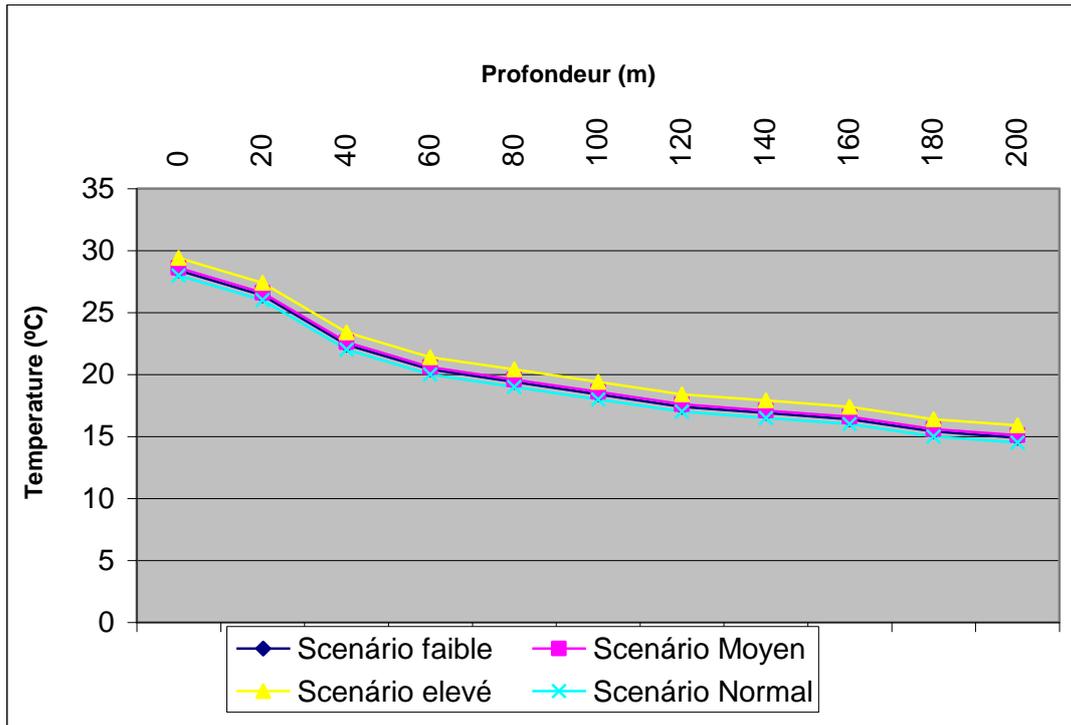


Figure 35 : Scénario de variation de la température à la surface pour l'année 2030

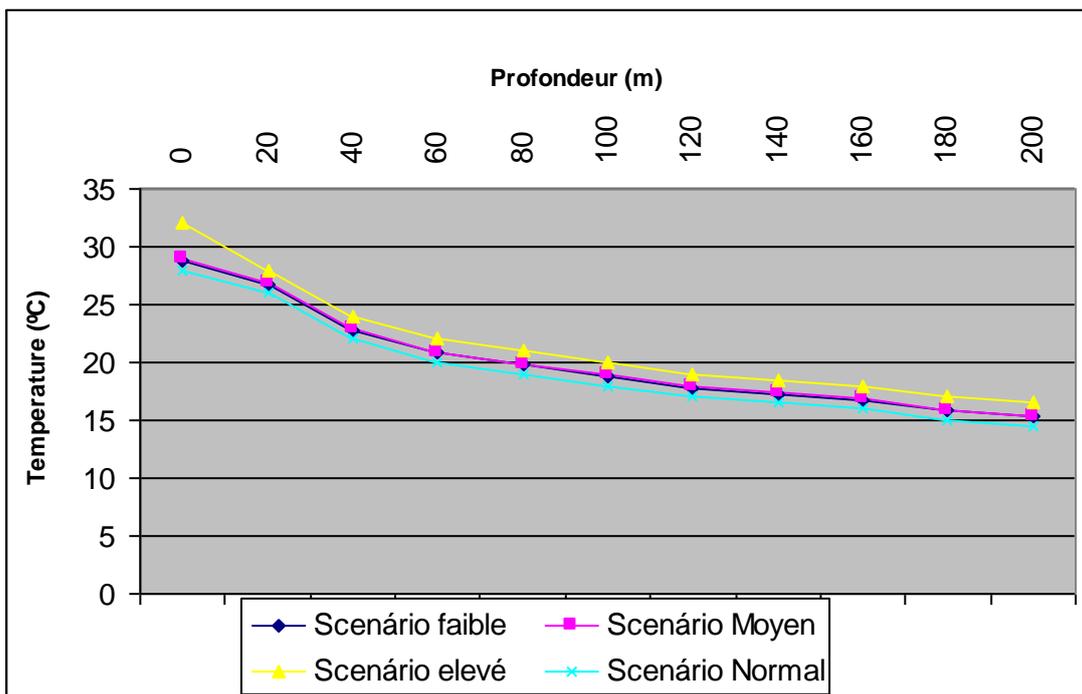


Figure 36 : Scénario de variation de la température à la surface pour l'année 2050

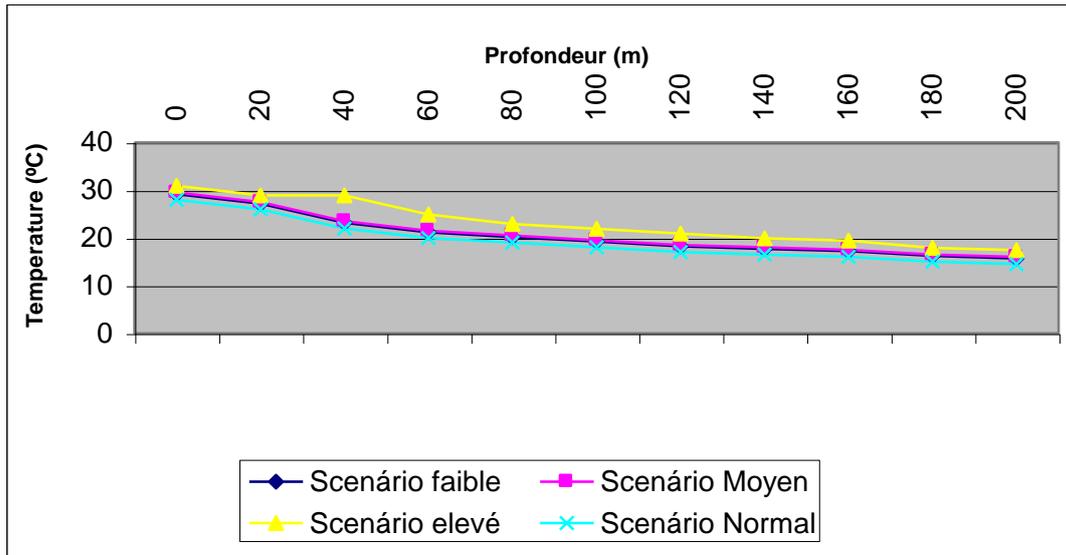


Figure 37 : Scénario de variation de la température des eaux marine à l'année 2100

Les pertes ou tout au moins le manque à gagner en terme de croissance économique, en cas de changement climatique ont été estimés (Tab. XVI et fig. 38) à près de 1.000 milliards de *dobras* à l'horizon 2100.

Tableau XVI : Pertes économiques dues à l'érosion côtière et élévation du niveau marin dans la zone côtière.

Horizons temporelles	Réf (MD)	CC (MD)	Pertes (MD)
2000	88.816	68.816	20
2010	288.816	168.816	120
2020	488.816	268.816	220
2030	688.816	368.816	320
2040	888.816	468.816	420
2050	1088.816	568.816	520
2060	1288.816	668.816	620
2070	1488.816	768.816	720
2080	1688.816	868.816	820
2090	1888.816	968.816	920
2100	2088.816	1068.816	1.020

Réf: production sans hypothèse de changement climatique ou référence future ; CC: Production dans l'hypothèse d'un changement climatique; MD: Million de *Dobras*.

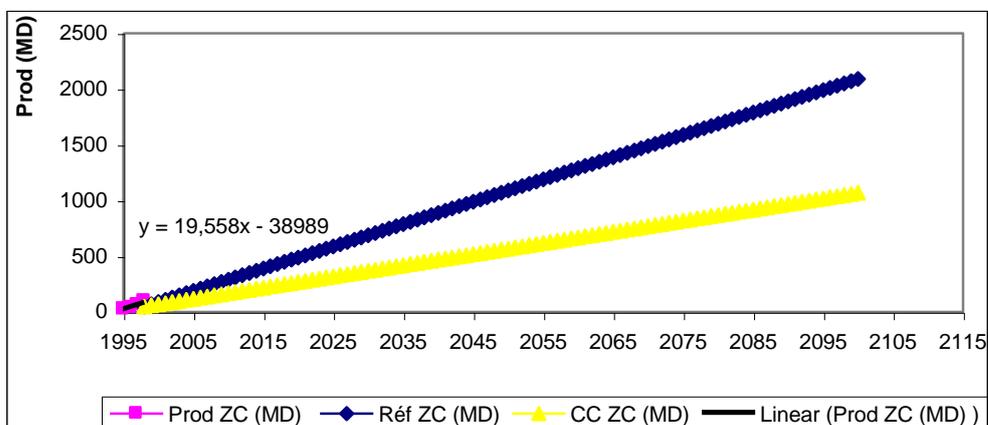


Figure 38 : Impact économique du changement climatique sur les ressources côtières à l'horizon 2100

III.5.4- Mesures d'adaptation

La zone côtière est un milieu très sensible aux variations du climat, notamment l'élévation du niveau marin, qui est une conséquence directe du réchauffement global attendu au cours des 5 à 10 prochaines décennies. Sao Tomé et Príncipe, en tant que petit pays insulaire est directement sous la menace du moindre changement climatique. Il volcanique, le pays dispose de très peu d'espaces propices à l'habitat et à l'exercice d'activités économiques, de sorte que toutes les infrastructures se trouvent concentrées sur la côte.

De plus, à Sao Tomé et Príncipe, la zone côtière est soumise à de multiples agressions anthropiques liées notamment à l'exploitation minière (sable de construction, etc.).

Le groupe d'experts, ayant procédé à l'évaluation de la vulnérabilité/adaptation de la zone côtière, de l'archipel, a identifié un haut niveau de vulnérabilité de ce principal espace socio-économique du pays et suggère les mesures alternatives suivantes:

III.5.4.1- Mesures à court terme

A court terme, le groupe d'expert préconise la définition de mesures immédiates de protection de la côte. Il s'agit entre autres, de:

- La normalisation des exploitations minières,
- La mise en place de stratégies de protection contre l'érosion côtière, notamment par les opérations de reboisement et la pose de cordons pierreux,
- Des études détaillées de la structure géologique de la côte ainsi que de la dynamique marine devant permettre d'identifier les zones propices à l'exploitation minière sans effets préjudiciables sur la stabilité de la côte.

III.5.4.2- Mesures à moyen terme

A moyen terme, il convient:

- D'entreprendre des recherches architecturales visant à trouver un matériau de substitution au sable de plage afin de stopper la destruction systématique de la côte,
- D'envisager l'extraction sous-marine de sable,
- De rechercher des stratégies de réhabilitation des plages,
- Mettre en place un observatoire de la côte et de suivi du niveau de la mer (goos-africa),
- De mettre en place un projet de protection et d'appui à la gestion côtière,
- De mettre en place un système de vigilance de la ZEE.

En ce qui concerne la pêche, il convient de prendre des mesures idoines de gestion intégrée du secteur, tant en ce qui concerne la pêche intérieure que la pêche régionale. Les mesures suivantes sont à entreprendre:

- L'équipement et la modernisation du secteur,
- L'étude et la mise à jour du potentiel halieutique,
- La formation et le renforcement des capacités techniques et technologiques des exploitants pêcheurs,
- Renforcement de la surveillance et le contrôle de la ZEE.

III.5.5- Conclusion

En ce qui concerne la zone côtière, les problèmes de données se posent avec acuité. Il n'existe pas de chroniques fiables sur l'évolution du trait de côte, mis à part, quelques données de marégraphes, très insuffisantes, ne pouvant permettre une évaluation correcte de la situation de base du secteur.

Nous pensons que seules les analogues spatiaux par usage des données de centres spécialisés de certains pays du Golfe de Guinée pourraient permettre d'entreprendre cette évaluation. Ceci pourrait être envisagé dans le cadre de coopération bilatérale au titre du renforcement des capacités entre pays parties à la Convention.

Il est aussi possible de penser que les analogues historiques, telles que les observations paléontologiques pourraient permettre d'identifier des cycles de fluctuation du niveau marin susceptible de déceler les tendances actuelles et futures du niveau marin dans nos côtes.

Sur la base du jugement des experts et de l'exploitation des analogues de l'érosion côtière et des productions existantes, le groupe des experts nationaux a relevé un haut niveau de vulnérabilité des côtes saotoméennes au changement climatique. Le groupe d'experts nationaux a, à cet effet, relevé un haut niveau de risque pour le pays vu que toutes les infrastructures, l'habitat social et les activités socio-économiques se trouvent concentrés sur la côte.

En ce qui concerne les pêcheries, le panel des experts nationaux a désigné le secteur de la pêche comme étant très sensible à l'évolution de certains paramètres climatiques tels que la température, le niveau marin, les précipitations, les courants maritimes et les vents.

À mesure que la température des eaux superficielles augmente, le poisson migre en profondeur, du fait de la rareté de la biomasse en surface.

III.6- La Population, la santé et l'éducation

III.6.1- Situation de base sociale et environnementale

III.6.1.1- Population

III.6.1.1.1- Structure de la population

La population de Sao Tomé et Príncipe a connu une forte croissance entre 1960 à 1990, où l'effectif a presque doublé avec une hausse d'environ 82%. La figure 39 ci-dessous illustre cette fulgurante croissance.

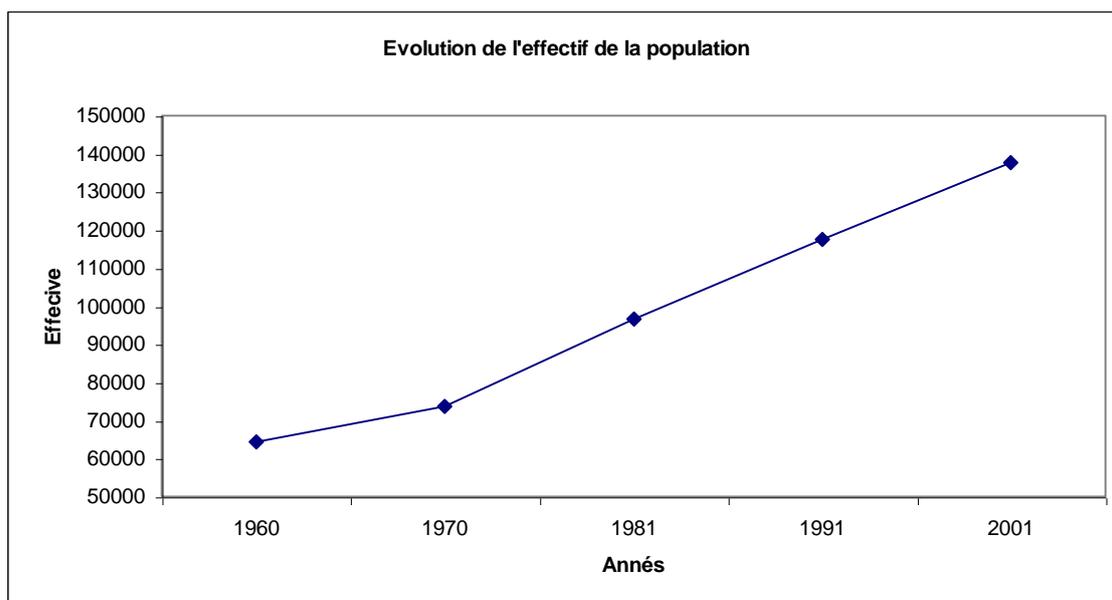


Figure 39 : évolution de l'effectif de la population au cours des 4 à dernières années

Cette population est, à majorité jeune comme le démontre la pyramide des âges, (fig. 40). Dans les années 1980, il a été prouvé que cette population, jeune, est à majorité masculine avec un rapport de 47,33% pour les garçons contre 45,15% de filles. Ce déséquilibre est de nos jours résorbé et le rapport n'est plus que de 43,1% (garçons) contre 41,0% de filles.

