

REPUBLIQUE DE GUINEE

MINISTERE DES MINES, DE LA GEOLOGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT

COMMUNICATION INITIALE DE LA
GUINEE A LA CONVENTION CADRE DES
NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES

PROJET FEM/PNUD GUI/97/G33

Conakry, Août 2002

AUTEURS

1. Dr Ahmed Faya Traoré, Chef Projet CC, Coordonnateur;
2. Dr Mamadou Lamarana Diallo, CERESCOR, Consultant;
3. Dr Zoumana Bamba, CERESCOR, Consultant;
4. Fanta Mara, CERE, Consultante

CONTRIBUTEURS

I- Documents de synthèses

1. Inventaire national des Gaz à Effet de Serre

Dr Mamadou Lamarana Diallo ;
Dr Kandè Bangoura , CERESCOR;
Lébé Traoré, CERESCOR.

2. Atténuation des GES

Dr Mamadou Lamarana Diallo;
Dr Saliou Kaby Diallo, CERESCOR ;
Ibrahima Bah, BDS ;
Bangaly Kouyaté, U C ;

3. Etudes de Vulnérabilités et d'adaptation

Dr Sékou Cissé , CERESCOR;
Dr Mouctar Kaba , UC;
Bakaridjan Condé, DNRST

II- Etudes sectorielles

A – Inventaire des GES

1. Secteur de l'énergie

Dr Mamadou Lamarana Diallo;
Dr Zoumana Bamba;
Dr Saliou Kaby Diallo, CERESCOR ;
Alioune Dabo, CERESCOR;
Aïssatou Billy Sow, CERESCOR

2. Secteurs de l'agriculture et de la foresterie

Dr Kayoko Doré, CBS ;
Lébé Traoré, CBS ;
Mato Touré, CBS .

3. Déchets et Procédés industriels

Dr Kandè Bangoura, CERESCOR ;
Dr Mohamed Lamine Keita,
Sény Camara, CERESCOR;
Mamadou Magassouba, CERESCOR;
Bangaly Diouméssy, DNE.

B – Vulnérabilités et d'adaptation

1. Zone côtière

Dr Sékou Cissé, CERESCOR;
Dr Zoumana Bamba, CERESCOR ;
Mamadou Oury Bah, CERESCOR,
Ibrahima Diané, CERESCOR;
Karim Samoura, CERESCOR;
Elhadj Amadou Diallo, PEC

2. Ressources en eau

Dr Moutar Kaba, UC ;
Fanta Mara, UC ;
Sao Sangaré, DNH ;
Toumany Baro, DNH.

3. Agriculture

Bakaridjan Condé, DNRST
Idrissa Keita, DNRST ;
Thierno Balla Diallo, DNRST

4. Etude climatologique de base

Diaradouno Daniel, DNM ;
Baldé Mamadou Aliou, DNM ;
Conté Oumar , DNM ;
Barry Alpha Boubacar, DNM .

C- Atténuation des GES

1. Secteur de l'énergie

Dr Mamadou Lamarana Diallo,
Dr Saliou Kaby Diallo, CERESCOR ;
Dr Kandè Bangoura, CERESCOR
Bangaly Kouyaté, UC.

2. Secteur Agriculture et foresterie

Ibrahima Bah , BDS ;
Thierno Ibrahima Diallo, AGP ;
Saténin Sagnan, DNEF ;
Lankan Traoré, DNEF.

Table des matières

Table des matières	ii
Sigles et abréviations	iv
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	vii
Préface de Monsieur le Ministre des Mines de la Géologie et de l'Environnement	1
Avant propos du point focal du projet changement climatique	2
Introduction	3
Résumé pour les décideurs	4
- <i>Contexte national</i>	4
- <i>Inventaire des GES</i>	5
- <i>Atténuation des GES</i>	6
- <i>Vulnérabilité et atténuation</i>	8
- <i>Stratégies d'adaptation</i>	12
- <i>Renforcement de capacités</i>	13
Chapitre I : Contexte National	14
1.1 - Géographie	14
1.2 – Climat	15
1.3 – Population	15
1.4 – Secteurs sociaux	15
1.5 – Secteurs économiques	17
Chapitre II : Inventaire national des gaz à effet de serre	19
2.1 – Approche méthodologique	19
2.2 - Résultats et analyses	20
2.2.1 – Secteur de l'énergie	20
2.2.2 – Secteur de l'agriculture et de la foresterie	23
2.2.3 – Secteur des procédés industriels et des déchets	25
2.2.4 – Analyses des émissions globales de GES en Guinée	26
2.3 – Projection des émissions	27
2.4 - Projection de la demande d'énergie	29
2.5 – Projection de la population	30
Chapitre III : Etude d'atténuation des gaz à effet de serre	32
3.1 – Méthodologie	33
3.2 - Mesures et options d'atténuation	34
3.2.1 - Introduction du GPL dans la consommation énergétique	34
3.2.2 - Introduction du biogaz dans la consommation énergétique	37
3.2.3 – Eclairage par systèmes photovoltaïques	39
3.2.4 - Plantation de teck en Basse Guinée	42
3.2.5 – Plantation d'anacardier en Haute Guinée	44
3.3 – Evaluation économique des options d'atténuation	46
3.3.1 – Secteur de l'énergie	46
3.3.2 – Secteur de l'agroforesterie	47
3.4 – Processus institutionnels de mise en œuvre des options d'atténuation	48

Chapitre IV : Etude de vulnérabilité et d'adaptation	49
4.1 - Situation climatique de base	49
4.1.1 – Méthodologie	49
4.1.2 – Vulnérabilité des paramètres climatiques	50
4.2 – Scénarios	52
4.2.1 - Variation de la température	52
4.2.2 - Variation de la pluviométrie	52
4.3 - Vulnérabilité des ressources en eau	56
4.3.1 – Généralités	56
4.3.2 – Scénarios d'évolution des débits des cours d'eau	57
4.4 – Vulnérabilité des zones côtières guinéennes	58
4.4.1 - Scénarios	58
4.4.2 – Impacts des changements climatiques	60
4.5 - Vulnérabilité des secteurs de l'agriculture, de l'élevage et de la foresterie	63
4.5.1 – Généralités	63
4.5.2 – Scénarios d'évaluation des impacts	63
4.6 Stratégies d'adaptation aux changements climatiques	67
4.6.1 - Ressources en eau	67
4.6.2 - Zone côtière	68
4.6.3 – Agriculture	69
4.6.4 – Foresterie	70
4.6.5 - Elevage	70
Chapitre V : Activités habilitantes	71
5.1 – Renforcement de capacités institutionnelles	72
5.2 - Formation de l'expertise nationale	72
5.3 - Sensibilisation du public et information des décideurs	72
Conclusion générale	74
Bibliographie	76

SIGLES ET ABREVIATIONS

1. **AGP** - Administration des Grands Projets;
2. **BND** - Budget National de Développement ;
3. **BOT** - Build –Operate- Transfer (Construire, Exploiter et céder);
4. **CBG** - Compagnie des Bauxites de Guinée ;
5. **CC** - Changement Climatique ;
6. **CERE** - Centre de Recherche et d'Etude en Environnement;
7. **CERESCOR** - Centre de Recherche Scientifique de Conakry-Rogbanè ;
8. **CCNUCC** - Convention Cadre des Nations Unies sur les Changement Climatiques ;
9. **CNUCED** - Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement ;
10. **COP** - Conférences des Parties ;
11. **CUTF** - Changement d'utilisation des terres et foresterie ;
12. **DNE** - Direction Nationale de l'Environnement/ de l'Energie/ de l'Elevage ;
13. **DNH** - Direction Nationale de l'Hydraulique ;
14. **EIBC** - Enquête Intégrale Budget et Consommation ;
15. **ENR** - Energie Nouvelle et Renouvelable ;
16. **ENELGUI** - Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée ;
17. **EPT** - Enseignement Pour Tous ;
18. **ERD** - Electrification Rurale Décentralisée ;
19. **ETP** - Evapotranspiration Potentielle ;
20. **FAO** - Organisation des Nations Unies pour l' Alimentation et l'Agriculture ;
21. **FP** - Fonction Publique ;
22. **GEF** - Global Environmental Fund [Fonds pour l'Environnement Mondial] ;
23. **GES** - Gaz à effet de serre ;
24. **GIEC** - Groupe Intergouvernemental des Experts sur l'Evolution du Climat ;
25. **GPP** - Groupe de Professionnels du Pétrole ;
26. **GPL** - Gaz de pétrole liquéfié ;
27. **IA** - Indice d'aridité ;
28. **IPCC** - Intergovernmental Panel of Climat Change;
29. **IDH** - Indice de Développement Humain ;
30. **LEAP** - Long -range Energy Alternatives Planing System
31. **LPDA** - Lettre de Politique Agricole ;
32. **MHE** - Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie ;
33. **MS** - Matière sèche
34. **OCDE** - Organisation for Economic Cooperation and Developpement ;
35. **OGUIB** - Office Guinéen du Bois;
36. **P** - Précipitation (Tableau chapitre 4)
37. **PADES** - Programme d'Appui à l'Enseignement Supérieur ;
38. **PAFT** - Plan d' Action Forestier Tropical ;
39. **PASE** - Programme d'Ajustement du Secteur de l'Education ;
40. **PCGED** - Programme Cadre Genre et Développement ;
41. **PEGRN** - Programme Elargi de Gestion des Ressources Naturelles ;
42. **PEV** - Programme Elargi de Vaccination ;
43. **PIB** - Produit Intérieur Brut ;
44. **PNAE** - Plan National d'Action pour l'Environnement ;
45. **PNB** - Produit National Brut ;
46. **PNERD** - Programme National d'Electrification Rurale Décentralisée ;
47. **PNUD** - Programme des Nations Unies pour le Développement ;
48. **PRG** - Pouvoir de réchauffement global ;

49. PRCI	- Programme de Renforcement des Capacités Institutionnelles ;
50. RGPH	- Recensement Général de la Population et de l'Habitat ;
51. RPTEs	- Regional Programm for Traditional Energy Sector ;
52. SBK/CBK	- Société des Bauxites de Kindia / Compagnie des Bauxites de Kindia ;
53. SGP	- Société Générale de Pétrole ;
54. SOGEL	- Société Guinéenne d'Electricité ;
55. TBS	- Taux brut de scolarisation ;
56. TNS	- Taux net de scolarisation ;
57. ZCIT	- Zone de Convergence Intertropicale

Symboles chimiques

1. CO ₂	- Gaz carbonique/ dioxyde de carbone ;
2. CO	- monoxyde de carbone ;
3. CH ₄	- Méthane ;
4. CFC	- Chlorofluorocarbone;
5. N ₂ O	- Peroxyde d'azote ;
6. NO _x	- Oxyde d'azote ;
7. O ₃	- Ozone ;
8. SO ₂	- Dioxyde de Soufre ;
9. NMVOC	- Composés Organique Volatil Non Méthanique ;

Unités

1. Gg	- giga gramme ; $1\text{Gg}=10^9\text{ g}=1000\text{ tonnes}$;
2. GWh	- Giga wattheure ;
3. MW	- Méga watt ;
4. MWh	- Méga watt heure;
5. TEP	- tonne équivalent pétrole ;
6. TM	- tonne métrique ;
7. TJ	- Téra joule ; $1\text{TJ} = 10^{12}\text{ joules}$;
8. WC	- watt-crête ;
9. kTC	- kilo tonne de carbone .

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre 2 : Inventaire des gaz à effet de serre

- 2-1 – Emissions de CO₂ par activité économique et par source dans le secteur de l'énergie ;
- 2-2 – Emissions de GES autres que le CO₂ dans le secteur de l'énergie ;
- 2-3 – Emissions de GES dans l'agriculture ;
- 2-4 – Emissions de GES dans le CUTF ;
- 2-5 – Emissions de GES dans les procédés industriels et les déchets ;
- 2-6 – Récapitulatif des émissions globales de GES selon les secteurs d'activités ;
- 2-7 - Projection des émissions de GES dans le monde de 1990 à 2025 ;
- 2-8 – Projection de la population et de l'émission par habitant de 1994 à 2025.

Chapitre 3 : Atténuation des GES

- 3-1 – Caractéristiques démographiques des sites ciblés dans l'option GPL ;
- 3-2 - Indicateurs de références du teck et de l'anacardier;
- 3-3 – Récapitulatif des coûts de l'option anacardier ;
- 3-4 - Coût par hectare de l'option teck;
- 3-5 - Récapitulatif des coûts de l'option anacardier.

Chapitre 4 : études de vulnérabilité et d'adaptation

- 4-1 – Taux de variation de la pluviométrie moyenne 1931-1999 ;
- 4-2 – Variabilité de la température et de la pluviométrie de 2000 à 2100 ;
- 4-3 – Scénarios des variations pour les principales stations pluviométriques de 2000 à 2100 ;
- 4-4 – Variations des débits moyens annuels des cours d'eau (en %) de 2000 à 2100 ;
- 4-5 – Scénarios de variation de la température, de la pluviométrie et du niveau de la mer pour 2050 et 2100 ;
- 4-6 – Niveaux moyens et valeurs moyennes des hautes eaux sur certains sites d'observation marégraphique en zone côtière guinéenne;
- 4-7 – Projection des niveaux moyens de la mer et des niveaux d'inondation en cm pour certains sites de la zone côtière guinéenne ;
- 4-8 – Estimation des pertes de terres exploitées pour la riziculture en zone côtière;
- 4-9 – Scénarios de l'ETP à l'échéance 2025 pour les unités d'exposition;
- 4-10 – Evolution et variabilité du rendement du riz dans les différentes zones de production;
- 4-11 – Taux d'accroissement annuel (%) prévisionnels du cheptel selon la LPDE (1997);
- 4-12 – Projection des effectifs du cheptel (2011-2025).

LISTE DES FIGURES

Chapitre 2 : Inventaire des GES

- 2-1 : Emissions de CO₂ dans le secteur de l'énergie par branche d'activités ;
- 2-2 : Emissions de CO₂ dans le secteur de l'énergie par nature de combustible ;
- 2-3 : Emissions de GES autres que le CO₂ dans le secteur de l'énergie ;
- 2-4 : Emissions/séquestration de GES dans le secteur des forêts ;
- 2-5 : Bilan des Emissions des principaux GES ;
- 2-6 : Projection des émissions de GES à partir des produits pétroliers ;
- 2-7 : Projection des émissions/séquestration de GES par habitant de 1994 à 2015 ;
- 2-8 : Projection de la demande d'électricité de 1994 à 2015 ;
- 2-9 : Projection de la demande en bois de feu de 1994 à 2015 ;
- 2-10 : Projection de la demande de charbon de bois de 1994 à 2015 ;
- 2-11 : Projection de la population totale, urbaine et rurale de 1994 à 2015 ;
- 2-12 : Projection des populations rurales et urbaines de 1994 à 2015.

Chapitre 3 : Atténuation des GES

- 3-1 : Projection des émissions de CO₂ ;
- 3-2 : Emissions dans les scénarios de l'option GPL ;
- 3-3 : Emissions évitées dans l'option GPL ;
- 3-4 : Emission dans le scénario de base de l'option biogaz ;
- 3-5 : Projection des émissions dans les scénarios de l'option biogaz (sous-préfectures) ;
- 3-6 : Emission dans le scénario de base de l'option photovoltaïque ;
- 3-7 : Projection des émissions dans les scénarios de l'option photovoltaïque (variante pétrole) ;
- 3-8 : Projection des émissions dans les scénarios de l'option photovoltaïque (variante gasoil) ;
- 3-9 : Coût actualisé de la tonne de CO₂ dans l'option photovoltaïque ;
- 3-10 : Quantités de CO₂ séquestrée dans l'option Teck ;
- 3-11 : Scénarios de l'option anacardier.

Chapitre 4: Vulnérabilité et adaptation

- 4-1 : Cartes des isohyètes pour les périodes 1931-1960, 1941-1970, 1951-1980, 1961-1990;
- 4-2: Taux de variation des précipitations en % projetés pour les échéances 2050 et 2100 aux sensibilités 2,5 et 4,5°C;
- 4-3: Evolution du débit du Niger et de ses affluents de 19961 à 1990;
- 4-4: Evolution des régimes pluviométriques et hydrométriques du Milo à Kankan de 19961 à 1990.

PREFACE DE MONSIEUR LE MINISTRE DES MINES, DE LA GEOLOGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT

Le climat est une importante ressource naturelle. Il influence la vie de l'homme et l'ensemble de ses activités. Château d'eau de l'Afrique de l'Ouest, la Guinée jouit d'un climat qui est la synthèse de l'ensemble des climats de cette région. La faune et la flore sont abondantes et l'agriculture y est largement pratiquée. La préservation du climat qui les favorise est d'une importance vitale pour le pays. C'est pourquoi la Guinée a participé à toutes les activités internationales sur le climat depuis la mise sur pied du Groupe Intergouvernemental sur l'Etude du Climat (GIEC).

En signant la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) lors du sommet de Rio en juin 1992 et en la ratifiant en mai 1993, la République de Guinée a voulu montrer sa ferme volonté de participer à l'effort mondial de sauvegarde du système climatique. Bien que ne contribuant pratiquement pas au réchauffement global détecté par les scientifiques, la Guinée soutient l'objectif ultime de la Convention de tout faire pour « stabiliser la Concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques » et afin que le développement durable se poursuive normalement.

Aussi, conformément aux articles 4 et 12 de la Convention et tenant compte de ses capacités propres, la République de Guinée a sollicité et obtenu du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) une assistance financière afin de préparer cette première communication nationale.

Cette aide a permis, en plus de fournir à la communauté internationale des informations (sur les émissions et la séquestration de GES en Guinée, sur la vulnérabilité de la zone côtière, des ressources agricoles, forestières et en eau), de sensibiliser le public et les décideurs et de renforcer les capacités de l'expertise nationale dans plusieurs domaines des changements climatiques.

Le Gouvernement de la République de Guinée remercie le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) pour leur assistance ainsi que tous ceux qui ont contribué à la réalisation de la présente communication.

Ibrahima Soumah

AVANT-PROPOS DU POINT FOCAL DE LA CCNUCC

Autrefois objet de simple curiosité scientifique, le climat est devenu de nos jours un enjeu politico-économique mondial. L'augmentation dans le monde de la fréquence des événements climatiques extrêmes aux conséquences socio-économiques graves poussent les Gouvernements à s'engager dans la lutte contre le réchauffement global que la communauté scientifique attribue principalement aux causes anthropiques productrices de gaz à effet de serre (GES).

L'atmosphère est l'habitat naturel commun de l'humanité; toute perturbation de sa composition aura d'une manière ou d'une autre des répercussions sur l'homme et ses activités. Le réchauffement global dont les manifestations sont déjà visibles, selon de nombreux experts, provoquera la fusion des glaciers, une perturbation du régime des précipitations dans les régions tropicales et bien d'autres catastrophes. Il est donc indispensable dès maintenant de prendre autant que possible des mesures de préservation du système climatique et d'adaptation aux changements climatiques.

Les activités de surveillance du climat en Guinée remontent au début du 20ème siècle. Depuis lors, les données collectées à travers le territoire national sont soigneusement archivées par la Météorologie Nationale. C'est tout naturellement donc que notre pays a participé aux activités du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) et du Comité Intergouvernemental de négociation de la Convention-Cadre sur les Changements Climatiques.

Son Excellence Monsieur le Président de la République a personnellement signé la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) au sommet de Rio en juin 1992.

L'objectif ultime de cette convention est de «stabiliser les concentrations des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau acceptable pour les écosystèmes naturels et qui permette la continuation normale du développement durable». C'est dans ce cadre que la Guinée prend part à la «préservation du système climatique dans l'intérêt des générations présentes et futures, en fonction des responsabilités communes mais différenciées» selon ses moyens propres. C'est pourquoi, conformément aux articles 4 et 12 de la Convention, une assistance financière obtenue du FEM a permis la réalisation de cette première communication nationale du pays .

La présente communication nationale sera suivie de l'évaluation des besoins en technologies et de l'élaboration d'un plan d'action national d'adaptation (PANA) aux changements climatiques.

La mise à dispositions des ressources financières nécessaires, le transfert de technologies propres, par la communauté internationale en particulier par les pays développés parties restent les gages certains d'un développement durable et d'éradication de la pauvreté à court et moyen termes dans les pays en voie de développement. En tout état de cause, la Guinée, un des pays les moins avancés, tiendra ses engagements vis à vis de la Convention sur les changements climatiques ; il y va de l'intérêt de tous.

**Mme Touré Idiatou Camara,
Directrice Nationale de l'Environnement**

INTRODUCTION

Bien que l'ampleur des variations régionales et/ou locales des principaux paramètres climatiques (précipitations et températures) ne soient pas clairement connues, certaines conséquences potentielles ont néanmoins été détectées. Par exemple, il est prévu que les régions polaires se réchaufferont plus que la moyenne globale de l'ordre de 1,5 à 6°C d'ici la fin du 21^{ème} siècle, et que l'hémisphère nord se réchauffera plus que celui du sud. Il en résultera une augmentation généralisée de l'évaporation et quand bien même les précipitations seront excédentaires par rapport à la normale de la période 1961-90 dans certaines régions, le déficit hydrique généralisé qui en résultera jouera sur les potentialités agricoles.

En effet, le GIEC (2001) indique que les régions arides et semi-arides d'Afrique deviendront plus sèches. Les ressources en eau, les ressources agricoles, la végétation, etc. pourraient en souffrir. Les zones côtières basses où de nombreuses activités économiques sont exécutées pourraient être perdues.

Consciente de cette menace globale et du manque de moyens adéquats de parade aux catastrophes climatiques, la Guinée participe à toutes les activités internationales relatives aux changements climatiques. Elle a participé au Sommet de Rio et est partie à la Convention depuis le 7 mai 1993. Elle s'apprête aussi à signer et ratifier le Protocole de Kyoto (PK).

Le présent exercice rentre dans la satisfaction de ses obligations vis à vis de la Convention sur les changements climatiques. Pour ce faire, la Guinée a sollicité et obtenu du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) une assistance financière pour l'aider à préparer sa **Communication initiale** à la Conférence des Parties (COP), conformément aux articles 4.3 et 12.5 de la Convention.

Le document est structuré en quatre chapitres précédés d'un résumé (à l'intention des décideurs) présentant les principaux résultats des études sectorielles.

Le premier chapitre, intitulé *contexte national* présente les informations géographiques, climatiques et socio-économiques du pays ;

Le deuxième chapitre est consacré à *l'inventaire national des gaz à effet de serre (GES) qui a porté sur les secteurs de l'énergie, de l'industrie, de l'agriculture, de la foresterie et des déchets*. La méthodologie appliquée est celle proposée par l'IPCC version 1996.

Le troisième chapitre, *études d'atténuation des GES* passe en revue des mesures et options permettant d'éviter les émissions de GES dans le cadre d'un développement propre. Ces études ont porté sur les secteurs de l'énergie et de la foresterie que l'inventaire national des GES a identifié comme principales sources d'émission.

Le quatrième chapitre est consacré aux *études de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques* dans les domaines de l'agriculture, des ressources en eau et de la zone côtière. Ces études ont eu pour base une étude climatique tirant ses scénarios du logiciel MAGGIC de l'Université d'East Anglia en y intégrant les informations de base calculées sur la période de référence 1961-90.

Le cinquième chapitre traite des *activités habilitantes* relatives au renforcement des capacités de l'expertise nationale et à l'information et la sensibilisation du public et des décideurs; elles ont été une importante préoccupation de la Direction du projet.

RESUME POUR DECIDEURS

I. CONTEXTE NATIONAL

La Guinée est un pays côtier de l'Afrique de l'ouest. Elle est située entre 7°05' et 12°51' de latitude nord et 7°30' et 15°10' de longitude ouest. Elle est limitée à l'Est par la Côte d'Ivoire et le Mali, au Sud par le Libéria et le Sierra Leone, à l'Ouest par l'océan Atlantique et la Guinée Bissau et au Nord par le Sénégal et le Mali. Elle couvre une superficie de 245 857 km². En 1994, elle était habitée par une population de 6 727 852 habitants avec une densité moyenne de 31 habitants au km². Le taux de croissance démographique était estimé à 3,1%.

La Guinée se compose de quatre régions naturelles: la Guinée Maritime, la Moyenne Guinée, la Haute Guinée et la Guinée Forestière. Ces régions présentent des caractéristiques géo-structurales et écologiques assez différentes (Kaba et al., 2000). Elles correspondent chacune à un type de climat ayant des particularités dues à la topographie, au sol, à la faune, à la flore, à la température, à la pluviométrie et à l'humidité de l'air. Le réseau hydrographique est dense en Basse et en Moyenne Guinée, moyen en Haute Guinée assez moyen en Guinée Forestière.

Tous les cours d'eau internationaux de la région (fleuves Niger, Sénégal, Gambie, Corubal, Diani, etc.) prennent leur source en Guinée, d'où son nom de « château de l'Afrique de l'Ouest ». Le massif du Fouta Djallon et la dorsale guinéenne sont la ligne de partage de ces cours d'eau qui coulent soit vers les nord, le nord-ouest et le nord-est ou vers le sud et l'ouest.

La végétation du pays se compose de forêts de palétuviers (mangrove), de savanes herbeuses et de forêts sèches ou humides, denses, parfois primaires.

La Guinée jouit d'un climat tropical humide caractérisé par l'alternance de deux saisons de durées inégales : la saison sèche durant laquelle sévit l'harmattan et la saison pluvieuse régie par la mousson ouest africaine.

La saison pluvieuse dure de 5 à 7 mois (avril- octobre) du nord vers le sud; il tombe en moyenne 1988 mm d'eau. La répartition de cette pluviométrie est inégale aussi bien dans l'espace que dans le temps. Elle dépend à la fois de la latitude, de la topographie et de la continentalité. Les maxima sont situés dans la région de Conakry (4000mm) et Macenta (2000mm), et les minima sont observés dans les régions du nord du pays.

La Guinée est en général un pays chaud et humide. La plus forte température (supérieure à 30°C) est enregistrée en mars/avril dans la zone nord, aux frontières guinéo-sénégalaise et guinéo-malienne. La plus basse température est observée en décembre-janvier dans les hauteurs du Fouta Djallon (10°C à Labé).

En Basse Guinée et en Guinée Forestière, l'humidité maximale moyenne est élevée (plus de 90%) . L'air est plus sec en Moyenne Guinée et en Haute Guinée, surtout en saison sèche, lorsque l'harmattan souffle sur le pays (moins de 20% en janvier- février- mars).

L'ensoleillement est en général important en Guinée et dépasse 2000 heures par an. Les plus faibles valeurs mensuelles sont enregistrées en saison pluvieuse lorsque la nébulosité est maximale sur l'ensemble du pays.

Conformément aux objectifs du projet, la préparation de la Communication Nationale a été faite sur la base de l'inventaire national des GES, les études d'atténuation des GES et les études de vulnérabilité de quelques secteurs possibles du pays avec 1994 comme année de base .

II - INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE

L'inventaire national des gaz à effet de serre a permis de déterminer les émissions de GES dues à la combustion des combustibles fossiles et de la biomasse, aux déchets et procédés industriels, à la fermentation entérique, aux différentes activités agricoles, à l'abandon des terres, etc. et aussi de quantifier la séquestration (absorption) de GES par les différentes formations forestières en se servant de la méthode préconisée par l'IPCC/OECD (version 1996).

Des institutions techniques publiques et quelques sociétés privées ainsi que des ONG ont collaboré à cet inventaire.

Les résultats globaux donnés dans les documents sectoriels produits et dans une synthèse portant le nom de l'inventaire national de gaz à effet de serre en Guinée (Diallo et al., 2000) se présentent comme suit (en milliers de tonnes d'équivalent CO₂ ou en giga gramme) pour le gaz carbonique, le peroxyde d'azote et le méthane, gaz ayant des pouvoirs de réchauffement significatifs dans le temps :

- a) **Gaz carbonique** : une émission de 10 631,84 dans le secteur de l'énergie, de 5,67 dans les déchets, de 137,75 dans les procédés industriels contre une absorption de 21482,97 dans la foresterie et les changements d'utilisation des terres ;
- b) **Méthane** : tous les secteurs en produisent sauf dans les déchets et les procédés industriels où la quantification n'a pas été possible. La plus grande quantité est produite dans le secteur de la foresterie et le changement d'utilisation des terres (1 470,12) suivi de l'agriculture (817,69) et de l'énergie (454,56) ;
- c) **peroxyde d'azote** : il est produit à hauteur de 585,187 principalement dans le secteur de la foresterie, de l'agriculture et de l'énergie.

Par secteur les émissions se présentent comme suit : 11 237,942 pour le secteur de l'énergie ; 2 543,47 pour l'agriculture ; 137,75 dans les déchets et 347,13 dans les procédés industriels (notamment la production de ciment) contre une absorption (séquestration) globale de 17 598,26 dans la foresterie et le changement d'utilisation des terres.

Le CO₂ constitue le plus important GES émis en Guinée (plus de 60% des émissions); il est suivi du méthane et du peroxyde d'azote.

Par secteur d'activité, la plus importante source de CO₂ est la conversion des forêts et le changement d'utilisation des terres, suivi du secteur énergétique.

Les émissions de méthane (CH₄) sont à 6 790,581 Gg éq CO₂ et proviennent des secteurs de l'énergie (7.5%), des déchets (5%) , de l'agriculture (35,5%) et de la forestière et changement d'utilisation des terres (52%).

Le gaz carbonique (CO₂) est absorbé à hauteur de 101 529.328 Gg par les différentes formations végétales qui couvrent le pays (abandon des forêts et changement de patrimoine forestier). Il faut remarquer que la plus grande source de gaz carbonique reste la conversion des forêts qui est à la base de 80 046,36 Gg d'émission de CO₂ c'est à dire 11, 89 tonnes pour chaque guinéen de 1994.

En résumé, en Guinée, les émissions de GES s'élèvent à 14 266,292 Gg équivalent CO₂ soit une émission par habitant de 2,12 tonnes. Par secteur les émissions par tête d'habitant se présentent comme suit: énergie - 1,67 ; agriculture - 380 kg/hbt et les déchets et procédés industriels-70kg . L'absorption ou séquestration s'élève à 17 598,26 Gg soit 2,62t par habitant.

Ce bilan indique que pour le moment (1994), la Guinée est un important puits de GES. La tendance à une dégradation effrénée du couvert végétal par des activités anthropiques incontrôlées risque de renverser cette situation à court terme.

La projection des émissions par habitant (Diallo et al. 2001) montre qu'en 2025, si la tendance actuelle est maintenue, elles atteindront 2,09 tonnes, 470 kg/hbt et 90kg /hbt dans les secteurs de l'énergie, de l'agriculture, des déchets et procédés industriels, respectivement.

III- ETUDE D'ATTENUATION DES GAZ A EFFET DE SERRE

La réduction de l'émission des GES qui a pour objectif la protection des systèmes climatiques est un des éléments essentiels du programme de protection de l'environnement, lui même une des priorités du développement durable.

L'inventaire national des GES a révélé qu'en Guinée la conversion des forêts est la plus importante source, viennent ensuite les émissions dues à la production d'énergie dont 7% à partir des hydrocarbures et 87% du secteur résidentiel (combustion de biomasse). L'atténuation des GES revient donc à réduire les émissions de CO₂ dans les secteurs de la conversion des forêts et de l'énergie.

L'année de base retenue pour la présente étude est 1994 ; le scénario de base donne une consommation totale de biomasse de 4 947 397 tonnes équivalent bois correspondant à 1 978 257,6 tep. Cette biomasse consommée est responsable de l'émission de 9 217 656 Gg de CO₂. Quant à la consommation d'électricité, elle est de 624 GWh à cette époque.

L'atténuation de l'émission des GES consiste en des mesures telles que l'amélioration de l'efficacité énergétique, le passage de combustibles à haute teneur de carbone à ceux à faible teneur de carbone, le développement de puits de GES, la mise en œuvre de techniques permettant la réduction des émissions de méthane, de protoxyde d'azote provenant des procédés industriels, de décharges, de l'agriculture, de l'extraction des combustibles fossiles, des transports, etc.

Bien que la réduction des GES ne soit pas une priorité pour les pays en développement, définir une politique de développement durable est une obligation universelle que prescrit la Convention.

Tenant compte des orientations du pays en matière d'industrialisation, de développement énergétique et agricole, cinq options de mitigation des GES ont été définies et étudiées pour retenir les meilleures sur la base des résultats de calculs économiques, des considérations environnementales et des externalités; ce sont:

- la promotion du gaz domestique en milieu urbain ;
- la promotion du biogaz en milieu rural ;
- l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque dans des bâtiments communautaires dans les préfectures de l'intérieur non desservies en électricité ;
- la plantation de teck en Basse Guinée où la pression sur le couvert végétal est inquiétant pour les besoins de bois énergie ;
- la plantation de l'anacardier en Haute Guinée, reconnue comme zone de sahélistation.

3.1 Atténuation de GES dans le domaine de l'énergie

Bien que regorgeant d'immenses potentialités naturelles dans le secteur, la Guinée est encore un des pays les moins fournis en énergie électrique. Le Plan directeur du secteur de l'énergie électrique, un des textes administratifs élaboré pour améliorer la gestion des ressources naturelles se propose de promouvoir et valoriser les ressources énergétiques locales en harmonie avec le programme global du développement du pays. Les études faites dans le cadre de ce plan estiment le potentiel de l'énergie hydroélectrique du pays à 6,1 GW pour une énergie annuelle garantie de 19 300 GWh. La mise en œuvre de la politique énergétique doit conduire à la couverture globale de la consommation énergétique du pays. Pour se faire, l'Etat accorde une priorité au développement des potentialités hydroélectriques à travers plusieurs projets d'électrification.