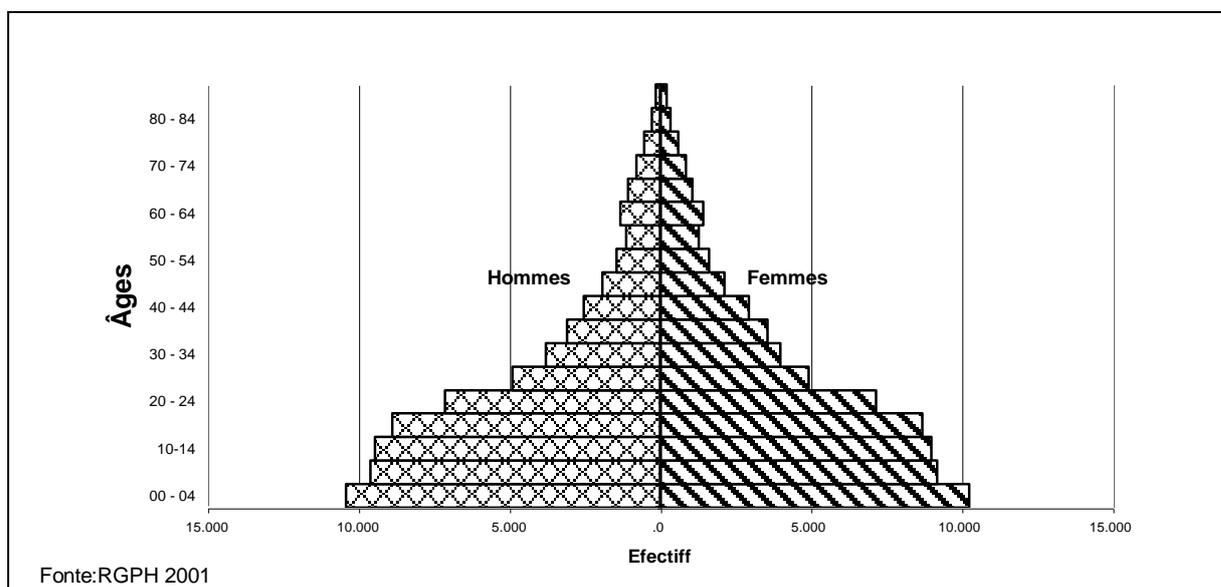


Figure 40 : Pyramide des âges de la population de Sao Tomé et Príncipe (2001)

Dans la tranche d'âge adulte le phénomène est inverse. On relève une légère supériorité numérique des femmes comme le montre la figure 41

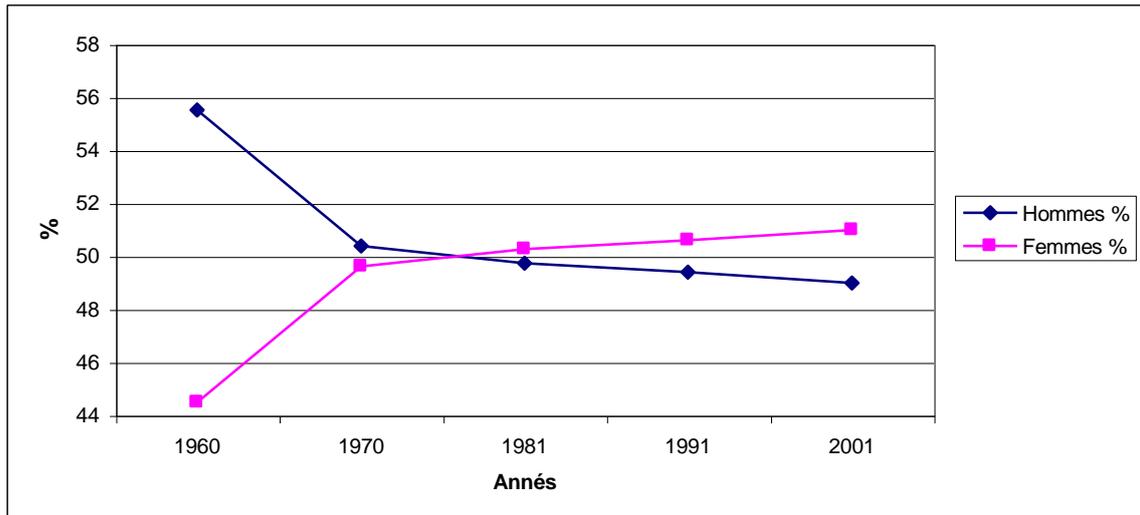


Figure 41 : Distribution de la population par sexe entre 1960 et 2001

(Source: *Instituto Nacional de Estatística-INE*)

III.6.1.1.2- Le Taux de croissance de la population

Comparée à d'autres pays africains (Libéria (5,5%), Erythrée (4,2%), etc.), la population saotoméenne connaît une très faible croissance. Bien qu'ayant connu une forte croissance entre 1960 et 1981 (le taux de croissance est passé de 0.7 à 2,5 % au cours de cette période), la population de l'archipel s'est inscrite en nette régression, au cours des deux dernières décennies pour atteindre sensiblement 1.6 % entre 1991 et 2001.

III.6.1.1.3- La densité de population

La densité de population totale a connu une évolution avec 64 hab/Km² en 1960 Jusqu'à 137,5 hab/Km² à l'an 2001.

Par rapport a la densité aux espaces habitables, on a aussi constaté une croissance de 106,6 Hab./Km² en 1960 jusqu'à 225,2 Hab./Km² à l'an 2001.

En 1960 le district de Mé-Zóchi était le plus peuplé du pays avec plus de 30 % de la population du pays. Les autres districts avaient des taux de peuplement qui tournaient entre 5% et 15 %. A partir de 1970, cette distribution territoriale de la population a connu de grands bouleversements avec un infléchissement de Mé-Zóchi au profit de Água Grande. Les autres districts ont pendant ce temps connu une certaine stagnation de leur population. Cette dynamique de population est due au flux migratoire en direction de la capitale du pays (ville de Sao Tomé), localisé dans le district de Água Grande.

Cette inégale répartition de la population est à l'origine de grandes disparités de la densité de peuplement (fig. 42), avec des localités de moins de 20 habitants au Km² au regard d'autres qui s'arrogent des peuplements de 2.500 habitants au Km².

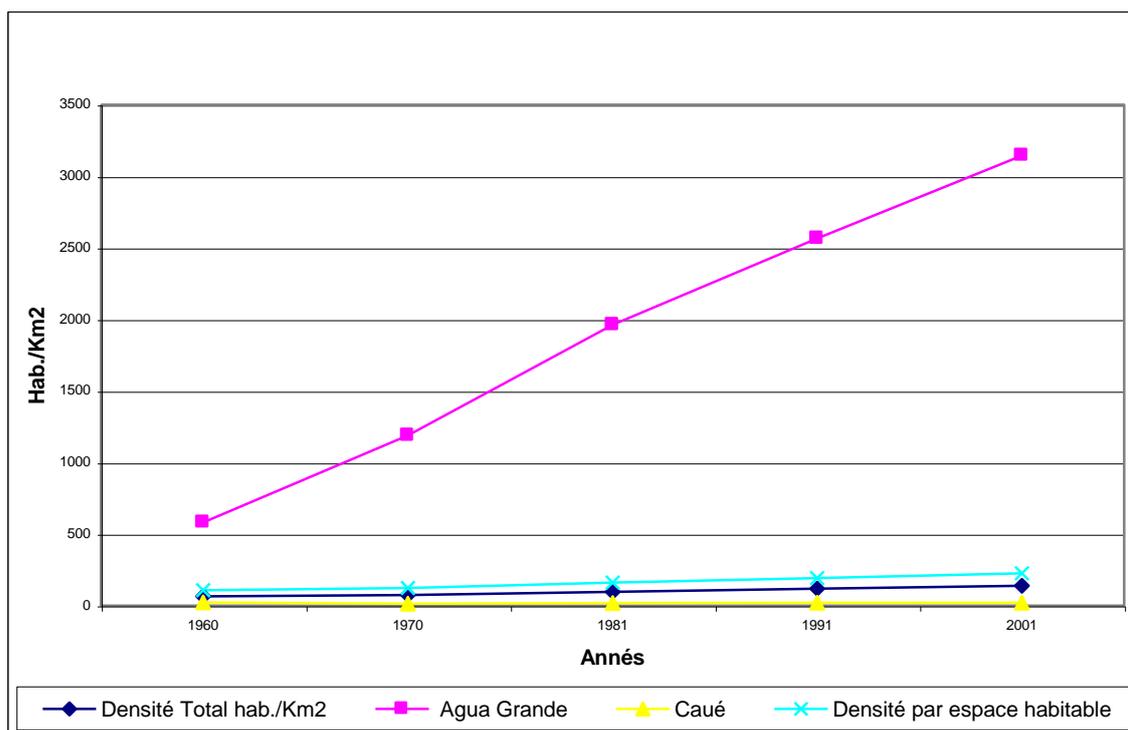


Figure 42 : Distribution de la densité de peuplement par district et taux de peuplement en rapport avec la superficie habitable.

III.6.1.2- Santé

La malaria est séculaire à Sao Tomé et Príncipe cela est révélé par les registres existant depuis le XV^{ème} siècle. C'est ainsi que la lutte contre le paludisme a commencé depuis le début du XX^{ème} siècle et à la fin de la deuxième guerre mondiale de nombreuses stratégies et interventions d'éradication de cette maladie ont été entreprises par l'état colonial. Ces programmes étaient essentiellement basés sur la lutte contre le vecteur par l'usage de larvicides et l'extermination des adultes au DDT. La chimio-prophylaxie était également appliquée au sein de la population.

En 1968 une Mission a été créée pour l'Éradication de la Malaria (MEP). Cette mission a effectué deux campagnes de lutte contre le paludisme. Une première campagne de 1971 à 1973 et une deuxième, de 1977 à 1983. Ces campagnes se sont soldées par des résultats assez limités avec une relative baisse de la mortalité infantile. La seconde campagne qui a été la plus importante a enregistré un certain nombre d'acquis, notamment au plan du renforcement des capacités de lutte comme les études de la biologie du vecteur, la formation des cadres, et la sensibilisation des populations aux règles d'hygiène et de salubrité de l'environnement.

A la fin de la mission, en 1984, il a eu une recrudescence de la mortalité, due au paludisme, comme le montre la figure 43, ci-dessous.

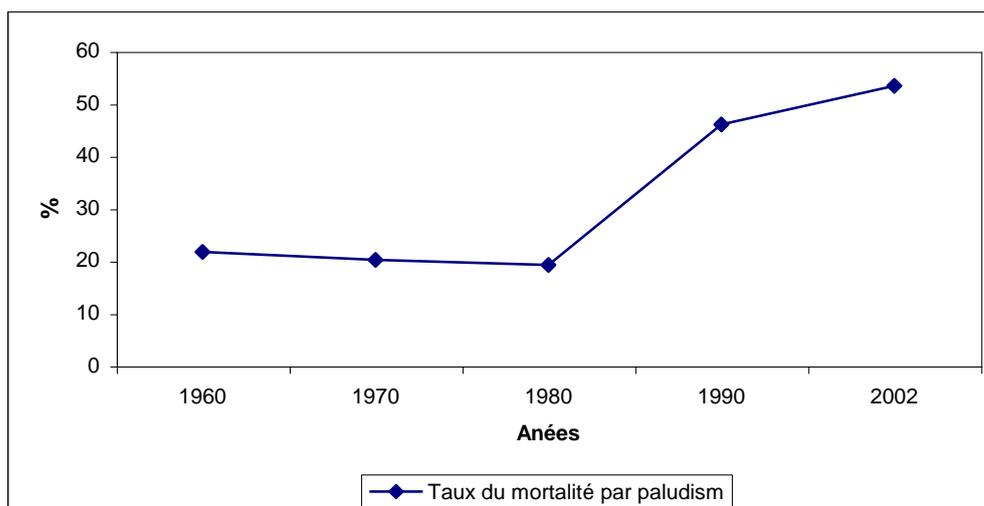


Figure 43 : Taux de mortalité dû au paludisme

III.6.1.3- Éducation

III.6.1.3.1- Le taux de scolarisation

Les effectifs scolaires, dans l'enseignement primaire, ont très vite évolué entre 1974 et 1994. De 10.803 élèves en 1974, ils sont passés à 14.290 en 1975, 18.806 en 1980 et à 38.548 élèves en 1994, ce qui représente une croissance moyenne annuelle d'environ 210%.

A partir de l'année 1994, le système éducatif a connu une nette régression, notamment dans les secteurs de l'enseignement primaire et secondaire, qui sont les piliers du système éducatif.

Les 7 dernières années, pour lesquelles il existe des données officielles (1994-2001) l'on note une réduction du taux brut de scolarisation. Dans l'enseignement primaire, quand en 94 / 95 que le taux était de 122%, en 2001 les mêmes baisses pour 101%. Comme elle peut observer dans le tableau suivant la situation de déclin de cet taux, il continue à vérifier dans l'Enseignement Secondaire (5e à 8e classe). Dans ce niveau le taux était de 74% en 94/95, il a commencé en 2000/2001 pour être de 52%, c'est une réduction approximativement 22%.

Par rapport au L'enseignement Pré-Université il y avait une augmentation rapide du taux brut de scolarisation de 1995/1996 jusqu'à 1999/2000, en restant constant de 1997/2000, avec une baisse de 5 points dans l'année scolaire suivante.

L'scolarisation mesurée à travers l'impôt scolaire révèle la capacité de réception du système pédagogique. Quand nous observons cela dans le cas du système pédagogique saotoméenne que le taux brut de scolarisation est supérieure à 100% concluons que le système a eu la capacité d'accueillir les enfants dans l'âge d'école, dans la période de référence.

Les données indiquent qu'à le niveau de l'enseignement primaire, en général que la capacité est supérieure à 100% dans toutes les régions du pays tant des régions urbaines que rurales (comme elle peut observer dans la figure 44 ci-dessous).

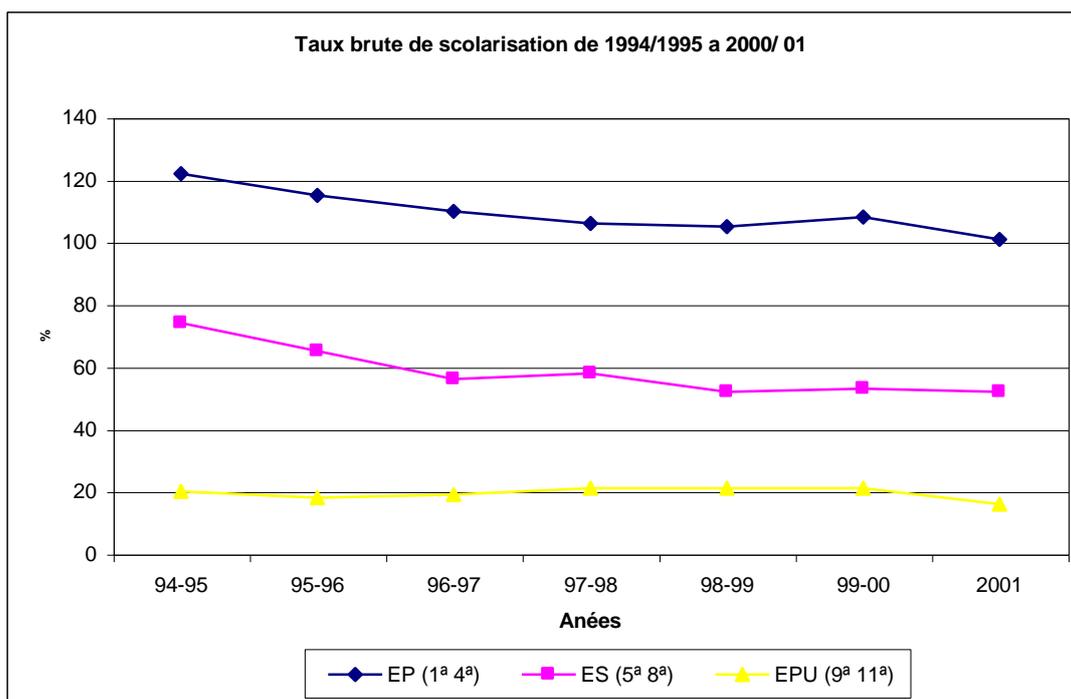


Figure 44 : Evolution du taux de scolarisation de 1994-95 a 2000-2001

III.6.1.3.2- Le taux d'alphabétisation

Le niveau d'alphabétisation de Sao Tomé et Principe est assez élevé, avec une moyenne d'environ 85 % à Água Grande contre 65 % à Caué. On note une bonne évolution de ces niveaux d'alphabétisation entre 1991 et 2001 qui s'est élevé à plus de 9.16 %.

III.6.2- Les bases d'une référence sociale future

III.6.2.1- Population

Pour l'analyse de l'évolution des effectifs et de la densité de la population nous avons tenu compte de deux variantes possibles:

1. Un taux de croissance de 2% correspondant aux projections du gouvernement à l'horizon 2025 et qui sera projeté en 2100
2. Et un autre plus faible (de 0,8%) tenant compte d'éventuelles pressions anthropiques et environnementales (notamment la croissance de la population et la détérioration des ressources naturelles).

III.6.2.1.1- Pour une croissance de 2%

Avec un taux de croissance moyenne annuelle d'environ 2,0%, la population totale sera d'environ 197.730 habitants en 2021; 367.000 habitants en 2051 et plus de 900.000 habitants en 2101 (fig. 45).

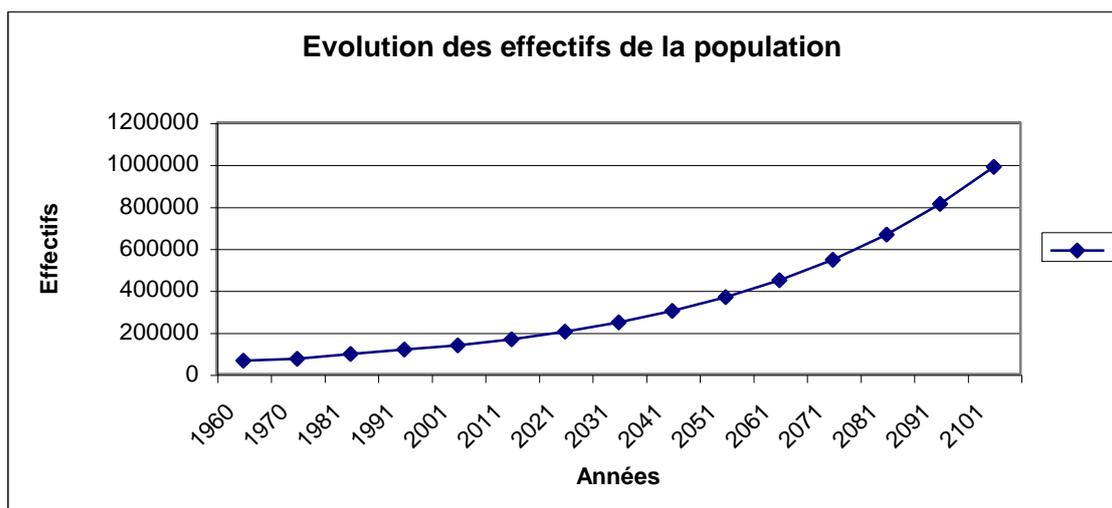


Figure 45 : Référence future de l'évolution de la population

Concernant la densité de la population par rapport au total de l'espace du pays, avec une densité de 137,5 Hab/Km² en 2001, nous attendrions 366,6 hab./Km² et 988 Hab/Km² dans les années 2051 et 2101 respectivement.

Concernant le District de Água Grande, étant donné qu'il s'agit d'un district le plus peuplé du pays, cette densité atteindra les 8385,4 Hab/Km² en 2051 et 22597 Hab/Km² à l'an 2101.

Concernant le District de Caué, étant donné que c'est le district le moins peuplé du pays, cette densité sera seulement de 55 Hab/Km² en 2051 et 148 Hab/Km² à l'an 2101.

Pour une meilleure analyse de la densité de la population au niveau de notre pays, partant du fait que plus de la moitié du territoire national est composé de forêts, nous avons décidé de calculer la densité de la population par rapport à l'espace habitable. En ce sens, en 2001, au lieu de 137,5 Hab/Km², nous aurions une densité de 252,5 Hab/Km². Pour les années de 2051 et 2101, nous aurions une densité de 600,7 Hab/km² et 1618 Hab/Km² respectivement.

Par contre (fig. 46) vue par rapport à l'espace habitable la densité de peuplement passe du simple au double.

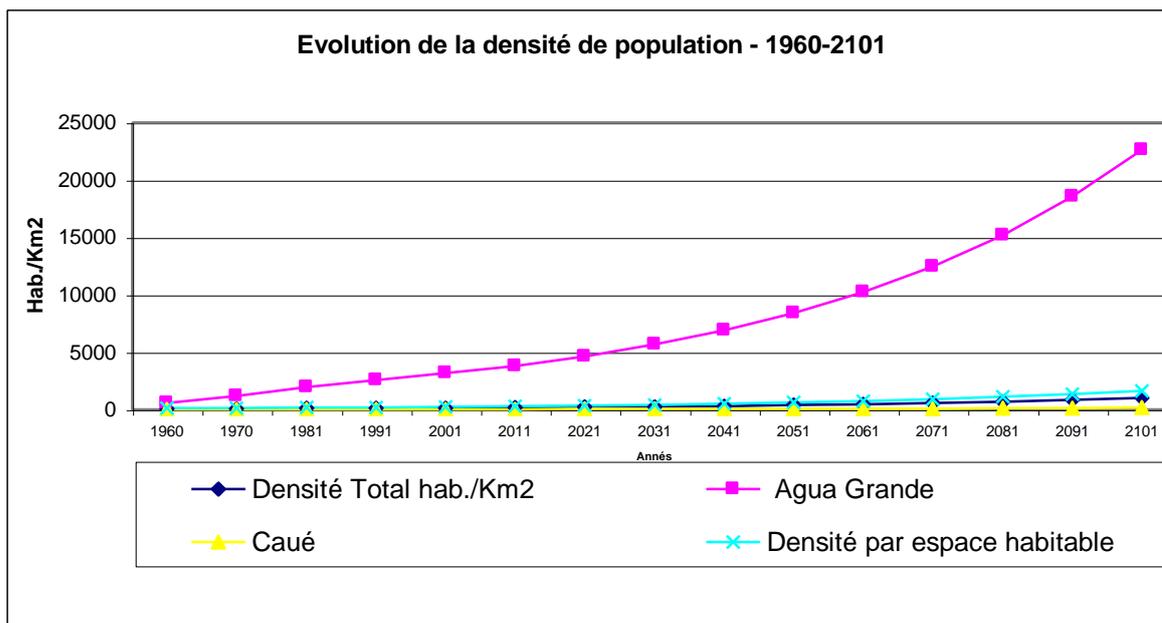


Figure 46 : Référence future de la densité de peuplement

Si l'on observe le comportement du PIB *per capita* par rapport à cette croissance de la population (fig.47), avec 3,7 millions de Dobras en 2001, on atteindrait 5,98 et 10,4 millions de Dobras aux horizons 2015 et 2025, respectivement.

Ces projections optimistes de l'état prennent en compte les aspects défavorables tels que la baisse de la production du cacao, son inflation sur le marché international ainsi que la détérioration des termes de l'échange à l'échelle globale mais aussi et surtout, les espoirs de l'exploitation prochaine du pétrole.

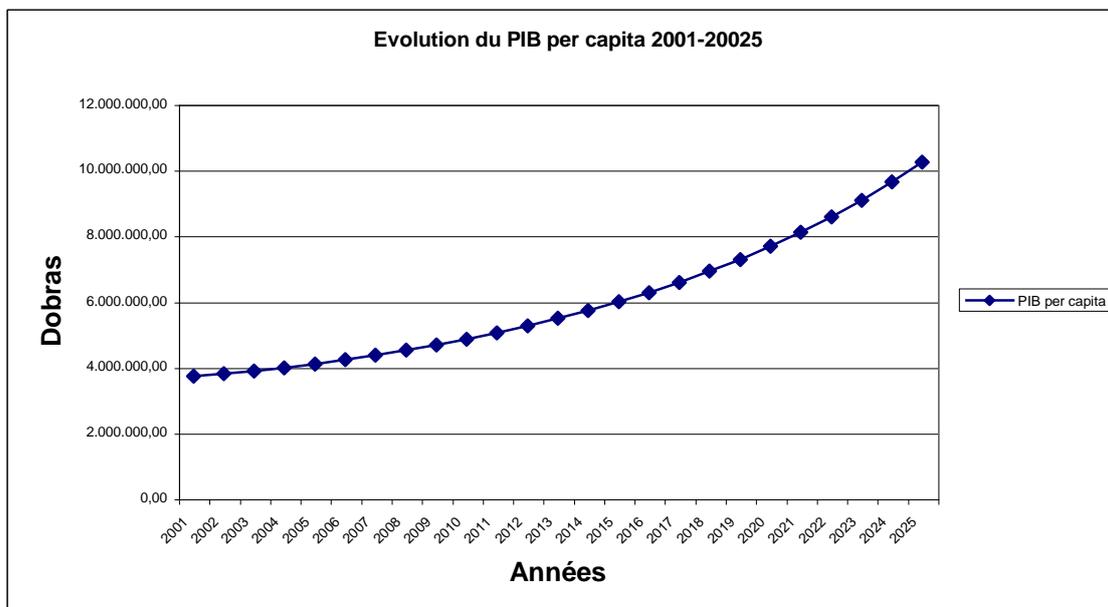


Figure 47 : Référence de base économique (PIB/hab.)

III.6.2.1.2- Taux de croissance de la population = 0,8%

Si le Gouvernement prend des mesures visant l'amélioration des conditions de vie des populations, l'augmentation de l'espérance de vie, la réduction de la natalité et de la mortalité, des politiques de santé et d'éducation et si nous parvenons à un taux de Croissance Moyenne Annuelle d'environ 0,8%, nous aurions une population de près de 149.012 habitants en 2021. 161. 371 en 2051 et 166.597 habitantes en 2025 (fig. 48).

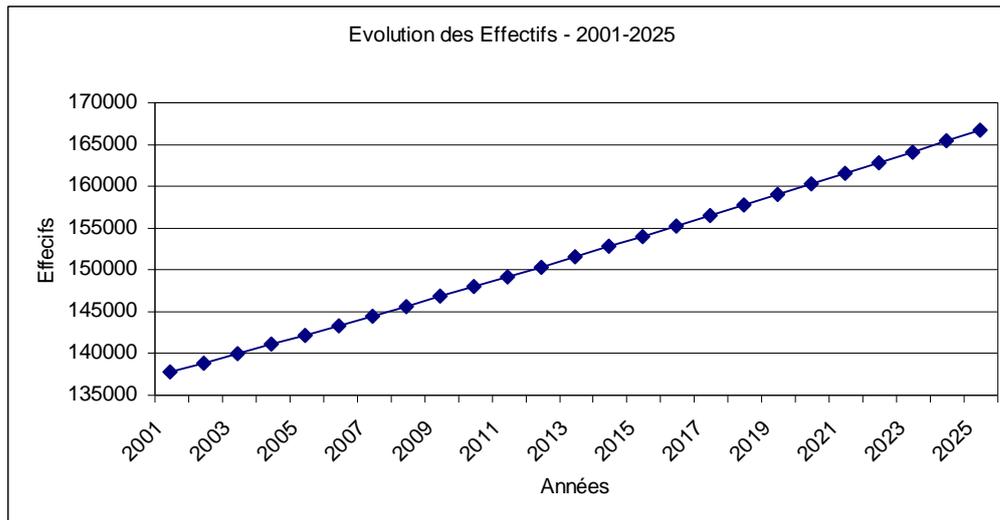


Figure 48 : Evolution des effectifs en 2025

Concernant la densité de la population par rapport à l'espace total du pays, avec une densité de population de 137,5 Hab./Km² en 2001, nous atteindrions les 148,9 hab./Km² e 161,2 Hab./Km² nos années de 2011 e 2021 respectivement.

Le District de Água Grande en tant que le district le plus peuplé du pays, aurait une densité de 3.404,7 Hab./Km² en 2011 e 3.687,1 Hab./Km² en de 2021. Caué, en tant que district le moins peuplé du pays aurait une densité de population seulement de 24.9 Hab./Km² en 2011 e 29,6 Hab./Km² en année de 2021.

L'analyse de la densité de la population selon l'espace habitable, dans les années nous fournirait une densité de 243,9 Hab./km² et 264,1 Hab./Km² respectivement.

La densité totale comparée à la densité de l'espace habitable nous montre qu'aussi bien en 2001 qu'en 2021, cette dernière est toujours supérieure en 60% à la surface totale. (Fig.49)

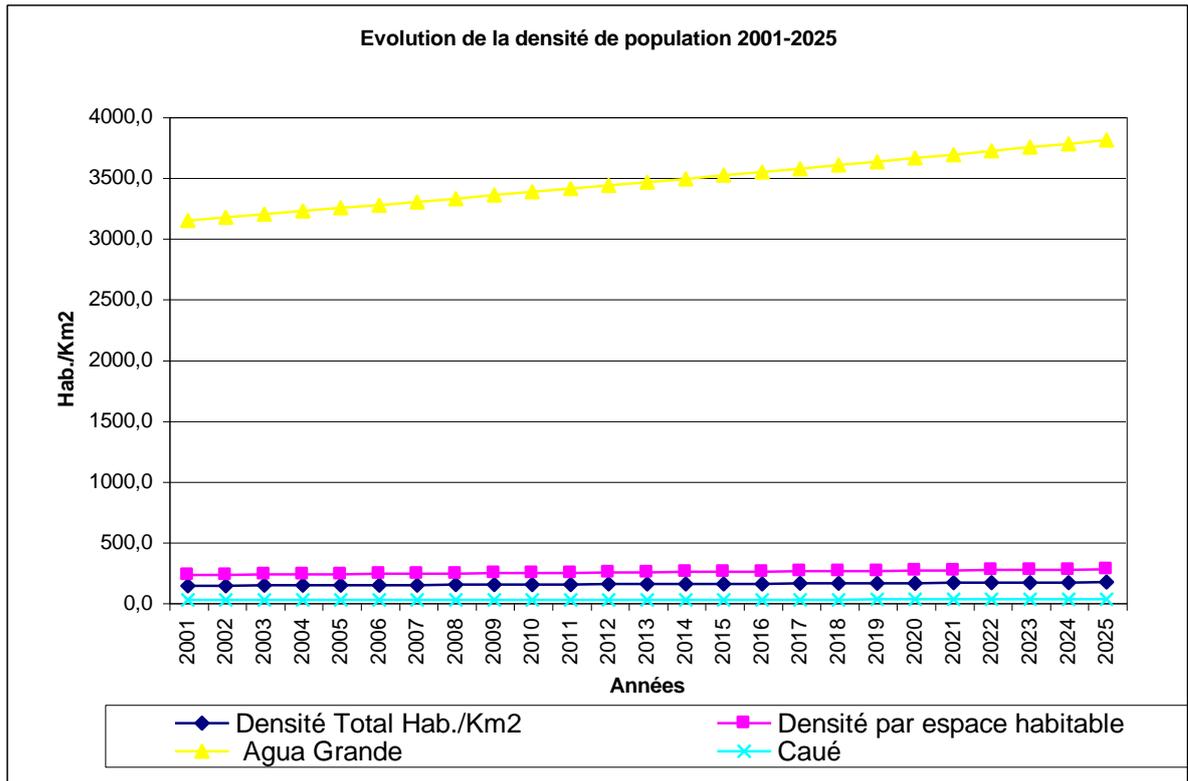


Figure 49 : Evolution de la densité de la population de 2001 à 2025

Si on observe le comportement du PIB *per capita* par rapport à la croissance de la population, avec presque 3,7 millions de *dobras* en 2001, on aurait 6,9 à 12,9 millions de *Dobras* au cours des années 2015 et 2025 respectivement.

Avec cette politique (fig. 50), nous aurions une augmentation du PIB *per capita* d'environ 15% à 24%.

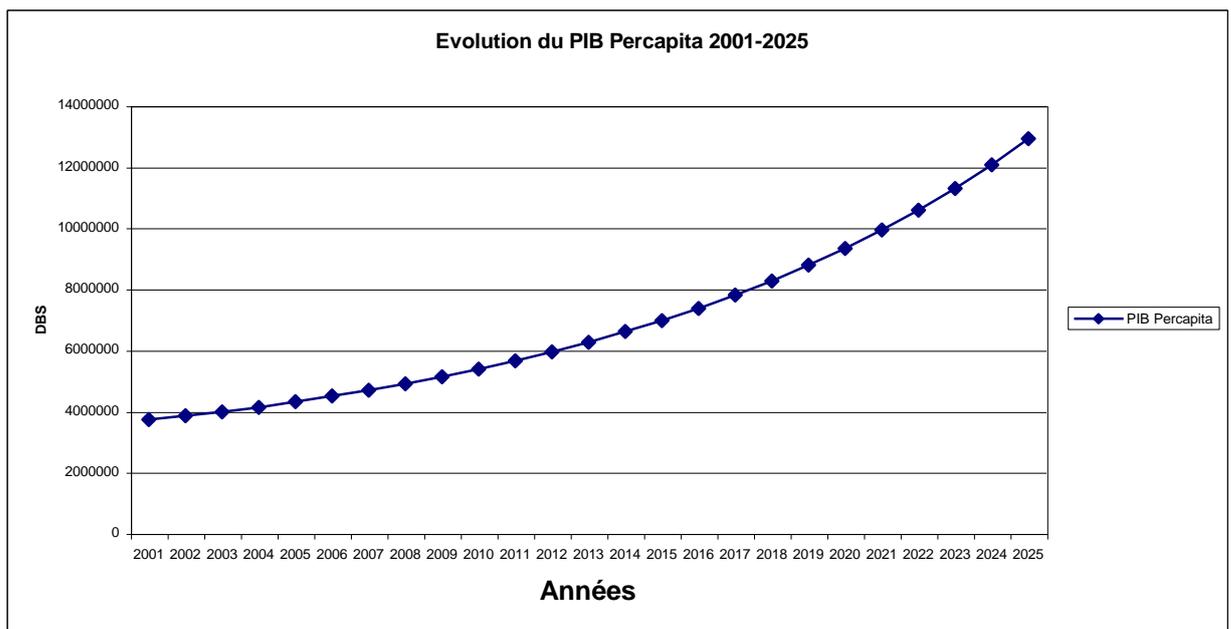


Figure 50 : PIB per capita

III.6.2.2- Santé

Dans ces conditions la situation sanitaire sera en nette amélioration (fig. 51et 52)

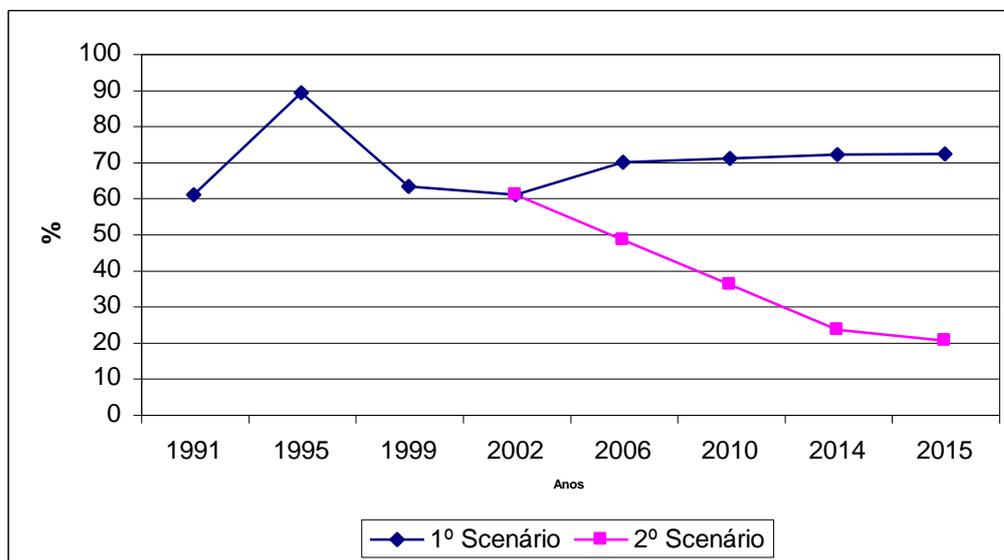


Figure 51 : Évolution prévue de la situation sanitaire

Chez les adolescents et les jeunes, les deux scénarios prévoient une diminution progressive de la maladie, mais toujours est-il que dans un scénario avec intervention du Gouvernement, la réduction est beaucoup plus significative.