Dans le cadre de la réduction des émissions de GES, les sources productrices de CO₂ et autres gaz ont été passées en revue. Pour la mitigation des GES dans le secteur de l'énergie les trois options qui ont été explorées donnent les résultats ci-dessous:

◆ L'analyse économique des options de réduction montre que (par rapport au coût moyen de la tonne de CO₂) le biogaz est rentable en zones rurales; cependant, la quantité évitée est relativement faible 22 350 tonnes tout en réalisant un bénéfice de 2,33 \$/t.

◆ L'option GPL coûterait 19,97 \$/t dans les chefs – lieux de préfectures, 36,61 \$/t dans les préfectures (grandes consommatrices de bois de feu) et 54,23\$/t dans les sous préfectures. Cette option permettrait d'éviter 4 862 387,66 tonnes de CO₂ dans le pays soit le tiers de l'émission de 1994 dans le secteur de l'énergie. Au delà de la valeur marchande de ce produit, l'introduction du gaz domestique dans la consommation des ménages serait un moyen efficace d'amélioration de la qualité de la vie, de réduction de la pression sur les écosystèmes forestiers du pays qui sont de nos jours sérieusement menacés.

◆ L'option la plus rentable économiquement est l'option photovoltaïque engendrant un bénéfice de 17.80 \$/t de gaz carbonique évitée (pour le gasoil). La quantité de gaz carbonique évitée est relativement plus faible (2 021 829 tonnes), un peu moins de la moitié de la quantité évitée dans l'option GPL.

A l'analyse des différentes options on retiendra que par rapport au coût de la tonne de gaz carbonique évité, les options du secteur de l'énergie peuvent se classer comme suit :

1. Utilisation de systèmes photovoltaïques pour l'éclairage de bâtiments administratifs dans les préfectures ;
2. promotion du biogaz en zone rurale ;
3. promotion du GPL dans les grandes villes de la Guinée ;

Par rapport aux quantités de gaz à effet de serre évitées, elles se classent comme suit :

1. promotion du GPL dans les grandes villes de la Guinée ;
2. utilisation de systèmes photovoltaïques pour l'éclairage de bâtiments administratifs dans les préfectures ;
3. promotion du biogaz en zone rurale .

Les conditions de mise en œuvre et les externalités détermineront du choix définitif de l'option à privilégier dans chaque cas.

3.2 Atténuation dans le domaine de l'agriculture et de la foresterie

A cause de l'état préoccupant de dégradation de l'environnement mais aussi de la possibilité de séquestration du carbone à long terme par les forêts, les coûts relativement faibles de cette opération, la disponibilité des terres, etc., l'étude a porté sur la régénération/reforestation et l'agroforesterie (plantation de 2500 ha de teck en Basse Guinée et 3000 ha d'anacardier en Haute Guinée en association avec des cultures vivrières).

Le scénario de base de 1994 donne 1 011 190 ménages urbains avec une consommation de 1068410 tonnes équivalent bois (engendrant une émission de 1,97 tonne de CO₂ par ménage, qui doublerait, si rien n'est fait d'ici l'an 2015).

L'analyse économique a été faite sur 44 ans dans le cas de la reforestation avec du teck en Basse Guinée et 30 ans dans celui de l'agroforesterie en Haute Guinée. Alors que la reforestation permettrait d'éviter 222 237 tonnes de carbone au coût de 0,922 US\$/tonne pour l'agroforesterie la quantité de carbone évitée serait de 93 165,19 tonnes au coût de - 42,206 US\$/tonne (le signe moins indique que l'option est bénéfique).

L'option anacardier est très bénéfique car elle est prévue dans une zone écologiquement fragile à la limite du Sahel, appartenant à la poche de pauvreté du pays; donc les externalités sont multiples: augmentation des revenus de producteurs, production de bois pour la consommation domestique, création d'emploi, réduction du déficit de la balance nationale de payement, etc.

V - ETUDE DE VULNERABILITE ET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La question de nos jours est de savoir quelles conséquences le changement climatique entraînera pour les générations présentes et futures. Il est connu que les pays en développement comme la Guinée, où les conditions climatiques sont déjà éprouvantes et les moyens techniques et technologiques sont insuffisants, seront les plus vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques; d'après le GIEC (GIEC, 2001) le niveau de vulnérabilité dépend en partie de la vitesse des changements climatiques, du niveau de développement et pourrait différer selon qu'il s'agit de systèmes aménagés ou non.

5-1 Situation climatique de base et scénarios

L'objet de ce chapitre est d'utiliser les connaissances actuelles du système climatique et les scénarios de changements climatiques en vue de projeter l'évolution future du climat et ses impacts sur la vie du pays.

Les études de vulnérabilités ont été menées en deux phases.

La première a permis de déterminer l'évolution du climat sur la période 2000-2100. Pour ce faire, la situation climatologique de base sous forme de moyennes normales calculées sur la période standard 1961-1990 en utilisant les données de températures et de précipitations recueillies à la Météorologie Nationale a été évaluée. Ensuite, par rapport à cette situation de référence, les prévisions ont été faites à l'aide des modèles CGA et d'un modèle statistique pour les années 2000, 2005, 2010, 2015, 2020, 2025, 2050, 2075 et 2100.

La seconde phase a consisté à évaluer la sensibilité de secteurs socio-économiques clés du pays tels que les ressources en eau, les ressources agricoles et la zone côtière, sur la base des résultats de l'étude climatologique de base.

Selon les scénarios IS92, par rapport aux valeurs de la situation de base, la température de l'air augmentera en Guinée de 0.2°C à 3.3°C par rapport à la sensibilité moyenne (2.5°C), 0.3°C à 4.8°C dans les cas de la forte sensibilité (4.5°C), d'ici 2100. Les plus forts changements seront observés dans les zones situées au nord du pays, à la limite sud du Sahel. Au contraire, au sud de 10° de latitude Nord, la variation projetée se situe entre 0.2 et 3.9°C. Notons que toutes ces valeurs se situent dans la gamme des prévisions globales projetées par le GIEC, par ailleurs. Il faut noter aussi que cette variation augmente du Sud au Nord et de la côte à l'intérieur du pays.

S'agissant des précipitations, il apparaît que le réchauffement projeté provoquera une diminution moyenne de la pluviométrie de l'ordre de 10 à 28% en 2100, à la sensibilité de 2.5°C alors que pour le scénario de forte sensibilité (4.5°C), la réduction atteindra la valeur maximale de 40% en 2100. Comme pour les températures, la baisse des précipitations augmentera de la côte à l'intérieur du pays, d'une part et d'autre part, du Sud au Nord.

5.2 - Ressources en eau

Grâce à un réseau hydrographique dense (près de 1116 cours d'eau - toutes tailles confondues), la Guinée est abondamment arrosée. Cependant d'importants cours d'eau, tels que les fleuves Niger, Konkouré et Diani subissent de plus en plus les effets des modifications de l'environnement des berges causées par certains comportements anthropiques néfastes. La présente étude se limite aux cas de ces fleuves, excluant les eaux souterraines pour cause d'informations insuffisantes.

Les ressources en eau de Guinée sont entièrement d'origine pluviale. C'est pourquoi le premier élément analysé est la pluviométrie. De façon générale, l'évolution des indices de normales calculés sur les périodes de 1931-60, 1941-70, 1951-80, 1961-90 et 1971-2000 par rapport à la moyenne à long terme de 1931-2000 a révélé que les hauteurs pluviométriques ont subi une véritable baisse au cours des sept dernières décennies.

En particulier, on constate que les épisodes de sécheresse observés au cours de la période 1961-1990 ont fortement marqué le comportement des cours d'eau.

De ce qui précède on peut s'inquiéter que la diminution projetée des précipitations et de l'écoulement des cours d'eau ne conduise à celle des nappes souterraines et n'aggrave le déficit hydrique qui a lieu surtout en saison sèche.

En effet, plusieurs cours d'eau autrefois pérennes en Haute et en Moyenne Guinée tarissent actuellement pendant la saison sèche. Ce qui pousse les populations de ces régions à recourir de plus en plus aux forages à la recherche de l'eau potable. En outre le Niger a une importance hydroélectrique et hydro-agricole aussi bien en Guinée que dans d'autres pays traversés en aval ; le Diani possède des potentialités hydroélectriques qui peuvent servir le Sud de la Guinée et le Libéria; le Konkouré quant à lui est la principale source d'hydroélectricité qui dessert la capitale guinéenne et quelques unités industrielles en Basse Guinée, il recèle encore de grandes potentialités non exploitées.

5.3 Agriculture

L'agriculture et l'élevage sont les activités de plus de 80% de la population active du pays. On y rencontre des cultures vivrières (riz, maïs, manioc, patate douce, pomme de terre, igname, arachide, niébé, etc.) et de cultures industrielles et d'exportation (banane, ananas, mangue, café, hévéa, palmier à huile, cacao, thé, etc.).

L'agriculture guinéenne est essentiellement pluviale. Sa viabilité dépend plus de la pluviométrie que de la température. Les nombreuses pertes enregistrées dans le pays au cours des épisodes de sécheresse qui ont endeuillé le Sahel voisin pendant les trois dernières décennies du 20^{ième} siècle en fournissent des preuves éloquents. Les incessantes perturbations du calendrier agricole conséquences du déficit alimentaire attestent de la vulnérabilité du secteur agricole guinéen aux changements climatiques.

De par leur importance dans l'alimentation et l'économie nationales, le riz et le maïs ont été sélectionnés comme unités d'exposition. L'étude porte sur les sites de Macenta en Guinée forestière, Kindia en Guinée Maritime, Labé en Moyenne Guinée et Siguiri en Haute Guinée, représentant les quatre principales régions naturelles du pays. L'analyse est faite par jugement d'expert. Les projections ont été faites sur la base des données de 1990 à 1998 et ont porté sur les valeurs de variations de la pluviométrie et de la température de 2000 à 2025, aux sensibilités de 2.5°C et 4.5°C.

Selon les scénarios, les précipitations pourraient baisser dans tous les sites, de 5% à Macenta à 12% à Siguiri dans les conditions extrêmes de 4.5°C de sensibilité en 2025. Pour la même période, les températures augmenteront de 0.9°C à Macenta et 1.1°C à Siguiri.

Il est connu que la hausse de température prévue partout dans le pays entraînera une élévation de l'évapotranspiration. Cette augmentation sera plus importante dans les zones situées au nord du 10^{ème} parallèle. En 2025, la variation de l'ETP sera moindre à Macenta (7mm à 15.1mm), mais plus marquée à Siguiri (25 à 29mm).

Une relation linéaire établie entre les rendements moyens des deux unités d'exposition et les précipitations moyennes de 1961-90 permet de dire que dans les conditions de sensibilité égale à 2.5°C, les rendements diminueront de 1.8% à Macenta, 3.1% à Kindia et 9% à Siguiri, pour le riz. Pour le maïs, à Labé, cette baisse sera de 3.1% seulement.

Ces projections sont cependant alarmantes, quand on sait qu'avec un taux de croissance de 3.1%, la population totale de la Guinée sera de 12 773 465 habitants en 2015, auxquels il faudra assurer la fourniture d'une nourriture surtout céréalière. Il est donc impératif que des stratégies adéquates d'adaptation aux nouvelles conditions écoclimatiques qu'engendreraient les changements climatiques soient envisagées.

5.4 Elevage

Les facteurs climatiques jouent directement et indirectement sur la production animale. En Guinée cette réalité se manifeste par la transhumance que les éleveurs du Fouta Djallon organisent chaque année en saison sèche, en se déplaçant vers la Basse Guinée mieux pourvue en eau et pâturage.

Les résultats de l'étude de vulnérabilité indiquent que, la végétation changera graduellement du Nord vers le Sud. La zone au Nord du 10^{ème} parallèle, verra sa végétation s'appauvrir pour aller de la savane dense arborée à la savane herbeuse parfois clairsemée. De par les effets sur l'humidité des sols et la végétation, le cheptel des préfectures nord du pays sera sévèrement affecté par les changements climatiques (Condé et al., 2000).

5.5- Foresterie

Les ressources forestières de la Guinée sont variées. Elles vont de la forêt primaire humide du sud à la savane herbacée du nord, en passant par des forêts sèches et la savane arborée. Elles subissent les effets des sécheresses des dernières décennies, de l'exploitation incontrôlée ainsi que des pratiques agricoles inappropriées. L'importance de cette ressource est pourtant bien connue de tous. En matière énergétique par exemple, plus de 80% de l'énergie consommée provient du bois de feu (environ 2 millions de tonnes de bois chaque année). A Conakry, plus de 80% des ménages utilisent le bois de feu pour les besoins domestiques (Diallo et al., 2000).

Le déficit pluviométrique et l'augmentation de l'ETP projetés avec les changements climatiques contribueront à une modification de la carte de végétation actuelle. La variation de l'indice d'aridité amène à conclure que la savane arborée disparaîtra du Nord au profit de la savane herbacée plus vulnérable.

Sur la côte, la forêt de mangrove qui a un rôle économique et environnemental avéré se rétrécirait aux seuls alentours de Conakry. L'avancée vers le sud de la savane arborée amenuiserait la forêt dense humide du sud-est .

5.6 - Zone côtière.

La côte guinéenne est longue de 300km orientée N-NW – S-SW . Elle couvre une superficie de 1 250 km². Elle est constituée d'un ensemble de basses plaines fluvio-marines séparées du plateau continental par un talus en pente douce. Il s'agit donc de formations récentes, dont le régime d'évolution est fortement influencé par l'océan. Le marnage est très important et peut remonter jusqu'à 30km à l'intérieur des terres. La marée a un caractère semi-diurne de type régulier (Cissé et al., 2000).

La zone littorale est constituée de plaines de front de mer et d'estuaires. Les plaines sont assez basses et inondables par les marées. C'est le domaine de la mangrove, une forêt amphibie qui occupe toute la côte et s'étend jusqu'à 10km à l'intérieur des terres (parfois 30km voire 60km). Elle couvre une aire de 385 000 ha environ.

Eu égard aux scénarios de changement climatique, pour la Guinée, un certain nombre de défis tels que la protection des aires agricoles, des écosystèmes côtiers et des infrastructures côtières sont à relever.

Les observations faites jusqu'ici sur la côte guinéenne n'ont révélé aucune variation notable du niveau de la mer. Cependant le réchauffement de la Terre qui ne fait plus de doute entraînera sûrement une augmentation du volume des océans.

Les élévations projetées du niveau de la mer sont de 18 et 42 cm aux années 2050 et 2100 (sensibilité de 2.5°C) et de 40 et 78 cm , respectivement (sensibilité 4.5°C) (Cissé et al. 2000).

Selon les spécialistes, la côte guinéenne est essentiellement vasière et à basse énergie; elle se révèle cependant très dynamique en rapport avec les conditions hydroclimatiques. En général les périodes de recul correspondent à celles de faibles pluviométries; or, les scénarios de changements climatiques prévoient pour cette zone une réduction de la pluviométrie. Cette réduction ajoutée à l'élévation du niveau de la mer devrait donner lieu à un recul prononcé du trait de côte , c'est à dire à d'importantes pertes de terres dans la bande côtière, y compris les aires agricoles (Cissé, 2000).

Faute de données fiables, l'étude n'a pas pu estimer les pertes de terres par modifications morphologiques. Cependant de l'analyse des informations disponibles on peut tirer quelques conclusions:

- les plaines de front de mer et celles estuariennes, ainsi que les estuaires à mangrove pourraient perdre les unes leurs potentialités agricoles, les autres leurs potentialités halieutiques.
- les pertes d'habitations pourraient concerner près de 30% de la population côtière estimée à près d'un demi million de personnes, un déplacement massif de population est donc à craindre; des dégâts pourraient survenir s'agissant des infrastructures économiques et sociales;
- la multiplication des plans d'eau favorisant la prolifération des agents vecteurs de maladies comme le paludisme entraînerait la recrudescence de ces épidémies;
- l'élévation du niveau de la mer pourrait affecter les ressources en eau potable, élément important de santé publique, et conduire à la détérioration de la qualité de la vie.

5.7 STRATEGIES D'ADAPTATION

a) Ressources en eau

Pour atténuer les effets nocifs des changements climatiques sur les ressources en eau, il est indispensable de définir des stratégies de gestion durable des desdites ressources par:

- la création et le fonctionnement correct des structures nationales qui assurent la protection, la conservation et la gestion rationnelle des ressources en eau ;
- l'organisation de la formation et la recherche sur les dites ressources aux plans quantitatif et qualitatif à travers le territoire national, en réhabilitant les réseaux d'observations hydrométriques et météorologiques, en renforçant les capacités nationales des institutions intéressées aux questions d'eau et en entretenant une politique de coopération sous-régionale en la matière.

b) Agriculture

- l'introduction de nouvelles variétés culturales adaptées aux conditions de sécheresse provoquées par les changements climatiques;
- le développement de l'agriculture irriguée surtout dans la zone du pays située au nord du 10^{ème} parallèle, qui est menacée par la sécheresse permanente ;
- le renforcement des capacités de production céréalières dans les zones au sud du 10^{ème} parallèle où les conditions climatiques restent favorables, en améliorant les techniques culturales ;
- la meilleure utilisation du calendrier agricole que devront élaborer les services techniques de l'agriculture et de la météorologie.

b) Elevage

- développer l'agriculture intégrée au nord du pays;
- encourager l'introduction de nouvelles races adaptées aux nouvelles conditions climatiques;
- maîtriser le processus de reproduction du cheptel en regroupant les naissances à des périodes favorables, en fonction de la saison, en vulgarisant l'insémination artificielle.

d) Foresterie

- sensibiliser les populations rurales sur l'importance de la forêt dans leur vie ;
- élaborer et mettre en œuvre une politique de conservation et de protection des ressources forestières;
- mettre en place une politique de reboisement généralisée aussi bien en campagne que dans les centres urbains ;
- favoriser la création d'activités génératrices de revenus en faveur des populations riveraines des zones forestières en vue de limiter la dégradation des forêts.

e) Zone côtière

- approfondir la connaissance de la zone côtière guinéenne;
- organiser la protection et la valorisation des écosystèmes de mangrove;
- faire la protection et l'aménagement des sites côtiers;
- prendre des mesures d'amélioration de la productivité des plaines et, accessoirement réduire les pressions sur les écosystèmes naturels de la zone;
- lutter contre la pollution côtière et améliorer les conditions sanitaires des populations.

VI - RENFORCEMENT DES CAPACITES

L'un des objectifs de cette étude est le renforcement des capacités nationales en vue de pourvoir le pays en moyens adéquats pour poursuivre le respect ses obligations vis à vis de la Convention et pour assurer un développement socio-économique du pays de façon durable. Tout au long de la préparation de cette communication initiale, des ateliers de formation, d'évaluation de rapports d'études, d'information et de sensibilisation du public, des experts et des décideurs, ont été organisés; on peut citer :

- deux ateliers d'information/sensibilisation ;
- trois ateliers de formation aux différentes études programmées, avec l'appui de consultants internationaux;
- neuf ateliers d'évaluation des rapports sectoriels et des rapports de synthèse des études thématiques faites en préparation de la communication ;
- un atelier de validation du document de la Communication Nationale avant sa soumission au Gouvernement.

Trente cinq consultants nationaux provenant d'instituts de recherche, de bureaux d'études privés, des Services techniques nationaux et de l'Université de Conakry ont participé aux études.

Chapitre I CONTEXTE NATIONAL

1-1- GEOGRAPHIE

La Guinée est un pays côtier de l'Afrique de l'ouest. Elle est située entre 7°05' et 12°51' de latitude nord et 7°30' et 15°10' de longitude ouest. Elle est limitée à l'Est par la Côte d'Ivoire et le Mali, au Sud par le Libéria et le Sierra Leone, à l'Ouest par l'océan Atlantique et la Guinée Bissau et au Nord par le Sénégal et le Mali. Elle couvre une superficie de 245 857 km².

Le relief de la Guinée est assez contrasté. Il est composé de plaines côtières, de plateaux et de montagnes entrecoupées de falaises et de vallées profondes. Aux plaines basses le long de l'océan et au nord-ouest, succèdent des plateaux de plus de 500m de hauteur au nord-est et des zones montagneuses comprenant le massif du Fouta Djallon et la dorsale guinéenne. Cette dernière est un ensemble de plateaux entre coupés de montagnes au sud-est du pays, dont la plus élevée est le mont Nimba (1 752 m).

La Guinée se compose de quatre régions naturelles qui présentent des caractéristiques géostratégiques et écologiques assez différentes. Ce sont, en allant de l'Océan Atlantique à l'intérieur du pays:

- La Basse Guinée (18 % de la superficie totale) ;
- La Moyenne Guinée (22 %) ;
- La Haute Guinée (40 %) ;
- La Guinée Forestière (20 %) ;

La végétation se compose généralement de forêts de palétuviers dans la zone côtière, de savanes de toutes sortes (résultant de la dégradation des formations végétales) qu'on rencontre surtout en Haute Guinée, de Forêts sèches en Moyenne Guinée et Haute Guinée, de forêts denses humides souvent primaires en Guinée Forestière. Ces formations végétales couvrent des superficies inégales : la savane occupe la plus grande partie (81%) soit 10 600 000 ha. Elle est malheureusement chaque année, la proie à des feux de brousse qui, selon la Direction Nationale des Eaux et Forêts, en détruisent 25 % . Les 19% restants du territoire national sont constitués de forêts y compris la mangrove.

En dehors des sols hydromorphes des vallées, de bas-fonds et de plaines côtières, la quasi-totalité du pays est couverte des sols ferrallitiques pauvres (60 % du territoire) et des sols squelettiques d'éboulis ou d'affleurement au Fouta.

La Guinée est considérée comme le château d'eau de l'Afrique de l'Ouest. Tous les cours d'eau internationaux de la région y prennent leur source (Niger, Sénégal, Gambie, Corubal, Diani, etc.). Le massif du Fouta Djallon et la dorsale guinéenne constituent la ligne de partage des ces cours d'eau. Le pays jouit d'un réseau hydrographique dense.

Du Fouta Djallon et de ses contreforts occidentaux naissent les cours d'eau de la Basse et de la Moyenne Guinée dont la Fataha, le Konkouré, la Mellakhouré, le Cogon, la Tinguilinta, la Kolentè, le Koliba, la Koulountou et la Gambie qui coulent vers l'Ouest. Des contreforts Est de ce même massif, le Tinkisso prend sa source avant de se jeter dans le Niger.

De la dorsale guinéenne partent vers le Nord le Niger et ses affluents de la rive droite à savoir le Mafou, le Niandan, le Milo et le Sankarani qui arrosent la Haute Guinée. Les fleuves de la Guinée Forestière dont la Makona, la Loffa, le Diani, le Cavally et le Mano coulent vers le Sud au Libéria et en Sierra Leone à partir de la même dorsale.

1-2 CLIMAT

Le climat de la Guinée est un climat tropical généralement humide, caractérisé par l'alternance de deux saisons : une saison sèche et une saison pluvieuse. Les deux saisons sont dues au mouvement annuel de la zone de convergence intertropicale (ZCIT) qui induit la saison sèche lorsqu'elle est située au Sud du pays et la saison pluvieuse quand la ZCIT est installée plus au Nord.

En Guinée, la saison des pluies dure 5 à 7 mois du nord au sud. Pendant cette saison, il tombe en moyenne 1988 mm de pluie sur le territoire national de mai à octobre. Les quantités de pluies recueillies varient fortement au cours de la même saison et d'une année à l'autre selon les régions.

La saison pluvieuse commence en mars au Sud de la Guinée Forestière, pour atteindre le Nord et l'Ouest du pays en mai-juin. Excepté Conakry où la pluviosité est maximale en juillet, la plus forte pluviométrie mensuelle est observée en août sur le territoire national.

La Guinée est en général un pays chaud et humide. A Koundara, région Nord-Ouest du pays, le maxima journalier moyenne dépasse 30°C. Les températures les plus élevées sont enregistrées en Haute Guinée et au Nord- Ouest de la Moyenne Guinée. Quant à la température minimale, sa plus faible valeur est observée en décembre – janvier. Le minimum national est enregistré dans les hauteurs du Fouta Djallon.

En Basse Guinée et en Guinée Forestière, la moyenne annuelle de l'humidité maximale est élevée (plus de 90%). L'air est plus sec en Moyenne et Haute Guinée, surtout en saison sèche, lorsque l'harmattan balaie le pays (moins de 20% en janvier, février et mars).

L'ensoleillement est, en général, important et dépasse partout 2000 heures/an. Les plus faibles valeurs de l'insolation journalière ont lieu en saison pluvieuse (juin-septembre) lorsque le ciel est voilé par des nuages. Le maximum d'ensoleillement quotidien est observé durant la saison sèche en Haute Guinée et en Moyenne Guinée.

1-3 POPULATION

La population guinéenne était de 6.727.852 habitants en 1994 (MPC, 1999) avec un taux de croissance de 3,1%. Elle est répartie sur le territoire national à une densité moyenne de 28 habitants/km². Elle se compose de 27.5% de citadins contre 72.5% de ruraux. Le taux de natalité est de 18% contre un taux de mortalité de 2.2% pour les enfants de moins de 5 ans.

La population est généralement jeune : 45% sont âgés de moins de 15 ans. La répartition par sexe est de 93 hommes pour 100 femmes. Le temps de doublement de la population est de 22,7 ans. La population active est estimée à plus de 71% de la population totale.

1-4 SECTEURS SOCIAUX

Depuis un certain temps, le Gouvernement met progressivement en place une série de mesures pour faire évoluer les secteurs sociaux tels que l'emploi, l'éducation et la santé.

1-4-1 EDUCATION

Pour adapter le système éducatif guinéen aux exigences de développement, une politique éducative a été adoptée en 1989, suivie d'un Programme d'Ajustement du Secteur de l'Education (PASE) appuyé par la Banque Mondiale. Le PASE visait à valoriser les ressources humaines, à développer les infrastructures scolaires, à améliorer les principaux indicateurs de l'éducation et à réduire les inégalités entre sexes et zones géographiques du pays.

A la fin de la première phase du PASE en 1994, la situation du système éducatif se caractérisait par, à l'enseignement primaire le taux de scolarisation était de 50%; et le ration enseignant élève – de 1 pour 49. Au secondaire et à l'enseignement technique le taux était de 17,1% et 4 garçons pour une fille.

L'enseignement technique ne peut pas encore fournir toute la main d'œuvre qualifiée nécessaire au marché du travail. Pour remédier à cela, l'Etat se propose de diversifier la formation, de mettre en place de nouvelles structures de gestion et d'impliquer le secteur privé dans le financement des établissements techniques et professionnels.

Pour ce qui concerne l'enseignement supérieur, en 1994, on comptait 8.000 étudiants, 786 professeurs pour 5 institutions d'enseignement supérieur un important déficit par rapport aux besoins du pays .

Le Gouvernement, soucieux des multiples difficultés du système éducatif, se fixe les objectifs suivants :

- augmenter le taux de scolarisation brut ;
- équiper les établissements techniques ;
- accroître la part de l'éducation dans le budget national ;
- réduire le taux d'analphabétisme qui reste encore un des plus élevés du monde (69% en 1996 dont 81% chez les femmes).

1-4-2 - SANTE

Le service sanitaire guinéen est encore déficitaire en encadrement sanitaire (un médecin pour 7500 habitants, une sage-femme pour 19 000 habitants). L'essentiel du personnel de santé est concentré à Conakry ; le ratio du nombre de personnes par agent de santé augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la capitale.

La couverture vaccinale est pour le moment de 5% selon les statistiques établies par le ministère de la santé; les dépenses totales de santé par habitant ont décré de 7 US \$ en 1988 à 2 US \$ en 1994.

L'objectif actuel de l'autorité demeure la réduction d'au moins 50% de la morbidité et de la mortalité qui restent encore élevées. Pour ce faire, les stratégies envisagées sont :

- la décentralisation du système sanitaire ;
- le renforcement des ressources institutionnelles et humaines ;
- la lutte intégrée contre les maladies et la fourniture de médicaments essentiels ;
- l'amélioration de la santé de la reproduction ;
- la fourniture d'un paquet de services minimums gratuits préventifs, curatifs et promotionnels, adaptés aux besoins des populations.

1-4-3 EMPLOI

Le taux de chômage est de 3,1% de la population active, surtout dans les centres urbains et est en liaison au faible développement du secteur privé et au désengagement de l'Etat. Le taux de chômage est de 10,2% à Conakry, 6,1% dans les autres centres urbains et 0.90% de la population rurale.

1-4-4 HABITAT

Les problèmes de développement de l'habitat restent entiers dans les villes en général et à Conakry en particulier. Il manque totalement de logements sociaux . Dans les villes l'accès à la plupart des quartiers est difficile à cause du manque d'entretien des voiries. La collecte des déchets est handicapée aussi par ce manque de voies de communication appropriées.

1-5 SECTEURS ECONOMIQUES

1.5.1 ECONOMIE

La Guinée fait partie des pays les moyens avancés (PMA). Depuis plusieurs décennies, l'introduction de l'ajustement structurel imposé par certains bailleurs de fonds a empiré la situation de la majorité de la population. Quelques indicateurs économiques confirment cette paupérisation. En 1994, la situation se présentait ainsi :

- PIB: 3 354,1 milliards de GNF ; soit 540 US \$ par habitant ;
- PNB : 3 632,8 milliards de GNF ;
- Part du secteur primaire au PIB : 20,6% ;
- Part du secteur secondaire au PIB : 27,3% ;
- Part du secteur tertiaire au PIB : 48,8%.

Le commerce, appartenant au secteur tertiaire, est la plus importante activité du pays (28,5%), suivi des mines (14,6%), de l'agriculture (14,1%) et des bâtiments et TP (8,2%).

L'essentiel des marchandises disponibles est importé.

Les spécialistes estimaient la croissance du PIB à 4%, provenant essentiellement de la croissance du bâtiment et des TP, du transport, du commerce et de la pêche.

Les différentes activités économiques du pays se présentent comme suit :

1-5-2 Agriculture

C'est la plus importante activité pratiquée dans le pays. Elle occupe plus de 70% de la population totale et constitue le moteur de la croissance économique du pays. Elle contribue à hauteur de 20% au PIB. Elle est jusqu'ici malheureusement basée sur l'effort d'un grand nombre de petites exploitations de type traditionnel à caractère extensif, n'utilisant aucun intrant. Les terres cultivables étant estimées à 6.300.000ha, quelques sociétés agro-industrielles ont commencé à s'installer. Actuellement, 955.000ha sont cultivés annuellement.

L'agriculture est consacrée aux cultures vivrières (riz, maïs, tubercules, etc.) et industrielles (ananas, banane, mangue, acajou, café, etc.).

Bien que pratiqué un peu partout dans le pays, l'élevage est surtout important en Moyenne et Haute Guinée. On élève des bovins , des ovins, des caprins, de la volaille et quelques porcins.

1-5-3 INDUSTRIE

Le secteur industriel guinéen est faible. Il contribue pour 19% seulement au PIB. Il est constitué des secteurs miniers et de petites manufactures .

Le secteur minier est la plus importante source de devises du pays. Sa part au PIB est égale à 14.6%. Or, diamant et bauxite sont les principaux minéraux exploités.

Manufactures : le tissu industriel guinéen comprend quelques unités de transformation de fruits et de fabriques d'autres types (savons, produits alimentaires, boissons, matériaux de construction, etc.). La contribution des manufactures au PIB est seulement de 4%.

1-5-3 COMMERCE

L'état embryonnaire du tissu industriel ne permet pas de satisfaire la demande nationale. La plupart des marchandises sont importées. C'est en partie la cause du déficit chronique de la balance commerciale (2463 millions US \$).

1-5-4 TOURISME

Du fait d'une géographie riche et d'une histoire valeureuse, la Guinée dispose de plusieurs sites touristiques, de toutes natures, à travers le pays. Cependant ces sites ne sont pas encore viabilisés et les structures adéquates d'accueil font défaut. Les revenus touristiques sont donc actuellement insignifiants.

1-5-5 TRANSPORT

Selon le Centre d'Administration Automobiles de Conakry (CADAC), le parc automobile national était en 1994, composé de 62 472 voitures, 11 051 camionnettes, 12 739 camions, 2 822 autobus et 25 287 motos. L'âge moyen des véhicules roulants était de 10 ans. A cause de cette vétusté, c'est le secteur des transports, du reste croissant dans le temps, qui consomme une forte proportion des produits pétroliers importés .

Le transport ferroviaire est réduit à celui des compagnies minières FRIGUIA, CBG et CBK qui ne totalisent pas plus de 500 km. Quant au transport aérien, il a une composante intérieure et une composante extérieure. Cette dernière est plus régulière que la branche intérieure qui s'est fortement amenuisée ces derniers temps, suite à la fermeture des compagnies privées guinéennes.

Le transport maritime est assuré par pirogues dans les eaux territoriales et par navires et chalutiers dans les eaux internationales.

Le transport aérien est assuré principalement par les compagnies étrangères.

1-5-6 ENERGIE

Le secteur de l'énergie est caractérisé par un déficit dans la couverture de la demande. Le potentiel hydroélectrique est de 6,1 GW, celui des énergies nouvelles et renouvelables est aussi important (la moyenne annuelle de la durée d'ensoleillement est de 2000 heures). La biomasse est exploitée sous forme de bois de feu et de charbon de bois. Les énergies traditionnelles couvrent près des 80% de la demande d'énergie. Les hydrocarbures sont importés . Il existe des indices d'uranium. La production d'énergie est encore faible. Des projets importants sont en étude ; leur réalisation permettrait de rehausser le niveau et la qualité des services énergétiques dans les villes et d'enclencher la naissance de manufactures.

Chapitre II : INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE

L'effet de serre consiste en la rétention dans l'atmosphère d'une partie du rayonnement thermique terrestre; c' est avant tout un phénomène naturel qui permet le maintien de la température moyenne de la Terre à 15°C au lieu de – 18°C que l'on aurait eu en l'absence de l'atmosphère. Il est dû à certains composants gazeux de l'atmosphère qui absorbent une bonne partie du rayonnement terrestre et le réémettent dans toutes les directions; ce faisant ils piègent le rayonnement thermique ascendant : ce sont les gaz à effet de serre (GES). Certains d'entre eux comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et les oxydes d'azote sont actuellement produits en grandes quantités ; c'est la conséquence de l'impétueux développement des activités humaines, surtout de l'industrie, de l'énergétique, du transport et de l'agriculture. L'accroissement artificiel de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère n'est pas sans danger pour l'humanité, d'où l'intérêt de leur étude et de leur suivi par la communauté internationale.

La CCNUCC est un cadre de coopération qui engage ses signataires à établir, mettre périodiquement à jour, publier et mettre à la disposition de la Conférence des Parties (COP) leurs inventaires nationaux des émissions anthropiques de GES. L'inventaire national des GES permet à la Guinée d'une part de remplir ses engagements internationaux et de contribuer ainsi au suivi des émissions de GES au niveau planétaire, d'autre part de définir des indicateurs qui seront à la base d'hypothèses autour desquelles s'élaboreront des travaux de prospectives aptes à éclairer les choix d'objectifs et de stratégies pour un développement économique durable.

2.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE

La quantification systématique des émissions de GES au niveau planétaire telle que voulue par la CCNUCC exige l'utilisation par les différents pays de méthodes comparables. La méthode utilisée dans cette étude est la méthode niveau I du GIEC ; elle est recommandée dans les cas où il n'y a pas d'informations détaillées sur le type de combustible, la technologie et les modes opératoires. Elle permet entre autres d'estimer les GES en utilisant les statistiques de l'énergie et le SO₂ à partir des évaluations additionnelles du soufre dans les hydrocarbures. Les méthodes pour les différents secteurs sont décrites dans le guide de l'IPPC version 96 [2].

Les données d'activités utilisées sont les moyennes de statistiques des années 1993, 1994 et 1995 conformément aux recommandations d'un atelier tenu à Accra en 1999.

Conformément aux recommandations de la COP2 les études ont porté sur les GES suivants : CO₂, CH₄, et N₂O, NO_x , CO et le NMVOC. Les contributions des différents gaz ont été exprimées en équivalent de CO₂ ; le CO₂ étant considéré responsable à plus de 70% du forçage radiatif.

Si l'identification des sources et des puits est facile, par contre dans la détermination des quantités de GES émises ou séquestrées des difficultés liées à l'insuffisance ou au manque de données peuvent apparaître. Dans la plupart des cas les données statistiques sont insuffisantes et un effort de généralisation s'impose; c'est le cas par exemple des secteurs de l'industrie, des déchets, de la foresterie et du changement d'utilisation des terres. Quand des données ne sont pas présentées sous la forme appropriée par rapport à la méthode du GIEC, un traitement préliminaire s'impose. Les calculs des émissions sont faits en utilisant les facteurs d'émission par défaut proposés dans le guide du GIEC [2].

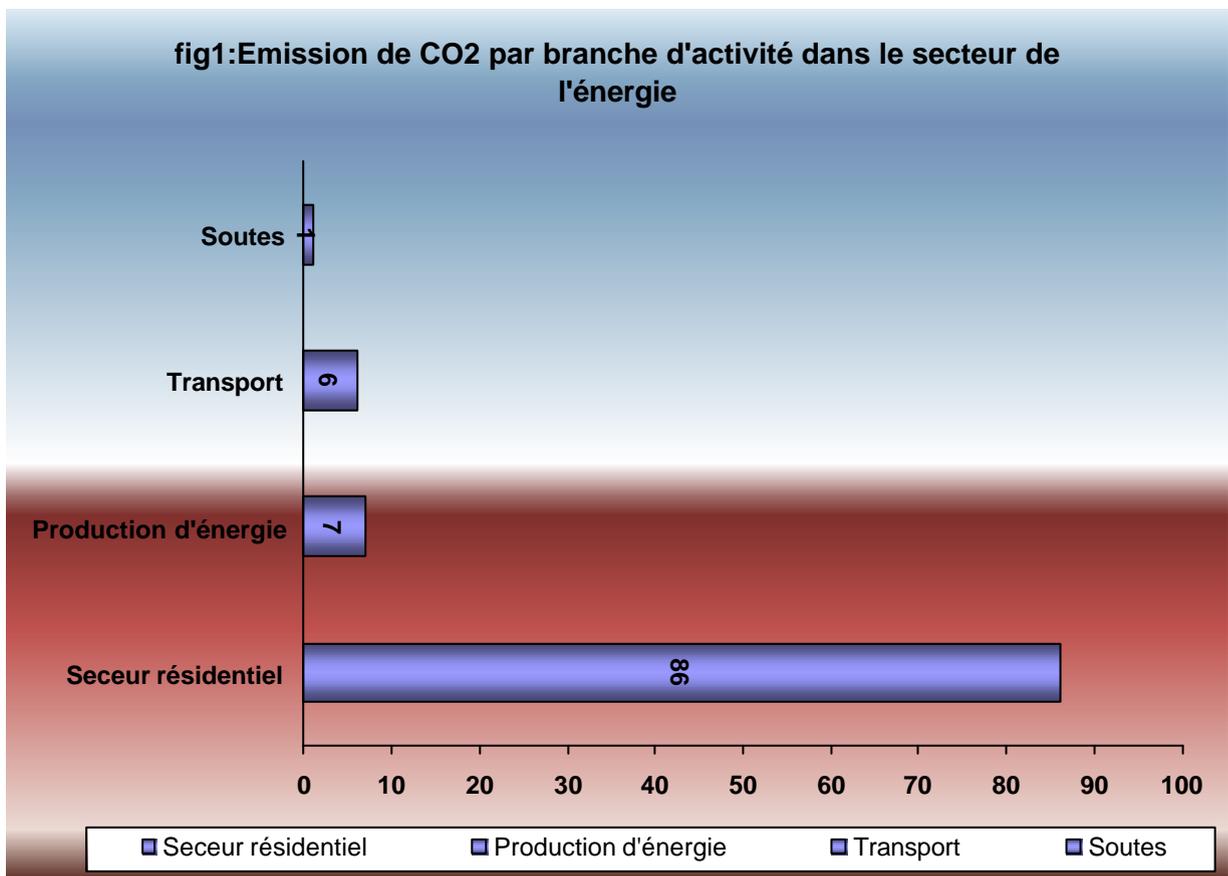
2.2 RESULTATS ET ANALYSES DE L'INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE [3]

2.2.1 SECTEUR DE L'ENERGIE

Le bilan énergétique de la Guinée de 1994 fait ressortir une nette prédominance des énergies traditionnelles (environ 80%) ; à cette époque les centrales thermiques restaient la source principale d'électricité, malgré le grand potentiel hydroélectrique [4]. On note également que le transport est responsable de la consommation de 34% des produits pétroliers.

2.2.1.1 Emissions de CO₂ (en Gg)

Le CO₂ produit dans le secteur de l'énergie est de 10 608,928 Gg. Par branche d'activité la situation est donnée sur la figure 2-1 ; on y remarque la part très importante du secteur résidentiel (86%), suivi mais de loin par les secteurs de la production d'énergie (7%) et des transports (6%).



Par ailleurs on note sur la figure 2-2, relative à la répartition des émissions par combustible le rôle prépondérant de la biomasse combustible qui est à l'origine de 85% des émissions de CO₂ dans le secteur de l'énergie.

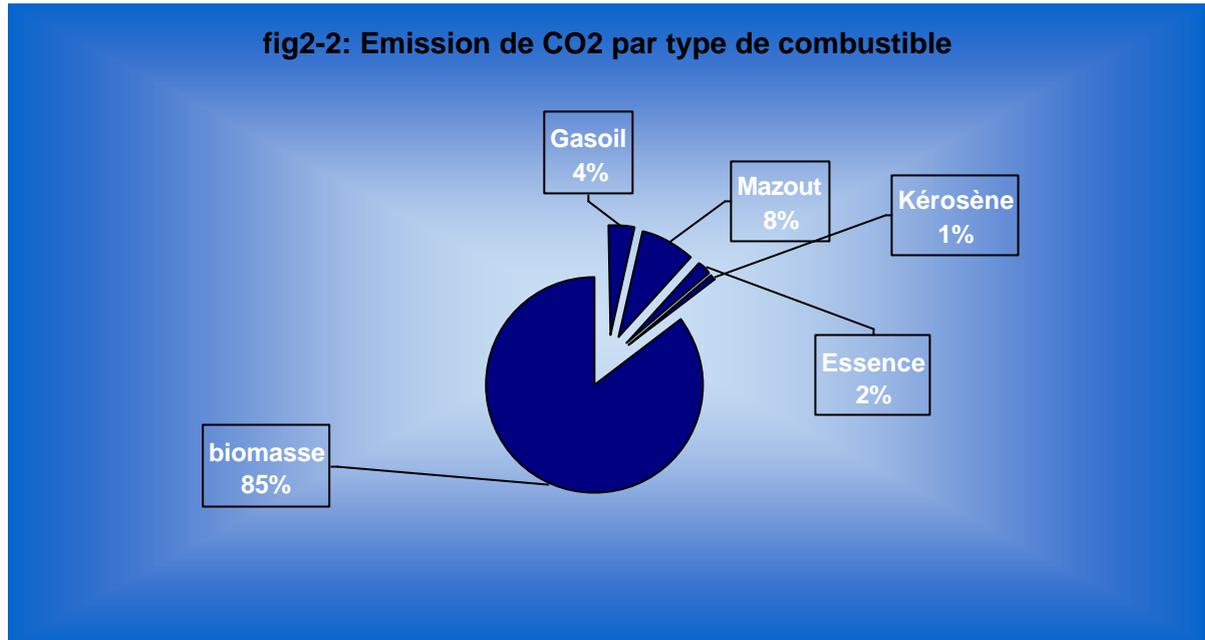


Tableau 2-1 : Emissions de CO₂ par activités économique et par combustible

N°	Branches d'activité	Source émission	Quantité (Gg)	Observations
1	Production d'énergie électrique	Gazoil	63,217	Prédominance du mazout utilisé dans les centrales thermiques et l'industrie minière
		Mazout	655,087	
		Lubrifiant	3,520	
	Sous-total		721,824	
2	Industries manufacturières	Gazoil	0,673	L'industrie manufacturière n'est qu'à ses débuts
		Lubrifiant	0,002	
	Sous-total		0,675	
3	Transport			
	Aviation	Kérosène	2,750	Le gazoil est à l'origine de 62% des émissions du secteur du transport
	routier	Essence	233,603	
		Gazoil	335,275	
	ferroviaire	Gazoil	50,188	
	Sous-total		621,816	
4	Secteur résidentiel			
	Eclairage	Pétrole lampant	87,049	Importante consommation de bois de feu (plus de 85% des émissions)
	Cuisson	Bois de feu	7909,319	
	Cuisson	Charbon de bois	1285,451	
	Sous-total		9281,819	
5	Secteur agricole (mécanisation)			
	Engins mobiles	gazoil	5,354	Faible mécanisation du secteur
	Engins immobiles	gazoil	0,347	
	Sous- total		5,701	
Total			10 631,835	

2.2.1.2 Emissions de GES autres que le CO₂

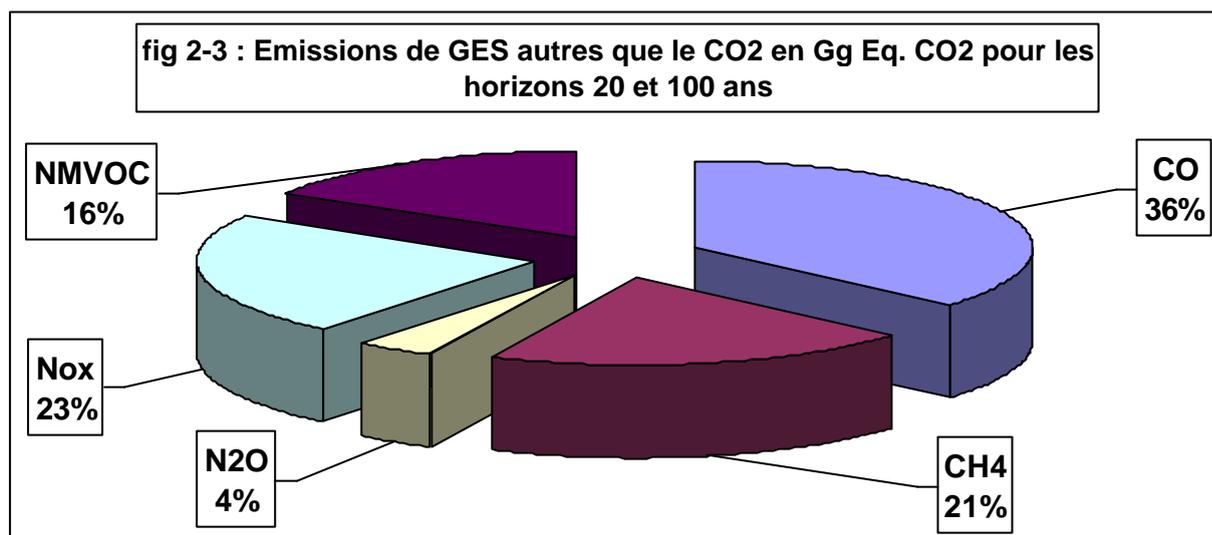
Le secteur de l'énergie produit d'autres gaz à effet de serre. Dans le tableau 2-2 sont portées les émissions par source. La consommation de la biomasse (bois et charbon de bois) est responsable de plus de 90% des émissions de CO, de CH₄ et de N₂O, de près de 60% des émissions des oxydes d'azote et 88% des composés volatils non méthaniques

Tableau 2-2 : émissions des autres gaz a effet de serre dans le secteur de l'énergie

N°	Branches d'activités	Source d'émission	Emission (Gg)	Emission (Gg-Eq CO ₂)	Pourcentage par secteur
A- Emissions d'oxyde de carbone (CO)					
1	Transport routier	Essence et gasoil	7,296	14,592	1,6
2	résidentiel	Biomasse (bois et charbon de bois)	447,264	894,528	98,4
3	Total		454,56	909,12	36,5
A- Emissions de méthane (CH₄)					
1	Transport routier	Essence et gasoil	0,091	1,911	0,4
2	résidentiel	Biomasse (bois et charbon de bois)	24 ,230	508,830	99,6
3	Total		24,321	510,741	20,5
B- Emissions d'oxyde nitreux (N₂O)					
1	Transport routier	Essence et gasoil	0,0047	1,457	1,5
2	résidentiel	Biomasse (bois et charbon de bois)	0,303	93,930	98,5
3	Total		0,3077	95,387	3,8
C- Emissions d'oxyde d'azote (NO_x)					
1	Transport routier	Essence et gasoil	5,70	228	40,2
2	résidentiel	Biomasse (bois et charbon de bois)	8,471	338,84	59,8
3	Total		14,171	566,84	22,8
D -Emissions de composés volatils non méthaniques (NMVOC)					
1	Transport routier	essence	6,021	48,168	11,8
2	résidentiel	Biomasse (bois et charbon de bois)	44,907	359,256	88,2
3	Total		50,928	407,424	16,4
Total émissions autres GES					
- Pour 20 ans				2489,512 pour	100
- Pour 100ans				606,128	

L'analyse des émissions des autres GES montre une nette prédominance du CO (figure 2-3).

Les estimations ci-dessus concernent aussi les gaz dont la durée de vie n'excède pas 20 ans. En fait, seuls le gaz carbonique, le méthane et le peroxyde d'azote ont des effets de réchauffement étant entendu que les deux derniers ont par rapport au premier un séjour plus court dans l'atmosphère avec des effets 21 et 310 fois plus importants que le CO₂ respectivement. Ainsi les émissions de GES autres que le CO₂ représentent 2 489,512 Gg équivalent CO₂ (soit 23,4% des émissions de gaz carbonique dans du même secteur pour une durée de 20 ans).



En résumé dans le secteur de l'énergie les émissions étaient, en 1994 et pour une durée de vingt ans, de 13 121,332 Gg équivalent CO₂ (soit 1,95 tonne équivalent CO₂ par habitant) réparties comme suit : 1731,193 Gg provenant des combustibles fossiles et 11 477,203 de la biomasse.

Dans tous les cas, la branche d'activité la plus concernée est le secteur résidentiel et la source principale est l'utilisation de la biomasse.

Les émissions totales des autres GES sont de 606,128 Gg équivalent CO₂ pour une durée de cent ans soit 5,7% des émissions de gaz carbonique du secteur de l'énergie.

Les émissions totales de GES dans le secteur de l'énergie sont de 11 237,942 Gg équivalent CO₂ pour une durée de séjour des gaz de 100 ans.

2.2.2 SECTEUR DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORESTERIE [5]

La Guinée dispose d'un patrimoine végétal varié et hétérogène régi par les effets combinés du climat et des activités humaines. Les formations forestières qui comprennent les mangroves, les forêts denses humides, les forêts denses sèches couvrent environ 2 550 000 hectares ; les savanes ont une superficie totale de 10 600 000 ha [6].

En 1994 la superficie des plantations tropicales était de 7000 ha Les superficies des formations naturelles protégées sont de 950 000 ha (constituées de mangrove et de forêt dense humide). Les superficies annuellement converties pour les besoins de l'agriculture couvrent 955 000 ha. Celles abandonnées depuis 20 ans sont de 5 045 000 ha (zones incultes et humides) et 2 050 000 ha (zones sèches).

La production de bois d'œuvre est estimée à 54 000 m³ de madrier ; 4 200 m³ de planches ; 2 687,5 m³ de bastings et 6 747,5 m³ de chevrons. Pour le bois de chauffe la production est estimée à 7 822 500 m³, et pour le charbon de bois à 31 050 tonnes.

Pour calculer les émissions de GES dans les secteurs de l'agriculture, de la foresterie et des changements d'utilisation des terres, la méthodologie utilisée est celle du GIEC (1996). Cependant ici, un certain nombre de remarques s'imposent :

- En l'absence de système de gestion des déchets animaux, un facteur d'émissions a été choisi par défaut, faute d'informations précises en la matière.
- La superficie récoltée en riziculture inondée est la donnée de 1994.
- Les superficies brûlées ont été estimées à 25% de la superficie totale des forêts ; ce qui correspond à 3 287 500 ha par an dont 2 650 000 ha de savanes [7].

Les résultats sont consignés dans les tableaux 2-3 et 2-4 ci-dessous. Il apparaît clairement que dans le secteur agricole le CO issu de l'incinération de la biomasse et le CO₂ issu essentiellement de la conversion des forêts sont les principaux gaz émis. L'abandon de terre et le patrimoine forestier sont les sources d'absorption des GES.

Les résultats des calculs des émissions sont consignés dans tableaux ci-dessous :

Tableau 2-3: Emission de méthane selon l'espèce animale

Espèces	Emission en Gg	Emission en Gg Eq-CO ₂	Pourcentage
Bovins (vaches laitières et autres)	61,899	1299,879	91,3
Ovins	2,609	54,789	3,8
Caprins	3,234	67,914	4,8
Equins	0,001	0,021	0,01
Asins	0,018	0,378	
Porcins	0,036	0,756	
Volaille	0	0	0
Total	67,8	1423,737	100

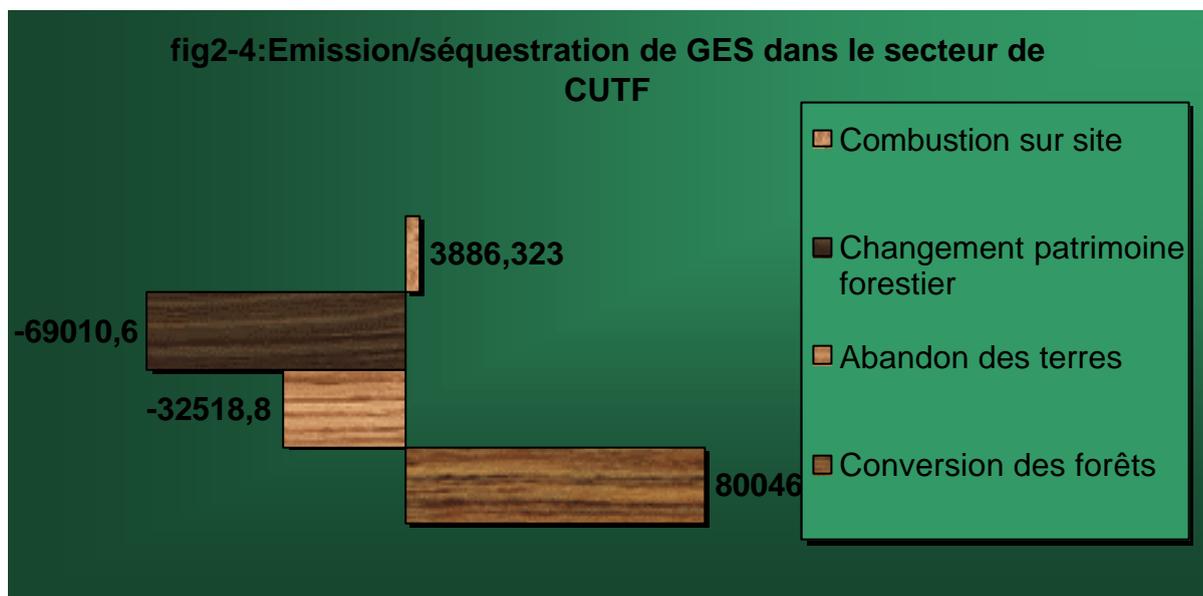
Tableau 2-4 : Emissions totales de GES dans l'agriculture

GES	Elevage	Riziculture	Incineration biomasse	Sols agricoles	Total (Gg)
CH ₄	67.80	15.04	31,325		114., 7
CO			817,689		817,689
N ₂ O			0,401	0,0256	0,426
NO _x			14,496		14,496

Tableau 2-5 : Emission/séquestration de GES dans le changement d'utilisation des terres et la Foresterie

GES	Conversion Des Forêts	Abandon des Terres exploitées	Changement dans le Patrimoine forestier	Combustion Sur site	Total (Gg)
CH4				168,013	168,013
CO2	80 046,360	- 32 518,75	- 69 010,578		-21 482,968
CO				1 470,115	1 470,115
N2O				1,155	1,155
NOx				41,748	41,748

NB: le signe moins correspond à une absorption



2.2.3 SECTEUR DES PROCÉDES INDUSTRIELS ET DES DÉCHETS [8]

2.2.3.1 Industrie

L'industrie minière (CBG, SBK, SAG, FRIGUIA, etc.) utilise des explosifs qui produisent des GES ; ce secteur encore embryonnaire se caractérise par une nette insuffisance de données statistiques ; les valeurs ci-dessous présentées ne sont qu'indicatives. L'analyse d'un échantillon de boue rouge issue de l'exploitation de la bauxite à l'usine d'alumine Friguia donne **0,81% de CO₂** . Chaque année, 700 à 800 tonnes de boues rouges sont rejetées dans le lac de Dotté. Sur cette base l'émission de **CO₂** a été évaluée à **5,67 Gg** par an.

Il n'existe qu'une seule cimenterie qui d'ailleurs importe le clinker et la chaux qu'elle utilise. Pour la production annuelle de 1994 estimée à 276 333 tonnes de ciment les calculs donnent **137,75 Gg de CO₂**.

Le secteur industriel produit aussi des quantités infimes de SO₂ lors de la production de l'acide sulfurique (H₂SO₄) ; ici les émissions pour 1994 ont été estimées à **0,4375 Gg de SO₂**.

Enfin il faut signaler les déchets produits par la petite industrie manufacturière pour laquelle il n'existe pas de données fiables.

2.2.3.2 Emission du méthane dans les déchets solides municipaux

Si dans les principales agglomérations des initiatives de collectes de déchets se développent, il n'existe pas encore de données statistiques fiables ; en fait la méthode GIEC ne prévoit que les décharges contrôlées ; les résultats ci-dessous ne sont donc qu'indicatifs. Les émissions de méthane sont de **16,256 Gg** .

Le tableau 2-6 donne les résultats de calcul des gaz à effet de serre dans les sous secteurs des procédés industriels et des déchets.

Tableau 2-6 : Emissions totales de GES (Gg) dans les procédés industriels et les déchets.

Sources	CO ₂	CH ₄	Total (Gg équivalent CO ₂)
Procédés industriels	137,75	-	137,75
Déchets industriels	5,67	-	5,67
Déchets solides municipaux	-	16,256	341,376
Total	143,42	16,256	487,796

2.2.4 ANALYSE DES EMISSIONS GLOBALES DE GES EN GUINEE

Le tableau 2-7 donne le récapitulatif des émissions par secteur de production et établit le bilan pour l'année 1994.

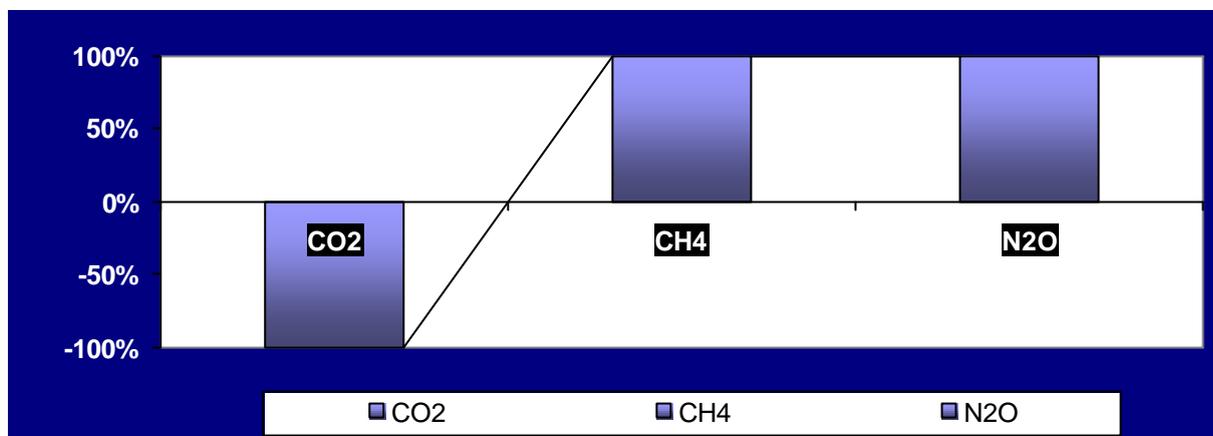
Tableau 2-7 : Récapitulatif des émissions globales de GES par secteurs d'activités.

GES (Gg)	Energie	Procédés Indus- triels	Déchets	Agricul- -ture	Foresterie et CUT	Total	PRG(Gg) Eq. CO ₂
CO ₂	10 631,835	137,75	5,67		-21482,97	-10707,715	-10707,715
CH ₄	24,321		16,26	114,77	168,01	323,361	6 790,581
N ₂ O	0,3077			0,43	1,15	1,887	585,187
NO _x	14,171			14,5	41,75	70,42	
CO	454,56			817,69	470,12	2 742,37	
NM _{VOC}	50,928					50,93	
PRG (100 ans)	11 237,942	137.75	347.13	2 543.47	-17 598.26		-3 331,947

Les émissions totales de GES sont de 14 266,292 Gg Eq.CO₂ contre une absorption de 17 598,26 Gg. Ainsi le bilan s'établit à 3 331 947 tonnes la quantité que la Guinée peut encore absorbée.

En résumé l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre donne les résultats ci-dessous:

Les émissions de **gaz carbonique (CO₂)** qui sont évaluées à **10 775,255 Gg** ont pour origine, le secteur résidentiel (consommation de la biomasse), le secteur de la production énergétique, le transport, la production de ciment et les déchets .



Le **méthane (CH₄)** est émis à hauteur de **6 790,581 Gg** Equivalent CO₂. Ces émissions proviennent pour environ **7,5%** du secteur de l'énergie ; **5%** du secteur des déchets **35,5%** de l'agriculture et **52%** de la foresterie et du changement d'utilisation des terres.

Le **peroxyde d'azote d'azote (N₂O)** intervient pour **585,187 Gg** d'équivalent CO₂ provenant essentiellement de l'agriculture et de la foresterie (61%).

Le PRG est de **- 3 331,947 Gg** équivalent CO₂ correspondant à une absorption par habitant de **495,2 kg de CO₂**.

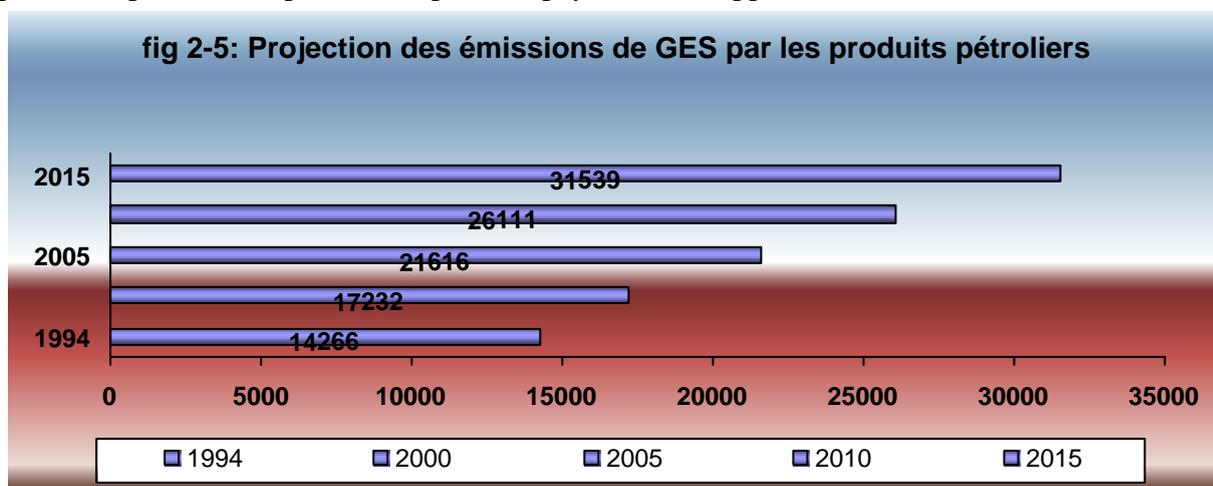
Le **mono-oxyde de carbone (CO)** est émis à hauteur de **2 742,365 Gg** par la combustion sur site (**54%**), l'utilisation des hydrocarbures pour la production d'énergie électrique (**17%**) et (**29%**) par l'incinération de la biomasse ;

Le **NO_x** provient des secteurs agricoles et de la foresterie principalement pour **70,416 Gg** .

Les **NM VOC** provient du secteur de l'énergie avec **50,93 Gg**.

2.3 PROJECTION DES EMISSIONS

La projection des émissions totales est donnée sur la figure 2-6 sur la base d'un taux de 3,85% préconisé par beaucoup d'auteurs pour les pays en développement.



Le tableau 2-8 [9] donne les émissions totales des pays industrialisés et les pays en développement pour l'année 1990 et les projections pour 2025 au cas où rien n'est fait[9].