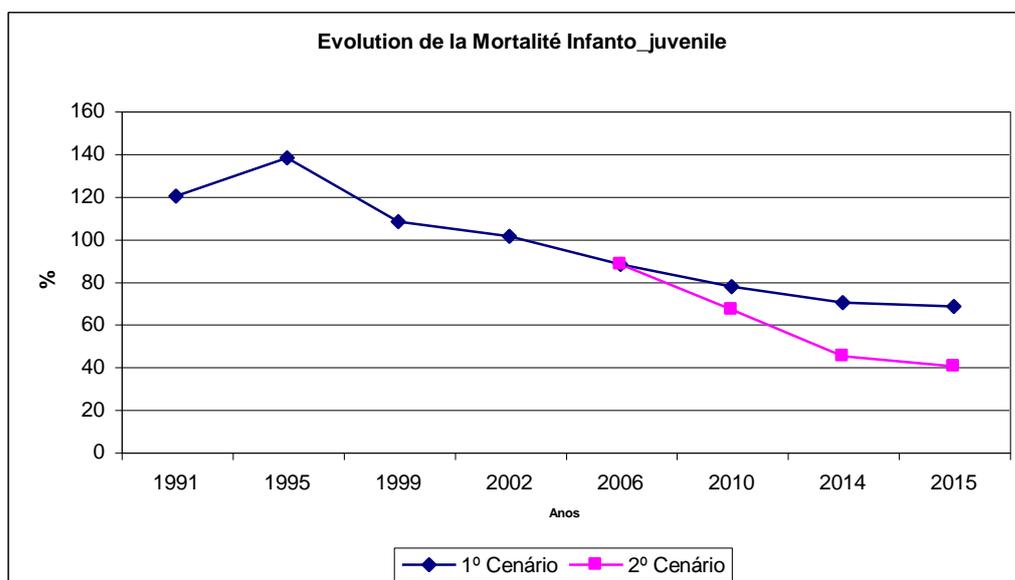


Figure 52 : Évolution de la mortalité infantile

Source: Objectifs du Millénaire pour le Développement – PNUD 2004 (*Adapté*)

III.6.2.3- Education

Au cours des années 90, l'on a constaté une dégradation progressive du taux net de scolarisation, qui est ainsi passé de 96,3% en 1990 à 77,6% en 1999. Mais les données récentes du Ministère de l'Education indiquent une inversion de la tendance, dans laquelle le taux a une tendance à augmenter, ayant passé de 68,3% en 2000 à 69,3% en 2001. Si cette tendance continue, avec la mise en place de plusieurs politiques préconisées par le Gouvernement, notamment, "l' EPT – Education pour Tous à l'an 2015" l'on peut prévoir une augmentation de ce taux à 100% jusqu'à l'an 2015.

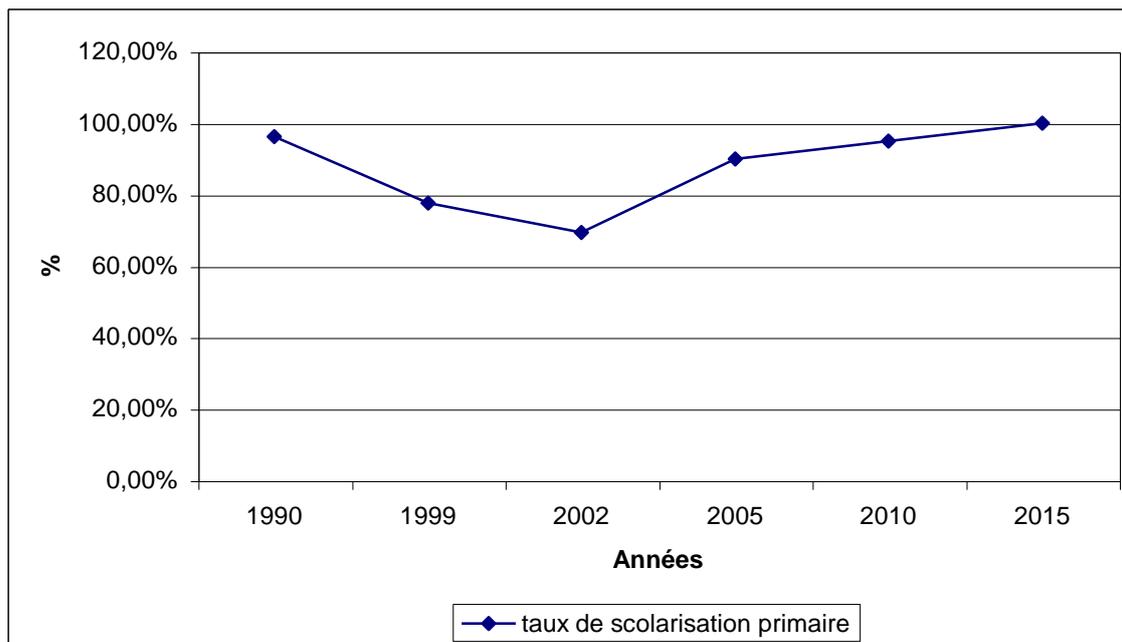


Figure 53 : Evolution du taux nette de scolarisation primaire jusqu'a l'an 2015
Source: Objectifs du Millénaire pour le Développement – PNUD 2004 (*Adapté*)

De 1991 à 1999 le taux net d'alphabétisation d'adultes a régressé d'une façon générale, ayant passé de 93,9% à 80,7%. Néanmoins, en 2001, les résultats du RGPH démontrent une certaine reprise des niveaux précédents, autrement dits, ceux des années 1980, qui tournaient autour des 25%. Par contre, les taux d'alphabétisation des adultes de tranche d'âge compris entre les 15-24 ans, tend à diminuer. On peut donc prévoir une diminution de ce taux jusqu'à l'an 2015. Les politiques prévues par le Gouvernement dans le cadre de ses divers programmes d'intervention dans le secteur de l'Education, pourront inverser cette tendance. On peut ainsi prévoir que les deux taux évolueront dans le même sens jusqu'an 2015 et peuvent atteindre les 100% comme but fixé par le Gouvernement.

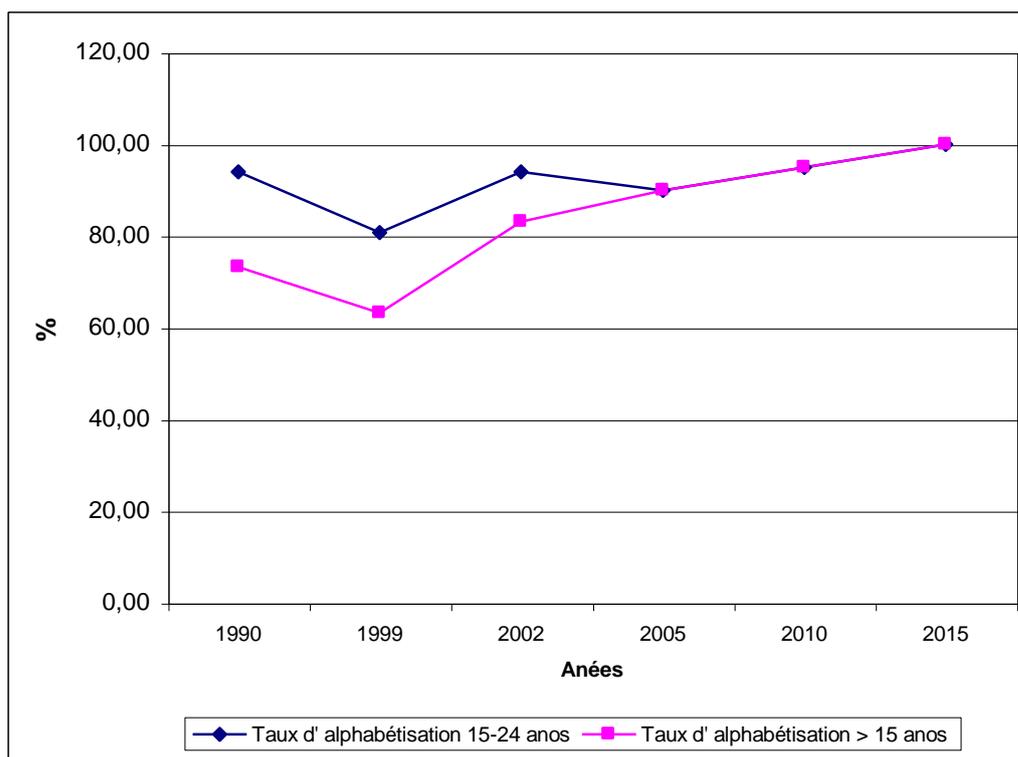


Figure 54 : Evolution du taux d'alphabétisation
Scénarios de l'évolution sociale en rapport avec le changement climatique

III.6.3- Scénarios

III.6.3.1- Population

Les scénarios de l'évolution de la situation sociale nous montrent qu'avec les changements climatiques prévus aux horizons 2050 et 2100, il y aura une dégradation progressive du niveau de vie des populations qui se traduira par une perte des valeurs du PIB. Le scénario prévu par les projections du Gouvernement (scénario optimiste) indique une évolution positive du niveau de vie à travers une augmentation progressive due aux entrées des recettes en provenance d'autres sources de financement. Néanmoins, ce scénario ne sera possible que si toutes les conditions soient bien réunies, y compris le maintien des situations conditions environnementales actuelles.

Si le changement climatique survient, il est prévu une dégradation des conditions sociales projetées; il y aura une nette tendance à la diminution du PIB *per capita*. À l'horizon des changements climatiques, il aura une tendance à s'approcher vertigineusement du seuil de pauvreté qui est de 2.638.618,00 Dobras soit, 277,75 dollars.

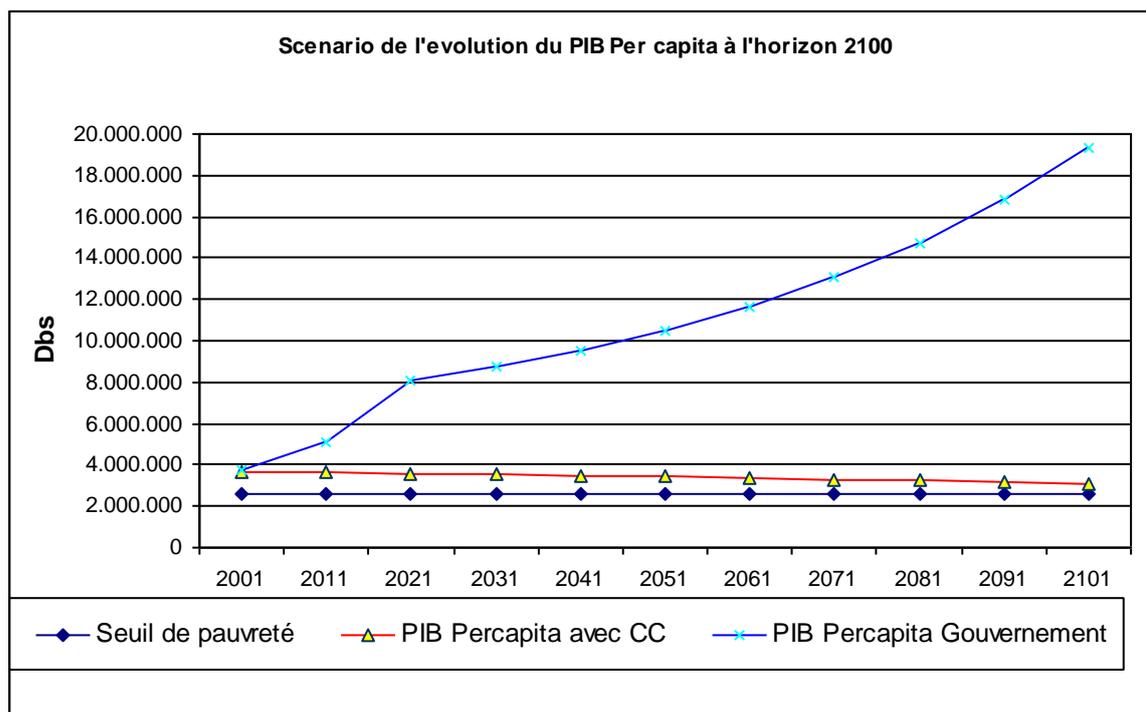


Figure 55 : Évolution du PIB

III.6.3.2- Santé

Dans ces conditions, la pauvreté va s'aggraver parce que les revenus réels de la population vont diminuer et le pays aura beaucoup plus de mal à satisfaire les besoins de santé en nette augmentation. Les conditions d'assainissement s'aggraveront parce que la pression démographique va s'accroître. Alors le paludisme qui est une maladie très directement liée aux conditions de l'assainissement du milieu aura certainement une tendance à s'installer. Le taux de mortalité va forcément augmenter dans la mesure où la mortalité par le paludisme est la principale cause de mortalité du pays.

III.6.3.3- Education

Dans un scénario de réduction du taux net du PIB et l'appauvrissement progressif de la population, le Gouvernement n'aura pas les moyens d'investir dans l'Education, étant donné que c'est un secteur qui pèse lourdement sur le budget de l'Etat. Dans ce contexte, les prévisions du Gouvernement pour atteindre un taux de scolarité universel à tous les enfants d'âge scolaire ne pourra pas avoir lieu. Il aura moins d'élèves en âge scolaire à fréquenter l'école, donc l'analphabétisme va augmenter et par conséquent le risque de voir les effets sur l'environnement augmenter sera très grand.

III.6.4- Identification de la Vulnérabilité

On peut donc conclure que le pays est, du point de vue social, très vulnérable aux changements climatiques. Cette vulnérabilité est traduite par l'écart de la courbe entre l'évolution de la prévision optimiste du Gouvernement et l'évolution des prévisions avec changement climatique. Cet écart est de l'ordre de 16.193.319,00 Dbs, ce qui équivaut à 1.704,56 Dollars en 2100. Cela veut dire que le pays connaîtra un niveau de pauvreté grandissant dans un scénario de changement.

III.6.4.1- Population

Selon le groupe d'experts ayant travaillé sur les aspects sociaux de la République de Sao Tomé et Príncipe, le tissu social de l'archipel est très fragile, composé de groupes socioprofessionnels extrêmement pauvres et donc fortement vulnérable aux changements climatiques.

Le changement climatique risque de réduire encore d'avantage les productions agricoles y compris le produit de la pêche et contribuer ainsi à la chute drastique du pouvoir d'achat des populations. Il risque en outre, de créer les conditions favorables à la recrudescence des maladies telles que le paludisme et les infections entéro-gastriques et respiratoires, déjà endémiques dans le pays.

Le pays est donc vulnérable du point de vue économique aux changements climatiques et cela va entraîner une augmentation des niveaux de la pauvreté.

III.6.4.2- Santé

Du point de vue social, les conditions sanitaires subiront l'effet de cette tendance. Les maladies infectieuses, dont notamment, les maladies vectorielles auront une tendance à accroître, avec un accent particulier pour le paludisme, en tant que principale cause de la mortalité au niveau national.

III.6.4.3- Education

Les niveaux de scolarité des enfants en âge scolaire pourront baisser considérablement et l'analphabétisme des adultes, augmenter.

III.7- Secteur ressources en eau, énergie et mines

III.7.1- Les ressources en eau et l'hydro-énergie

Dans ce rapport, les ressources en eau ont, sciemment, été liées à l'énergie dans la mesure où elles constituent un potentiel hydro-énergétique important pour le pays. Ainsi l'analyse de leur vulnérabilité et la recherche des stratégies alternatives seront, plutôt orientées vers cette perception énergétique.

III.7.1.1- Situation de base hydrologique

Comme le montre la situation de base climatique, Sao Tomé et Príncipe dispose d'un climat équatorial humide avec des précipitations comprises entre 500 et 7.000 mm. Il dispose également d'un fort réseau hydrographique alimenté, d'une part, par ces précipitations (au cours des saisons pluvieuses) mais aussi et surtout par d'innombrables sources drainant les eaux souterraines.

Il est (fig 56) composé de plus de 50 cours d'eau de longueurs comprises entre 5 et 27 km avec des chutes de 1.000 et 1.500 mètres. Il s'agit d'un réseau à caractère radial rayonnant à partir du centre (situé en hauteur) vers la ligne de rivage qui enlace le pays. Plus de 60% des cours d'eau se situent dans les parties sud-ouest et sud des deux îles.

La capacité de ces cours d'eau est de 2,1 millions de m³ d'eau, ce qui équivaut à une capacité d'approvisionnement en eau d'environ 10.000 m³ par an et par habitant.