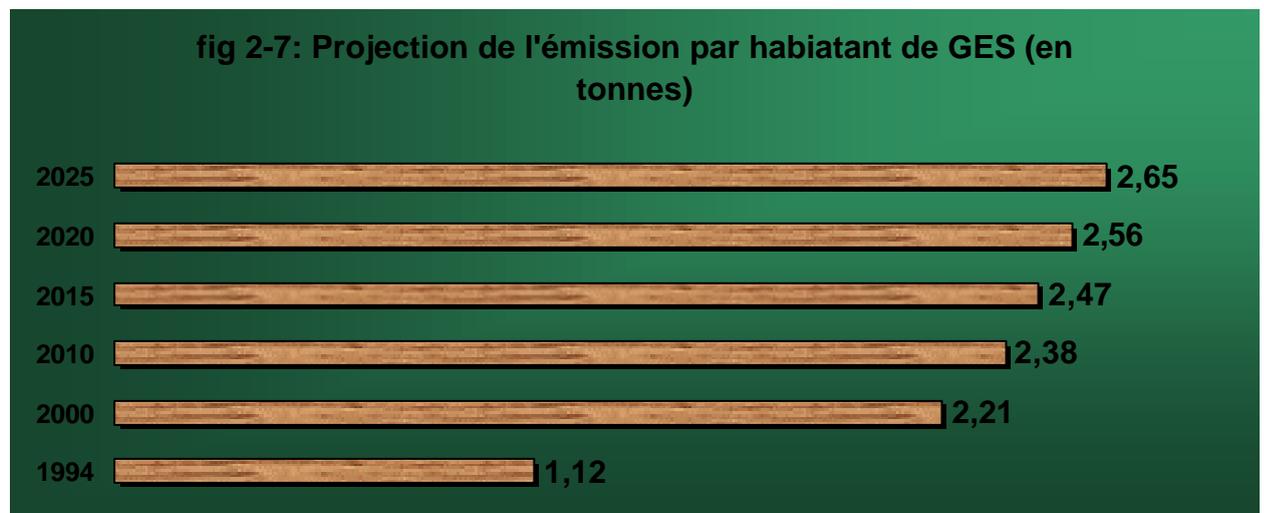
Tableau 2-8 : Emissions de GES et projection de 1990 à 2025 dans le monde

	Pays industrialisés		Pays en développement	
	1990	2025	1990	2025
Emissions de CO ₂ par habitant (en tonne)	11,4	4,4	1,3	2
Emissions totales de CO ₂ (en 10 ⁹ tonnes)	15	5,8	5,2	14,3
Population (en millions)	1320	1330	3975	7170

Tableau 2-9 : Projection de la population et des émissions selon les différents secteurs de développement de 1994 à 2025

Année	Population	Emission			Emission Totale /hbt
		Energie	Agriculture	Déchets + Procédés industriels	
1994	6'727'852	11'238	2'529.53	484.80	
Emission/hbt		1.67	0.38	0.07	2.118
2000	8'080'317	14'097.00	3'173.06	608.13	
Emission/hbt		1.74	0.39	0.08	2.213
2010	10'965'163	20'567.98	4'629.59	887.28	
Emission/hbt		1.88	0.42	0.08	2.379
2015	12'773'456	24'844.15	5'592.11	1'071.76	
Emission/hbt		1.94	0.44	0.08	2.467
2020	14'879'959	30'009.35	6'754.73	1'294.58	
Emission/hbt		2.02	0.45	0.09	2.558
2025	17'333'851	36'248.42	8'159.07	1'563.73	
Emission/hbt		2.09	0.47	0.09	2.652

fig 2-7: Projection de l'émission par habitant de GES (en tonnes)

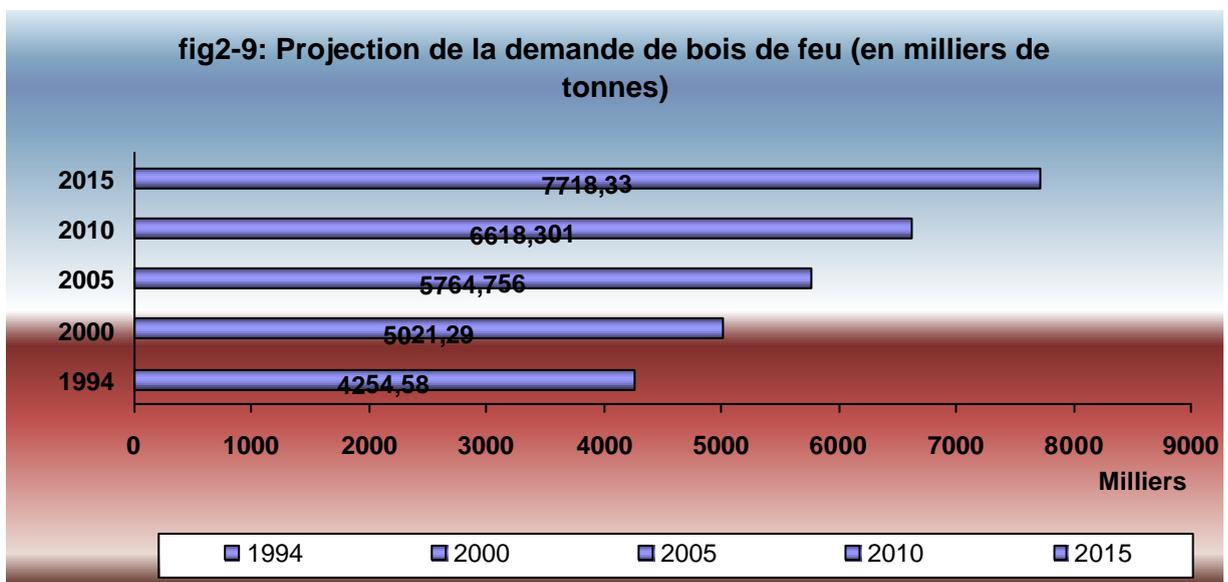
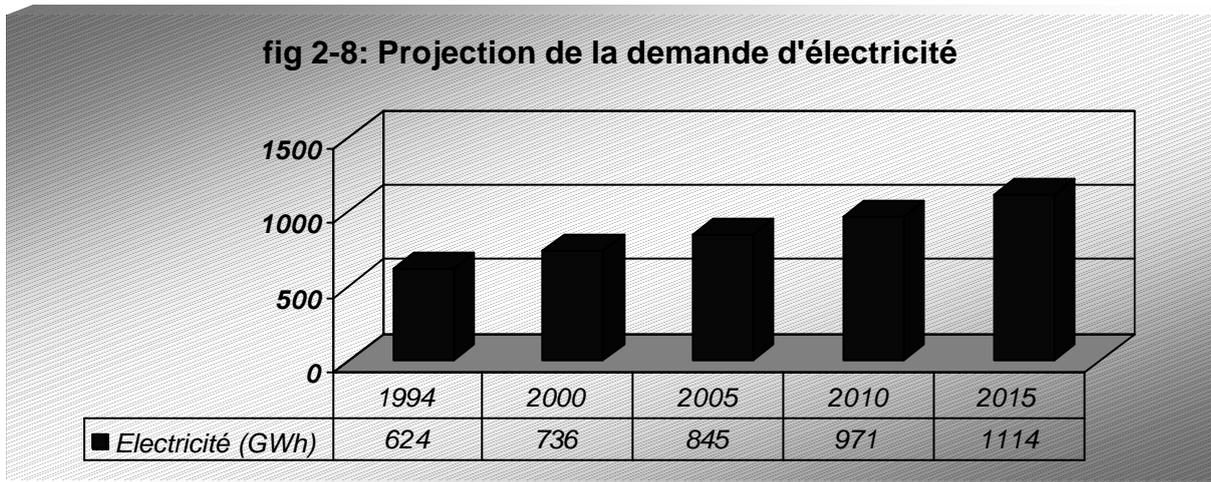


2.4 PROJECTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE

La consommation de la biomasse de 1994 est estimée à plus de 4,947 millions de tonnes équivalent bois ; le secteur résidentiel en est le premier consommateur:

- ◆ **Bois de feu** : 4 257 459 tonnes dont 382 598 t (~ 9%) en zone urbaine et 3 874 861 tonnes (81%) en zone rurale. La consommation moyenne par habitant en 1994 est de 0,6248 tonne soit 624,8kg/hbt/an.
- ◆ **Charbon de bois** : 114 985 tonnes dont 99,4% (114 302t) utilisés en zone urbaine contre 0,6% (687t) en zone rurale notamment en Basse Guinée et en Guinée Forestière. La consommation moyenne par habitant en 1994 est de 0,01687 tonne ou 16,87kg.
- ◆ **Electricité** : En 1994, la consommation d'énergie électrique était estimée à 624 GWh soit un peu moins de 93 kWh/hbt.

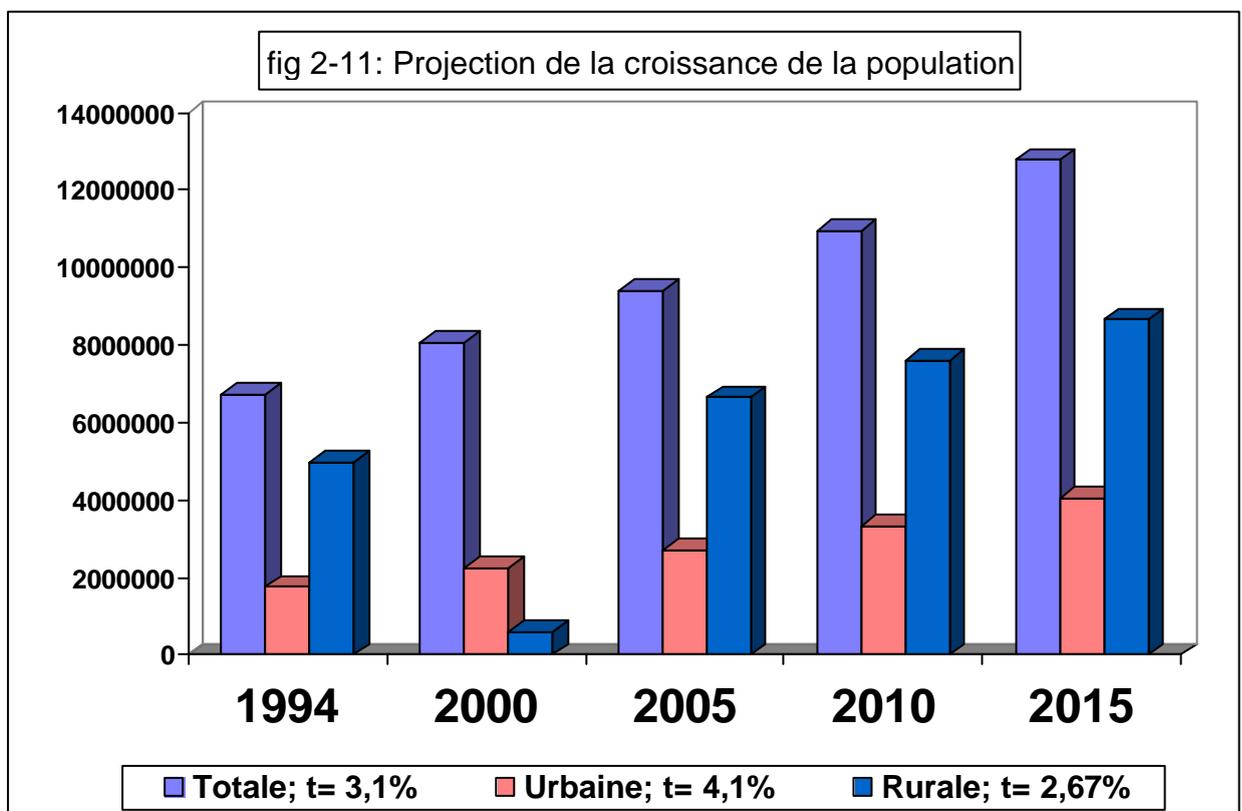
Les projections de la consommation d'électricité, de la consommation de bois de chauffe et de charbon de bois sont données sur les figures ci-dessous pour la période 1994-2015.





2.5 PROJECTION DE LA POPULATION DE 1994 A 2015

Selon les résultats du recensement de 1996, la population guinéenne était de sept millions deux cent mille habitants avec un taux naturel de croissance de 3,1%. Sur cette base, on trouve comme population de la Guinée en 1994, 6 727 857 habitants. La population urbaine était d'environ 26% en 1994 soit 1 749 243 habitants contre 74% de ruraux (4 978 614 habitants). Les projections sont données sur la figure 2-11.



CONCLUSION

La production d'énergie à partir des centrales thermiques est à la base de plus de 7% des émissions de CO₂. Une des mesures d'atténuation consisterait à encourager et promouvoir le développement de l'hydroélectricité. L'on pourrait envisager l'installations de micro centrales dans les multiples sites favorables que recèle le pays. L'avantage premier de ces derniers est d'être moins coûteux, et moins nocifs sur le plan environnemental (eu égard aux impacts sur la biodiversité, sur les aspects sociaux tel le déplacement des populations, etc.).

Un autre axe de réflexion est la promotion des énergies nouvelles et renouvelables comme mesures d'atténuation de l'utilisation abusive du bois et du charbon de bois, source de plus de 90% des émissions de gaz carbonique et des autres GES réunis.

Le gaz carbonique (CO₂) est absorbé par les différentes formations végétales qui couvrent le pays. La quantité pouvant encore être séquestrée est de 10 707,715 Gg.

Il apparaît clairement que la Guinée est un puits et de ce fait absorbe des émissions venues d'ailleurs ; il est possible que cette situation se maintienne pour longtemps encore, tout au moins pour les cinquante ans à venir. Cependant, face à la forte pression exercée sur le couvert végétal par les différentes activités anthropiques, l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de gestion rationnelle s'avèrent indispensable . En effet environ 96% des émissions proviennent de la combustion de la biomasse, qui constituent le principal combustible des ménages avec plus de cinq millions de tonnes équivalent bois de consommés en 1994. Le couvert végétal est varié et bien fourni, mais malgré ces potentialités, la situation pourrait changer car les besoins en énergie sont en relation directe avec le développement et l'explosion démographique. C'est pour toutes ses raisons que des mesures vigoureuses sont nécessaires dès maintenant.

L'analyse des émissions par secteur d'activités montre qu'elles proviennent de conversion des forêts et du secteur de l'énergie dont le développement conditionne la croissance économique générale . Or pour résoudre ses problèmes énergétiques, dans le cadre d'un développement durable, la Guinée dispose d'importants atouts dont, entre autres, son potentiel hydroélectrique (>6 GW) est exploité à moins de 8% en 2000, un ensoleillement moyen supérieur à 2000 heures par an et un couvert végétal très varié et important. Pour la Guinée donc les efforts doivent porter sur la mise en œuvre de sa politique énergétique durable .

Chapitre III : ETUDE D'ATTENUATION DES GAZ A EFFET DE SERRE EN GUINEE

Le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux, de par leur pouvoir de réchauffement global, ont des effets plus ou moins directs sur le changement climatique et sont, selon les résultats de l'inventaire national des gaz à effet de serre, émis en quantité significative. Les secteurs de l'énergie, du changement d'utilisation des terres notamment la conversion des forêts constituent les sources clefs d'émission tandis que la foresterie (abandon des terres et le changement du patrimoine forestier) constitue le principal puits.

Dans le secteur de l'énergie, le sous secteur résidentiel (utilisation des énergies traditionnelles) produit plus de 86% des émissions de CO₂, contre 7% dans la production d'énergie thermique, 6% dans les transports et le reste (<1%) provenant de la mécanisation agricole, du commerce et de l'industrie.

Globalement, l'émission de CO₂ par tête d'habitant est moins de 2 tonnes alors que l'absorption avoisine les 3 tonnes par habitant. La Guinée constitue ainsi un important puits. Cependant cette situation est très précaire vue la pression toujours croissante que les activités anthropiques engendrent sur le couvert végétal (particulièrement pour la production de bois de feu et de bois d'œuvre). C'est en raison de tout cela que des mesures d'atténuation sont nécessaires bien que non indispensables pour les pays en voie de développement qui ne doivent pas sacrifier leur développement au profit d'une réduction de GES dont ils sont très peu responsables.

La littérature spécialisée fournit un ensemble de mesures concourant à l'atténuation des gaz à effet de serre. En théorie, les mesures dont disposent les pays (individuellement ou conjointement) pour limiter l'évolution du climat et ses impacts sont le passage de combustibles à haute teneur de carbone vers des combustibles à faible teneur en carbone, le développement de puits de gaz à effet de serre, telles les forêts, le développement de recherches technologiques permettant d'augmenter l'efficacité énergétique, le développement de sources d'énergie non fossiles, l'utilisation plus élargie des énergies nouvelles et renouvelables, etc.

Les mesures disponibles varient suivant les pays. Un pays cherchera la gamme de mesures qui lui semble optimale au plan économique et environnemental.

C'est en se basant sur ces considérations générales et en tenant compte des options de développement suivies par la Guinée en matière d'industrialisation, de développement énergétique et agricole que cinq options ont été identifiées, étudiées et analysées dans le cadre de l'atténuation des GES en Guinée [1].

Les justifications particulières de chacune des options sont données dans le développement des scénarios.

3.1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Dans une étude d'atténuation, on distingue quatre étapes analytiques [2] qui peuvent être appliquées toutes ou en partie selon le niveau de l'information disponible et l'état de développement du pays considéré. Ces étapes sont les suivantes :

Etape 1 : Evaluation du cadre national de développement socio-économique

- Description du contexte socio-économique lié aux changements climatiques (structure de PIB, conditions sociales, bilan énergétique, inventaire des GES, exploitation des terres, population, etc.) ;
- Evaluation des principales tendances de développement socio-économique et les émissions de GES qui en découlent ;
- Aperçu des études sur les changements climatiques : études de vulnérabilité et d'adaptation, autres études d'atténuation, etc. ;

Etape 2 : Projections des scénarios

- ✓ Projection du scénario de référence ;
 - Projection des émissions de CO₂ et des autres GES sur une durée de 15-20 ans ;
 - Evaluation des tendances de développement sur 30-40ans
- ✓ Projection du scénario d'atténuation
 - Identification des options d'atténuation les plus pertinentes au regard des sources et des puits de GES ;
 - Analyse du potentiel de réduction et du coût des scénarios d'atténuation ;
 - Construction des courbes de coûts marginaux.

Etape 3 : Evaluation macro-économique

- ✓ Description qualitative et quantitative des principaux impacts macro-économiques des options de mitigation ;
- ✓ Evaluation des paramètres macro-économiques

Etape 4 : Stratégies de mise en œuvre

- ✓ Identification des moyens requis : support financier, technologies, renforcement des capacités institutionnelles ; politiques de régulation, amélioration du processus décisionnel au niveau national.

Pratiquement en Guinée la procédure des études d'atténuation a été développée comme suit : la situation dite de référence ou scénario de base est définie en se référant aux plans de développement; elle est décrite sur la base des données de 1994. Les émissions de GES du secteur concerné sont données en se référant à l'inventaire national. Ce scénario est projeté dans le moyen terme (dans le cas de la présente étude jusqu'en 2015) en considérant que rien n'est envisagé pour contrecarrer l'évolution des phénomènes. Ensuite des propositions de mesures d'atténuation qui concourent (en sus des programmes nationaux de développement), à atténuer les méfaits des GES sont faites. Les coûts des options par rapport à la tonne de gaz carbonique évitée sont calculés et les processus institutionnels de mise en œuvre sont répertoriés.

Les modèles généralement proposés pour ces études sont le LEAP (dans le domaine de l'énergie) et le COMAP(dans le domaine de la foresterie). Cependant pour des raisons techniques, le traitement des données ont été faits en Excel.

3.2 - OPTIONS D'ATTENUATION DES GAZ A EFFET DE SERRE

Les études ont porté sur les options d'atténuation suivantes:

- ◆ l'introduction du gaz domestique dans la consommation énergétique des ménages eu égard à la pression exercée sur le couvert végétal pour le bois énergie et le charbon de bois ;
- ◆ le développement de la filière biogaz particulièrement en zone rurale pour préserver le couvert végétal et assurer le développement de l'agriculture par l'usage des effluents ;
- ◆ l'utilisation de systèmes photovoltaïques d'éclairage dans les préfectures de l'intérieur afin de diminuer la production d'énergie à partir des combustibles fossiles;
- ◆ la plantation de Teck en Basse Guinée dont les besoins des villes à forte densité humaine en bois d'œuvre et de bois de chauffe ne font que croître;
- ◆ l'agroforesterie en cultures associées en Haute Guinée, fortement menacée par la sahélisation.

Les descriptifs, les analyses économiques ainsi que les conditions de mise en œuvre de ces options sont donnés dans les paragraphes suivants. Toutes les informations données dans le scénario de base se rapportent à 1994. Celles du scénario d'atténuation aux années de mise en œuvre de l'option.

3.2.1 INTRODUCTION DU GPL DANS LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DES MENAGES URBAINS

En Guinée le gaz butane entre très timidement dans la consommation domestique et industrielle. Le coût de la cuisine au gaz est élevé et reste seulement accessible aux ménages nantis. Ce produit est importé, distribué et commercialisé par les sociétés pétrolières Total et Shell.

3.2.1.1 Scénario de base

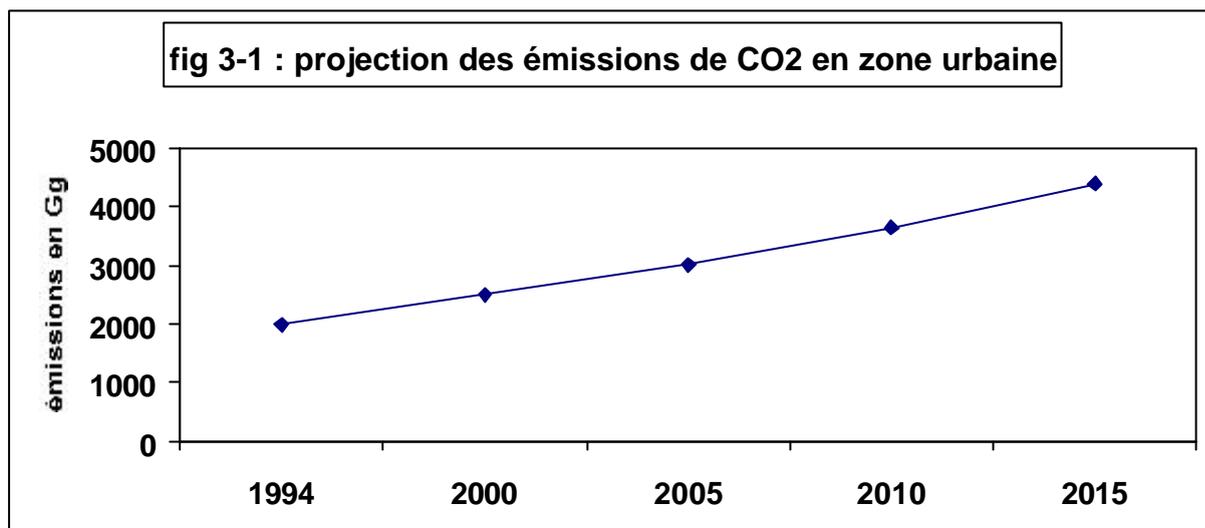
Les zones ciblées (chefs-lieux de régions, de préfectures et de sous-préfectures) sont caractérisées par un taux de croissance de la population de 4,1%, la précarité des conditions de vie et la non disponibilité d'autres sources d'énergie pour les besoins de cuisson en dehors du bois dont la demande ne fait que croître (voir projection dans le chapitre 2). Les différentes enquêtes et études bibliographiques [1, 3] ont permis d'évaluer le nombre de ménages des sites ciblés à 678 746. La quantité totale de biomasse consommée en Guinée en 1994 s'élève à 4 947 397 tonnes équivalent bois dont 1 068 410 tonnes en zone urbaine. L'émission de gaz carbonique totale correspondante est de 9 217,656 Gg [3] dont près des 2 millions provenant des villes.

La quantité de biomasse consommée dans les sites coûtent plus de 300 milliards de francs guinéens en raison de 150, 75 et 50 FG le kg de bois dans les chefs lieux de régions, de préfectures et de sous-préfectures respectivement.

Parallèlement, la quantité de gaz butane importée et utilisée est de 400 tonnes [3].

La figure 3-1 donne l'allure des émissions de CO₂ à partir de la consommation de la biomasse en zone urbaine.

Son examen révèle que si rien n'est fait, les émissions vont plus que doubler en l'an 2015.



3.2.1.2 Scénario d'atténuation

L'option d'atténuation prévoit la promotion de l'utilisation du gaz domestique graduellement en commençant par les centres urbains des chefs lieux de régions administratives (Conakry, Boké, Kindia, Mamou, Labé, Faranah, Kankan et Nzérékoré) dès 2003 ; ensuite, en 2004 les autres chefs-lieux des préfectures et enfin, en 2005, les chefs –lieux des sous-préfectures.

Tableau 3-1 : caractéristiques démographiques de certains sites ciblés dans l'option GPL.

N°	Structure administrative	Nombre de ménages	Population en 1996
1	Chefs-lieux de régions et de préfectures	225 544	1 570 569
2	Chefs-lieux de sous préfectures	70 207	488 076
3	Total	295 751	2 058 645

Chefs-lieux de régions administratives

La population totale des sites ciblés est de 1 449 291 habitants en 1994 pour un nombre de ménages de 208 231, avec une taille de ménages de 6,96. En 2003, année de mise en œuvre des mesures, cette population sera (pour un taux de croissance de 4.1%) de 2 080 713 habitants et le nombre de ménages de 298 953.

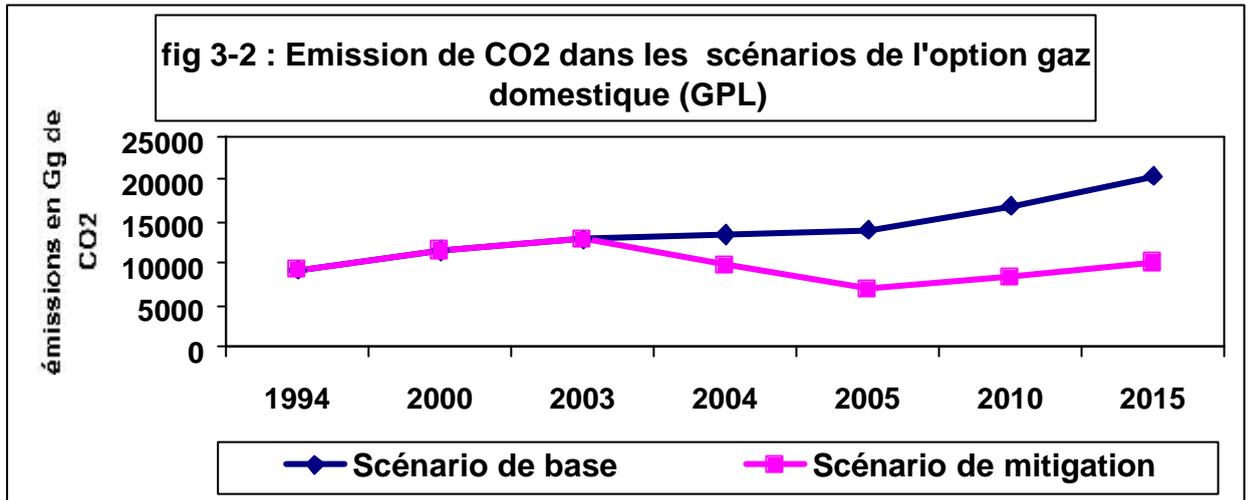
Chefs-lieux de préfectures

Les chefs-lieux de préfectures concernés ici sont ceux qui ne sont pas en même temps chefs-lieux de région. La population cible est de 447 802 habitants répartis dans 98 965 ménages. La mise en œuvre des mesures est programmée pour 2004.

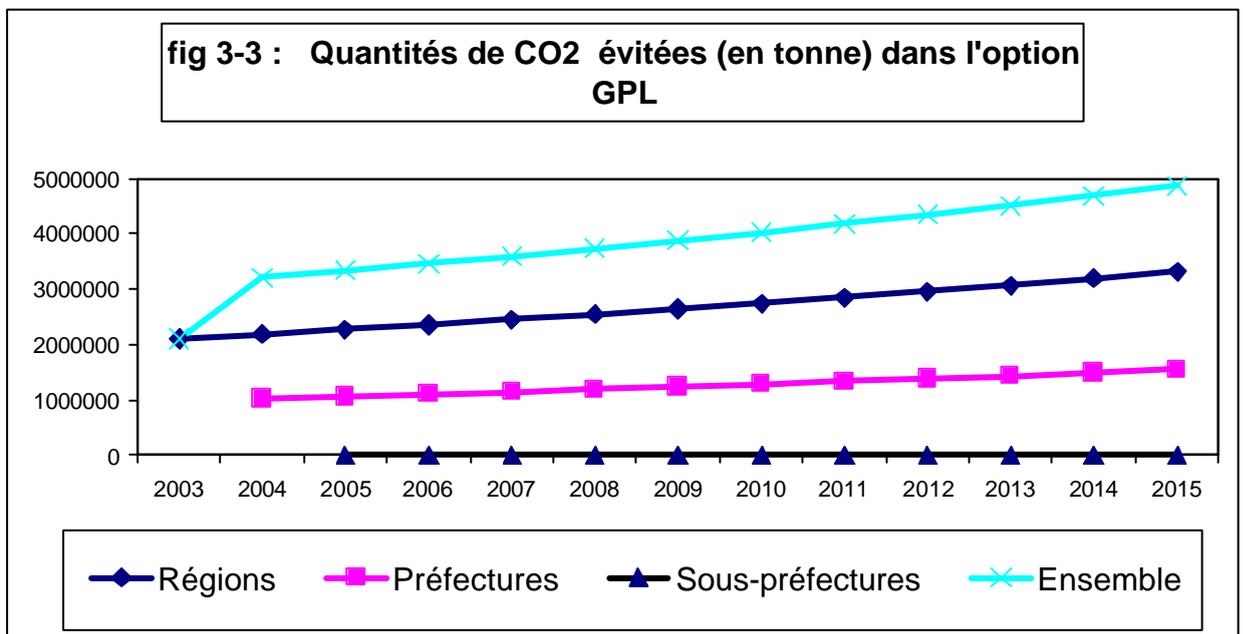
Chefs-lieux de sous-préfectures

Pour l'année de base (1994) la population rurale totale était de 4 759 576 habitants avec un taux de croissance moyen de 2,67%. La projection donne, pour 2005, un total de 6 359 859 habitants. On estime à 30% la population vivant dans les chefs-lieux de sous-préfectures soit 1 907 958 personnes réparties dans 283 080 ménages (la taille moyenne d'un ménage est de 6.74 en milieu rural).

La figure 3-2 donne une représentation des scénarios de l'option gaz domestique (GPL)



La figure 3-3 donne l'évolution des réductions de CO₂ opérées entre 2003 et 2015.



L'analyse des impacts économiques et environnementaux de l'option gaz est faite sur la période 2003-2015.

Le surcoût dû à l'introduction du gaz à la place du bois et de charbon de bois est de plus de 199 milliards de francs guinéens et est calculé avec l'hypothèse que le prix du gaz restait à son niveau de 1994 soit 1 666 493 FG la tonne.

Les résultats des calculs des quantités de CO₂ évitées sont les suivants :

- ✓ en 2003, la substitution de 1 129 420 tonnes de bois par 89 685.9 tonnes de gaz diminuera les émissions de 2 104 Gg de CO₂ ;
- ✓ en 2004, la substitution de 548 002 tonnes de bois par 29 013.9 tonnes de GPL, permettra d'éviter 1 021 Gg de CO₂ ;
- ✓ enfin, la substitution de 1 553 306 tonnes de bois par 84 924 tonnes de gaz évitera 2 894 Gg de CO₂.

Ainsi pour les trois années d'introduction du gaz on évitera un total de 6 019 Gg d'équivalent CO₂ représentant plus de 50% des émissions du secteur de l'énergie en 1994. Le coût moyen de la tonne de gaz carbonique évité est de 16.6\$ US.

3.2.2 INTRODUCTION DU BIOGAZ DANS LA CONSOMMATION ENERGETIQUE EN ZONE RURALE

Le faible taux d'approvisionnement énergétique des populations rurales dans les pays en voie de développement constitue un handicap majeur pour leur développement socio-économique. C'est pour, entre autres réduire la disparité entre les milieux urbains et ruraux que les politiques d'électrification rurale décentralisée ont été lancées. En Guinée, la mise en œuvre de l'ERD vise d'une part l'amélioration de l'efficacité énergétique des modes de consommation de l'énergie et d'autre part, l'exploitation des sources d'énergies renouvelables.

C'est pour toutes ces raisons et pour le fait que le biogaz répond à un certain nombre de problèmes spécifiques dans les domaines de l'énergie, de la santé et de l'agriculture que cette option a été initiée [4]:

- ◆ la valeur énergétique d'un mètre cube de biogaz correspond à 0.42 kg de GPL, 4.34 kg de bois sec, 0.6litre de pétrole et 5kWh thermiques;
- ◆ la destruction de nombreux germes pathogènes, l'élimination des odeurs par l'utilisation des déjections animales dans les biodigesteurs, la protection des eaux de ruissellement et souterraines;
- ◆ un mètre cube d'effluent correspond à 10 kg de sulfate d'ammonium, à 4,5kg de super phosphate, à 10kg de sulfate de potasse et à d'autres éléments fertilisants.

3.2.2.1 Scénario de base

En plus de certaines données générales se rapportant à l'année de base déjà données dans l'option GPL, la situation de référence se caractérisait par une population rurale de 4 759 576 avec un taux de croissance de 2,67% .

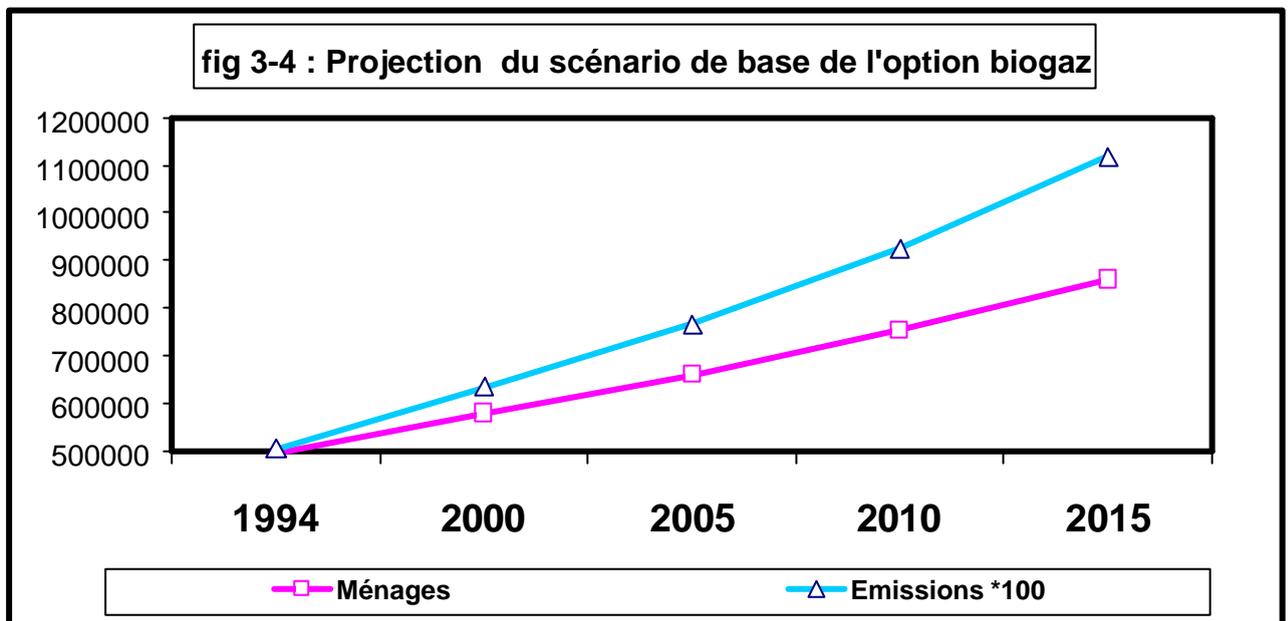
Dans l'option gaz domestique, il était envisagé l'implication des chefs-lieux de sous-préfectures dont la population a été estimée à 30% de la population totale de la sous

préfecture. Cette option, s'appliquera particulièrement aux 70% de la population restante. Cette approche est due à la triple dimension du biogaz (énergétique, agricole et sanitaire).

Le nombre de ménages correspondant à ces 70% est de 494 318 en prenant 6,74 comme taille moyenne des ménages ruraux. Par ailleurs la consommation du bois est de 0.8141 tonne par an et par habitant ce qui permet d'estimer la quantité totale de bois consommée en 1994 par les 70% de la population rurale à 2 712 394,41 tonnes. L'émission correspondante de CO₂ est 5 053,35 Gg.

Les estimations du cheptel pour l'année 1994 donnent 1 847 738 bovins, 486 888 ovins, 617 004 caprins et 33 766 porcins, inégalement répartis dans le pays. L'élevage est extensif, la moyenne Guinée, la Haute Guinée et la Guinée Maritime constituent les zones d'élevage des bovins alors que la Guinée Forestière est plutôt riche en porcins. La gestion des déchets animaux est rendue difficile par le caractère extensif de l'élevage.

La figure 3-4 donne la projection du scénario de base (nombre de ménages et émissions de CO₂ jusqu'en 2015).



3-2-2-2 Scénario d'atténuation

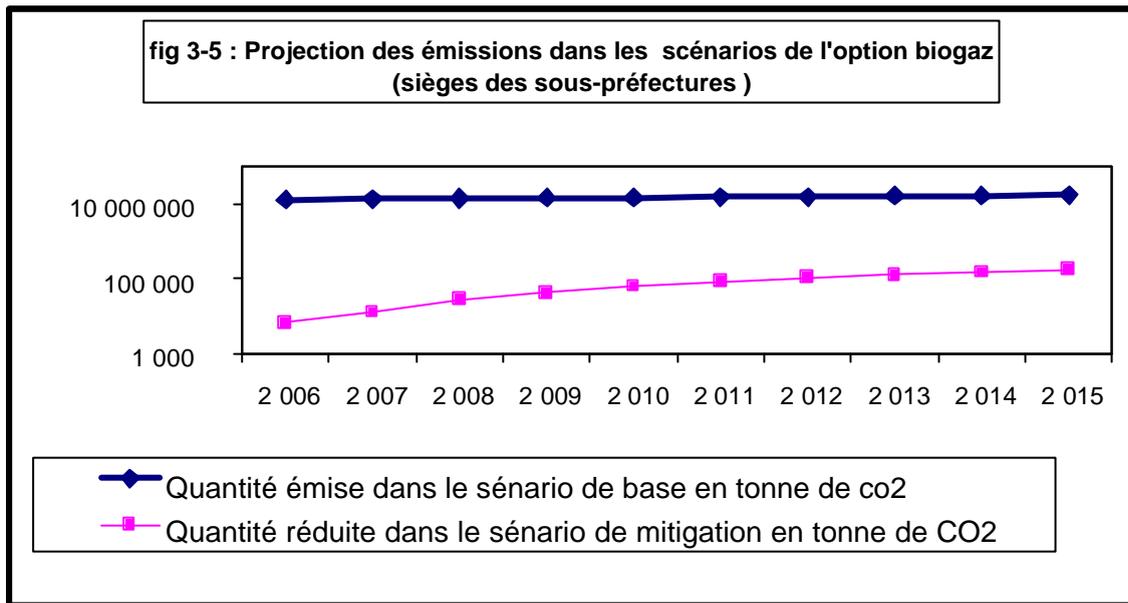
L'option biogaz se fera graduellement et débutera en 2006 et concernera pour une première phase les localités rurales de la Moyenne Guinée et de la Haute Guinée où l'existence d'un noyau d'élevage est presque assuré pour chaque ménage.

En 2008, l'option va s'étendre aux localités de la Basse Guinée et de la Guinée forestière. La littérature indique qu'un bio-digesteur de 20m³ couvre la totalité de besoins de cuisson d'une dizaine de personnes [4]. Dans cette programmation graduelle, il est indispensable de connaître les habitudes des populations cibles par rapport à leur associativité, à la dispersion des habitats car, pour une utilisation judicieuse des installations, dans l'optique de diminuer les charges, il faudrait que les habitations soient le plus proches les unes des autres.

Le programme d'installation des bio digesteurs dans les différentes régions prévoit 400 en Moyenne Guinée, 200 en Basse Guinée, 300 en Haute Guinée et 100 en Guinée forestière à réaliser de 2006 à 2010 .

La fig. 3-5 donne la projection des différents scénarios de l'option biogaz dans les sous-préfectures. L'option biogaz permettra d'éviter les émissions de gaz carbonique de :

- 6,71 Gg en 2006 pour un coût d'investissement de 70 878 FG par tonne ;
- 6,71 Gg en 2007 tout en réalisant un bénéfice de 16 815 FG/t ;
- 14,53 Gg en 2008 pour un coût de 30 404FG/t ;
- 22,35 Gg en 2015 tout en faisant une économie de 375 815 250 FG.



3.2.3 ECLAIRAGE DE BATIMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMUNAUTAIRES PAR SYSTEMES PHOTOVOLTAÏQUES

En Guinée, la majorité du monde rural est privée des services qu'offre le réseau électrique conventionnel.

Dans ces zones rurales, les dépenses des familles en consommables pour l'éclairage sont très significatives. Ainsi 80,2% des ménages s'éclairent à la lampe tempête en milieu rural, contre 67,2% en zones urbaines de l'intérieur du pays [5].

Dans la plupart de ces zones, l'extension du réseau interconnecté constitue une solution coûteuse et non justifiable économiquement parce que l'habitat y est souvent dispersé et éloigné du réseau existant et la demande en électricité est faible.

4.3.3.1 scénario de base

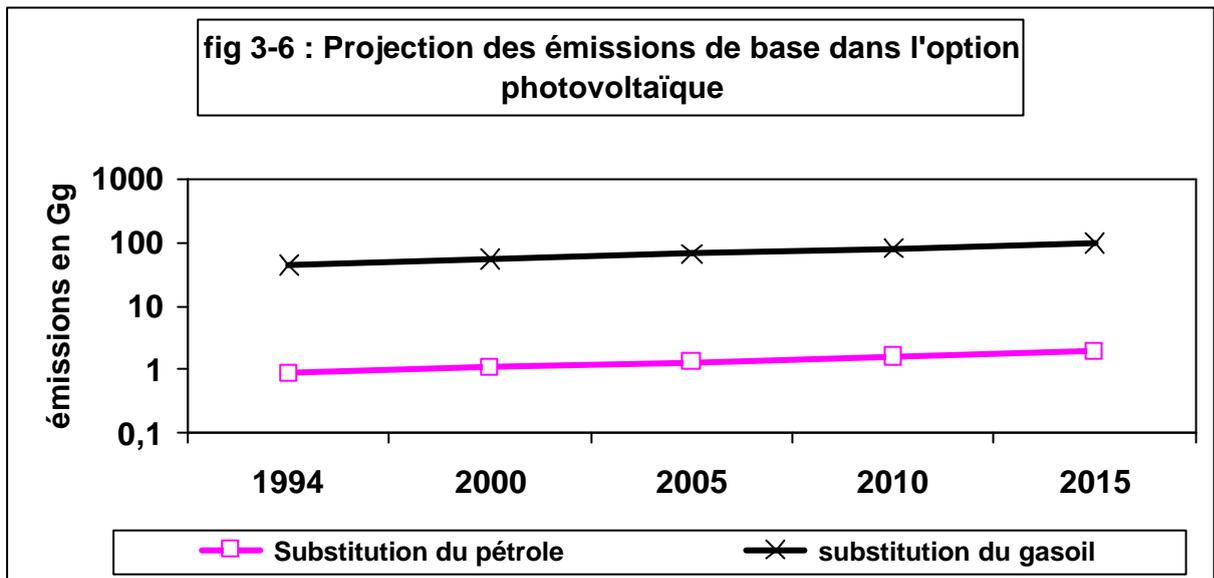
Les préfectures de l'intérieur du pays consomment de l'énergie électrique produite principalement par des groupes thermiques à gasoil. En 1998, la consommation totale s'élevait à 4 900 681 kWh pour une dépense totale de 1 136 739 047 FG [1]. La consommation du gasoil pour la production d'énergie électrique est à la base d'une émission de 63 217 tonnes de CO₂ en 1994.

Dans la présente option deux variantes ont été étudiées :

- ✓ la variante remplacement des quantités de pétrole utilisé pour l'éclairage : la part des sites cibles est estimée à 1% de l'ensemble de la consommation globale du chef-lieu de la préfecture.
- ✓ la variante remplacement du gasoil utilisé pour la production d'électricité : la part qui revient aux sites cibles a été estimée à 70% de l'ensemble.

Conséquemment les émissions ont été prises dans les mêmes proportions.

Les projections des émissions dues à la consommation globale du pétrole et du gasoil ainsi que celles des sites cibles sont données sur la figure 3-6.

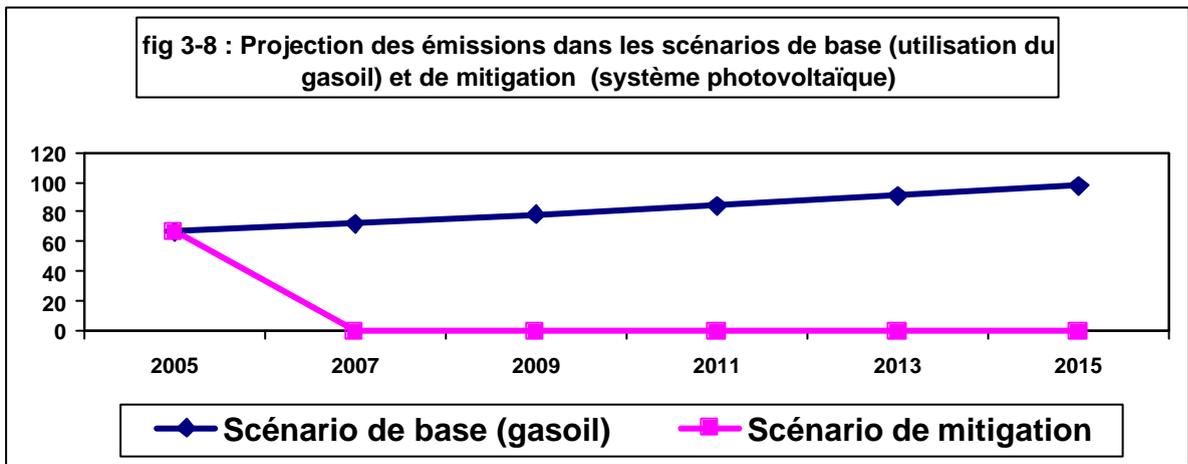
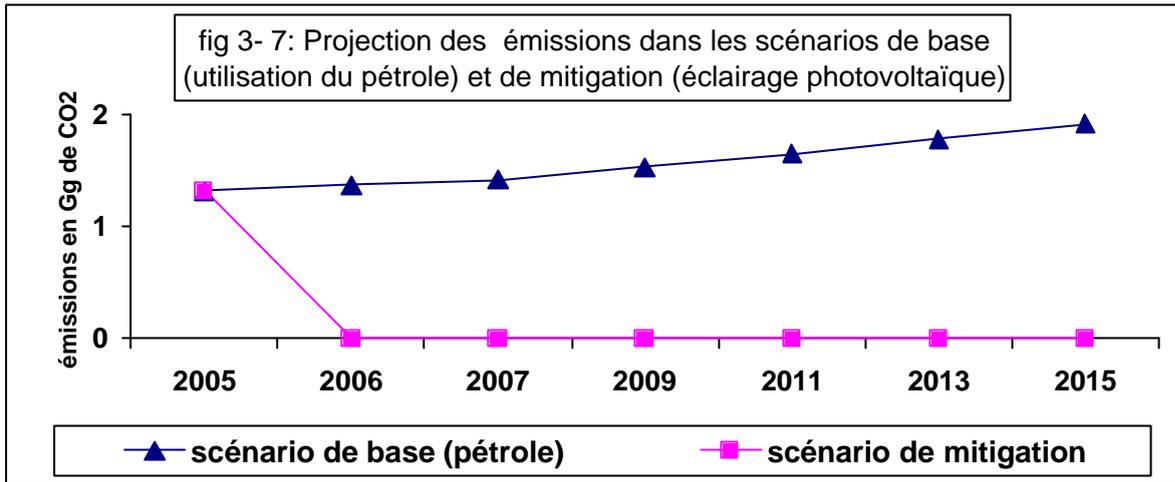


3.3.3.2 Scénario d'atténuation

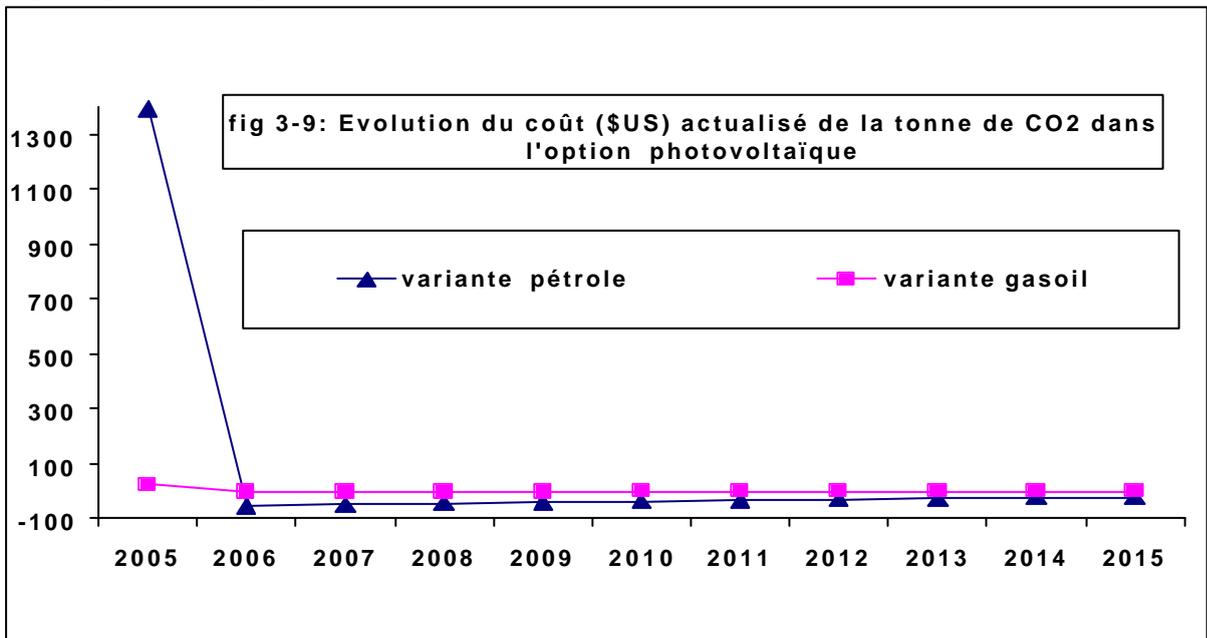
Le scénario de mitigation consiste dans l'utilisation de systèmes photovoltaïques d'éclairage au niveau de des logements administratifs préfectoraux et sous-préfectoraux, des lieux de culte (mosquée ou église), des hôpitaux préfectoraux, des centres de santé de chefs-lieux des sous-préfectures ainsi que des centres culturels ainsi que pour l'alimentation d'un poste téléviseur dans le centre de loisir. Il faut noter qu'actuellement les besoins en énergie sont assurés soit par des lampes tempêtes fonctionnant principalement au pétrole soit par des groupes électrogènes fonctionnant au gasoil.

L'option en question se situe dans le cadre du programme national d'électrification rurale décentralisée .

Les figures 3-7 et 3-8 donnent les représentations des scénarios de base et d'atténuation dans les volets remplacement du pétrole et du gasoil respectivement par des systèmes photovoltaïques.



La figure 3-9 donne une évolution du coût (en \$ US) actualisé de la tonne de CO₂ dans l'option photovoltaïque.



Le coût du photovoltaïque est assez élevé à l'investissement (plus de 1300\$/t de CO₂ évitée) mais il s'estompe dès la mise en œuvre des installations et l'option devient rentable et même bénéfique.

Le coût est plus élevé dans le cas de la substitution du pétrole d'année en année bien que la variante gasoil, investissement non compris reste plus bénéfique dans l'ensemble (les détails des analyses sont donnés dans [1]).

3.2.4 PLANTATION DE TECK EN BASSE GUINEE

3.2.4.1 Justification et objectifs

Depuis plus d'un demi-siècle, le teck est introduit un peu partout en Afrique de l'Ouest. C'est une essence connue pour la qualité de son bois (bois d'œuvre et bois de feu). De par sa longue révolution, il peut séquestrer d'importantes quantités de carbone tout en garantissant des revenus considérables par la vente du bois .

3.2.4.2 Scénario de base

Tableau 3-2 : Indicateurs de référence du Teck et de l'anacardier [6, 7]

Indicateurs	Teck	Anacardier
Végétation naturelle	savane boisée	forêt dense sèche et forêt claire
Superficie concernée (ha)	2500	3 000
Volume ligneux moyen sur pied (m ³ /ha)	20	50
Accroissement moyen annuel (m ³ /ha/an)	1,5	2,5
Révolution (années)	44	30
Quantité de carbone par mètre cube de bois (%)	27	27
Densité du carbone (t/m ³)	0,55	0,55

Les calculs effectués sur la base de ces indicateurs donnent 7 425 tonnes de carbone, soit 2,97t/ha dans la masse ligneuse sur pied.

La projection de cette situation de référence sur 44 ans (période de révolution du teck) donne 24 763 tonnes de carbone, soit 12,77t/ha dans la masse ligneuse sur pied, soit 46,82 tonnes de CO₂/ha.

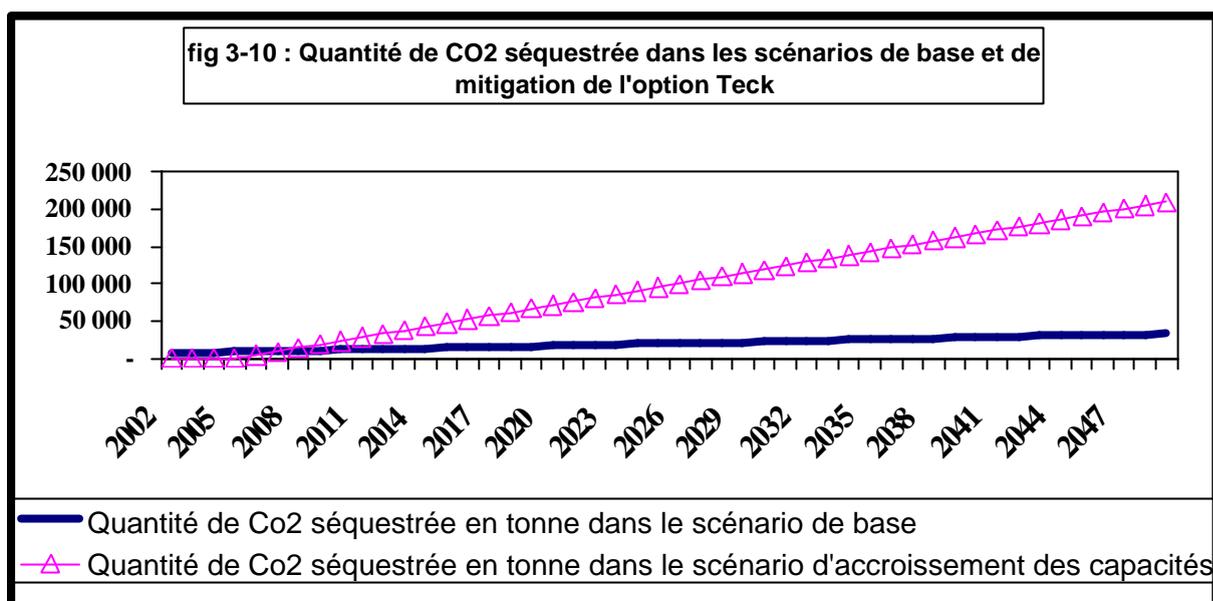
Si rien n'est fait pendant les 44 ans sur les 2500 ha, la superficie restante sera de 1968 ha, soit une perte de 532 ha.

Les coûts des options Teck et anacardier ont été calculés sur la base de : 1\$US=1 920 GNF.

3.2.4.3 Scénario d'atténuation

Le scénario de mitigation consiste à remplacer graduellement (pendant 4 ans) la végétation sur 2 500 ha en Basse Guinée: 475 ha la première année, 575 la deuxième, 750 la troisième et 750 la quatrième. Cette opération débutera en 2002. Le temps de révolution est pris à 40 ans pour les plantations villageoises et 44 ans pour les plantations en massif. Le coût de l'option est de 12 015 210 000 FG soit 6 257 922 US \$.

La figure 3-10 donne les quantités de CO₂ séquestrées (en tonne) dans les scénarios de base et dans le scénario d'atténuation (séquestration du carbone) .



3.2.4.4 Détermination des coûts de l'option

Les hypothèses de calcul s'appuient sur l'expérience acquise par plusieurs projets en Guinée Maritime au cours de ces dernières années [7].

Les coûts des investissements comprennent les coûts directs et les coûts des infrastructures (bâtiment et pistes), des pare feux et de la logistique.

Le coût de l'investissement sur une période de 5 ans pour couvrir l'installation des plantations est de 4,48 millions US\$, soit un montant de 1 767 US\$/ha.

Le coût d'exploitation jusqu'en 2049 (44 ans) est de 1,84 millions de dollars US\$, soit un montant de 736 US\$/ha.

Tableau 3-3 : Récapitulatif des coûts de l'option Teck [1]

N°	Rubriques	Coûts (GNF)	Coûts (\$US)
1	Directs	5 301 300 000	2 761 094
2	Infrastructures et connexes	3 180 780 000	1 6546 656
3	Entretiens	2 031 630 000	1 058 414
4	Gestion	1 501 500 000	782 031
5	Total	12 015 210 000	6 257 922

Tableau 3-4 : coûts par hectare de l'option teck [1]

Types de plantations	Coûts (GNF)				
	Directs	Infrastructures et logistique	Entretiens	Gestion	Total
Plantations en massifs (2000 ha)	2 206 200	1 323 720	882 480	661 860	5 074 260
Plantation villageoise (500 ha)	1 777 800	1 066 680	533 340	355 560	3 733 380
Total	3 984 000	2 390 400	1 415 820	1 017 420	8 807 640

3.2.4.5 Revenu forestier

Les prix de base utilisés pour l'étude de marché sont ceux fournis par [Forêts, Ressources Management, 1994] : le mètre cube de bois de feu à 5\$, la perche à 0,30\$, le mètre cube de grume pour sciage à 87\$ et celui de la grume de tranchage à 150\$US. Se référer au tableau 1, annexe 3 pour d'amples informations.

Le coût de l'opération sur 2 500 ha est estimé à 3,24 millions \$ US pour l'investissement (soit 1 297 US\$/ha) et à 1,15 millions \$US pour les coûts d'exploitation des plantations jusqu'à l'âge de 44 ans soit 458 \$ US/ha.

Le coût global de l'opération teck sur 48 ans est de 6 260 000 \$US, soit un coût à l'hectare de 2 503 US\$.

Les recettes forestières ont été évaluées à partir de la vente du bois sur pied. Elles sont estimées à environ 86 millions \$US pour les 2 500 ha (soit 34 268 US\$/ha). Le ratio revenu forestier sur coûts d'investissement et d'exploitation est de 14,7.

L'opération sur les 2.500 ha assurera la production de 463 000 m³ de bois de feu, un million de perches (soit 50 000 m³), 765 000 m³ de sciage et 110 000 m³ de tranchage soit un total d'environ 1,4 millions de m³. Les détails des productions et revenus de l'opération teck se trouvent dans le tableau 2, annexe 3.

3.2.4.6 Rendement en carbone

Selon Anderson cité dans [7], un hectare de plantation en fin de révolution aura séquestré environ 100 tonnes de carbone. En conséquence, la séquestration totale de carbone est de 250 000 tonnes.

3.2.4.7 Revenu issu de la vente du carbone séquestré

Le coût de base du carbone séquestré sur le long terme par le bois d'œuvre est estimé à 25 US\$ la tonne. Sur cette base, les recettes issues de la vente du carbone séquestré s'élève à

6 250 000 US\$.

Le revenu total de l'opération teck (2500 ha) est de quatre vingt onze milliards neuf cent vingt millions de francs guinéens (91.920.000 US\$) soit 36 768 US\$/ha.

3.2.5 PLANTATION D'ANACARDIER EN HAUTE GUINEE [8]

3.2.5.1 Justification et objectifs de l'option

L'agroforesterie est un système de gestion agricole dans lequel les arbres ou les arbustes sont cultivés en association avec les cultures vivrières. Elle permet de réduire le coût de plantation et d'entretien des arbres et inclut un régime foncier sûr pour les communautés rurales en vue de poursuivre leurs activités agricoles tout en assurant un développement forestier à long terme.

L'adoption de pratiques agroforestières est associée à l'amélioration de la fertilité et à l'augmentation du taux de conservation des sols.

L'objectif principal de l'option est d'assurer la séquestration du carbone en vue de réduire les gaz à effet de serre en Guinée.

3.2.5.2 Scénario de base

Les calculs effectués sur la base des indicateurs de référence donnent pour cette option, 22 275 tonnes, soit 7,425t/ha comme poids de la masse ligneuse sur pied.

La projection de cette situation de référence sur trente ans (période de révolution de l'anacardier) donne 47 167,31 tonnes de carbone séquestré, soit 18,56 tC/ha correspondant à 68,05 tCO₂/ha.

Si rien n'est fait pendant les trente ans sur les trois mille hectares, la superficie restante sera de 2 541ha soit une perte de 459 ha.

3.2.5.3 Scénario d'atténuation

Le scénario de mitigation consiste à remplacer graduellement (pendant cinq ans) la végétation sur 3 000 ha en Haute Guinée (Mandiana et Siguiri): 200 ha la première année, 500 la deuxième, 700 la troisième, 800 la quatrième et 800 la cinquième année. Cette opération débutera en 2003. Le coût de l'option est de 16 141 800 000 FG soit 8 407 188 US \$. La quantité totale de carbone séquestrée par un hectare d'anacardier en fin de révolution est de 46,78 tonnes.

3.2.5.4 Evaluation des coûts de l'option

Les coûts directs comprennent l'achat des intrants (semences, fertilisants, pesticides et petits outillages), la préparation du terrain et le semis.

Tableau 3-5 : Récapitulatif des coûts de l'option anacardier

N°	Rubriques	Coût (GNF)	Coût (\$US)
1	Coûts directs	573 000 000	298 438
2	Coûts des infrastructures et connexes	1 146 000 000	596 875
3	Coûts des entretiens	9 495 000 000	4 945 313
4	Frais de gestion	4 927 800 000	2 566 563
5	Total	16 141 800 000	8 407 188

Le coût de la logistique est estimé à 30% du coût des infrastructures et connexes, soit 343.800.000 FG pendant les huit premières années.

3.2.5.5 Revenu tiré des plantations d'anacardier

Les données ayant servi aux calculs ont été fournies par [8, 9] : Le rendement à l'hectare et par an est de 498kg pour les noix et 664 kg pour la pomme. Le prix de la tonne de noix est de 1200 US\$ (export) et 1.500.000 FG (vente locale) et une tonne de pomme à 26 US\$ (vente locale) et la tonne de carbone à 25 US\$.

Les auteurs partent de l'hypothèse que 80% des noix sont exportés et 20% vendus localement.

Les revenus issus de la vente des noix et des pommes sont estimés à 88 541 184000 FG soit 46 115 200 \$US.

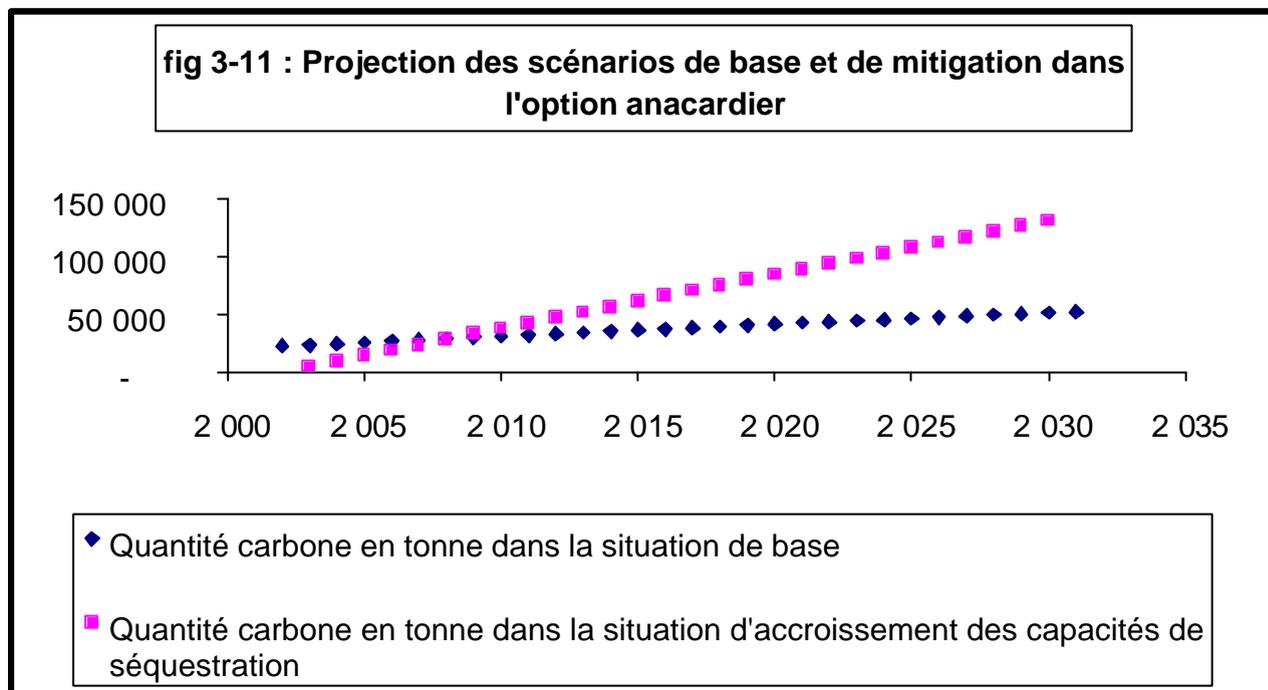
3.2.5.6 Calcul de la quantité du carbone séquestré

Pour déterminer l'accroissement ligneux annuel de cette espèce, il a été considéré un rendement moyen en biomasse de 10,5 m³/ha dont 27% de carbone de densité 0,55. Sur cette base, on estime que la quantité totale de carbone séquestré au bout de 30 ans sera de 140 332,5 tonnes soit 46,78 t/ha.

Le revenu tiré de la vente du carbone est de 3 508 312 US\$.

Le revenu total de l'option anacardier se chiffre à 104 811 793 920 FG, soit 54 589 486 US\$.

Les données sur les productions et les revenus de l'option anacardier sont chiffrées dans le tableau 3 de l'annexe 3 de [1].



3.3 - EVALUATION ECONOMIQUE DES OPTIONS D'ATTENUATION

Les analyses des options de mitigation ont été faites sous l'optique financière en raison de la prédominance des intrants non échangeables dans les coûts de production et de l'insuffisance de statistiques fiables permettant une évaluation aux coûts sociaux. Le taux d'actualisation est fixée à 12 % compte tenu du coût du capital dans les pays en voie de développement et notamment en Afrique subsaharienne.

Les méthodes spécifiques aux options d'atténuation dans le secteur énergétique et la régénération/foresterie sont explicitées dans les paragraphes suivants .