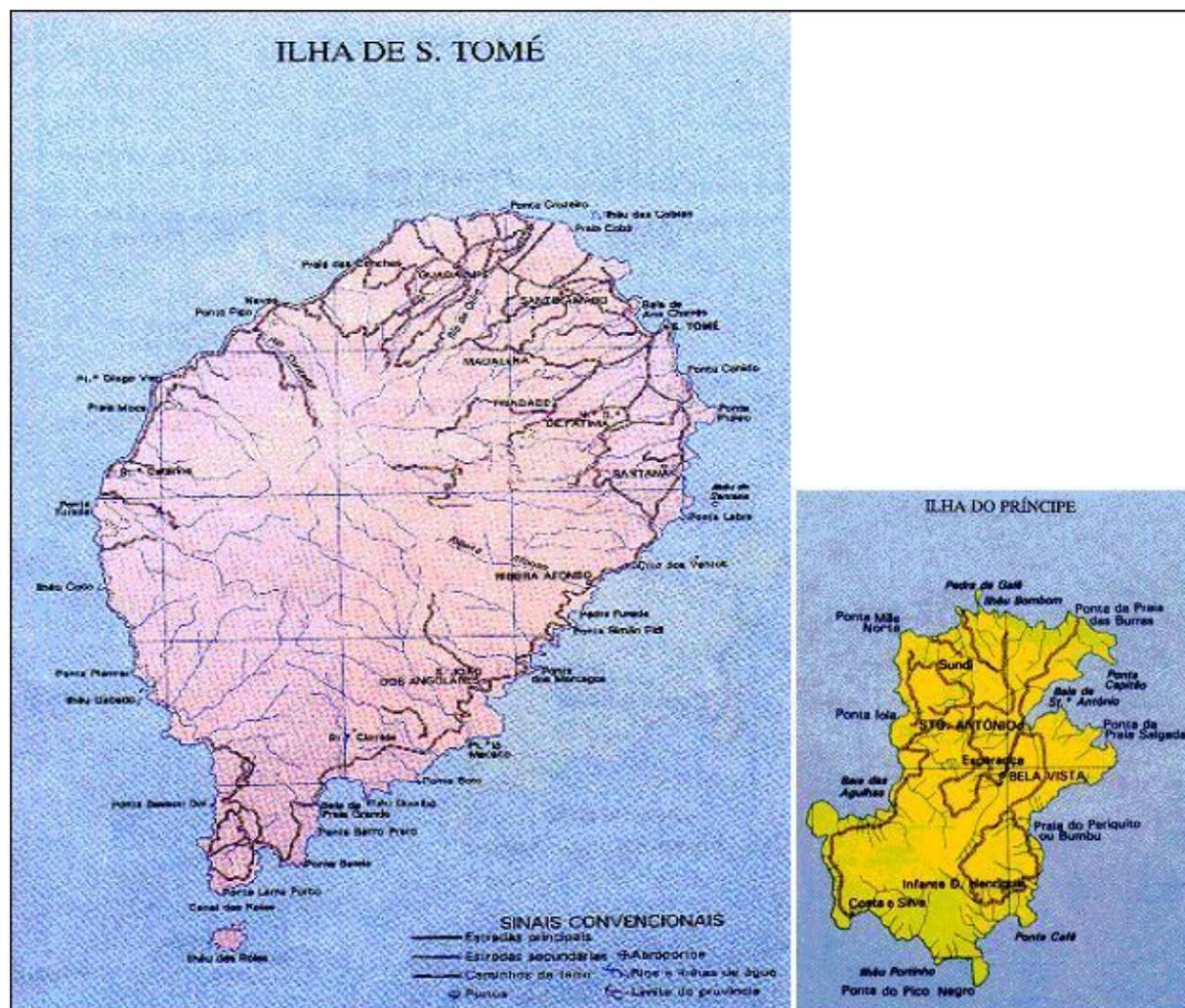


Figure 56: Carte Hydrographique de SaoTomé et Principe

Ces cours d'eau sont cependant très peu étudiés, seule la rivière Iô Grande a fait l'objet d'un suivi (de 1959 à 1985), aux stations de Manuel Caroça et de LGP – 84. Elle a été prise comme exemple pour le développement de la situation de base des écoulements dans le pays.

Il a été noté une certaine tendance à la baisse des précipitations au cours des 3 dernières décennies, qui s'est traduite par une chute des débits de rivière. L'examen des hydrogrammes de crue, aux deux stations de la rivière Iô Grande montre, d'une manière générale (tab.XVII), une tendance nette à la baisse des écoulements avec une forte variabilité inter annuelle des débits.

Tableau XVII : Analyse de l'évolution des débits de la rivière Iô Grande à la station de Manuel Caroça

Station Hydrométrique	Période	Débit moyen (m ³ /s) *	Diminution du débit **	% DE LA DIMINUTION DU DEBIT***
Manuel Caroça	1959 – 1984 (25 ans)	13.55	3.3 m ³ /s	13%
LGP – 84	1959 – 1985 (26 ans)	9.76	2.4 m ³ /s	12 %

* Moyenne du débit dans la période considérée dans la Situation de Base (1959 - 1985)

** Différence de débit enregistrée dans les extrêmes de la ligne de tendance de l'Excel, c'est à dire :

Stat. Hydrm. Manuel Carocha: $11.9-13.55 = -1.65$

Stat. Hydrom LGP – 84 : $8.6-9.76 = -1.16$

*** le pourcentage calculé sous la base de la diminution du débit obtenu à travers de la ligne de tendance enregistrée dans la période considérée par rapport au débit moyen pour la même période.

Stat. Hydrm. Manuel Carocha: $-1.65 / 13.55 = -0.13$

Stat. Hydrom LGP – 84: $-1.16 / 9.76 = 0.12$

III.7.1.2- Situation énergétique

III.7.1.2.1- L'hydro-électricité

Le pays dispose d'énormes potentialités énergétiques (principalement les ressources hydriques) mais qui ne sont pas exploitées. Le potentiel hydro-énergétique du pays est évalué à environ 247 GWh/an et est actuellement très peu exploité au vu du niveau de consommation réel des entreprises en exploitation, qui n'atteint pas 10 GWh/an. Dans le plan de développement du secteur énergétique, on estime que le potentiel énergétique d'origine hydrique peut couvrir 70% du total des besoins énergétique du pays.

Cette source potentielle est à mesure de desservir l'ensemble du territoire national en électricité. Il ne suffirait alors que d'un minimum thermique pour la satisfaction des besoins pendant la saison sèche.

Actuellement le réseau électrique demeure globalement rudimentaire avec des unités isolées à base de groupes thermiques électrogène ou hydraulique. La couverture énergétique demeure d'une manière générale insuffisante et justifie les ruptures d'alimentation de courant qui ont été très récurrentes jusqu'en 1999.

Cette situation s'est nettement améliorée, à partir de l'an 2000, avec la réhabilitation de la Centrale Hydroélectrique de Contador et l'installation de 3 générateurs de 1500 KW chacun, dans la Centrale Thermique dans la ville de Sao Tomé.

Le pays pourrait devenir, sous peu, producteur de pétrole, si l'on en croit les données de recherches pétrolières de certaines sociétés tels que la PGS – Exploration ou Exxon Mobil qui indiquent des réserves importantes (de l'ordre des de 8.000.000.000 (huit milliards) de barils de pétrole) dans la Région Nord de l'île de Principe.

Si cela se confirme, l'exploitation du pétrole pourrait démarrer d'ici 3 à 5 ans après la Vente aux Enchères des Blocs (effectuée le 22 avril 2003). Ainsi disposant d'une source d'énergie propre, le pays pourrait développer le potentiel hydro-électrique dont il dispose.

III.7.1.2.2- L'industrie

La seule expérience industrielle importante connue dans l'archipel concerne la production de la canne à sucre. On est parvenu, entre les années 1534 et 1541 à une production annuelle de sucre de 2.250 tonnes qui a atteint 12.000 tonnes entre 1578 et 1582. À cette époque-là, il existait dans l'archipel environ 60 usines de sucre.

Après l'indépendance, l'état a décidé de jeter les bases pour un développement industriel à travers la création de certaines unités industrielles.

Ces dernières années, l'industrie n'a pas été considérée secteur prioritaire. Pour cette raison il n'a pas eu d'investissements dignes de ce nom dans ce secteur, ni une augmentation significative de la production globale. L'industrie représentait environ 6 % du PNB du pays.

III.7.2- Définition du champ de l'étude (Unités Cibles) et Sélection de la Méthode d'Evaluation

III.7.2.1- L'unité cible

L'étude de la vulnérabilité et de l'adaptation du secteur énergétique au changement climatique a, essentiellement porté sur le sous-secteur «eau-énergie» qui apparaît être la principale unité d'exposition au climat du secteur. Les analyses de la vulnérabilité/adaptation ont été de manières générales axées sur le volet production énergétique, plus particulièrement la production hydro-électrique.

III.7.2.2- Méthodologies de l'évaluation

Au plan méthodologique, l'analyse de la situation de base du sous-secteur s'est faite en rapport avec la variabilité climatique, en évoquant les liens de causes à effet entre le cycle de l'eau et la production énergétique des cours d'eau. Les situations de base climatique (actuelle et futur) et la génération des scénarios de futurs changements climatiques ont été basé sur les relations de cause à effet (régressions linéaires) entre les débits en rivière et les paramètres climatiques (températures et précipitation) afin de définir les tendances évolutives.

Au des données hydroc-climatologiques disponibles, dans le secteur, nous avons opté pour la méthode analogique.

III.7.2.3- Identification des causes de la variabilité hydro-énergétique des cours d'eau

La variation des l'énergie d'un cours d'eau est le fait de facteurs à la fois climatiques et non climatiques (anthropiques, notamment).

Facteurs climatiques sont :

1. Température de l'air (Evaporation).
2. Précipitation (Pluviosité) / Humidité Relative.
3. Vitesse et Direction des vents

Facteurs non climatiques sont essentiellement:

1. L'irrigation
2. L'approvisionnement anthropique et les services
3. L'infiltration et l'évaporation

L'interférence entre les différents réservoirs de l'eau et les facteurs de la circulation de l'eau se tient globalement selon le modèle de l'organigramme ci-dessous.

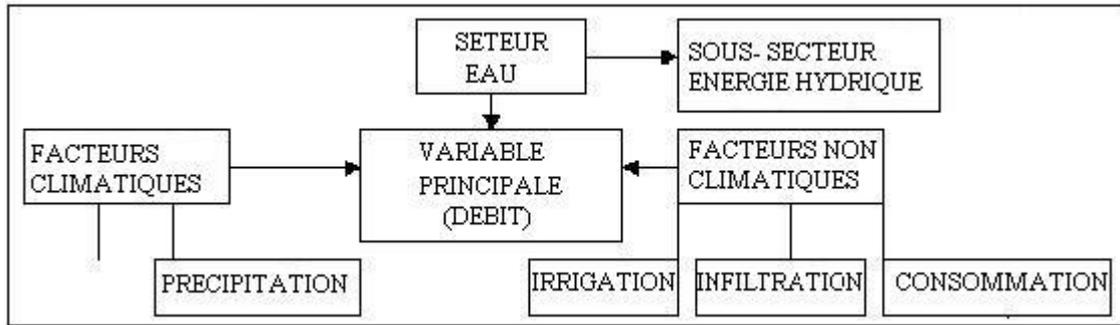


Figure 57 : Organigramme des influences des facteurs climatiques et non climatiques sur les ressources hydro-énergétiques.

III.7.3- Situation de base actuelle jusqu'à 1990

III.7.1.1- Analyse des écoulements des Fleuves

Pour l'analyse hydrologique, nous avons retenu la station de la rivière Io Grande qui dispose d'un long suivi aux stations de Manuel Caroça et de LG-84.

La figure 58 ci-dessous montre une baisse continue des débits de cette rivière depuis 1959.

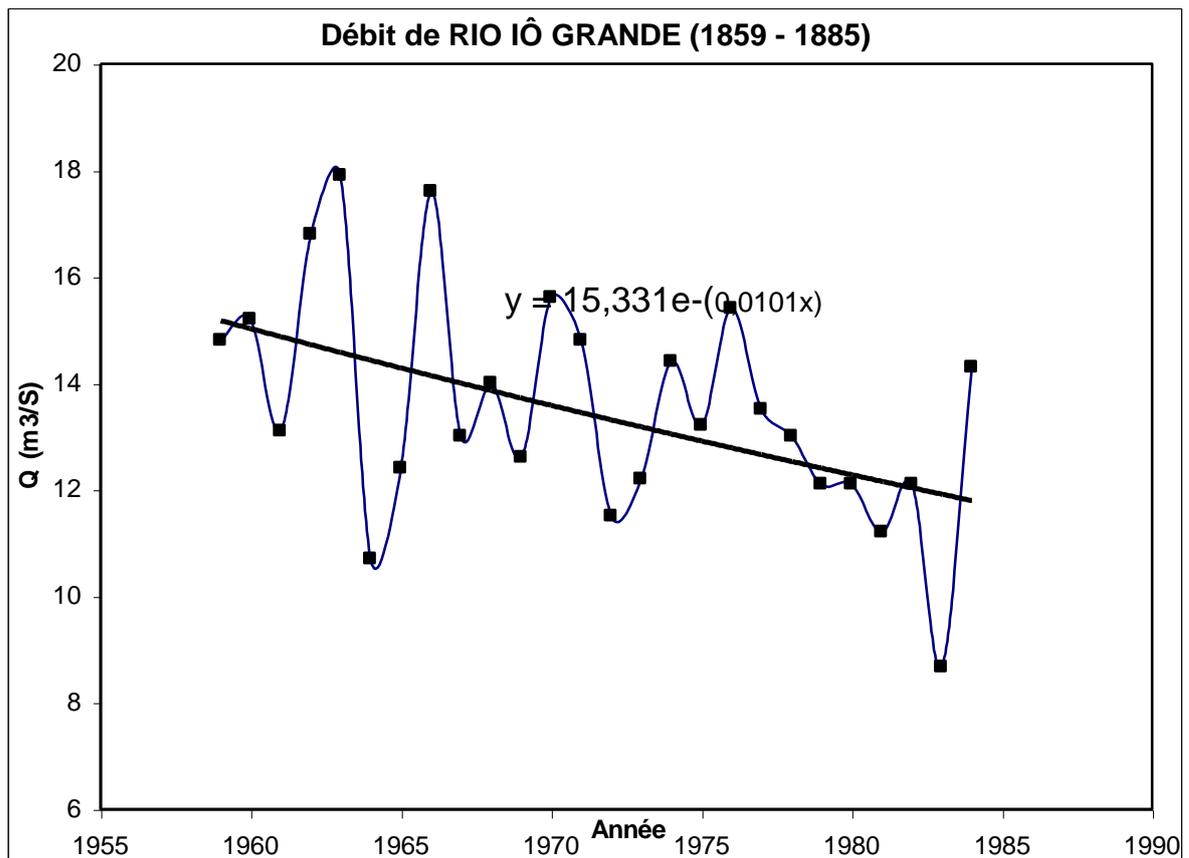


Figure 58 : Situation des écoulements de la rivière Iô Grande

Cette chute des écoulements est de l'ordre de 24.42% des 25 années d'observation.

III.7.4- Définition de la référence future des écoulements

La définition de la référence future des écoulements dans le pays a été faite par projection de la décroissance actuelle des débits du Iô Grande à l'horizon 2100, retenu comme année de projection des futurs changements climatiques. La figure 59 ci-dessous donne les résultats de cette projection. Elle indique qu'à cet horizon temporel, la baisse des débits sera proche de 80%. Cette puissance des cours d'eau sera de toute évidence incompatible avec la vocation énergétique de ces rivières.

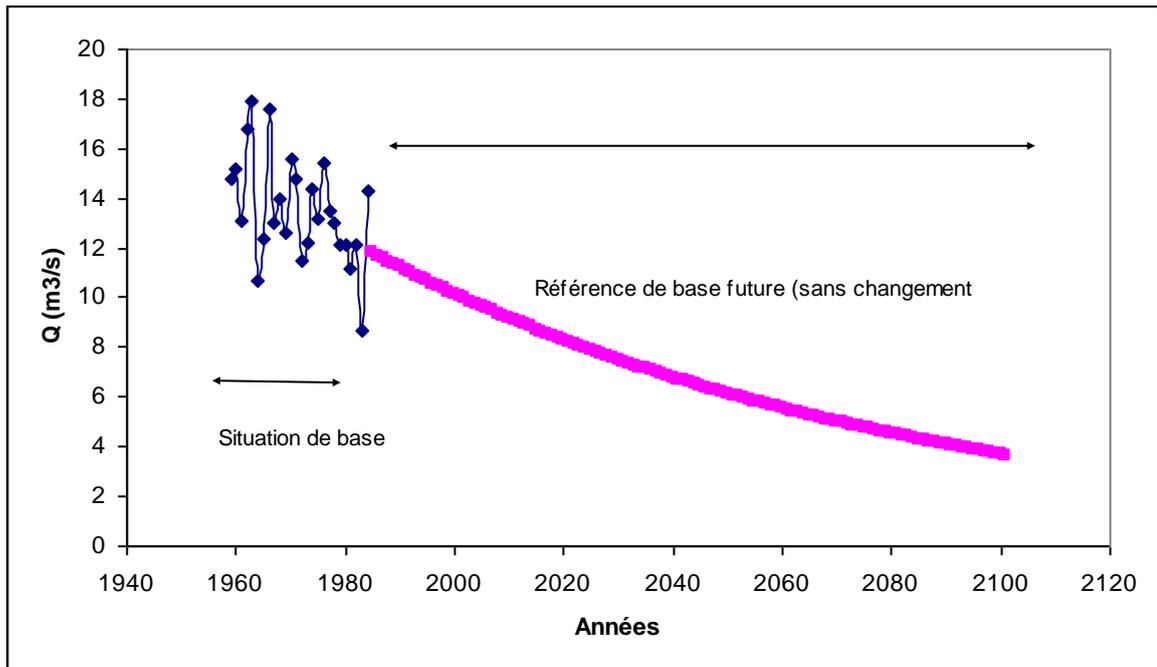


Figure 59: Référence future de l'évolution des écoulements

III.7.5- Définition de la Situation de base climatique (Scénarios) sans climatiques

Sur la base des différents scénarios de modification climatique, décrits dans la rubrique « climat » de ce rapport, des scénarii de la situation hydrologique correspondants ont été effectués. La figure 60 ci-dessous en donne les résultats.