3.3.1 - SECTEUR DE L'ENERGIE

Les évaluations économiques ont été faites sur la base des données de 1994 en ce qui concerne les projections démographiques, les statistiques relatives aux émissions des GES et celles de 2001 pour les coûts des intrants à utiliser dans les différentes options. Le critère d'appréciation retenu est le coût additionnel par tonne de CO₂ évité.

Des calculs économiques, il ressort que :

- i. L'option bio gaz dans les Sous préfectures est attractive (-2,334 \$US/tonne) c'est à dire bénéfique dans le temps. La quantité de gaz carbonique évitée est cependant relativement faible (22 350 tonnes) ;

ii. L'option GPL coûte de plus en plus chère au fur à mesure que l'on s'éloigne de la capitale et des chefs lieux des régions (19,974 \$US, 36,606 \$US et 54,229 \$US respectivement pour les régions, les préfectures et les sous préfectures). Cette variation des prix s'explique par le fait que le bois coûte de moins en moins cher au fur et à mesure que l'on s'éloigne des centres urbains. Il est toute fois important de noter la différence de nature et de qualité du bois consommé dans les différentes localités (ramassage de bois morts sans incidence sur la régénération de la flore dans les zones rurales, coupe de bois suivi de transformation en charbon pour les centres urbains) causant non seulement une forte émission de CO₂, mais aussi l'accélération du processus de désertification) . La quantité de gaz carbonique séquestrée est de plus de 6 millions de tonnes pour un coût moyen de 16,6\$/ha.

iii. Dans l'option photovoltaïque la substitution au pétrole lampant et au gasoil donne un coût moyen de 13,62\$ US et de -17,80 \$US respectivement;

iv. Par rapport au coûts moyens de la tonne de CO₂ et des quantités réduites , l'option GPL est beaucoup plus pertinente pour les ménages des chefs-lieux de régions et de préfectures que ceux des sous Préfectures. Ce qui est dû au niveau des revenus et des contraintes socioculturelles existantes (analphabétisme, habitudes séculaires et risque élevé lié à la nature des habitats généralement couverts de paille).

La viabilité de l'option nécessite toutefois des mesures visant l'exonération des droits de douane voire la subvention en raison du coût élevé du gaz, du faible pouvoir d'achat de la population et de l'impact environnemental de l'option. L'exonération sur le gaz permettrait une réduction du prix de la bouteille de gaz de 2750 FG.

L'introduction du gaz domestique dans la consommation des ménages serait un moyen efficace de commodité et de réduction du temps et des peines des ménagères, notamment pendant la période hivernale.

Aussi la substitution du photovoltaïque au pétrole lampant et à l'énergie thermique en fait ne génère que des coûts apparents si l'on tient compte du régime épisodique de production dû à la faible capacité et à l'âge des équipements datant des années 70.

Une analyse des impacts des effets des différentes options doit tenir compte de:

- l'amélioration de la qualité de la vie pour réduire l'exode rural ;
- l'impact de la réduction de la coupe de bois sur l'écosystème ;
- la quantité d'emplois créés dans le transport et dans la distribution du gaz;
- la production de technologies endogènes dans le domaine des ENR ;
- l'économie de devises sur les importations des produits pétroliers.

3.3.2- SECTEUR DE L'AGROFORESTERIE

A l'instar des options du secteur énergétique, les projections des capacités de séquestration de carbone ont été faites sur la base des données de 1994. Les coûts des intrants sont ceux de la campagne 1999/2000 et les produits ont été évalués sur la base des données de [7]. Le critère retenu est le coût net actualisé de la tonne de carbone séquestré.

Les résultats des évaluations économiques de ces options permettent de faire les conclusions suivantes :

- l'accroissement des capacités de séquestration résultant de la mise en œuvre des deux options est de 346 049,80 tonnes de CO₂ ;
- l'option Teck -2500 ha génère la plus grande capacité de séquestration de CO₂ (60,8 % du total de CO₂ séquestré) ;
- l'évolution du coût de séquestration est très erratique pour l'option régénération/reforestation bien que la moyenne est relativement faible (0,922 \$ US par tonne de CO₂) ;
- l'option agroforesterie est la plus attractive bien que la quantité séquestrée est relativement faible par rapport à la première option- un coût moyen (bénéfice dans le présent cas) de séquestration de - 42,206 \$ US par tonne.
- La mise en œuvre des deux options est cependant d'une importance capitale en terme de gestion de l'équilibre écologique et de réduction de la pauvreté dans leur zone d'impact pour les raisons ci-après :
- l'option anacardier est envisagée dans une localité repérée comme zone de poche de pauvreté à l'échelon national, située dans la zone de raccordement avec le Mali qui est un pays sahélien ;
- l'option reforestation est prévue dans une localité périphérique de Conakry soumise à la coupe abusive de bois ces dernières décennies suite à l'explosion démographique de la capitale et des agglomérations avoisinantes.
- Outre l'accroissement des capacités de séquestration, les externalités de l'option sont entre autres :
- l'augmentation de la production d'amande d'anacardier et la diversification des revenus des producteurs ;
- la production de bois pour la consommation domestique ;
- la création d'emplois dans la coupe, le transport et la distribution de bois, des amandes et des noix cajous ;
- la réduction du déficit de la balance commerciale d'une valeur de 16 500 000 \$ US pour le bois et 46 115 200 \$ US pour l'anacardier.

3.4 - PROCESSUS INSTITUTIONNELS DE MISE EN ŒUVRE DES OPTIONS D'ATTENUATION

3.4.1 INTRODUCTION DU GPL

- Installer au niveau des ports de Conakry et de Kamsar des ouvrages de stockage de GPL ;
- mettre en place des mécanismes incitatifs à l'utilisation du gaz domestique ;
- favoriser le transport vers l'intérieur de sorte que le gaz soit vendu à son prix de Conakry ;
- autoriser les sociétés pétrolières de la place à importer des quantités de GPL des pays voisins en particulier du Sénégal et de la Côte d'Ivoire ;
- mettre en place un crédit de facilitation et de promotion accessible aux démunis.

3.4.2 PROMOTION DU BIOGAZ

- faire une étude minutieuse avant l'installation des bio digesteurs, pour sensibiliser, informer, éduquer les populations cibles des grands avantages que donne cette option en terme de santé, d'environnement et de production agricole.

- Impliquer les autorités à tous les niveaux, en particulier celles chargées de l'élevage, pour la promotion d'une stabulation du bétail.
- Détaxer les matériels importés rentrant dans la construction des bio digesteurs (lampes, compteurs de gaz, etc.);
- Mettre en place un crédit accessible aux ménages.

3.4.3 ECLAIRAGE DE BATIMENTS ADMINISTRATIFS ET COMMUNAUTAIRES

- Mise en œuvre du plan directeur de l'électrification rurale décentralisée;
- Mise en place de mesures de détaxation des composants solaires;
- Favoriser l'implantation de sociétés de production des composants photovoltaïques;
- Favoriser le renforcement des capacités par des formations adéquates des intervenants.

3.4.4 PLANTATION DE TECK D'ANACARDIER

La réalisation de ces plantations a des préalables dont:

- la prise en charge par les agriculteurs et les planteurs privés de certains travaux d'installation et d'exploitation des plantations ;
- la participation des entreprises locales dans la réalisation des travaux ;
- la mise à disposition des 5500 ha par les communautés locales de développement ;
- le regroupement et la participation effective des villageois à la réalisation et au suivi des travaux.

CONCLUSION

Les résultats des analyses révèlent que les options biogaz et substitution du photovoltaïque à l'énergie thermique sont très attrayantes : -2,334 \$US et -17,80 \$US par tonne respectivement c'est à dire que ces options sont rentables.

La mise en œuvre des trois options du secteur de l'énergie permettrait d'éviter 13 046,103 milliers de tonnes de CO₂, ce qui dépasse les émissions de tout le secteur de l'énergie en 1994.

Quant aux options envisagées dans l'agriculture et la foresterie, elles permettent d'assurer une séquestration de l'ordre de 346 000 tonnes de CO₂ et de faire d'importants revenus notamment dans la vente du bois, des noix, de la pomme et éventuellement du carbone.

La faisabilité des propositions nécessite la mise en œuvre de stratégies efficaces visant :

- une approche participative des organismes et intervenants actuels et potentiels aux activités concernées (ménages, agriculteurs, producteurs et vendeurs de charbon de bois, départements ministériels , etc.) ;
- des mesures législatives et réglementaires incitatives pour l'adoption des options.

Chapitre 4 : ÉTUDES DE VULNÉRABILITÉ ET D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

De l'avènement de la révolution industrielle à nos jours, les progrès scientifiques, techniques et technologiques ont porté les activités humaines à un niveau tel que leurs impacts sur le climat global sont devenus sensibles sur fond des variations naturelles. C'est ce qui explique l'intérêt accru des scientifiques pour les études sur l'évolution du climat, y compris la simulation d'un changement climatique global en cas de doublement de la concentration du CO₂ atmosphérique et l'évaluation des impacts de ce changement sur les ressources naturelles.

La Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) qui milite en faveur du climat de la planète Terre a pour objectifs principaux :

- identifier les menaces de profondes mutations que les changements climatiques font peser sur les écosystèmes naturels et les probables préjudices au système économique qui en découleraient;
- stabiliser les émissions de gaz à effet de serre (GES) qui sont la cause principale des changements climatiques à un niveau qui empêche toutes perturbations du système climatique.

Les changements climatiques intéressent tous les pays indépendamment de leur niveau de développement; et la Guinée après avoir signé et ratifié la CCNUCC, s'est engagée à évaluer leurs impacts sur son potentiel économique. C'est l'objet des présentes études.

L'approche méthodologique adoptée est basée sur les modèles et scénarios préconisés par le GIEC.

4.1 SITUATION CLIMATIQUE DE BASE [1].

4.1.1 METHODOLOGIE

Pour évaluer les impacts des futurs changements climatiques sur les systèmes naturels et les secteurs socio-économiques, l'on a utilisé une combinaison de modèles météorologiques et climatiques. Trois modèles de circulation générale (MCG) sont sélectionnés à savoir : le Hadley Centre Model 2 (HadCM2), le modèle transitoire du service Météorologique du Royaume Uni (UKTR) et le modèle de Haute Résolution du Service Météo anglais (UKHI-EQ).

Le modèle climatique utilisé s'appelle Modèle d'Evaluation des changements climatiques induits par les gaz à effet de serre (Model for the Assessment of Greenhouse-Gas Induced Climate Change, MAGICC). Ce modèle permet d'estimer les effets des scénarios d'émission du GIEC-IS92 et intègre toutes les connaissances rapportées par le GIEC [2]. La référence climatologique couvre la période 1961-1990.

Les scénarios de futurs changements climatiques sont extraits selon le mode opératoire du logiciel SCENGEN. Une gamme de scénarios de changements climatiques est ainsi obtenue pour chacune des deux variables climatiques (température et précipitation). Les changements des variables climatiques, pour les faible (1.5°C), moyenne (2.5°C) et haute (4.5°C) sensibilités atmosphériques, sont extraits des différentes grilles de résolution de 5° latitude par 5° longitude convenables pour les trois modèles de MCG utilisés.

Les projections des précipitations ont été faites pour les échéances temporelles 2000, 2025, 2050, 2075 et 2100 pour 31 stations climatologiques de la Guinée. L'objectif est d'évaluer les comportements du climat local guinéen pour les différentes sensibilités.

4.1.2 VULNÉRABILITÉ DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES

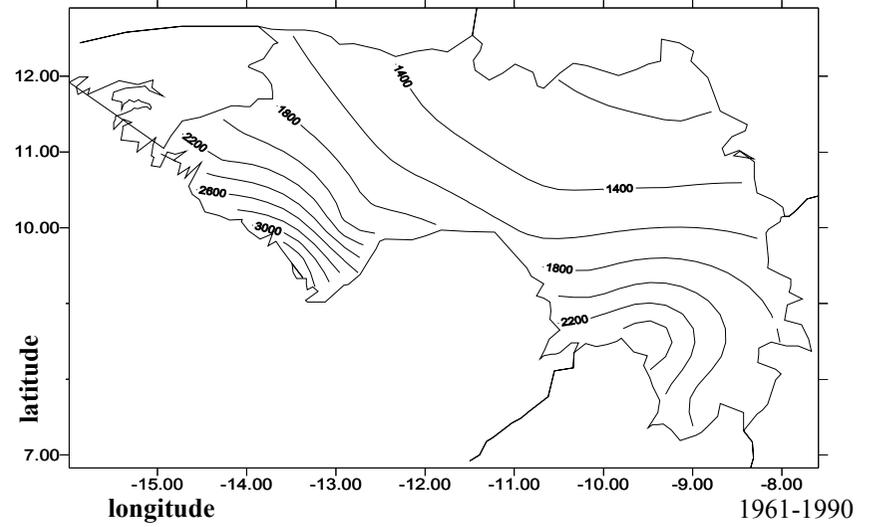
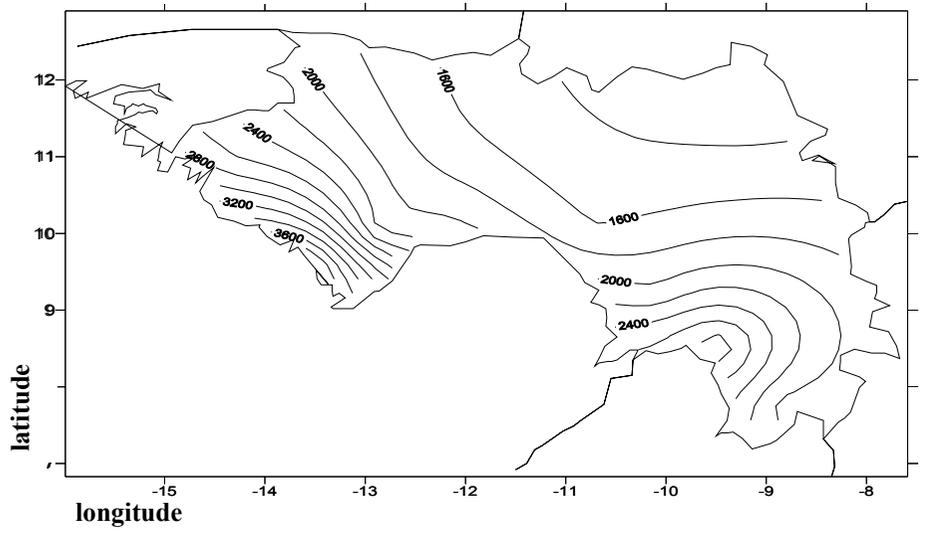
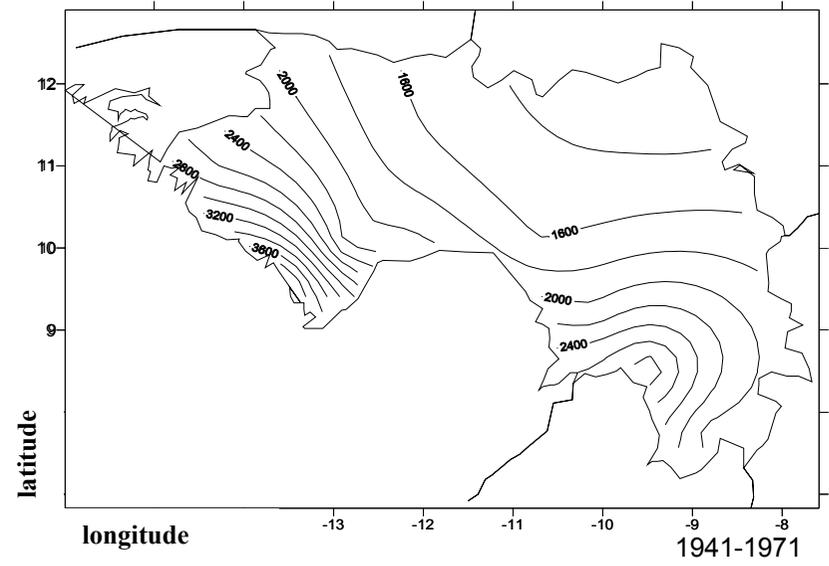
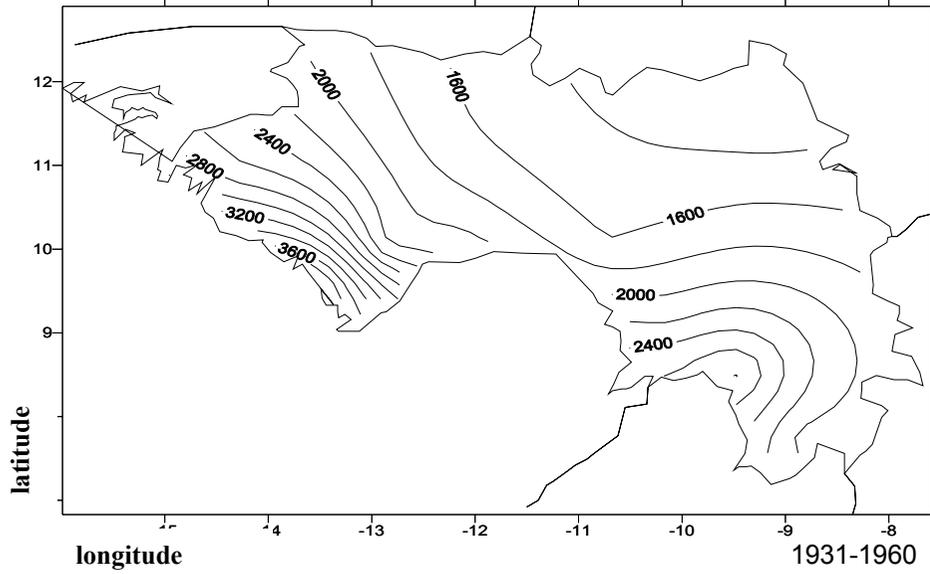
La période de référence (1961-1990) a été marquée par une variation des moyennes thermiques annuelles avec une tendance à la hausse et une grande variabilité au niveau des moyennes pluviométriques annuelles [3]. Durant la période 1931-1999, l'analyse des normales pluviométriques montre une tendance générale à la baisse. Le tableau 4.1 présente les taux de variation de la pluviométrie moyenne annuelle en % au cours des périodes 1931-1960, 1941-1970, 1951-1980, 1961-1990, 1970-1999 par rapport à la période 1931-1999.

Tableau 4-1 : Taux de variation de la pluviométrie moyenne normale en % de 1931 à 1999

Périodes	1931-1960	1941-1970	1951-1980	1961-1990	1970-1999
Stations					
Conakry	6,69	6,23	3,07	-6,98	-11,70
Kindia	5,41	4,03	1,51	-5,65	-6,50
Boké	7,69	6,53	1,73	-5,56	-13,39
Mamou	4,12	3,59	3,94	-4,04	-8,99
Labé	4,49	4,25	3,10	-4,40	-8,86
Faranah	2,99	2,94	1,48	-3,83	-4,08
Kankan	6,42	3,51	2,81	-6,25	-8,12
Sigüiri	2,8	4,1	3,1	-3,6	-7,4
Kissidougou	5,73	2,47	0,74	-4,18	-5,64
Macenta	0,85	4,81	4,24	-3,04	-7,97
N'Zérékoré	1,55	1,15	1,13	-1,82	-2,13

Sur les cartes de la figure 4.1 on peut constater le glissement des isohyètes en direction du Sud-Ouest à mesure que l'on passe d'une période à une autre plus récente.

1951-1980



4.2. SCENARIOS

Les résultats obtenus montrent que le doublement de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère ferait augmenter de 1,5 à 5 °C la moyenne mondiale de la température d'équilibre en surface [4]. Le tableau 4.2 présente les résultats des scénarios de changement climatique en Guinée.

Tableau 4-2 : Variabilité de la température et de la pluviométrie pour la période 2000-2100

Zones d'étude	Sensibilité / Paramètres	1.5° C	2.5° C	4.5° C
N-W 10°N-15°N / 10°W-15°W	Température	0,3 à 2,2	0,4 à 3,1	0,5 à 4,6
	Précipitation	-1,5 à -12,2	-2,4 à -17,9	-2,8 à -25,8
N- E 10°N – 15°N / 5-10°W	Température	0,3 à 2,2	0,4 à 3,3	0,5 à 4,8
	Précipitation	-2,3 à -19,1	-3,2 à -28,0	-4,3 à -40,4
S-W 05-10° N / 15-10 W	Température	0,2 à 1,8	0,3 à 2,7	0,4 à 3,9
	Précipitation	-0,8 à -6,6	-1,2 à -9,7	-1,5 à 14,8
S-E 05-10 N/10-05 W	Température	0,2 à 1,8	0,3 à 2,7	0,4 à 3,9
	Précipitation	-1,0 à -7,8	-1,3 à -11,4	-1,8 à -17,3

Température en ° C ; Précipitation en %

4.2.1 VARIATION DE LA TEMPERATURE

D'après les résultats des scénarios, la tendance sera à la hausse dans toutes les régions de la Guinée, allant de 0,2 à 4,8°C par rapport à la température moyenne actuelle (1961-1990) sur la période 2000-2100, et ce, pour toutes les sensibilités atmosphériques considérées. Conformément à la subdivision zonale, les températures varieront de la façon suivante :

- dans les zones nord-ouest et nord-est du pays, le réchauffement sera de l'ordre de 0,3 à 2,2 °C (sensibilité 1,5 °C) ; de 0,4 à 3,3 °C (sensibilité 2,5 °C) et de 0,5 à 4,8 °C (sensibilité 4,5 °C) ;
- dans les zones du sud-ouest et sud-est du pays, le réchauffement variera en moyenne de 0,2 à 1,8 °C pour la sensibilité 1,5 °C ; de 0,3 à 2,7 °C pour la sensibilité 2,5°C et de 0,4 à 3,9°C pour la sensibilité 4,5 °C.

4.2.2 VARIATION DE LA PLUVIOMETRIE

Selon les résultats de la simulation, dans l'hypothèse d'un doublement de la concentration de CO₂, l'élévation de température sera accompagnée de changements dans la répartition et le volume des précipitations sur l'étendue du territoire. Ces changements pourraient atteindre 36,4 % de la normale actuelle à partir de 2050 et 40,4% en 2100 (voir Tableau 4. 3). Cette baisse drastique des précipitations aura des impacts importants sur les ressources en eau (eaux de surface et souterraines) et les principaux secteurs socioéconomiques du pays.

Ainsi les différents scénarios retenus confirment la tendance générale actuelle d'une augmentation de la température et une baisse des précipitations aux différentes échéances temporelles : 2000, 2025, 2050, 2075 et 2100 aux sensibilités 1,5°C ; 2,5°C et 4,5°C .

Les régions situées au Nord-Ouest et Nord-Est du pays connaîtront une diminution des précipitations de 31 % de la moyennes actuelle à partir de 2050 ; cette baisse se poursuivra et atteindra les 40 % à l'horizon 2100. Les régions au Sud du 10° parallèle Nord auront un déficit de 7,4 % en 2050 pour atteindre 15 % en 2100.

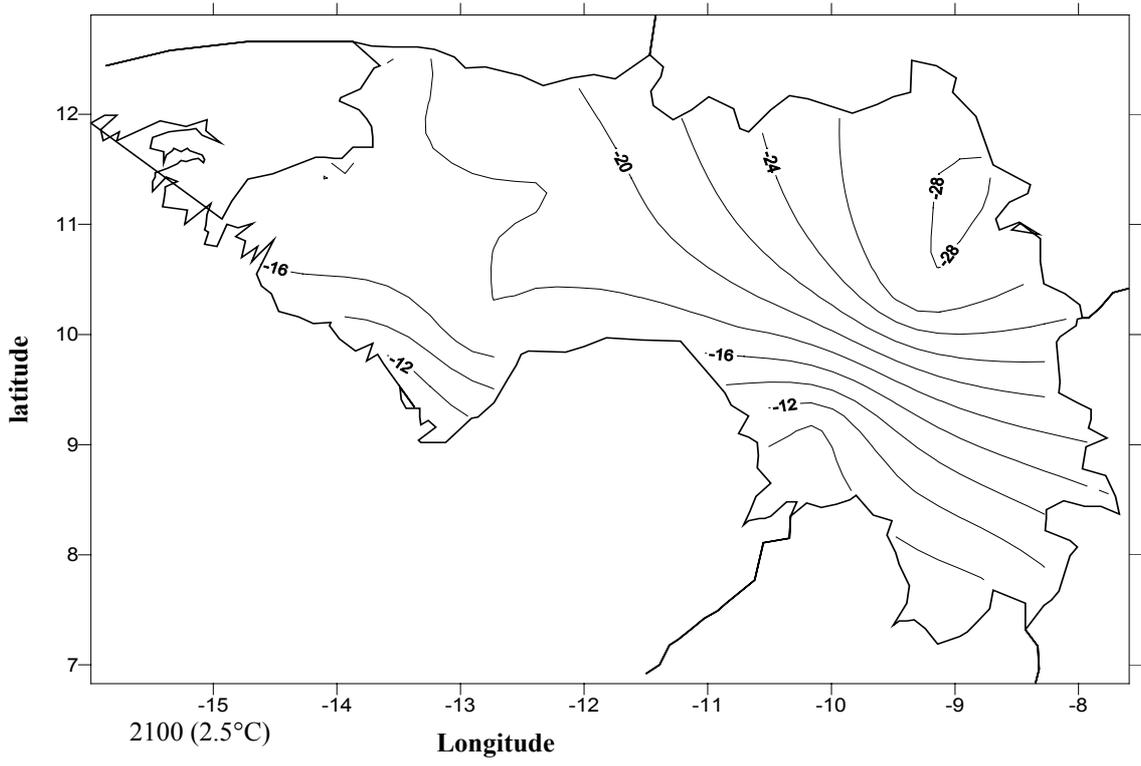
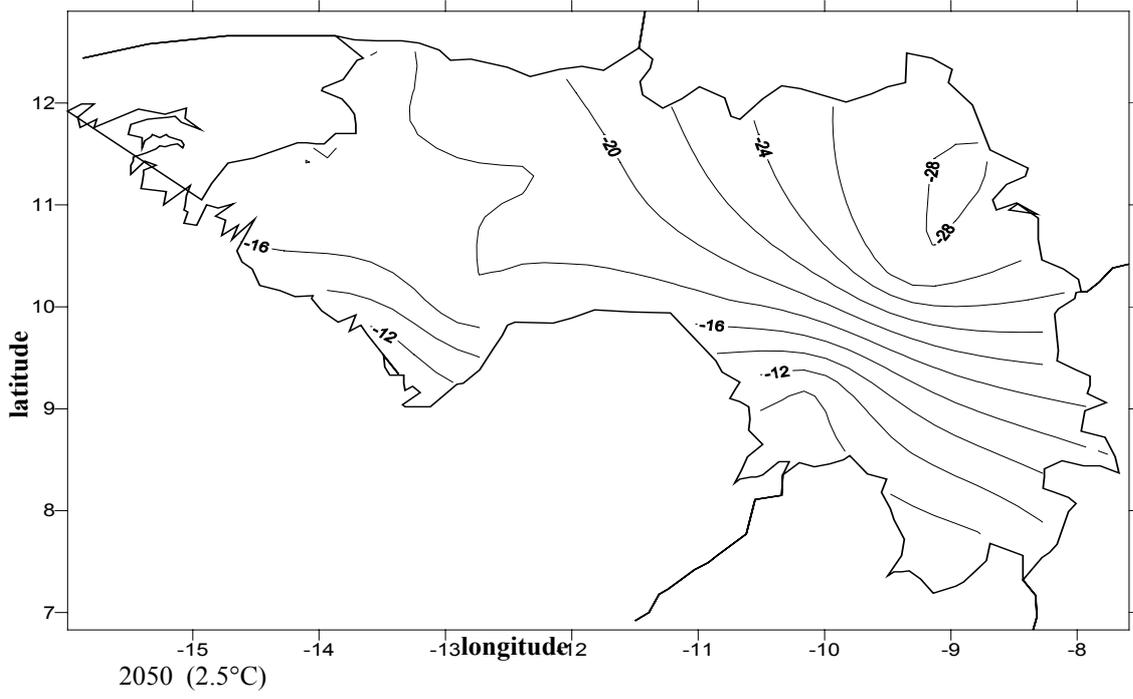
Tableau 4-3 Scénarios des variations pour les principales stations pluviométriques

Sensibilité 2,5°C						
Stations pluviométriques	Précipitations moyennes annuelles en mm	2000	2025	2050	2075	2100
Conakry	3780,3	-1,2	-3,3	-5,3	-7,5	-9,7
Kindia	1963,8	-2,4	-5,6	-9,7	-13,8	-17,9
Boké	2327,6	-2,4	-5,6	-9,7	-13,8	-17,9
Mamou	1806,4	-2,4	-5,6	-9,7	-13,8	-17,9
Labé	1525,1	-2,4	-5,6	-9,7	-13,8	-17,9
Koundara	1122,5	-2,4	-5,6	-9,7	-13,8	-17,9
Kankan	1471,6	-3,2	-8,7	-15,9	-21,7	-28
Faranah	1507,3	-2,4	-5,6	-9,7	-13,8	-17,9
Siguiri	1240,5	-3,2	-8,7	-15,9	-21,7	-28
Kissidougou	1917,5	-1,2	-3,3	-5,3	-7,5	-9,7
Macenta	2722,3	-1,3	-3,6	-6,2	-8,9	-11,4
N'Zérékoré	1836	-1,2	-3,3	-5,3	-7,5	-9,7
Sensibilité 4,5°C						
Conakry	3780,3	-1,5	-4,2	-7,4	-10,7	-14,8
Kindia	1963,8	-2,8	-8,2	-13,7	-19,8	-25,8
Boké	2327,6	-2,8	-8,2	-13,7	-19,8	-25,8
Mamou	1806,4	-2,8	-8,2	-13,7	-19,8	-25,8
Labé	1525,1	-2,8	-8,2	-13,7	-19,8	-25,8
Koundara	1122,5	-2,8	-8,2	-13,7	-19,8	-25,8
Kankan	1471,6	-4,3	-12,1	-21,5	-31	-40,4
Faranah	1507,3	-2,8	-8,2	-13,7	-19,8	-25,8
Siguiri	1240,5	-4,3	-12,1	-21,5	-31	-40,4
Kissidougou	1917,5	-1,5	-4,2	-7,4	-10,7	-14,8
Macenta	2722,3	-1,8	-5	-8,8	-12,7	-17,3
N'Zérékoré	1836	-1,5	-4,2	-7,4	-10,7	-14,8

Il faut remarquer que :

- les résultats des scénarios de changement climatiques projetés confirment la tendance actuelle d'évolution des .
- les taux de variation pluviométrique sont négatifs pour toutes les stations étudiées à partir de la période 1961-1990 .

Cependant, les dimensions trop grandes des grilles 5° N-5° W du modèle ne permet pas de présenter les résultats des paramètres avec plus de détails ; c'est ainsi que la région de Koundara, considérée comme la région la plus chaude et la plus aride du pays, a les mêmes valeurs de taux de variation des paramètres climatiques que celles plus humides de cette région NW. La prise en compte des facteurs locaux pourrait aider à mieux préciser les taux de variation. Les cartes de la figure 4.2 montrent l'évolution du changement des taux de variation en % des précipitations au niveau du pays pour les échéances 2050 et 2100 aux sensibilités 2,5°C et 4,5°C.