- Courbe 1: Impact Positif des Changements Climatiques. Période humide (1951/70).
- Courbe 2: Impact Négatif des Changements Climatiques. Période sèche (1971/90).
- Courbe 4: Impact Négatif (deuxième courbe). Concerne le comportement de la précipitation selon les changements climatiques mondiaux (ECHAM4/IS92A).

Les valeurs trouvées à travers ces courbes, comparées aux valeurs de la courbe correspondante au comportement du débit sans Changements Climatiques (courbe 2), illustre le degré de la Vulnérabilité des ressources hydro-énergétiques du pays.

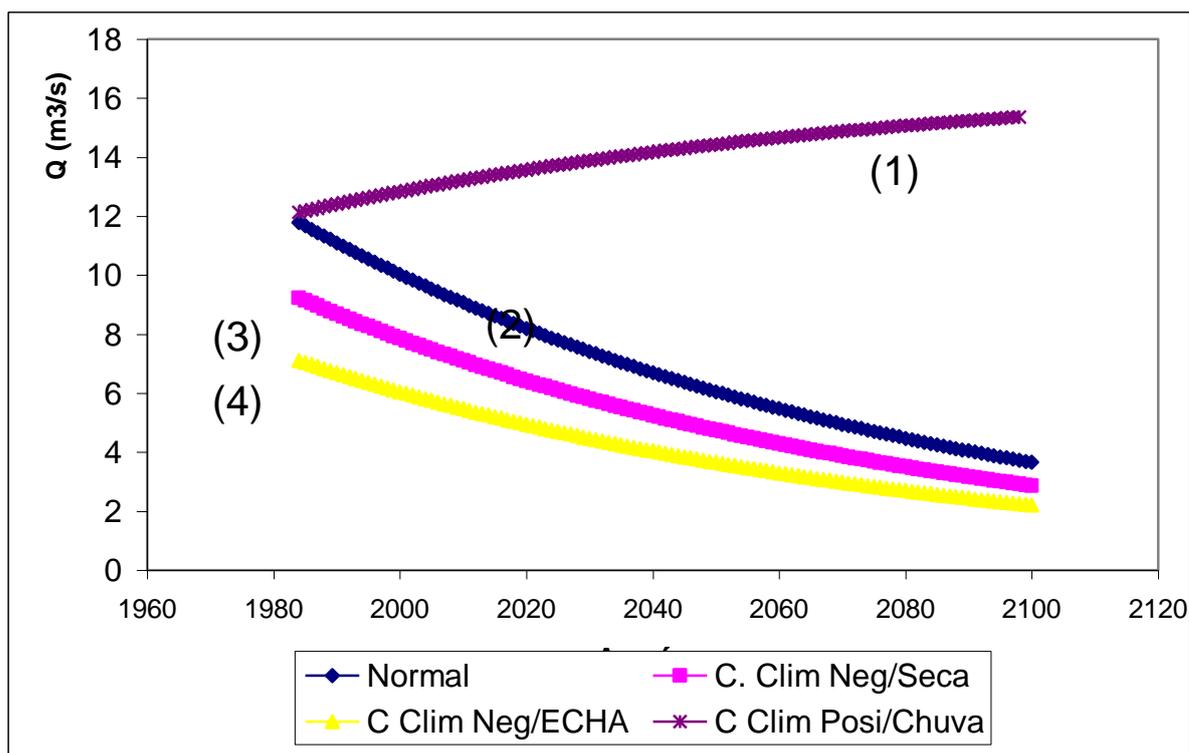


Figure 60 : Evolution comparée des références futures avec le scénario de changement climatique

III.7.6- Évaluation des impacts aux changements climatiques

III.7.6.1- Importance du changement climatique sur la production énergétique

Tel qu'il a été démontré, Sao Tomé et Príncipe devra faire face à une diminution graduelle du débit de ses fleuves et rivières et probablement à la disparition de quelques uns d'entre eux. Cette baisse est le fait de la baisse des précipitations prévue par les analogues pluviométrique du pays et le modèle ECHAM4 du changement climatique.

Ce phénomène posera des difficultés économiques sans précédent au pays vu que les ressources hydrologiques constituent le potentiel énergétique le plus important du pays.

III.7.6.2- Mesures d'adaptation des ressources hydriques face aux changements climatiques (recommandations).

D'après le niveau de vulnérabilité identifié face aux changements climatiques dans l'avenir, les mesures d'adaptation suivantes ont été identifiées pour être mises en place comme recommandation dans un plan intégré d'actions destinées à protéger et à préserver les ressources:

Le Gouvernement de STP doit tout d'abord élaborer une politique stratégique objective tournée vers l'utilisation du potentiel hydrique des deux îles. Pour cela il est nécessaire de faire une évaluation globale de tout le potentiel hydrologique disponible, y compris les ressources en eau souterraines qui soutiennent le débit des écoulements de surface et qui sont, à ce jour sont complètement ignorées.

Il doit également prendre des mesures législatives mettre un frein à l'abus dans l'utilisation des ressources inépuisables. L'eau doit être protégée par la loi qui impose une réglementation à son usage et établit des mesures et précautions pour sa conservation.

Adoption immédiatement les procédures visant l'exécution de la majorité des projets conçus pour la construction de centrales hydro-électriques, en vue de profiter, des maintenant, du potentiel hydrique existant.

En terme de renforcement des capacités institutionnelles et technologiques du pays et du développement de son aptitude à concevoir ses propres stratégies développement, il est recommandé:

1. La réhabilitation de Postes Udometriques et d'Antennes de Réseau Météorologique National, ainsi que des installations de nouvelles infrastructures d'Observation Météorologique là où elles sont requises
2. La construction de Postes d'Observation Hydrologique dans les principaux fleuves du pays et la formation de cadres compétents dans le secteur de l'Hydrologie.
3. La création de systèmes automatiques de mesure quotidienne de débit.
4. L'élaboration de mesures qui découragent le gaspillage inutile d'eau.
5. La création des mesures punitives contre toutes formes de contamination des eaux, soit chimique, biologique, et d'outre nature.
6. L'intensification de mesures conduisant à minimiser les détours d'eau canalisée vers des usages à des fins impropres, ainsi que le vol d'eau distribuée par EMAE.
7. Le développement coordonné de la production d'Energie Alternative, en particulier de l'Energie Solaire profitant donc de l'augmentation globale de la température.
8. Promouvoir les projets de plantation d'arbres.

III.8- L'agriculture

III.8.1- Situation de base

Sao Tomé et Principe dispose de 44.757,99 hectares de terre brute (selon les statistiques du Cabinet de la Reforme Foncière (2002) avec une superficie totale cultivée de 41.367 hectares (Recensement Agricole de 1990). La répartition de ces aires de culture en fonction des exploitations agricoles est la suivante:

- Cacaoyers 26.076 hectares,
- Caféier 984 hectares,
- Cocotiers 7.676 hectares,
- Cultures alimentaires 3.500 hectares,
- Bananiers 4012 hectares,
- Le reste des terres agricoles est occupé par des cultures diverses et les pâturages.
- Avec la réforme agraire, il ne se pose plus le problème du manque de terres cultivables pour les petits agriculteurs. Le principal problème qui se pose est celui des ressources financières pour l'exploitation des terres. Selon le

recensement agricole de 1990 l'agriculture emploie 35.072 personnes dont 35% de femmes.

L'agriculture joue un rôle très important dans l'économie du pays. Il a contribué, avec la forêt (en 1993) pour une valeur de 44,663 milliards de dobras soit 18,4 % du PIB. L'élevage a quant à lui apporté une contribution de 895 millions de dobras, soit une part de 5,3%.

III.8.2- Vulnérabilité climatique

L'impact du changement climatique sur les productions agricoles, à Sao Tomé et Príncipe, est difficile à évaluer du fait de manque de données de base. De plus les zones agricoles ne sont pas très exposées aux grandes catastrophes telles que les fortes inondations et les sécheresses sévères. Les pertes agricoles, dues aux calamités climatiques sont rares, bien que des cas soient connus dans l'histoire récente du pays. Il s'agit par exemple:

- De la sécheresse de 1983, qui a provoqué des pertes des productions agricoles assez considérables
- Des pluies diluviennes, qui ont eu lieu en dehors de la saison des pluies en 1984 et qui ont, dans certaines régions du pays, endommagé les cultures céréalières telles que le maïs,
- Des vents violents (bourrasques) qui soufflent en mars/avril et octobre/novembre et qui sont souvent préjudiciables à certaines productions agricoles.

C'est le cas (d'après MAPDR, 2001) de la bourrasque survenue en avril 2001 dans les communautés agricoles de Santa Catarina et Diogo Vaz et qui a causé des dommages importants aux champs de cacao, de bananiers et de fruits à pain appartenant à 301 petits exploitants agricoles. Ces dommages ont été évalués en 72.267.610,00 Dobras, soit 8.030 Dobras.

La filière oeufs et viande est quant à elle sensible à l'augmentation de la température, et de l'humidité de l'air. Ces paramètres créent des conditions de "stress" qui contribuent à la chute des productions.

L'augmentation de l'humidité de l'air est également à l'origine de la prolifération des parasitoses des bovins, des caprins et des ovins dans les zones super-humides et humides.

Pour évaluer le risque que peut connaître l'agriculture, deux scénarios ont été définis par le groupe d'experts:

- Un premier scénario, très optimiste basé sur les conditions de stabilité climatique actuelle, où les variabilités thermique et pluviométrique seraient négligeables dans le pays et où la situation de base climatique actuelle demeurerait la même aux horizons de projection,
- Et un scénario pessimiste, basé sur la situation des zones de savane qui pourraient connaître une sécheresse à long terme. C'est cette situation qui simule le changement climatique.

Le panel des experts estime que, dans le scénario actuel (tab. XVIII), l'impact du climat sur le secteur est quasi nul (faible à modéré) et que l'évolution des productions n'aura, pour moteur, que les conditions socio-économiques et environnementales. Dans le cas du scénario

avec changement climatique (tab. IX), l'influence du climat, notamment de la baisse des précipitations pourraient jouer un rôle important.

Tableau XVIII : Scénario de risque agro-élevage et environnemental sans changement climatique

Unités d'exposition agricole	Paramètres climatiques			Paramètres environnementaux et socio-économiques		
	Température de l'air avec peu de variation	Précipitation avec peu de variation et disponibilité en eau	Elévation du niveau marin	Infection et maladies phytosanitaires	Erosion et drainage hydriques des sols	Surpâturage
Zone de la savane	++	++	-	-	++++	++++
Zones de pâturage dans la savane et animaux domestiques	++	++	-	-	++++	++++
Autres zones de cultures en zones humides	-	-	-	++	-	-
Cycle végétatif	++	++	-	++	+++++	+++++
zones côtières	++	++	++	-	+++++	-

NB les niveaux de risques sont notés sur un échiquier de 5 : (-) risque négligeable, (+) risque faible, (++) risque modéré, (+++)risque élevé, (++++) risque très élevé.

Dans le scénario actuel, l'on constate que les facteurs en dehors du climat (tableau XIX) ne constituent pas un risque élevé pour le développement de la production agricole et le climat.

Tableau XIX: Scénario de haut risque agro-élevage et environnemental avec changement climatique

Lieux d'exposition ou à risque	Variation des précipitations				Paramètres non climatiques (environnementaux)
	Diminution de la température	Augmentation de la précipitation	Augmentation de la température	Diminution de la précipitation	Infections maladies phytosanitaires
Zone de la savane	-	-	+++	+++	++++
Zones de pâturages, animaux domestiques de la savane	-	-	+++	+++	++++
Autres zones de cultures agricoles alimentaires d'exportation et animaux domestiques	+++++	+++++	++++	++	++++
Facteurs de pertes de production associés aux facteurs de risques climatiques					+++
Cycle végétatif	-	-	+++++	+++++	
zones côtières	-	+++	+++++	++++	

NB les niveaux de risques sont notés sur un échiquier de 5 : (-) risque négligeable, (+) risque faible, (++) risque modéré, (+++)risque élevé, (++++) risque très élevé.

Le risque, dans la situation actuelle, est modéré en termes globaux. Seule la perspective du changement climatique, (variation de la température, de l'insolation, du niveau marin (2° scénario), peut entraîner un impact perceptible sur les productions agricoles dans le pays.

III.8.3- Stratégies d'adaptation

Dans telles conditions, les principales mesures d'adaptation retenues pour le secteur sont:

- Le développement de recherches scientifiques et techniques portant sur l'invention de nouvelles variétés agricoles plus productives et à large spectre de tolérance climatique, devant permettant au secteur de s'adapter à toutes les éventualités d'évolution du climat. Cet effort de recherche devrait également porter sur les techniques agraires appropriées devant permettre l'intensification agricole, (cultures irriguées, fertilisation et enrichissement structural des sols, sylviculture etc.),
- La création de mécanisme de subvention de l'exploitation agricole (fonds agricoles de compensation des pertes liées aux maladies phytosanitaires,
- Mise en place de fonds pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle;
- Mise en place d'un fonds de l'agriculture destiné au renouvellement des villes plantations de cacao, actuellement improductives.

III.8.4- Conclusion

L'agriculture connaît d'énormes difficultés de production liées au manque de terres fertiles, particulièrement en zone de savane, au nord-est du pays.

Le Pays ne compte, pour la satisfaction de ses besoins alimentaires, que sur quelques produits de base que sont le taro, la banane, le fruit à pain, la viande de porc qui, dans le contexte climatique actuel, semblent se comporter assez bien. Les principales cultures à l'exportation, que constitue le cacao et le café, se caractérisent par une main vente absolue sur le marché international et une drastique chute des productions.

CONCLUSION GENERALE

Sao Tomé et Principe est un petit pays insulaire dont la sensibilité aux aléas climatiques n'est plus à démontrer. Ile volcanique, au relief très escarpé, le pays souffre de manque de terres de culture, d'habitation. L'ensemble des activités socio-économiques s'effectue sur la côte où se trouvent concentrées toutes les infrastructures de développement du pays.

Au plan social le pays souffre de l'analphabétisme, de la pauvreté, de la malnutrition et de la maladie, en particulier le paludisme, les maladies diarrhéiques et les infections pulmonaires qui sont quasi endémiques dans le pays. L'absence quasi totale de réseaux d'assainissement, de distribution d'énergie et d'eau potable est un bon indicateur du niveau de vie très bas des populations.

Quasi dépourvue d'infrastructures industrielles l'économie du pays n'est soutenue que par le seul secteur primaire dont les seules activités sont la pêche, l'agriculture et l'exploitation des produits de la forêt.

Au plan politique le pays dispose d'une stabilité et d'une quiétude sociale due au multipartisme intégral instaurée depuis les années 1990 et qui permet une gestion démocratique des affaires publiques. Le manque de capitaux d'investissement est la grande difficulté que connaît actuellement le pays.

Au plan environnemental, le pays ne souffre pas d'une pollution atmosphérique remarquable, du fait de l'absence d'infrastructures industrielles dignes de ce nom, du faible niveau de développement du secteur des transports et de la forte protection des masses forestières dont dispose le pays. L'insalubrité publique est cependant un fléau social du fait du manque de réseau d'assainissement et de la promiscuité des animaux.

Du point de vue climatique, le pays jouit d'une forte inertie des variables essentiels que sont la température, l'humidité atmosphérique et la pluviométrie. Cette stabilité climatique est le fait de sa position équatoriale et des grandes masses forestières dont il dispose.

Le pays demeure, dans sa globalité, une grande unité d'exposition à l'évolution du climat mondial du fait de son caractère insulaire, de sa petite taille et de ses côtes basses à grande concentration humaine.

Sao Tomé et Príncipe a besoin, pour son adaptation aux futures conditions climatiques, de beaucoup de renforcement de capacités, tant au plan économique, institutionnel que scientifique. La mise en place d'une bonne base de données nationale est une des priorités devant permettre d'identifier les besoins réels du pays en terme d'assistance.

SIGLE

BAD – Banque africaine pour le Développement
BM – Banque Mondiale
CCNUCC – Conventions Cadre Des Nations Unies Sur Les Changements Climatiques
CHST – Centre Hospitalier de São Tomé
D.F. – Direction de la Forêt
DAP – Diamètre à l’Hauteur de la Poitrine
Dbs – Dobras
ECOFAC – Ecosystèmes de l’Afrique Centrale
FAO – Fonds Alimentaire
FEM – Fonds pour l’Environnement Mondial
FMI – Fond Monétaire International
GES – Gaz à Effet de Serre
GOOS – Global Organization Observing System
GWh – GamWatts/heure/an
INE – Institut National des Statistiques
IPCC – Intergouvernemental Panel Climat Change
Kw – Kilowatts
MAPDR – Ministère de l’Agriculture, Pêche et Développement Rural
MDP – Mécanisme de Développement Propre
ONG – Organization Non Governmental
P.N.Obô – Parc National Obô
PAS – Programme d’Ajustement Structurel
PGS – Petroleum Geo-services
PIB – Produit Intérieur Brut
PNAPAF – Programme National d’Aide à la Petite Agriculture
PNB – Produit National Brut
PNUD – Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE – Programme des Nations Unies pour l’Environnement
VC-VCC – Volume Comercial – Volume Comercial das Espécies Comerciais
ZEE – Zone Économique Exclusive

BIBLIOGRAPHIE

1. Adoté B. Blivi, 2000 - Etudes des cas de Vulnérabilité– La zone côtière et la pêche (septembre 2000) Togo.
2. AGROCOMPLECT – Engineering Economic and Industrial Development – Bulgaria 1982; Recommandations pour l'utilisation des ressources hydrauliques – République Démocratique de Sao Tomé et Príncipe; Sao Tomé.
3. Alpiarça, João Cidade, 2001-Planification du Réseau Physique des Etablissements Scolaires.
4. Anonyme (1992). Informe de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Rio de Janeiro /92.
5. Anonyme (1994). Consommation d'énergie des ménages a S.T.P Juillet 1994.
6. Anonyme (1996). Etude do Potentielle de Sao Tome et Principe, HIDRORUMO et INTERNEL, Mai 1996.
7. Anonyme. (2002). Documents du Séminaire sur l'inventaire des gaz à effet de serre, 2002.
8. Anonyme. Conférence de table ronde – Options Stratégiques jusqu'a l'an 2005, RDSTP.
9. Anonyme. Energie solaire et Biogaz.
10. Anonyme. Interforest AB, RDSTP.
11. Anonyme. Management in National Greenhouse Gaz Inventories.
12. Anonyme. Options Stratégiques a L' Horizon "2005"- RDSTP.
13. Anonyme. Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático, República de El Salvador,1998.
14. Bettencurt, Manuel L.- Utilisation Possible du climat comme ressource naturelle dans l'agriculture Sao Tomé et Príncipe.
15. Bonfim, B.L. F.(2002)- Implications des systèmes de production concernant l'Elevage dans la Planification des Programmes de Santé Animale dans la RDSTP.
16. Tese de doutoramento. FMV-Universit e Technique de Lisbonne. Septembre,2002.

17. Burlison, P.J. e Tye, A. (1991). Conservation des écosystèmes forestiers dans la RDSTP-UICN.
18. Burton, I (1998)- Adapting to Climate Change in the Context Of National Economic Planning And Development. World Resources Institute. Edit by Peter Veit. USA.
19. C.F.D. (1993). Electrification Rurale.
20. Camille Arambourg – C.R. Acad. Sc. Paris, t.265 (11 de septembre1967 – 784 –Série D).
21. Camily A. Sharway – Forgotten waters : Fresh water and Marine Ecosystems in Africa.
22. Carter, T.R., Parry, M.L., Haraswa, H e Nishioka, S (1994)- IPCC Tecnical Gidelines for Assessing Climate Change Imapacts and Adaptions. UCL, London. GGER, Japam.
23. Carvalho Cardoso, J., e Sacadura Garcia, E.J., 1962. Carte des Sols de Sao Tomé et Principe.
24. Carvalho Rodrigues, F. M. de., 1974. Sao Tomé et Principe du point de vue Agricole, Lisboa.
25. Carvalho V. A. Arlindo, 1998 – Le Profil Sanitaire de Sao Tomé et Principe.
26. Carvalho, A. La Problématique Alimentaire et Nutritionnelle / Recommandations Nutritionnelles – Direction des Soins de Santé – Programme de Nutrition – Ministère de la Santé.
27. Carvalho, P., B, 2003 – Restriction de la recherche. Agro-affaire. Institut Supérieur de l’Agronomie. Université Technique de Lisbonne. Portugal.
28. Ceita, Guadalupe ,1986 – Malária In Sao Tomé and Principe.
29. Centre National d’Endémies, 2000 – Plan Stratégique National pour Mesurer le Paludisme à Sao Tomé et Principe 2001 – 2010.
30. Colson, F., Bonfim, F, Chagnaud, F, 1994- Etude du Développement de l’Elevage à Sao Tomé et Principe. Analyse du Sous-secteur Elevage et Proposition d’orientations
31. Stratégiques, Vol 1. SODETEG. France. Mai 1994.
32. Contreiras, J., Silva, V. S., Batista, E.J., Dias, R.M.A et Nunes, R..M.A (1960)- Etude de la fertilité de certains sols de Sao Tomé.
33. Costa, Ana Maria Vera Cruz, 2001- EPT Bilan 2000.
34. Diddi, M., avril 2003, Analyse de la Dépense Publique dans le secteur de l’Education.

35. Direction de Météorologie – Valeurs Normales Moyennes de Quelques Eléments Météorologiques Observés en RDSTP.
36. Direction de Planification Economique, (2001). Diagnostic de la situation de la population et genre a Sao Tomé et Príncipe. Ministère de la Planification et Finances; Février 2001.
37. Direction des Statistiques, 1995 – Résultats Définitifs du II RGPH de STP de 1991.
38. Direction des Statistiques, 1996 – Analyse du Recensement de 1991
39. Direction des Statistiques, 1996 – Volume I - Caractéristiques Démographiques de STP.
40. Direction des Statistiques, 1996 – Volume II - Caractéristiques Socio-économiques de la Population de STP.
41. Direction des Statistiques, 1996 – Volume III – Caractéristiques Démographiques, Socio-économiques de la Population Féminine de STP.
42. Direction G. Agriculture (1999). Projet de Privatisation Agricole et D. de Petites Propriétés, UGP; Ministère de l’Economie. STP.
43. DPE, 2001 – Résumé - Diagnostic de la Situation de la Population et Genre à Sao Tomé et Principe.
44. DPE, 2001 – Volume I – Diagnostic de la Situation de la Population et Genre à Sao Tomé e Principe.
45. DPE, 2001 – Volume II – Diagnostic de la Situation de la Population et Genre à Sao Tomé et Principe.
46. DPE, 2001 – Volume III – Diagnostic de la Situation de la Population et Genre à Sao Tomé et Principe.
47. ECOFAC (1990). Inventaire Forestier. STP.
48. ECOFAC (2002)- Lucienne Wilme – Balade sur des jeunes îles du plus vieux continent.
49. Électricité de France International – 1993 ; Schéma Directeur du Réseau de Distribution Électrique de Sao Tomé; Sao. Tomé.
50. EMAE (2000). Rapports Annuels des exercices 1995 a 2000.
51. FAO (2000). Fertilisants. Statistics n° 162.
52. FAO (1985)- Rehabilitation of agriculture in Africa. Project proposals. Supplement 1: Sao Tome and Principe. Rome 1985.~

53. FAO (1989)- L'Agriculture mondiale: Horizon 2000. Collection économie agricole. Economique. Paris, 1989.
54. FAO (1994)- L'eau source de vie. Agriculture Pluvial. FAO. Rome. Octobre 1994.
55. FAO (1999)- Livestock Environment and Development Initiative (LEAD). Animal Production and Health Division. FAO. Rome. Italy.
56. FAO (2001)- FAO, Date Base nutrition. <http://ww.fao>.
57. Francisco Tenreiro, 1961. Mémoire de la Junte de Recherche de l'Outremer, Lisboa.
58. GDM GEM - Bulletin d'Information – octobre 1997- mai 1998 – n°8.
59. Gouvernement, PNUD – Capacité 21 (1999)-Plan National de l'Environnement pour le Développement Durable (PNADD)– Volume II-
60. Grepin G. (1999). Proposition de Plan D'Aménagement du Parc Naturel OBO. S.Tomé e Príncipe, Rapport Final, Commission européenne.
61. Guidoproekt; Leninegrado /URSS – 1986; Centrasse Hydro-électrique Iô Grande – República Demc. De Sao Tomé et Principe; Sao Tomé.
62. Henninger, Jorgen, Fevereiro 1995. Maniement Sylvicole des Forêts de Sao Tomé – Proposition d'un Programme d'Action. APOFA (Projet d'Assistance en Matière de Politique Forestière et Agraire), GTZ/DF. Sao Tomé et Principe.
63. Hidrorumo; Internel-Portugal – 1996; Etude du Potentiel Hydro-electrique de Sao Tomé e Principe; S. Tomé.
64. <http://membres.lycos.fr/OZONE2/pollutionat.html>- Exposé sur la pollution atmosphérique-2002.
65. Hydro-Québec International (1989). Plan Directeur de l'énergie Electrique.. Setembro de 1989. Montreal, Canadá.
66. IEPF. Evaluation des Impacts environnementaux, Canada.
67. INDE (1993) - Analyse socio-économique du secteur des petites exploitations familiales a Sao Tomé e Principe Lisboa. Mars 1993.
68. INE (1998)- Synthèse de la Production concernant l'Elevage -1993-1997. Sao Tomé et Principe.
69. INE (2001)-III- Recensement Général de la Population et de l'Habitation. RGPH,2001. Sao Tomé e Principe. Octobre de 2002.
70. INE- (2003)- Données sur la Projection de la Population saotomeenne. Sao Tomé e Principe.

71. INE, 2000 - Sao Tomé et Principe en Nombres.
72. INM (1994)- Bulletin Météorologique pour l'Agriculture, 3^a décennie de Mars de 1994. RDSTP. Série C-N°85, 3^o.
73. INM (2003)- Données Météorologiques 1961-2002. Ministère de l'Environnement et Ressources Naturelles. Septembre, 2003.
74. Institut National de Statistiques, 1991, 2001. Résultat du Recensement général de la population, Min. des Finances. RDSTP.
75. Institut National des Statistiques - RDSTP/1999; Sao Tomé et Principe en Nombre; Sao Tomé.
76. Institut National des Statistiques (1999). S.T.P. en nombres. RDSTP.
77. Institut National des Statistiques (2002)- III Recensement Général de la Population et de l'Habitation, RGPH – 2001- Sao Tomé.
78. INTERFOREST AB., 1990 – Etude de la suppression et de la demande des produits forestiers primaires, Sao Tomé.
79. International Communications Support Programme workbook “and CD”; Climate Scenery Generator for Vulnerability and Adaptation Assessments – MAGIC AND SCENGEN.
80. IPCC (1996). Reference Manual (Volume 3).
81. IPCC (1996). Intergovernmental Panel On Climate Change, Good Practice Guidance and Uncertainty.
82. IPCC (1996). Lignes Directrices du GIEC pour les Inventaires Nationaux de Gaz à effet de Serre. Manuel Simplifié, 1996 , (Volume 2).
83. IPCC (1996). Workbook (Volume 2).
84. IPCC. (1996). Guidelines for National Greenhouses Gas Inventories: Reference Manuel.
85. Joffroy, G., année académique 1999-2000. Etude des plantes endémiques de S.Tomé et Principe Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du grade de Licencié en Science Biologiques, Université Libre de Bruxelles.
86. Klein, R.J.T (2001) Approaches towards Adaption Assessment in Coastal Zones. Survas overview workshop. The Royal Chace, London, 28th-30th June 2001.
87. L'avenir de l'environnement mondial PNUE (l'Avenir de l'Environnement Mondial (2000)-.

88. Lains e Silva, H., 1958. Etat Actuel de la Carte Ecologique de Sao Tomé et Principe Ebauche de la Carte de la Vegetation Naturelle et Ebauche de la Carte de l'Aptitude Cacaoiere. Lisbonne.
89. Leonard J. Kazmier; Statistical analyses for business and economics.
90. Lopes Teixeira, C., 1988. Projet de la création d'une administration forestière publique à STP – Rapport de mission. Direction Générale des Forêts, Lisbonne.
91. Louis Berger International. (1996). Inc Plan Directeur AEPA de Sao Tomé et Principe, Rapport R2 et R4: Rapport Principal. Juillet 1995 et Janvier 1996.
92. Luis Berger International, Tnc – 1995; Étude Du Plan Directeur Des Systèmes D'AEPA “Plan Directeur de l'Eau et Assainissement de Base”; Sao Tomé.
93. MADR(1993) - Recensement Agricole de 1990. RDSTP. Mars, 1993.
94. Magasine Semaine Illustrée, 1971.
95. Manuel Teixeira (2002) – Ecosystèmes marins et côtier de Sao. Tomé et Principe Sao Tomé.
96. MAP (1982)-Plan de Cultures Alimentaires. Acta n°6/82.
97. MAP (1998)- Carte de Politique Agricole et du Développement Rural. Diagnostic. Sao Tomé, Janvier de 1998.
98. MAPDR (2001)- Vendaval. Modèles des registres de la visite aux communautés. Aso Tomé. Junho, 2001.
99. MARAPA. (2002). Enquête Sócio- Economique dans les Communautés des Pêcheurs de Sao Tome. Abril de 2002.
100. Marine Influences and Impacts on Lowland Agricultural and Coastal Resources (MILAC) – Contribution of Joint Meeting of Presidents for WMO Technical Commissions- February 2003.
101. MARTIN GEIGER, 1997. Rapport sur la situation actuelle et les perspectives du secteur forestier à Sao Tomé et Principe, Projet APOFA/GTZ. République Democratique de Sao Tomé et Principe.
102. Mbele, N. (1995). Définition d'un programme d'assainissement de base et organisation d'une campagne massive de construction de latrines d'un type adapté, Ministère da Santé.
103. MEF (1994)- Evolution de la situation économique. Monographie 17 pag. Sao Tomé.
104. Menezes, Olívio / Costa, Peregrino, 2002- Statistique de l'Education.
105. MICS, 2000 – Sao Tomé et Principe – MICS 2000.

106. Ministère de l'Agriculture et Développement Rural, (1990), Recensement Agricole, 156 p. Sao. Tomé et Príncipe.
107. Ministère de l'Agriculture et Développement Rural. (1993). Rapport final du Secteur de Sélection et Multiplication des Semences.
108. Ministère de l'Education, 2000 - EPT –Education Pour Tous jusqu'à l'an 2015.
109. Ministère de l'Education, 2001 – Planification du Réseau Physique des Etablissements de l'Enseignement.
110. Ministère de l'Equipement Social (1985). Problèmes et Options au secteur Energétique. Octobre de 1985, Rapport N°58013-STP.
111. Ministère de l'Equipement Social (1992). Consultation Sectorielle: Secteurs des Transports et Communications de Sao Tomé e Príncipe.
112. Ministère de l'Equipement Social (1992). Consultation sectorielle "ENERGIE",
113. Stratégies – Programmation, Juin 1992, S.T.P.
114. Ministère de l'Equipement Social et Environnement (1998). Plan National de l'Environnement pour le Développement Durable (PNEDD).
115. Ministère de l'Economie (1998)- Carte de Politique Agricole et Développement Rural. RDSTP.
116. Ministère du Plan et Finances – 1998) - S.Tomé e Principe une rétrospective – (Synthèse)- Projet NLTPS.
117. Ministère du Plan et Finances (1998) Etude National des perspectives a long terme.
118. Ministère du Plan et Finances. (1984). Plan Physique National de Sao Tomé et Príncipe.
119. Mourão, da Costa Manuel, 1962 – Rapport de Mission de l'Etude et Combat des Endémies de STP.
120. Moussa, B., Baviogui et autres - Consultants. Inventaire des gaz a effet de serre– Module Procédés Industrielles, Déchets et l'utilisation des solvants- République Gabonaise-Projet Changements Climatiques- Ministère des eaux et Forêts, de la Pêche, Du Reboisement, Charge de l'environnement et de la Protection de la Nature.
121. MPF, 2002 – Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté.
122. Naciones Unidas (1990). Resultado do Inventario Florestal Nacional Fevereiro/90.

123. National Communications Support Programm Workpook, Using a Climat scenario Genereator For Vulnerability & Adaptation Assesments – Magic and Scengen.
124. PARTEX, 2002 - Projet de Développement des Ressources Humaine (R2).
125. Philipe, Veron, 1996. Etude des Perspectives de la Filière Bois à STP. ECOFAC/Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux.
126. Pires Carvalho, Sabino, 1993. Bewertung Unterschiedlicher Beschattungssysteme im Kakaoanbau von S.Tomé, als Diplomarbeit. Tharandt (Alemanha).
127. Pires Carvalho, Sabino, Octobre 2002. Stratégie Nationale de la Conservation de la Biodiversité et de l'Utilisation Durable des Ressources; Ecosystèmes Sylvicoles et Plantations, S.Tomé et Principe.
128. Plantes utiles de la flore de Sao Tomé et Principe – Luís Lopes Roseira (1984).
129. PNAPAF (2001). Suivi des activités et réalisations des composantes du programme.
130. PNUE (2000). L'avenir de l'environnement mondial.
131. Poostchi, I (1986)- Rural Development and the Developing Countries. Center Shiraz University. Ontario Canada.
132. Proceedings of SURVAS Expert Workshop on African Vulnerability and adaptation to impacts of Acelerated Sea-Level Rise (ASLR)- Cairo, Egypt, 5th, 8th November 2000.
133. Project NLTPS. (1997). Etude rétrospective sur l'énergie.
134. Project CVI/97/G33 (1995). Inventaire des émissions des gaz a effet de serre au Cap Vert République du Cap Vert, Ministère de l'Agriculture, Alimentation et Environnement.
135. Project FAO-GTZ (1998). Enquête Agricole Permanent (EAP)- Secteur traditionnel- Appui aux Statistiques Agricoles.
136. Project GBS/97G32 GEF/PNUD. (2002). Inventaire National des émissions anthropiques des gaz a effet de serre, Groupe IV, Processus Industriels et Déchets, 1^a Version du rapport du groupe – Bissau. Janvier de 2002.
137. PROJECTO CVI/97/GO33, (1997). Communication Nationale sur les Changements Climatiques, Cap Vert.
138. PROJET CVI/97/GO33, (1997). Etude sur la Vulnérabilité et Adaptation de l'Agriculture et l'Impact des Changements Climatiques dans le Secteur Agricole. Cap Vert.