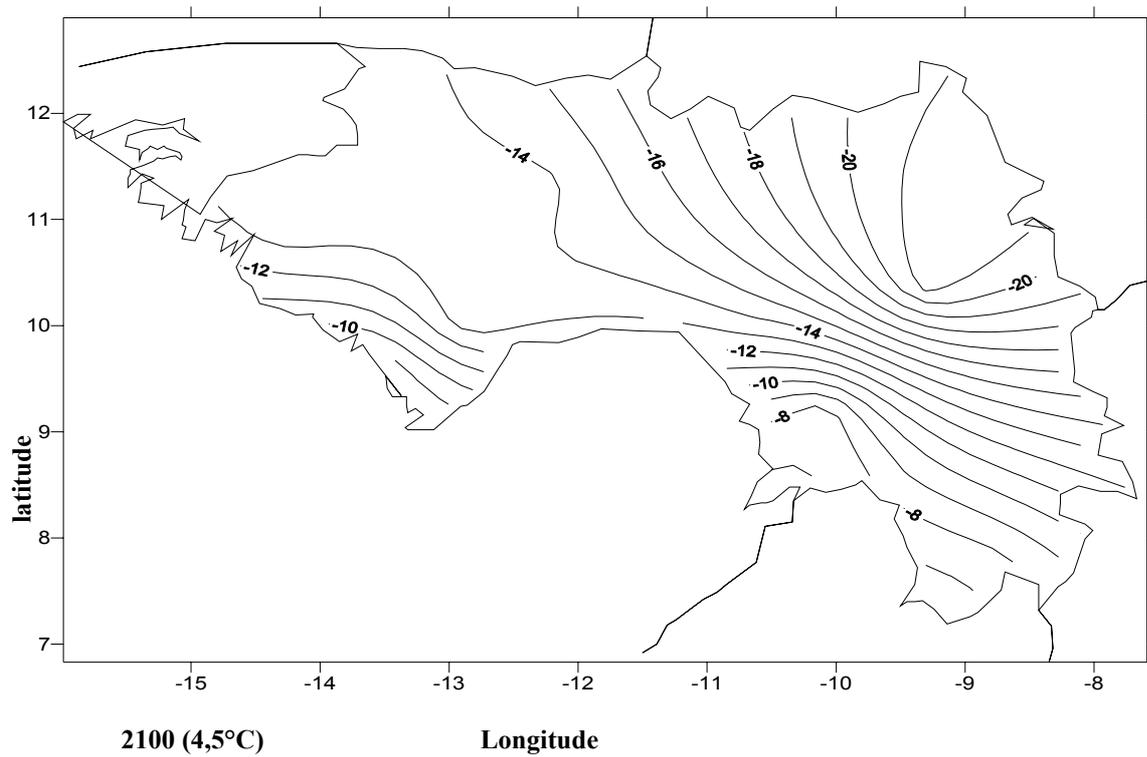
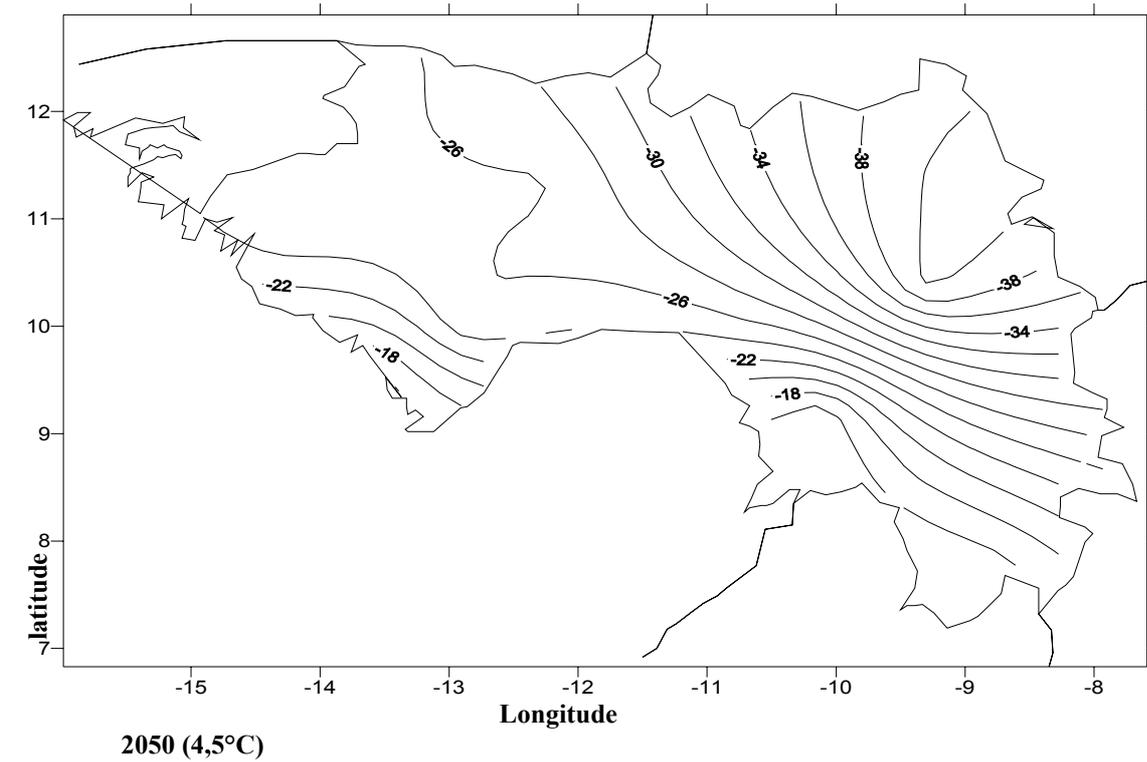


Figure 4.2 : Scénarios de changement climatique : Taux de variation des précipitations en % projetés pour les échéances 2050 et 2100 aux sensibilités atmosphériques 2.5 et 4.5 °C

4.3. VULNÉRABILITÉ DES RESSOURCES EN EAU

4.3.1 GENERALITES

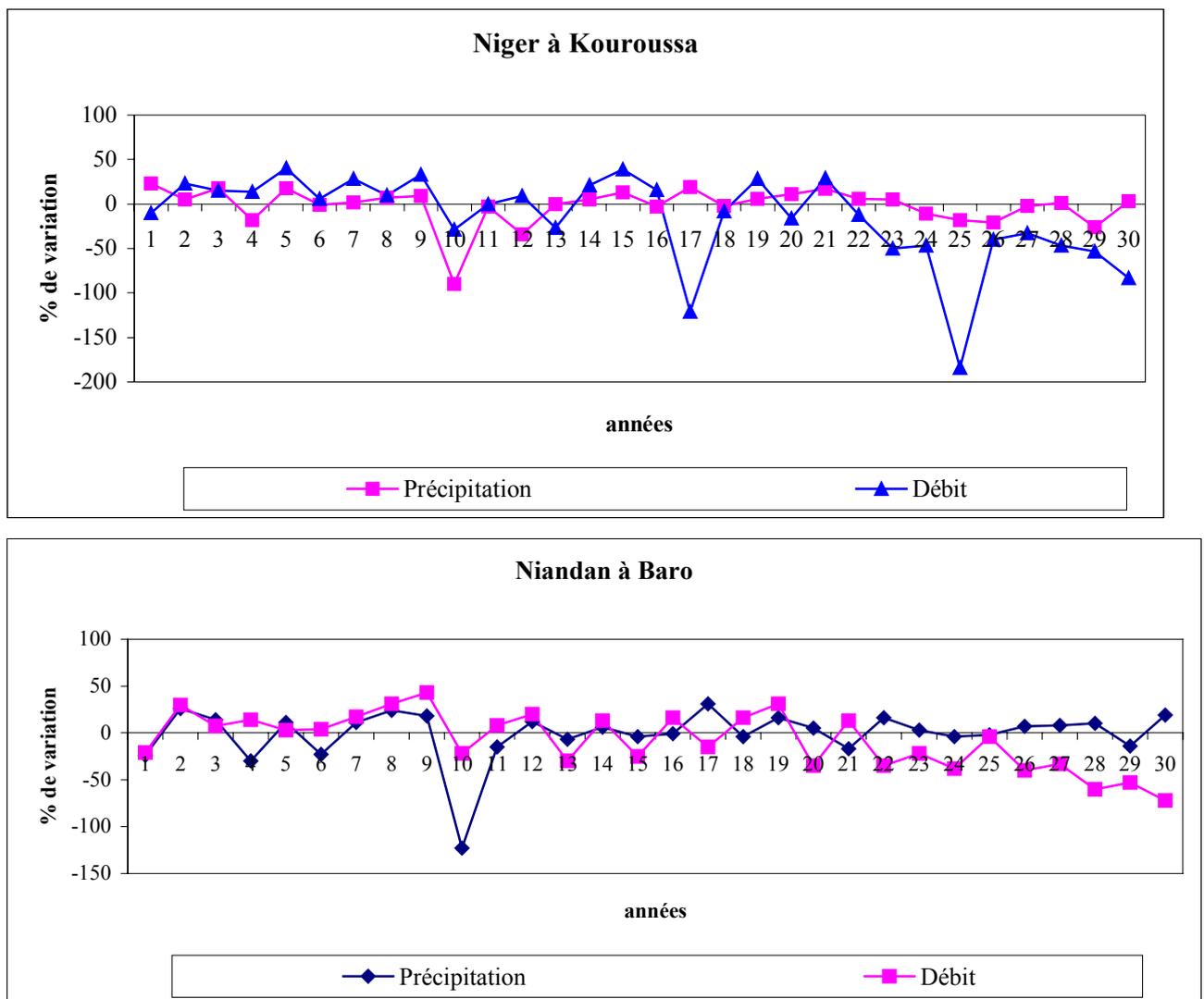
Les importantes quantités d'eau pluviale que reçoit annuellement le territoire guinéen sont collectées par un réseau hydrographique très dense. Près de 1161 cours d'eau [5] prennent leur source dans deux massifs montagneux : le Fouta-Djallon et la Dorsale Guinéenne. Pour la présente étude douze stations hydrométriques et pluviométriques ont été sélectionnées pour la période de référence climatique 1961-1990.

Le rapport entre les débits maximum et minimum des principaux cours d'eau du bassin du Niger (Milo, Niger, Niandan) est de 3 à 1 et peut parfois atteindre 10 à 1. Pour l'analyse de la variabilité pluviométrique, les indices pluviométrique I_p et d'hydraulicité I_h ont été calculés selon les formules ci-dessous.

$$I_p = (P_a - P_m) / \sigma; \quad I_h = Q_i / Q_m$$

Avec : P_a – pluviométrie actuelle, P_m - pluviométrie moyenne, Q_i – débit actuel, Q_m – débit moyen, σ - écart type.

fig 4-3 : Taux de variation de l'indice pluviométrique et de l'hydraulicité



Les résultats de cette étude montrent que les épisodes de sécheresse observés au cours de la période 1961-1990 ont fortement influencé le comportement hydrologique des cours d'eau. Les courbes de variation de l'hydraulicité empruntent les mêmes allures que celles des indices pluviométriques : une tendance à la baisse de façon générale et en particulier au cours de la dernière décennie.

4.3.2 - SCENARIOS DES DEBITS MOYENS DES COURS D'EAU

Ce travail prend appui sur les directives techniques du GIEC d'évaluation des incidences de l'évolution du climat et des stratégies d'adaptation [6, 7] ainsi que sur les résultats de l'étude de la situation de base climatique[1]. Les unités d'exposition retenues sont les bassins du Haut Niger, du Konkouré et du Diani.

Tableau 4-4: Taux de variation projetés des débits (%)					
Échéances	2000	2025	2050	2075	2100
Cours d'eau et station	sensibilité 1,5°C				
Milo ; Kankan	-2,27	-8,24	-18,25	-30,42	-43,72
Niger; Kouroussa	-1,49	-5,32	-11,79	-20,18	-29,91
Niandan; Baro	-0,82	-2,90	-6,48	-11,22	-17,17
Konkouré; Pt Télémélé	-1,51	-5,35	-11,77	-20,17	-29,89
Diani; Bac	-1,02	-3,44	-7,65	-13,27	-20,03
Cours d'eau et station	sensibilité 2,5°C				
Milo ; Kankan	-3,18	-11,60	-25,70	-41,79	-58,10
Niger; Kouroussa	-2,40	-7,86	-16,83	-28,28	-41,13
Niandan; Baro	-1,21	-4,45	-9,53	-16,30	-24,43
Konkouré; Pt Télémélé	-2,40	-7,86	-16,79	-28,27	-41,12
Diani; Bac	-1,28	-4,85	-10,71	-18,75	-27,93
Cours d'eau et station	sensibilité 4,5°C				
Milo ; Kankan	-4,32	-15,86	-33,94	-54,46	-72,83
Niger; Kouroussa	-2,78	-10,79	-23,01	-38,26	-54,17
Niandan; Baro	-1,50	-5,66	-12,63	-21,96	-33,53
Konkouré; Pt Télémélé	-2,80	-10,76	-23,00	-38,25	-54,18
Diani; Bac	-1,79	-6,76	-14,92	-25,77	-38,52

D'après ce tableau, les scénarios montrent que les cours d'eau subiront une réduction pouvant atteindre 50 % de la moyenne actuelle des débits. Ce phénomène sera commun à toutes les régions du pays mais très marqué pour celles situées au Nord du 10^e parallèle nord. Le débit du Niger diminuera de 16 à 28% de 2050 à 2100 et de 23 à 54 % de 2050 à 2100 aux sensibilités atmosphériques de 2.5 et 4.5 ° C respectivement.

4.4. VULNÉRABILITÉ DES ZONES CÔTIÈRES GUINÉENNES

La zone côtière guinéenne s'étend sur la façade Ouest de la Guinée Maritime du Nord au Sud entre la Guinée Bissau et le Sierra Leone sur près de 300 Km . Elle couvre une superficie d'environ 12500 km². Elle est constituée d'un ensemble de basses plaines fluvio-marines, séparées du plateau continental par un talus en pente douce. Il s'agit donc de formations récentes, basses dont le régime d'évolution est fortement influencé par l'océan. Le marnage est très important, et la marée peut remonter jusqu'à 30 km à l'intérieur des terres. C'est le domaine de la forêt de mangrove. Cette dernière recouvre tout le littoral Guinéen et s'étend en moyenne sur 10 km à l'intérieur des terres (parfois 30 km, voire 60 km comme dans la région de Coyah), soit sur une superficie totale de 385 000 ha.

La zone côtière guinéenne est faite de plaines de front de mer et d'estuaire d'altitudes très faibles (4 à 5m) qui sont inondables soit par la marée, soit par les débordements fluviaux. Elle est découpée par de nombreux fleuves courts mais puissants qui drainent en un dense réseau de chenaux les hauts plateaux et les contreforts du Fouta Djallon .

Le climat de la zone côtière guinéenne est la variante sub-guinéenne (guinéen maritime) du climat tropical humide. La saison pluvieuse commence en Mai et finit en Novembre. Généralement importante, la pluviométrie augmente du Nord au Sud et de la côte vers l'intérieur : Boké (2496 mm), Boffa (2891 mm), Dubréka (3617 mm), Conakry (4113 mm), Kindia (2120 mm), Forécariah (3128 mm).

La zone côtière abritait en 1995 37 % de la population guinéenne soit alors 2 570 000 habitants. De par son climat, sa végétation, ses ressources naturelles et sa position géographique stratégique, cette zone est devenue un pôle d'attraction pour une population de plus en plus nombreuse.

La population est essentiellement rurale (82%, hors Conakry). Elle se caractérise par un taux de natalité élevée (4,38 %) et un taux de mortalité le plus faible du pays (1,74 %). Elle connaît un solde migratoire positif de l'ordre de 9,7 % ; on peut dire qu'elle enregistre donc une très forte augmentation démographique. En effet, elle était de 1 600 122 habitants en 1983, de 2 112 666 habitants en 1990. A ce rythme, elle pourrait abriter dans quelques décennies plus de la moitié de la population totale du pays.

Les principales activités socio-économiques sont l'agriculture, la pêche, le fumage, la saliculture, la coupe de bois et l'élevage ; elles couvrent toute la zone mais suivant la disponibilité des ressources, la prédominance des unes par rapport aux autres varie d'un secteur à l'autre [8].

4.4.1 SCENARIOS DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'analyse des projections climatologiques pour la zone côtière guinéenne révèle une élévation de température de 0,3 à 4,8°C et une réduction de la pluviométrie qui pourrait atteindre 25 % pour la sensibilité 4,5°C en l'an 2100.

A la sensibilité 1,5°C, les variations du niveau de la mer, selon le PNUE (GIEC, Doc. Tech. N°II,1997), se situent dans la gamme des incertitudes des mesures disponibles ; c'est pourquoi dans ce qui suit ne seront considérées que les variations correspondant aux sensibilités 2,5 °C (fonte moyenne) et 4,5°C (fonte importante). Le tableau 4.5 présente les scénarios de variation de la température, de la pluviométrie et du niveau de la mer.

4.4.1.1 Variation de la température , de la pluviométrie et du niveau de la mer

Le scénario SCENGEN (échelle régionale) donne pour la zone côtière guinéenne les variations de la température et de la pluviométrie, indiquées dans le tableau 4.5; les températures sont exprimées en degré Celsius et les précipitations en %.

Tableau 4-5: Scénarios variation de la température, de la pluviométrie et du niveau de la mer.

Sensibilité	Années	$\Delta T^{\circ}\text{C}$	$\Delta \text{PI} (\%)$	$\Delta \text{H} (\text{cm})$	Hypothèses	Observations
1,5 °C	2050	0.1 - 1,6	-11	8	Hypothèse Basse	Variations de l'ordre des erreurs de mesure
	2100	0.2 à 2,0	-1.5 à -12.2	15		
2,5 °C	2050	0.2 à 2.5	-1 à -15	22	Hypothèse moyenne	Variations notables
	2100	0.3 à 3	-2.4 à -17.9	48		
4,5°C	2050	0.4 à 4,5	-2.1 à -18.2	39	Hypothèse Haute	Variations très fortes
	2100	0.4 à 4,5	-2.1 à -20 %	78		

4.4.1.2 Elévation du niveau de la mer

Les observations effectuées en zone côtière guinéenne jusqu'ici n'indiquent aucune variation notable du niveau de la mer. Cependant, le réchauffement du climat est censé modifier le volume des océans sous l'effet de la dilatation thermique, de la fonte des glaciers et des calottes glaciaires et des variations de volume des inlandsis [8].

Le tableau 4.6 présente les projections de l'élévation des niveaux moyens et des niveaux d'inondation pour certains sites de la zone côtière guinéenne

Pour ce qui concerne les scénarios d'élévation du niveau de la mer et d'inondation dans le cas guinéen, il est important de se référer aux variations actuelles du niveau moyen et de la moyenne des hautes eaux dans chacun des sites. Le tableau 4.6 indique les variations du niveau de la mer et les valeurs moyennes des hautes eaux en différents sites de la zone côtière guinéenne .

Tableau 4.6 : Niveaux moyens et valeurs moyennes des hautes eaux sur certains sites d'observation marégraphiques en zone côtière guinéenne

Site	Hauteur du niveau moyen (cm)	Moyenne des hautes eaux (cm)	Variations dues aux phénomènes Météorologiques (cm)	Hauteur du niveau d'inondation (cm)
Kaback	208	400	40	440
PortConakry	220	450	40	490
Koba Taboria	228	488	40	528

NB : Le niveau moyen est la valeur moyenne des hauteurs de pleines mers et de basses mers pendant une période de marée. La valeur peut être mensuelle, annuelle ou pluriannuelle ; dans le présent travail, elle est pluriannuelle.

Le niveau d'inondation est la hauteur maximum du niveau de la mer enregistré dans un site donné ; elle intègre l'élévation du niveau due à la marée et aux facteurs météorologiques. Cette hauteur est exprimée par la formule suivante :

$$D_{ft} = MHW + St + Wf + Pf ; \text{ avec}$$

MHW - niveau moyen des hautes eaux ; **St** - élévation relative du niveau marin ; **Wf** - hauteur des houles de tempête responsable des inondations ; **Pf** - élévation du niveau moyen sous l'effet d'une baisse de pression .

En outre, Il y a lieu de signaler qu'on ne dispose pas de données précises sur les dénivellations dues aux phénomènes météorologiques (effets ponctuels de la houle, des dépressions, etc.). Cependant leurs valeurs n'excèdent pas 40 cm [9]. L'analyse qui suit part de l'hypothèse que pour tous les sites, la dénivellation est de l'ordre de 40 cm [9] . En ajoutant à ces valeurs les élévations du niveau de la mer (selon les projections en 2050 et 2100) et suivant la sensibilité (Tableau 4-5), on obtient les projections des niveaux moyens et des niveaux d'inondation pour les mêmes sites (Tableau 4-7).

Tableau 4 -7 : Projection des niveaux moyens de la mer et des niveaux d'inondation en cm pour certains sites de la zone côtière guinéenne

Sites	a)- sensibilité 2.5°C (fonte moyenne)		2100	
	2050		Niveau moyen	Niveau d'inondation
	Niveau moyen	Niveau d'inondation	Niveau moyen	Niveau d'inondation
Kaback	230	462	246	488
Port de Conakry	242	512	268	538
Koba Taboria	250	550	262	576
b) - Sensibilité 4,5° (fonte forte)				
Kaback	247	479	276	518
Port Conakry	259	529	298	568
Koba Taboria	267	567	306	606

4.4.2 IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Du point de vue morphologique, la côte guinéenne est essentiellement vasière et à basse énergie ; elle se révèle cependant très dynamique en rapport avec les conditions hydro-climatiques. Une synthèse des observations faites depuis plus d'un demi-siècle a permis de déceler des périodes de recul du trait de côte alternant avec des périodes de stabilité et d'avancée.

En général les périodes de recul correspondent à celles de faible pluviométrie ; or les scénarios de changements climatiques prévoient pour la zone côtière guinéenne une réduction de la pluviométrie . La conjugaison de cette réduction avec l'élévation du niveau de la mer devrait donner lieu à un recul prononcé du trait de côte c'est-à-dire à d'importantes pertes de terre dans la bande côtière y comprises les aires agricoles.

En outre une élévation du niveau de la mer devrait se traduire en général par une intensification des courants côtiers, une amplification de la marée donc par un renforcement des processus hydro-sédimentaires (érosion, transport de matériaux, sédimentation), une

augmentation de la distance d'intrusion marine, une augmentation des surfaces inondables, une modification du biotope en milieu marin.

Enfin avec l'élévation du niveau de la mer, les plaines de front de mer et estuariennes, les estuaires à mangroves pourraient perdre de leur potentialité agricole, et halieutique.

4.4.2.1 Erosion côtière et superficies inondables

Il est établi, suite à différentes études de la géomorphologie du littoral guinéen [10] que le site de Koba est celui dont l'activité d'érosion est la plus prononcée. Le scénario projeté pour l'année 2050 indique une amplification de la marée favorisant des actions abrasives des courants résiduels. On doit donc s'attendre à une dégradation importante de cette partie du littoral guinéen.

Les crêtes de l'ouvrage de protection de la côte de Koba ont des hauteurs qui varient de 5,09 à 5,60 m. En considérant le niveau d'inondation attendue (5,50 m), près de 80% de l'ouvrage seront submergés ; seule l'extrémité Est sera à l'abri. Cette submersion induira un débordement qui sera à l'origine de l'inondation des basses terres. Leur mise en exploitation exigera d'importants nouveaux investissements. Les menaces associées porteront sur les habitats (agglomérations villageoises de Kindiadi, Gants blancs, Ballésouri , Kitikata) implantés le long de l'ouvrage de protection, les revenus découlant de l'exploitation des plaines et casiers rizicoles, les ouvrages communautaires constitués de diguettes, de pistes , d'ouvrages de protection .

Le réseau hydrographique constitué de ruisseaux et de canaux d'irrigation sera submergé. L'intrusion marine par les estuaires de Kabéléya et de Taboria contribuera à accentuer ce phénomène.

L'élévation du niveau de la mer entraînera la submersion des terres de Tabounsou-Soumbouya, l'élargissement des cours d'eau et un accroissement des risques d'inondation en rapport avec l'amplification de la marée ; les casiers rizicoles et les habitations voisines pourraient subir les conséquences.

Dans le site de Kaback le niveau d'inondation est de 4,88 m, les changements climatiques prévus amèneront celui-ci à 5,18 m. Une telle élévation du niveau de la mer renforcera les courants de marée. Elle entraînera la submersion et la rupture des diguettes de protection des casiers rizicoles suivie de la submersion de ces aires par les eaux marines. En saison pluvieuse, ces dommages s'accroîtront au cours des périodes de vives eaux. Comme dans le cas des plaines de front de mer, la productivité des sols sera affectée avec pour conséquence une baisse notable des revenus monétaires. Les habitats généralement faits de banco seront également menacés. Les populations pourraient être contraintes à l'exode, à la recherche de nouvelles sources de revenus. Le tableau 4-8 présente l'estimation des pertes de surfaces exploitées pour la riziculture en zone côtière guinéenne suite aux changements climatiques.

Tableau 4. 8- Estimation des pertes de terres exploitées pour la riziculture en zone côtière [9]

Sensibilité atmosphérique	Superficie Actuelle (ha)	Superficie perdue à l'horizon 2050 (en %)	Superficie perdue à l'horizon 2100 (en %)
2.5°C	78 000	17	37
4.5°C	78 000	30	60

4.4.2.2 Impact sur la végétation côtière

La mangrove (*Rhizophora* et *Avicenia*), végétation typique de la zone côtière, devrait assurer une résistance relative du cordon à l'activité d'érosion. Or, elle s'est déjà amaigrie au cours des modifications morphologiques précédentes (persistante érosion observée ces dernières années) [8]. Une élévation du niveau de la mer entraînerait à la longue, la disparition de cette végétation.

Compte tenu de la nature des sols, l'extension des zones inondables entraînera de nouvelles zones de colonisation par la mangrove dans la baie de Sangaréah tandis que la zone Tabounsou-Soumbouya adjacente à une zone de bowe verra sa végétation de mangrove se réduire. Pour ce qui concerne la baie de Sangaréah, le dessalement provoqué par le barrage de Garafiri contribue à une réduction de la mangrove et une perturbation de la composition faunistique. L'élévation du niveau attendue pourra corriger cette situation.

4.4.2.3 Impacts socioéconomiques

L'élévation du niveau de la mer aura pour conséquences la perturbation de la structure thermohaline des couches d'eau, la perte potentielle d'habitats et de frayères avec pour conséquences la migration de certaines espèces et la disparition d'autres (espèces en fixation comme l'huître). Cela entraînera une modification de la mosaïque des espèces commercialisables ; la réduction de la productivité en rapport avec la modification de l'écosystème côtier. Par ailleurs en provoquant la rupture des diguettes de protection, l'élévation du niveau attendue rendra les casiers inutilisables donc affectera la pratique de la saliculture.

Suite aux changements climatiques, la principale victime de tous ces changements sera la population riveraine. Cette dernière sera concernée essentiellement sur trois plans :

Sur le plan économique, plus de deux millions de personnes connaîtront des pertes de revenus. La réorientation des populations vers d'autres activités pourrait accentuer la pression sur d'autres ressources naturelles en zone côtière et sur les zones adjacentes. Près de 30 % de la population côtière, estimée à plus d'un demi million de personnes, subiront un déplacement massif avec de graves conséquences si des mesures préventives ne sont pas prises.

La multiplication des plans d'eau favorables à la prolifération des agents vecteurs de maladies comme le paludisme pourrait provoquer la recrudescence de certaines maladies épidémiologiques. Aussi, l'élévation du niveau de la mer menacerait l'activité de désenclavement des terres insulaires.

Les impacts négatifs les plus importants de l'élévation du niveau de la mer seront enregistrés au niveau des plaines, casiers rizicoles, agglomérations villageoises (basses terres). Les pertes sur le littoral au Nord de Conakry (zone des plaines de front de mer de Sonfonia à Boké, de gros villages côtiers, de villages de pêcheurs, de campements de saliculture) seront plus importantes que sur le littoral au Sud où les habitats sont relativement éloignés des bras de mer et où les menaces porteront essentiellement sur les aires de culture de Manéah à Wonkifong et les campements de saliculture.

4.5 - VULNÉRABILITÉ DES SECTEURS DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA FORESTERIE

4.5.1 GENERALITES

Les épisodes de sécheresse observées au cours de la période 1961-1990, singulièrement celles des années 70 et 85 ont provoqué d'importantes pertes de récolte dans les régions septentrionales de la Guinée influencées par le climat de type soudanien. La région de Siguiiri a enregistré une perte 145000 tonnes de céréales en 1990 avec une pluviométrie inférieure à 800 mm..

La plupart des plaines longeant le Niger et ses affluents sont envahies par des espèces herbacées, l'eau n'atteint plus les niveaux habituels dans les plaines d'inondation. Les incessantes perturbations du calendrier agricole à cause des arrêts précoces des pluies ou la rupture de celles-ci au milieu de la saison pluvieuse sont autant d'exemples qui attestent la vulnérabilité du secteur agricole guinéen face aux changements climatiques.

La République de Guinée est un pays à vocation agropastorale. Le secteur agricole recèle de grandes potentialités naturelles : forte pluviométrie qui varie de 1200 à 4000 mm d'eau en moyenne, des sols plus ou moins fertiles suivant les régions naturelles sont estimés à six millions d'hectares de terres exploitables. L'agriculture et l'élevage occupent 87% de la population active, et couvrent 86 % des terres cultivables (900000 ha) soit 31.5 % de la superficie du pays .

La population pratique la production des cultures vivrières dont le riz, le maïs, le fonio, l'arachide, le niébé, le manioc, la patate et l'igname et des cultures commerciales et industrielles dont le palmier à huile, l'hévéa, le thé, la banane qui gagnent de plus en plus d'importance. Le cheptel recensé en 1995 se chiffre à 2 187 506 bovins, 610 011 ovins, 738 857 caprins, 44 735 porcins.

Les petites exploitations agricoles (0,25 à 0,5 ha) utilisent des techniques traditionnelles extensives à faible rendement (0.250 à 0.800 t/ha). Les cultures, essentiellement pluviales, sont soumises aux variations saisonnières et inter-annuelles des précipitations. Les formations forestières se composent des forêts de mangrove, des forêts denses humides, des forêts sèches et des savanes.

4.5.2 SCENARIOS D'EVALUATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

4.5.2.1 Agriculture

La vulnérabilité du secteur agricole aux changements climatiques a été évaluée sur la base des résultats de l'étude climatologique de base. Le logiciel SCENGEN (Scénario Generator), une gamme des scénarios de changement climatique a été appliqué pour déterminer l'évolution de la température et de la pluviométrie pour la période 2000-2100. Selon cette étude, le secteur agricole tout comme les autres secteurs est vulnérable aux changements climatiques.

Le riz et le maïs ont été utilisés comme unité d'exposition. Leur choix tient compte de la place qu'ils occupent dans l'alimentation et dans l'économie rurale de la Guinée. Les zones de production ciblées sont Macenta Kindia, Labé, Koundara et Siguiiri. Sur la base des données disponibles (1990-1998) une projection a été faite pour une période de 25 ans à long terme.

Pour déterminer l'impact des changements sur l'évolution des plantes aux différentes échelles temporelles on a utilisé le jugement d'expert.

La simulation de l'ETP avec les changements climatiques montre que dans toutes les zones de la Guinée les valeurs de l'ETP pourraient augmenter parallèlement à l'augmentation de la température moyenne mensuelle. En 2025, cette variation sera moins marquée en Guinée Forestière (Macenta) où l'augmentation de l'ETP est estimée entre 0,7 et 15,1mm contre 10 à 22 mm à Kindia et Labé. L'influence de la température sur l'évapotranspiration sera plus marquée à Siguiri et à Koundara où les valeurs de l'ETP augmenteront de 25 à 29 mm par rapport à celles observées au cours de la normale 1961-1990.

L'analyse des besoins en eau des plantes indique que le bilan hydrique global (Tableau 4 - 9), déterminé pour la période culturale, sera positif dans toutes les zones étudiées. Autrement dit les quantités de précipitations projetées à l'an 2025 seront supérieures aux quantités de l'ETP simulées pour la même saison. Ceci signifie que les besoins globaux en eau du riz et du maïs seront satisfaits si l'on se referait à la seule différence entre les gains et les pertes en eau pour toute la période végétative. Pour le même type de sol, les réserves en eau seront plus importantes à Macenta et à Kindia et certainement plus faibles à Siguiri et à Koundara. On note [11] que les régions totalisant en moyenne moins de 1000 mm de pluie ne sont pas propices à une riziculture strictement pluviale.

Pour les zones de Macenta, Kindia et Labé, il n'y aura pas de restriction à la pratique de la riziculture et de la maïs culture pluviale jusqu'à l'an 2025 et par contre dans les régions de Siguiri et de Koundara, les risques d'une riziculture strictement pluviale ne sont pas à sous-estimer car les précipitations projetées pour ces deux zones sont justes à la limite du minimum admissible pour une agriculture pluviale.

Tableau 4-9 : Projection de l'ETP à l'échéance 2025 dans les sites d'études

MOIS	Macenta		Kindia		Labé		Siguiri		Koundara	
	E.T.P	P	E.T.P	P	E.T.P	P	E.T.P	P	E.T.P	P
Mars	106,1	83,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Avril	107,1	172,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai	105,1	195,3	132,9	174,9	132,6	125,1	170,6	81,9	160,0	40,1
Juin	94,0	266,7	113,4	221,9	111,2	200,5	140,2	148,2	140,0	124,6
Juillet	89,0	405,3	98,5	327,9	99,0	281,2	125,5	221,4	120,4	224,0
Août	88,0	533,3	95,0	423,5	97,0	312,8	123,2	276,1	117,3	292,9
Sept.	91,0	471,2	99,6	332,1	99,0	287,9	126,6	242,1	119,3	267,4
Oct.	94,0	273,7	106,5	38,8	102,1	137,6	139,0	112,4	127,6	86,3
Nov.	91,0	132,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	856,3	2533,8	645,9	1719,1	640,9	1345,1	825,1	1082,1	784,0	1035,3
Bilan	+1677,5		+1073,2		+704,2		+257,0		+250,7	

En 2025 à Macenta et à Kindia, les ressources en eau seront suffisantes pour une riziculture pluviale. L'évolution simulée des rendements dans ces deux régions montre que la production rizicole subira de très légères réductions (respectivement 1,8% et 3%). A Labé, où on estime la perte à 3%, la maïs-culture pourrait se pratiquer sans contraintes climatiques majeures. Les données montrent que la menace est plus grande dans les régions de Siguiri et Koundara, où les rendements pourraient baisser de 9 et 11%, respectivement, par rapport à la production actuelle.

La projection du rendement de riz a été réalisée sur la base du Tableau 4-10 [12]

Tableau 4-10 : Rendement en riz et en maïs durant la période 1990-1998 [12]

Culture	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98
Riz	1,376	1,334	1,381	1,384	1,438	1,451	1,420
Maïs	1,038	1,068	1,037	1,027	0,967	0,951	1,011

Tableau 4 - 11: Projection du rendement du riz et variation dans les différentes zones de production [12]

Horizon	Riz						Maïs			
	Macenta		Kindia		Siguiri		Koundara		Labé	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
RM 91-98	1,936		1,278		1,121		1,007		1,317	
2000	1,924	-0,6	1,262	-1,2	1,084	-3,3	0,961	-4,5	1,299	-1,3
2005	1,920	-0,8	1,258	-1,5	1,074	-4,1	0,949	-5,7	1,297	-1,5
2010	1,916	-1,0	1,254	-1,8	1,065	-4,9	0,937	-6,9	1,292	-1,8
2015	1,912	-1,2	1,250	-2,1	1,047	-6,6	0,936	-8,3	1,286	-2,3
2020	1,904	-1,6	1,242	-2,8	1,037	-7,4	0,902	-10,4	1,281	-2,7
2025	1,900	-1,8	1,238	-3,1	1,019	-2,0	0,891	-11,5	1,275	-3,1

NB : RM- rendement moyen; R- rendement en tonne par hectare; V – variation en %

4.5.2.2 Foresterie

Compte tenu du manque de données statistiques fiables, l'analyse a été faite sur la base de jugement d'expert. Les formations forestières en Guinée se répartissent en plusieurs types d'écosystèmes distincts tant dans leur physionomie que dans la composition floristique. Elles sont affectées ces dernières années par un processus généralisé de dégradation imputable aux changements climatiques et surtout aux facteurs anthropiques. Les principales essences de bois d'œuvre rencontrées dans les forêts guinéennes sont : le Lingué, l'Iroko, le Framiré, le Fromager, le Samba, le Fraké, le Teck, l'Acajou, etc. Certaines de ces essences, en raison de leur intérêt technologique font l'objet d'une exploitation artisanale (scieurs de long) destinée à alimenter les Préfectures proches des lieux de production et la ville de Conakry.

En matière énergétique, plus de 80% de l'énergie consommée proviennent du bois de feu (plus de deux millions de tonnes de bois chaque année). A Conakry, plus de 95% des ménages utilisent le charbon de bois et à l'intérieur du pays, on utilise généralement du bois mort pour la cuisine. Les exploitations incontrôlées ont contribué à la dégradation des zones de mangrove.

La vulnérabilité des formations forestières sera fonction du déficit hydrique des différentes zones climatiques. La présentation de la carte actuelle de la végétation de la Guinée ne serait pas la même avec le changement climatique projeté. Le déficit pluviométrique et l'augmentation de la température projetés contribueraient à une modification de celle-ci en 2025. Ainsi, les zones nord est et nord ouest verront la savane arborée se transformer en une savane sèche en 2025 suite à une réduction de 200mm des pluies. A l'horizon 2025, l'on devrait constater la disparition de la végétation dense dans la région du Fouta et dans les préfectures de Kérouané, Beyla, Lola et N'Zérékoré. Cette végétation laisserait la place à la savane arborée qui avancera en allant du Nord vers le Sud dans le temps. La menace de la

réduction de la mangrove est sérieuse car dans notre projection, ce type de formations végétales se retrouverait surtout dans la zone de Conakry, Coyah et Dubréka contre de faibles quantités de mangrove dans les préfectures de Forécariah, Boffa et Boké.

4.5.2.3 Élevage

Les facteurs climatiques (température et pluviométrie surtout) jouent directement et indirectement sur les productions animales. Ainsi, la transhumance observée en saison sèche, du Fouta vers la Basse Guinée, est une conséquence directe de l'effet de la pluviométrie sur les ressources fourragères.

L'évaluation de la vulnérabilité du secteur de l'élevage a été faite par jugement d'expert. Les données relatives au cheptel sont ceux qui font l'objet de spéculation : lait et viande, les effectifs de cheptel. Quelques paramètres démographiques et zootechniques utilisés pour faire les prévisions sont définis dans les Tableaux 4-12 et 4-13 .

L'évaluation de l'impact économique des programmes d'action a été possible grâce à un modèle de prévision des productions animales, mis au point par la Direction Nationale de l'Élevage, dans le cadre de l'appui à la définition des politiques et stratégies de développement. Le modèle repose sur deux hypothèses d'évaluation sur une période de 13 ans et l'année 1998 considérée comme année de base.

Dans l'hypothèse 1 (situation sans projet) les paramètres sont considérés comme stagnants de 1998 à 2011 (Tableau 4-12). Dans l'hypothèse 2 (situation avec projets) certaines de ces valeurs changent sous l'effet des projets de développement (Tableau 4 - 13).

Tableau 4 -12 :Taux d'accroissement annuel prévisionnels suivant la LPDE (1997) [13, 14]

Cheptel	Taux d'accroissement annuel (%)	
	1998	2011
Bovins	2	2,5
Ovins	3	5
Caprins	4	6
Porcins	5	5
Lapins	15	15
Volaille	2	2

Tableau 4 -12: Projection des effectifs du cheptel (2011-2025) [13, 14]

Année	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins
2011	3.002.977	978.888	1.38.866	97.650
2012	3.078.052	1.027.832	1.466.898	102.533
2013	3.155.003	1.079.224	1.554.912	107.659
2014	3.233.878	1.133.185	1.648.206	113.042
2015	3.314.725	1.189.844	1.747.099	118.694
2016	3.367.593	1.249.337	1.851.925	124.629
2017	3.482.533	1.311.803	1.963.040	130.861
2018	3.569.596	1.377.394	2.080.823	137.404
2019	3.658.836	1.446.263	2.205.672	144.274
2020	3.750.307	1.518.676	2.338.012	151.488
2021	3.844.065	1.594.505	2.478.293	159.062
2022	3.940.166	1.674.230	2.626.991	167.015
2023	4.038.670	1.757.942	2.784.610	175.366
2024	4.139.637	1.845.839	2.951.687	184.134
2025	4.243.128	1.938.131	3.128.788	193.341

Dans l'hypothèse 1, la production de viandes pour toutes les espèces confondues est évaluée à 35.326 tonnes en 1998 et 69.094 tonnes en 2010, soit un accroissement global de 96%. En ce qui concerne la production de lait de vache, cet accroissement est de 27% pour des productions de 58.585.000 litres en 1998 et 74.300.000 litres en l'an 2010. La productions de 1.200 tonnes en 1998 et 7.350 tonnes en 2010.

L'examen des zones climatiques projetées à l'an 2025 en fonction de l'indice d'aridité (Ia), nous fait croire que le cheptel des préfectures de la zone Nord du pays sera négativement affecté. Pour les autres zones, la perturbation du cheptel sera moins marquée.

La quantification des objectifs devant être réalisés par la DNE jusqu'en l'an 2011 n'a sans doute pas tenu compte du changement climatique qui pourrait survenir pendant cette période. En effet au vu des résultats des scénarios aux différentes sensibilités atmosphériques, l'évolution du cheptel sera sérieusement affectée; et il en sera de même des besoins alimentaires de la population en produits d'origine animale .

4.6. STRATÉGIES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les menaces que font peser les changements climatiques sur les ressources en eau, la zone côtière et l'agriculture, appellent des mesures adéquates à court, moyen et long termes. L'objectif est d'adopter les meilleures politiques de gestion durable, c'est à dire celles qui tiennent compte à la fois des menaces qui pèsent sur les ressources en tenant compte des priorités socio-économiques et environnementales [15].

En effet, ces changements climatiques auront des impacts négatifs sur la vie socio-économique en Guinée. Face à la faible productivité des sols, la recherche d'autres zones de culture deviendra une nécessité. Il faudra s'attendre dans ce cas à la reconversion des zones sylvicoles en terres de culture ainsi que les zones de pâturage humides en terres pauvres, semi-arides. La nécessité d'augmenter les superficies cultivables risque d'aboutir à de sérieux conflits sociaux entre l'agriculteur, l'éleveur et le forestier; la baisse des revenus agricoles du paysan peut l'amener à s'orienter vers l'exploitation forestière pour subvenir à ses besoins économiques. Pour faire face à toutes ces éventualités, il est utile d'envisager des mesures qui permettront d'atténuer les conséquences des futurs changements climatiques.

De façon générale des stratégies d'adaptation efficaces et efficientes ont pour fondements une bonne connaissance des zones concernées et la maîtrise des processus naturels et artificiels dont elles sont le siège; c'est pourquoi il faudra prioritairement soutenir la formation des personnes ressources ainsi que la recherche à tous les niveaux et dans tous les domaines.

Les mesures à entreprendre sont données ci-dessous en fonction des secteurs.

4.6.1 RESSOURCES EN EAU

Les stratégies envisagés pour les ressources en eau face aux changements climatiques sont axées sur la connaissance et la gestion durable de la ressource.

4.6.1.1 Formation et recherche

La valorisation optimale des ressources en eau nécessite leur connaissance aux plans quantitatif et qualitatif dans le temps et dans l'espace. L'acquisition des données de base et

leur analyse doivent être des activités continues. A cet effet il faudra envisager:

- ✓ des actions de réhabilitation, d'extension des réseaux de stations de mesures et d'observation existante et la modernisation de leur équipement d'observation ;
- ✓ la coopération technique entre pays voisins (politiques, stratégies et mesures) ;
- ✓ la mobilisation des capacités de recherche aux échelons régional et national et les focaliser sur les problèmes prioritaires à résoudre.

4.6.1.2 Gestion durable des ressources en eau

Elle passe par :

- ✓ l'amélioration et le renforcement des structures nationales de conservation, de protection et de gestion des ressources en eau ;
- ✓ la sensibilisation des différents partenaires sur les menaces qui pèsent sur les ressources en eau ;
- ✓ La mise en application des textes de loi qui traitent les différents codes de l'eau
- ✓ L'utilisation de l'approche de gestion intégrée par bassin versant ;
- ✓ le développement de l'exploitation des eaux de surface et des forages ;
- ✓ la vulgarisation des méthodes de traitement des eaux de consommation ;
- ✓ la construction de stations d'épuration des eaux usées ;

4.6.2 - ZONE COTIERE

Pour la zone côtière, les stratégies d'adaptation au changement climatique doivent viser les éléments ci-dessous.

4.6.2.1 Connaissance de la zone côtière

Dans les sites présentant une importance socio-économique et écologique, les études à mener devront être spécialisées. On peut recommander, entre autres:

- La réalisation des cartes de relief à grande échelle et la recherche pluridisciplinaire au niveau des sites non encore étudiés (Nord de la zone côtière) ;
- Le renforcement des programmes de recherche et les échanges d'expériences sur le traitement des eaux saumâtres pour en assurer une exploitation durable ;
- L'extension du réseau d'observation du niveau de la mer aux sites du littoral Nord et le renforcement du réseau d'observation hydrométéorologique dans la zone côtière.

4.6.2.2 Protection des écosystèmes de mangrove et aménagement des sites côtiers

Pour ces sites très importants en zone côtière guinéenne il faudra assurer :

- Le renforcement des programmes de reboisement villageois en vue de compenser le déficit causé par les coupes incontrôlées et créer des forêts productrices de bois d'énergie et d'œuvre ;
- La mise en place de programmes de valorisation des ressources des écosystèmes côtiers autres que le bois de mangrove;

- L'exploitation de la biomasse comme énergie de substitution au bois de mangrove par la récupération et la valorisation des résidus agricoles, des bio digesteurs à biogaz ;
- La protection des plaines rizicoles par des structures dont la construction tient en compte les caractéristiques de la marée et des courants, le bilan et le transit sédimentaire qui favorisent une colonisation du trait de côte par la mangrove ; cette solution est surtout recommandée pour les zones insulaires ;
- La création d'une ceinture de protection de l'arrière plaine par des espèces économiquement utiles en vue de lutter contre le processus d'érosion ;
- La prise en compte des données sur le relief dans le choix des nouveaux sites d'implantation des aménagements industriels et dans la construction des infrastructures portuaires;
- L'initiation de programmes favorisant la création d'emplois autres que ceux des secteurs économiques vulnérables (agriculture, pêche, saliculture, etc.) ;
- Le renforcement du programme d'aménagement hydroélectrique des bassins versants côtiers ;
- L'amélioration de la réglementation de l'occupation du cordon littoral et la systématisation du suivi de son application, notamment en milieu urbain et l'appui à la recherche et à la vulgarisation des techniques de lutte contre l'érosion côtière.

4.6.3 AGRICULTURE

Les stratégies préconisées reposent sur les mesures de prévention et d'adaptation. Il s'agira d'adapter le système de production aux nouvelles conditions écoclimatiques créées par les changements climatiques. À cet effet, plusieurs stratégies sont envisagées dont :

- la détermination des méthodes les plus appropriées de gestion de l'humidité du sol durant les périodes critiques du développement des plantes;
- l'amélioration de la fertilité des sols en vue d'accroître leur productivité par l'introduction des techniques améliorées de jachère, semis de légumineuses au cours du dernier cycle de culture, afin de réduire la durée de jachère suivante.
- le choix des variétés plus résistantes à la sécheresse et le développement des cultures irriguées dans les zones situées au Nord du 10° parallèle.
- l'intensification de la production céréalière dans les zones forestières et en Basse Guinée où les conditions climatiques restent encore favorables.
- l'utilisation de la prévision agro-météorologique dans la planification des opérations agricoles en particulier renforcer les systèmes d'alerte précoce, permettant de mieux s'adapter aux variations des conditions climatiques.

4.6.4 FORESTERIE

L'atténuation de l'impact des changements climatiques sur les formations forestières guinéennes nécessite l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies de conservation des ressources portant notamment sur :

- la classification des forêts villageoises, l'aménagement des forêts classées existantes (318 336 ha) et les bassins versants ;
- l'élaboration et la mise en œuvre de vastes programmes de reboisement et de récupération des terres dégradées;
- la sensibilisation et la formation des populations aux techniques de gestion durable des forêts;
- la vulgarisation des foyers améliorés;
- la création d'activités génératrices de revenus en faveur des populations riveraines des zones forestières;
- la restauration des carrières d'exploitation minière abandonnées;
- le renforcement de la protection des aires protégées.

4.6.5 ÉLEVAGE

Les stratégies d'adaptation préconisées dans le domaine de l'élevage du cheptel en Guinée reviennent à garantir les conditions d'élevage dans les zones pastorales de la Moyenne Guinée et de la Haute Guinée par le développement combiné de l'agriculture et de l'élevage, de l'aviculture et du petit élevage dans les autres régions.

On pourra aussi envisager :

- la culture d'espèces exotiques herbacées susceptibles de restaurer les zones dégradées.
- la détermination à moyen terme des meilleures races, des meilleurs régimes alimentaires pour les différents types de production en fonction des situations climatiques.
- l'identification des espèces les plus adaptées à la reproduction pour la reconstitution du cheptel;
- le développement des techniques de reproduction adaptées aux variations du climat par le regroupement des naissances à des périodes favorables et le développement de l'insémination artificielle par exemple.

Chapitre V : ACTIVITES HABILITANTES

La communauté internationale recommande dans la Convention sur les changements climatiques des mesures de stabilisation de la concentration des GES dans l'atmosphère, à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Les engagements pris par les Parties à la Convention comprennent entre autres la surveillance et l'étude du système climatique, la définition des stratégies d'adaptation aux changements climatiques ainsi que les conséquences économiques et sociales de ces stratégies sur les pays. Ceci ne sera possible que si les Parties sont pourvues de moyens humains et matériels adéquats par le renforcement des capacités.

Cette disposition est rappelée par l'article 6 de la Convention qui stipule qu'en vertu de l'article 4, les Parties s'emploieront à encourager et faciliter aux niveaux nationaux, sous-régional et régional à:

- l'élaboration et l'application de programmes d'éducation et de sensibilisation du public sur les changements climatiques et leurs effets;
- l'accès public aux informations concernant les changements climatiques et leurs effets;
- la participation publique à l'examen des changements climatiques et de leurs effets et à la mise au point de mesures appropriées pour y faire face;
- la formation de personnel scientifique, technique et de gestion ;
- la mise au point et l'exécution de programme d'éducation et de formation, y compris par le renforcement des organismes nationaux .

Jusqu'à une date récente, seuls les spécialistes du climat et ceux de quelques domaines tels que la santé, l'agriculture, les transports, etc. directement influencés par le climat, s'intéressaient aux questions climatiques.

La conférence sur la Terre à travers son programme Action 21, a fait du grand public, des scientifiques de divers horizons, des entrepreneurs et des décideurs des partenaires clés dans les activités internationales de lutte contre les altérations du climat.

Pour atteindre les objectifs, il est nécessaire d'informer, de former et de sensibiliser tous les partenaires dans le cadre du renforcement des capacités.

C'est pourquoi, en plus de la préparation de la Communication, il est indiqué que le projet devra réaliser d'autres composantes dont la mise en place d'un cadre institutionnel et la formation de l'expertise nationale dans tous les domaines liés aux changements climatiques. Dans ce cadre, les activités suivantes ont été exécutées:

5-1 RENFORCEMENT DE CAPACITES INSTITUTIONNELLES

Le projet est exécuté par la Direction Nationale de l'Environnement sous la responsabilité d'un Comité Directeur du Projet composé de 13 institutions publiques et privées, ainsi que d'organisations non gouvernementales (ONG). Il est chargé de superviser le déroulement du projet et de veiller à la conformité des activités entreprises avec les objectifs du projet et à la qualité des résultats présentés par les consultants.

Jusqu'à ce projet, la Guinée était absente des fora scientifiques internationaux sur les changements climatiques. Il en a résulté un manque quasi- total d'activités sur les questions climatiques au niveau décisionnel. Aussi, une des premières mesures envisagées par le projet a été la mise en place d'un comité multisectoriel sur le climat. Ce **Comité National du Climat** est à la fois une interface entre la Guinée et les institutions internationales qui s'occupent des questions de changements climatiques et un organe consultatif national d'information, de sensibilisation et de formation des différents acteurs intéressés aux problèmes de changements climatiques. Son rôle premier est d'organiser la participation guinéenne à l'effort mondial de lutte contre la détérioration du système climatique. Il est composé de spécialistes nationaux de divers horizons qui sont les premiers appuis aux points focaux du GIEC et de la Convention. Il doit chercher à impliquer le plus grand nombre d'experts nationaux dans les activités liées aux changements climatiques.

5.2 FORMATION DE L'EXPERTISE NATIONALE

Pour améliorer la participation guinéenne aux activités découlant de la CCNUCC en général et préparer les intéressés à l'exécution des tâches du projet GUI/97/G33, il a fallu renforcer les capacités de l'expertise nationale. Pour ce faire, chaque phase du projet a été précédée d'un atelier spécifique de formation des experts nationaux. Dans ce cadre, trois sessions de formation furent organisées sur:

- (i) les méthodes d'inventaire des gaz à effet de serre à l'intention de 50 spécialistes provenant de différents secteurs;
- (ii) les études de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques qui a regroupé 40 cadres d'institutions publiques techniques et de recherche et des ONG;
- (iii) les méthodes d'atténuation des gaz à effet de serre ; à cette session ont participé 60 experts.

5.3 SENSIBILISATION DU PUBLIC ET DES DECIDEURS

L'ampleur des impacts des variations climatiques sur la vie est telle que publics et décideurs ne doivent pas ignorer la question. Pour qu'ils la prennent à la mesure de son importance, il est essentiel d'informer et de sensibiliser tout le monde.

C'est ainsi que le projet a commencé par l'organisation d'un atelier de lancement au cours duquel public et décideurs ont été informés et sensibilisés aux problèmes du changement climatique, l'objectif était de les amener à prendre en compte la problématique du changement climatique dans leurs activités de planification et programmation.

Dans le même cadre de la sensibilisation, un séminaire atelier d'information fut organisé à l'intention des communicateurs publics et privés, ainsi que des gens de spectacles. Des journalistes, locuteurs en langues nationales de la Radiotélévision nationale, des radios rurales ou communautaires, de la presse écrite ainsi que les responsables des troupes théâtrales de la télévision nationale et les représentants d'ONG ont assisté à cet atelier de deux jours.

L'occasion a été mise à profit pour informer ces cadres de l'importance du climat dans la vie, de l'historique, de la problématique et des enjeux des changements climatiques. Des possibilités de financement international de projets liés à la question ont aussi été abordées.

Une autre forme de sensibilisation du grand public, assez fréquemment utilisée grâce aux médias public, a été l'émission radio télévisée des entretiens organisés après les différents ateliers de formation, entre le consultant international formateur, le Point focal de la Convention et le Chef du projet d'une part et les journalistes d'autre part. Ainsi, en plus de la formation des cadres nationaux, les auditeurs de la RTG et des radios rurales ont pu recevoir d'importantes informations dans leur langue nationale. Même si ces auditeurs ne comprenaient pas les principes scientifiques compliqués des changements climatiques, ils ont pu prendre connaissance des conséquences néfastes de certains phénomènes naturels d'origine climatique comme les sécheresses, la perte des terres des suites d'érosion et les inondations, auxquelles ils ont été parfois confrontés.

Des conférences scientifiques ont été organisées dans les écoles. L'attention de la couche juvénile a été attirée sur le danger que courraient les générations futures à cause de la dégradation du milieu environnant. Elle a appris que le principe du développement durable n'est pas un simple concept qu'on pouvait ignorer dans la prise des décisions même dans les pays en développement.

En conclusion on peut dire, bien que tout le monde soit concerné par les changements climatiques, la majorité des citoyens guinéens ne sont pas encore conscients du danger que le monde en général et les pays les moins avancés en particulier courent face à ce phénomène. Cependant ils savent que les tornades, les inondations, les sécheresses, les périodes de chaleur ou de froid exceptionnel et leurs conséquences sur l'homme et ses activités constituent un danger pour eux-mêmes et leurs enfants. Leur sensibilisation à ce problème pourra probablement aider à lutter contre les comportements néfastes qui causent l'émission des GES, tels que les feux de brousse, le charbonnage, la coupe incontrôlée de bois, l'agriculture itinérante, l'importation de vieux véhicules déclassés ailleurs, l'industrialisation non réglementée, la mauvaise gestion des déchets, etc.

Longtemps absente des forums internationaux, l'expertise nationale doit davantage s'impliquer dans les activités d'études de changements climatiques et de protection du système climatique en:

- en incluant la science de changement climatique dans les cursus scolaires de Guinée;
- en encourageant les étudiants à tous les niveaux à davantage traiter des questions de changement climatique dans leurs mémoires et thèse de fin d'étude;
- en encourageant la participation de l'expertise nationale aux activités nationales et internationales sur les changements climatiques;
- en renforçant les capacités du Comité national du Climat.

La réussite de ces actions dépendra du rôle mobilisateur des points focaux de l'IPCC et de la Convention sur les changements climatiques.

Dans le cadre de la lutte contre la pauvreté et du développement durable, il sera essentiel que les femmes et les jeunes soient davantage impliqués dans la protection du système climatique car le changement climatique pose un sérieux risque aux générations futures.

CONCLUSION GENERALE

La République de Guinée jouit d'un climat tropical humide. Elle recèle d'importantes ressources menacées par la dégradation du climat. Elle dispose de textes réglementaires de qualité pour assurer son développement dans le cadre d'une protection de l'environnement. Elle est signataire de toutes les conventions notamment celle sur les changements climatiques et la biodiversité. Elle s'apprête à ratifier le protocole de Kyoto. Elle a, à l'instar de beaucoup de pays de la planète, bénéficié de l'appui du FEM, pour élaborer sa première Communication Nationale. Les résultats globaux des études menées dans ce cadre et les perspectives présentés dans ce document ont porté essentiellement sur l'inventaire des GES, les mesures de leur atténuation, les études de vulnérabilité ainsi que les activités habilitantes.

Les gaz à effet de serre sont reconnus responsables des changements climatiques pressentis par les scientifiques ; leur inventaire à tous les niveaux et sur toute la planète s'avère donc un préalable à toute action visant la stabilisation du niveau de leur concentration dans l'atmosphère. En Guinée les sources d'émissions principales sont la conversion des forêts, la combustion de la biomasse dans le secteur résidentiel, dans les moteurs (moyens de transport) et centrales thermiques (Tombo et autres). Elles s'élèvent à 14 266,292 Gg équivalent CO₂ (11 237,942 Gg provenant du secteur de l'énergie ; 137,75 Gg des procédés industriels ; 347,13 des déchets et 2 543,47 de l'agriculture). Les multiples formations forestières du pays absorbent 17 598,26 Gg équivalent CO₂ (principalement à partir de l'abandon des terres exploitées et du changement du patrimoine forestier ; il faut noter que la conversion des forêts est responsable de l'émission de 80 046,36 Gg). Ainsi la Guinée encore un important puits de gaz carbonique (PRG = 3 331,947 Gg équivalent CO₂).

La pression de plus en plus croissante sur le couvert végétal, pour des besoins d'énergie (bois de feu et charbon de bois) et d'habitation (bois d'œuvre) font que la capacité de séquestration baissera d'année en année si des mesures ne sont pas prises pour endiguer le fléau. Ainsi, sur la base de l'inventaire national des gaz à effet de serre, des mesures de leurs atténuations sont envisagées en fonction des sources d'émissions et des possibilités de séquestration. La promotion des énergies nouvelles et renouvelables (en particulier l'utilisation de l'énergie solaire pour des besoins d'éclairage, de chauffage et de séchage), du biogaz en zone rurale ainsi que celle du gaz domestique dans les grandes villes a été retenue comme moyen d'atténuation des GES dans le secteur de l'énergie et d'amélioration des conditions de vie des populations.

Le développement de l'agroforesterie et des plantations villageoises est l'axe permettant d'accroître les possibilités de séquestration tout en apportant des revenus substantielles aux populations.

Les projections faites sur la base des scénarios proposés par le GIEC indiquent qu'au cours du 21^{ème} siècle on pourrait noter :

- Une évolution du climat qui deviendrait plus chaud et plus sec dans les régions tropicales ;
- Une baisse généralisée des ressources en eau, en particulier une réduction du débit des plus importants cours d'eau pouvant atteindre en 2100, 54% au Nord et 30% au Sud ;
- Une réduction de l'ordre de 3 à 9% de la production agricole ;
- Une diminution du couvert végétal qui affecterait sensiblement le cheptel ;
- Des modifications importantes telles la disparition de la savane arborée au profit de savane herbeuse au Nord, le rétrécissement de la mangrove, etc. ;

- Des pertes des potentialités agricoles et halieutiques pour les plaines de front de mer, les estuaires et la mangrove ;
- Des dégâts importants pour les infrastructures côtières et les plages ;

L'objectif de protection de l'environnement et de préservation des systèmes climatiques se traduit aujourd'hui, en termes de stabilisation et de réduction des émissions de gaz à effet de serre à travers une stratégie générale de prévention. Signataire de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), la Guinée, tout en œuvrant à l'aspiration légitime des populations à un niveau de vie décent, se doit de faire de sorte que les orientations en matière d'industrialisation et de développement agricole s'inscrivent dans le cadre d'une politique de développement durable.

Outre les inévitables considérations économiques et sociales, l'élaboration et la mise en œuvre d'une telle politique passent par la création d'un cadre institutionnel approprié, le renforcement des capacités et l'élaboration d'un plan d'action national.

Le cadre institutionnel sera chargé du suivi des activités de la CCNUCC, notamment des obligations nationales qui en découlent. C'est à cela que devrait s'attacher la nouvelle Commission Nationale de Développement Durable (CNDD).

Le renforcement des capacités doit porter non seulement sur la formation permanente des cadres nationaux pour une bonne maîtrise des principaux thèmes liés au CC mais aussi sur l'acquisition d'équipement y compris le transfert de technologies nouvelles et efficaces.

Enfin le plan d'action national d'adaptation au CC, basé sur les résultats des études de vulnérabilité et des options d'atténuation doit servir à la fois de cadre et d'outil d'aide à la décision pour la mise en œuvre de projets de développement durable.

Ainsi, la volonté de la Guinée non seulement de participer mais surtout de contribuer à un niveau suffisant à la protection de l'environnement et à la préservation du climat ne souffre d'aucun doute. Cependant, elle a besoin de l'appui de la communauté internationale pour mener à bien ses programmes de suivi de l'évolution des GES, de formation, d'équipement et de transfert de technologies. L'enjeu est un développement harmonieux, base d'une prospérité durable.

BIBLIOGRAPHIE

Chapitre I: Contexte National

1. Diallo Mamadou Lamarana, Kande Bangoura et Lébé Traoré: Inventaire National des Gaz à Effet de Serre (Rapport de synthèse).; Projet PNUD-FEM GUI/97/G33; Conakry 2000;
2. Diallo Mamadou Lamarana, Diallo Saliou Kaby, Bah Ibrahima, Traoré Lankan et Kouyaté Bangaly; 2001: Etude d'atténuation des gaz à effet de serre en Guinée (Rapport de synthèse). Projet PNUD-FEM GUI/97/G33.
3. Cissé Sékou, Kaba Mouctar et Condé Bakaridjan, 2001; Etude de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques (Rapport de synthèse). Projet PNUD-FEM, GUI/97/G33).
4. Diaradouno Daniel, Baldé Mamadou Aliou, Conté Oumar et Barry Alpha Boubacar, 2000; Etude de la situation climatologique de base en Guinée. Projet PNUD-FEM GUI/97/G33.
5. Kaba Mouctar, Fanta Mara, Sao Sangaré, Toumany Baro, 2000; Etudes de vulnérabilité et d'adaptation des ressources en eau aux changements climatiques. Projet PNUD-FEM GUI/97/G33.
6. Condé Bakaridian, Keita Idrissa et Diallo Thierno Balla, 2000; Etude de vulnérabilité et d'adaptation du secteur de l'agriculture aux changements climatiques en Guinée.

Chapitre 2 : Inventaire des GES

1. Rapport du GIEC 2001 ;
2. IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, réf. Manual, revised 1996;
3. Diallo Mamadou Lamarana, Traoré Lébé et Bangoura Kandè – Inventaire National des gaz à effet de serre –Projet FEM-PNUD-GUI/97/G33; Conakry 2000 ;
4. L'Énergie en Guinée, Ministère de l'Énergie, édition 1995;
5. Kayoko Doré, Lébé Traoré et Mato Touré – Inventaire des GES dans les secteurs de l'agriculture et de la foresterie ; Projet FEM-PNUD-GUI/97/G33; Conakry 1999 ;
6. PAF/Annexe1 : Végétation et forêts ; superficies des formations forestières, DNFF, 1988 ;
7. Rapport de la DNFF, 1997 ;
8. Bangoura Kandè et al. – inventaire des GES dans les secteurs des déchets et des procédés industriels; Projet FEM-PNUD-GUI/97/G33; Conakry, 1999;
9. Les besoins énergétiques de l'an 2000, perspectives éthiques et environnementales, IEPF, Québec 1995.

Chapitre 3 : Etudes d'atténuation des GES

1. Diallo Mamadou Lamarana et al. : Etude d'atténuation des gaz à effet de serre en Guinée, Conakry, Projet FEM-PNUD-GUI/97/G33; Octobre 2001 ;
2. Ibrahima Sow : La conduite des études d'atténuation ; méthodologie d'analyse et Etude de cas . Atelier de formation organisée par le Projet Changement Climatique ; Conakry, 2001 ;
3. Diallo Mamadou Lamarana, Bangoura Kandè et Traoré Lébè : Inventaire National des Gaz à Effet de Serre en Guinée (document synthèse), Projet FEM-PNUD-GUI/97/G33; Conakry Février 2000 ;
4. Maintenance des biodigesteurs à biogaz, vol.4, UNESCO, 1995 ;
5. Enquête Intégrale sur la consommation des ménages, MPC, Conakry, 1994 ;
6. CTFT, BDPA-SCETAGRI 1989 ; Potentialités et possibilités de relance de l'activité forestière ; 210p ;
7. Forêts Ressources Management, 1994, Projet pilote de plantation de Teck en Guinée Maritime, 32p ;
8. PARTEX 1997 ; Etude du développement de la culture de l'anacardier en Guinée Maritime, 165p ;
9. SPCIA 1999, Cajouculture, Guide Pratique , 28p.

Chapitre 4 : Etudes de vulnérabilité et d'adaptation

1. Diaradouno D. et al : Etude de la situation climatique de base en Guinée ; Projet FEM-PNUD/GUI/97/G33 ; Conakry- 2000 ;
2. Kaba Mouctar et al : Étude de Vulnérabilité des ressources en eau face aux changements climatique ; Projet FEM-PNUD/GUI/97/G33 ; Conakry- 2000 ;
3. Rapport GIEC, 1992 Etude de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques, approche méthodologique.
4. Gill Jaeger l'atmosphère en évolution, document destiné à la conférence Mondiale sur l'atmosphère en évolution, implication pour la sécurité du globe de 27 au 30/061998 Toronto, Ontario, Canada.
5. Vision Nationale de l'eau en 2025 – DNH /Guinée - 2000
6. Rapports 1992 et 1995 Étude de la vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques : approche méthodologique du GIEC.
7. Guide Méthodologique du GIEC sur l'étude de vulnérabilité et d'adaptation, 1999.
8. Cissé S. et al : Étude de vulnérabilité de la zone côtière, Projet FEM-PNUD/GUI/97/G33 ; Conakry- 2000
9. Vulnerabilities and adaptation assessment on cereals production (1st draft) Accra (Ghana) – 1998.
10. Projet Études Côtières; Mobilité des rivages de la mangrove à Koba; Conakry-1988.

11. Condé B. et al : Étude de vulnérabilité des secteurs de l'agriculture et de la foresterie ;
Projet FEM-PNUD/GUI/97/G33 ; Conakry- 2000 ;
12. MAEF ; EAP 91-92, 92-93, ; SNSA ; Conakry-1997 ;
13. LPDE ; Conakry – 1997 ;
14. Notes de synthèse LPDA2 vol.1 ; Gestion des ressources agricoles et ressources
naturelles de Guinée, Conakry, 1997
15. N.P SHARMA et al : Gestion durable des ressources en eau de l'Afrique ;
GIEC (1992).