139. Projet d'inventaire National – STP/01/G31, 2002 – Inventaire des Emissions des Gaz à Effet de Serre à Sao Tomé et Principe, Sao Tomé.
140. Puma. (2001). Instrumental normalizado para la identificación de liberaciones de dioxinas e furanos. Borrador. Enero 2001.
141. RDSTP, Août 1999. Carte de la Politique Agricole et Développement Rural, Ministère de l'Economie.
142. République Démocratique de Sao Tomé et Principe Mémoire économique sur le pays et les principaux éléments d'une stratégie environnementale – Banque Mondiale (1993).
143. Rocha, A. S. (1995). Atelier sur le Développement Industriel. -Sao Tomé.. ONUDI. Setembro 1997.
144. Rodrigues (1974)- Sao Tomé et Principe du Point de Vue Agricole. Junte d'Outremer. Lisbonne.
145. Rodrigues, C. (1974) S. Tomé et Príncipe du point de vue agricole.
146. S. Cruz, H. e S.Cruz, C., Juin 2000. L'industrie du Bois à Sao Tomé.
147. Salgueiro, A. (2001). Synthèse de l'Inventaire Forestier National et Propositions pour l'Utilisation Rationnelle des Ressources Ligneuses. Sao Tomé et Príncipe, Programme Ecofac III, Ministère de l'Economie – Direction des Forêts.
148. Salgueiro, António e Pires Carvalho, Sabino, Outubro 2002. Proposition du Plan de Développement Forestier. Direction des Forêts /ECOFAC, octobre 2002.
149. Salgueiro, António, 2001. Synthèse de l'Inventaire Forestier de 1999 et Propositions pour l'Utilisation Rationnelle des Ressources Ligneuses. ECOFAC/AGRECO/CIRAD Forêt, Mas 2001.
150. Secrétariat d'Etat des Sciences et Technologie (1995). Les Journées sur l'Agriculture de Sao Tome et Principe, Lisbonne.
151. Seibert Gerard – Camarades, Clients et Compères – Leiben, 1999.
152. Seibert, G. (1999).Camarades, Clients et Compères. –Leiben.
153. Services météorologiques de STP – 1994; Valeurs normales moyennes de quelques-uns éléments météorologiques observés en République Démocratique de Sao Tomé et Principe; Sao Tomé.
154. Sterzi, Rosalba, 1985 – Volume I, Partie 1 – Analyse des Résultats du 1° RGPH de 1981.

155. Sterzi, Rosalba, 1985 – Volume II – Analyse des Résultats du 1° RGPH de 1981.
156. T.R. CARTER et al. IPCC, 1994. Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations.
157. Tito Días Bravo; Susana Amores Rivera; Techniques numériques; C. Havana.
158. Umana, C, Moreno e colaboradores (1998)- Primeira Communication Nacional de Cambio Climatico. Republica de El Salvador.
159. UNFPA, 2002 La situation de la population mondiale, 2002.
160. V. d'Abreu, Osvaldo, 2000 – Ressources Hydriques et Assainissement de Base, Direction des Ressources Naturelles et Energies, Sao Tomé.
161. V. d'Abreu, Osvaldo - 1997; Consumo de Energía en la Refrigeración durante el Procesamiento de Alimentos; Ciudad de la Habana.
162. Veron, P. (1996). Etude et Perspective de la Filière Bois à S.Tomé. Mémoire de Fin d'Études, 77p.
163. Viana Fernandes Vaz, B., Année académique 1994/1995. Contribution au développement de l'agro-météorologie dans les îles de S.Tomé e Principe Mémoire pour l'obtention du titre de Maître en Sciences de l'Environnement, option Agrométéorologie. Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Arlon (Belgique).
164. WORK BOOK (Maio 2000) – Magic Scengen, Climate Scenario Generation for Vulnerability & Adaptation Assessments.
165. World Health Organization, 1992 – Rapport de Mission.
166. Zinyowera, M.,C., Jallow, B.P., Dowing,T.E., Shakespeare, R.M. e colaboradores (1997)-Africa. Vulnerabilities and potentials impacts for Key Sectors.

LISTE DE FIGURES

Figure 1: Bilan des émissions et des absorptions de carbone en E-CO ₂	15
Figure 2 : Emissions du CO ₂ du secteur énergie.....	18
Figure 3 : Emissions de GES dans le secteur énergie	18
Figure 4: Synthèse des émissions du secteur des forêts	20
Figure 5 : Émissions du secteur de Résidus et Procédés Industriels	21
Figure 6 : Synthèse des émissions de GES.....	22
Figure 7 : Bilan des émissions de GES en E - CO ₂	23
Figure 8 : Synthèse des émissions en E-CO ₂	24
Figure 9 : Analogies pluviométriques de 1951 à 2003 (à Sao Tomé, station de l'aéroport)	28
Figure 10 : Analogie thermique de 1951 à 2003 (à Sao Tomé, station de l'aéroport).....	28
Figure 11 : Carte des isohyètes de Sao Tomé	29
Figure 12 : Tendence évolutive des températures (analogue humide).....	30
Figure 13: Tendence évolutive des précipitations (analogue humide).....	30
Figure 14: Tendence évolutive des températures (analogue sèche)	31
Figure 15: Tendence évolutive des précipitations (analogue sèche).....	31
Figure 16 : Référence de base future des précipitations (pour un scénario humide et un scénario sec) à l'horizon 2100.....	32
Figure 17 : Référence de base future des températures (pour un scénario humide et un scénario sec) à l'horizon 2100.....	32
Figure 18 : Génération du changement des précipitations à l'horizon 2100 par le scénario de changement climatique IS92A. Avec modèle climatique ECHAM4	33
Figure 19: Génération du changement des températures à l'horizon 2100 par le scénario de changement climatique IS92A. Avec modèle climatique ECHAM4	33
Figure 20 : Modifications probables des températures à l'horizon 2100.....	34
Figure 21 : Modifications probables des précipitations à l'horizon 2100	35
Figure 22 : Scénario d'évolution du niveau marin à l'horizon 2100	35
Figure 23: Carte des formations forestières de Sao Tomé	38
Figure 24: Carte des sols de Sao Tomé	39
Figure 25 : évolution des coupes du bois dans les forêts d'ombrage	40
Figure 26 : référence de base future de l'exploitation du bois de qualité	40
Figure 27 : Schéma de la ligne de côte de la plage Diogo Nunes (S. Tomé), position initiale du littoral en 1980 situé à 115 m du repère 0m.....	43
Figure 28–Schéma de la ligne de côte de la plage Diogo Nunes (S. Tomé), nouvelle position en 2003 indiquant une pénétration de plus de 100 m en 23 ans	44
Figure 29: Situation de base actuelle et tendances évolutive des principaux secteurs économiques de la zone côtière	45
Figure 30 : Pénétration du trait de côte à l'horizon 2100 du fait de l'extraction des inertes côtiers.....	45
Figure 31 : Référence de base future des productions de la zone côtière à l'horizon 2100	46
Figure 32 : Scénario avec changements climatiques pour la Zone Côtière	46
Figure 33 : Niveau des productions côtières en cas de changement climatique	47
Figure 34 : Impact du changement climatique sur la dynamique du trait de côte à l'horizon 2100	48
Figure 35 : Scénario de variation de la température à la surface pour l'année 2030	50
Figure 36 : Scénario de variation de la température à la surface pour l'année 2050	50
Figure 37 : Scénario de variation de la température des eaux marine à l'année 2100	51
Figure 38 : Impact économique du changement climatique sur les ressources côtières à l'horizon 2100 ..	51
Figure 39 : évolution de l'effectif de la population au cours des 4à dernières années	54
Figure 40 : Pyramide des âges de la population de Sao Tomé et Principe (2001)	54
Figure 41 : Distribution de la population par sexe entre 1960 et 2001.....	55
Figure 42 : Distribution de la densité de peuplement par district et taux de peuplement en rapport avec la superficie habitable.....	56
Figure 43 : Taux de mortalité dû au paludisme.....	57
Figure 44 : Evolution du taux de scolarisation de 1994-95 a 2000-2001	58
Figure 45 : Référence future de l'évolution de la population	59
Figure 46 : Référence future de la densité de peuplement	60
Figure 47 : Référence de base économique (PIB/hab.)	60
Figure 48 : Evolution des effectifs en 2025	61
Figure 49 : Evolution de la densité de la population de 2001 à 2025.....	62

Figure 50 : PIB per capita.....	62
Figure 51 : Évolution prévue de la situation sanitaire.....	63
Figure 52 : Évolution de la mortalité infantile	63
Figure 53 : Evolution du taux nette de scolarisation primaire jusqu'a l'an 2015	64
Figure 54 : Evolution du taux d'alphabétisation	65
Figure 55 : Évolution du PIB.....	66
Figure 56: Carte Hydrographique de SaoTomé et Principe	68
Figure 57 : Organigramme des influences des facteurs climatiques et non climatiques sur les ressources hydro-énergétiques.	71
Figure 58 : Situation des écoulements de la rivière Iô Grande.....	71
Figure 59: Référence future de l'évolution des écoulements.....	72
Figure 60 : Evolution comparée des références futures avec le scénario de changement climatique	73

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Présentation des données du pays	6
Tableau II : Bilan des émissions et des absorptions	14
Tableau III : Consommation de combustibles fossiles	16
Tableau IV : Emissions du sous secteur énergie	16
Tableau V : Émissions du sous-secteur des transports.....	17
Tableau VI : Synthèse des émissions des GES pour le secteur de l'énergie.	17
Tableau VII : Emissions du secteur de l'agriculture.....	19
Tableau VIII : Emissions de l'élevage	19
Tableau IX : Emission des forêts.....	20
Tableau X : Emissions du secteur de Résidus et Procédés Industriels	21
Tableau XI : Emissions globales des GES en tonnes	22
Tableau XII : Bilan des émissions et des absorptions.....	23
Tableau XIII : Modification des paramètres climatiques et sensibilités climatiques	36
Tableau XIV : Principaux secteurs vulnérables dans la zone côtière	42
Tableau XV : Production des principales activités économiques situées dans le littoral	44
Tableau XVI : Pertes économiques dues à l'érosion côtière et élévation du niveau marin dans la zone côtière.....	51
Tableau XVII : Analyse de l'évolution des débits de la rivière Iô Grande à la station de Manuel Carôça	68
Tableau XVIII : Scénario de risque agro-élevage et environnemental sans changement climatique	76
Tableau XIX: Scénario de haut risque agro-élevage et environnemental avec changement climatique ...	76

TABLE DES MATIERES

Préface.....	1
Remerciements.....	3
CHAPITRE I : RESUME EXECUTIF	4
I.1- Introduction.....	4
I.2- Données nationales du pays	5
I.2.1- Introduction.....	5
I.2.2- Contexte Géographique	6
I.2.3- Le climat	7
I.2.4- Situation socio-économique.....	7
I.2.4.1- Taux de croissance de la population	7
I.2.4.2- La densité de population	8
I.2.4.3- Le niveau de vie des populations	8
I.2.4.4- La santé des populations	8
I.2.4.5- L'éducation	9
I.2.4.5.1- Le système national d'éducation.....	9
I.2.4.5.2- Le taux de scolarisation	9
I.2.4.5.3- Le taux d'alphabétisation.....	10
I.2.4.6- L'agriculture	10
I.2.4.7- La pêche	10
I.2.4.8- Ressources en eau	11
I.2.4.9- L'énergie	11
I.2.4.10- L'industrie.....	12
I.2.4.11- Forêts et sols	12
I.2.4.12- La zone côtière.....	13
I.3- Inventaire de gaz à effet de serre (GES)	14
CHAPITRE II : INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)	16
II.1- Introduction.....	16
II.2- Émission du secteur de l'énergie et des transports	16
II.3- Émission des secteurs de l'agriculture, de l'élevage et des forêts	18
II.3.1- Émissions du secteur de l'agriculture	19
II.3.2- Émissions du secteur de l'élevage	19
II.3.3- Émissions du secteur des forêts	20
II.4- Les résidus et procédés industriels.....	20
II.5- Synthèse des émissions du pays.....	22
II.6- Bilan des émissions.....	22
II.7- Conclusions.....	24
II.8- Les axes d'une politique d'atténuation du climat global	24
CHAPITRE III : ANALYSE DE LA VULNERABILITE / ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	25
III.1- Objectifs.....	25
III.2- Méthodologie	25
III.2.1- La définition du champ de l'étude	25
III.2.2- Définition de la situation de base sectorielle	26
III.2.3- Évaluation des impacts et de la vulnérabilité/adaptation.....	26
III.3- Situation de base climatique et génération de scénarios.....	27
III.3.1- Situation générale du climat.....	27

III.3.2-	Variabilité climatique.....	27
III.3.3-	Scénarios d'évolution future du climat (établissement d'une base de comparaison).....	29
III.3.4-	Recherche d'analogie temporelle pour l'établissement d'une base future	30
III.3.5-	Établissement d'une base de référence future.....	31
III.3.6-	Hypothèse du modèle climatique.....	32
III.3.7-	Identification des impacts du changement climatique	34
III.3.8-	Impacts thermiques	34
III.3.9-	Impact pluviométrique	34
III.3.10-	Elévation du niveau marin	35
III.3.11-	Conclusion sur l'évolution climatique.....	36
III.4-	Les ressources forestières et les sols.....	37
III.4.1-	Définition des unités d'exposition des ressources forestières et les sols au climat	37
III.4.2-	Situation de base actuelle du secteur	37
III.4.3-	Vulnérabilité et adaptation des ressources forestières	40
III.4.3.1-	Vulnérabilité	40
III.4.3.2-	Stratégies d'adaptation.....	41
III.4.4-	Conclusion	41
III.5-	La zone côtière et les pêcheries	42
III.5.1-	Identification des unités d'exposition au climat	42
III.5.2-	Situation de base	42
III.5.2.1-	Référence de base actuelle	42
III.5.2.1.1-	Aspects biophysique	42
III.5.2.1.2-	Aspects économiques.....	44
III.5.2.2-	Définition d'une base de référence future.....	45
III.5.2.2.1-	Aspects biophysiques.....	45
III.5.2.2.2-	Aspects économiques.....	46
III.5.2.3-	Hypothèse du changement climatique	46
III.5.2.3.1-	Aspects biophysiques.....	46
III.5.2.3.2-	Aspects socio-économiques	47
III.5.3-	Les impacts du changement climatique sur les ressources côtières.....	47
III.5.3.1-	Impacts bio-physiques	47
III.5.3.2-	Impacts sociaux.....	49
III.5.3.3-	Impacts économiques.....	49
III.5.4-	Mesures d'adaptation	52
III.5.4.1-	Mesures à court terme	52
III.5.4.2-	Mesures à moyen terme	52
III.5.5-	Conclusion	53
III.6-	La Population, la santé et l'éducation	53
III.6.1-	Situation de base sociale et environnementale.....	53
III.6.1.1-	Population	53
III.6.1.1.1-	Structure de la population	53
III.6.1.1.2-	Le Taux de croissance de la population.....	55
III.6.1.1.3-	La densité de population	55
III.6.1.2-	Santé.....	56
III.6.1.3-	Éducation	57
III.6.1.3.1-	Le taux de scolarisation	57
III.6.1.3.2-	Le taux d'alphabétisation.....	58
III.6.2-	Les bases d'une référence sociale future	58
III.6.2.1-	Population	58
III.6.2.1.1-	Pour une croissance de 2%	58

III.6.2.1.2-	Taux de croissance de la population = 0,8%.....	61
III.6.2.2-	Santé.....	63
III.6.2.3-	Education	64
III.6.3-	Scénarios	65
III.6.3.1-	Population	65
III.6.3.2-	Santé.....	66
III.6.3.3-	Education	66
III.6.4-	Identification de la Vulnérabilité	66
III.6.4.1-	Population	67
III.6.4.2-	Santé.....	67
III.6.4.3-	Education	67
III.7-	Secteur ressources en eau, énergie et mines	67
III.7.1-	Les ressources en eau et l'hydro-énergie	67
III.7.1.1-	Situation de base hydrologique	67
III.7.1.2-	Situation énergétique	69
III.7.2-	Définition du champ de l'étude (Unités Cibles) et Sélection de la Méthode d'Evaluation.....	70
III.7.3-	Situation de base actuelle jusqu'à 1990	71
III.7.4-	Définition de la référence future des écoulements.....	72
III.7.5-	Définition de la Situation de base climatique (Scénarios) sans climatiques.....	72
III.7.6-	Évaluation des impacts aux changements climatiques	73
III.7.6.1-	Importance du changement climatique sur la production énergétique	73
III.7.6.2-	Mesures d'adaptation des ressources hydriques face aux changements climatiques (recommandations).....	73
III.8-	L'agriculture	74
III.8.1-	Situation de base	74
III.8.2-	Vulnérabilité climatique.....	75
III.8.3-	Stratégies d'adaptation.....	77
III.8.4-	Conclusion	77
	CONCLUSION GENERALE.....	77
	SIGLE	79
	BIBLIOGRAPHIE.....	80
	LISTE DE FIGURES.....	90
	LISTE DES TABLEAUX.....	91
	TABLE DES MATIERES	92