

**Ministère de l'Economie Forestière, des Eaux, de la Pêche,
Chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature**

Direction Générale de l'Environnement

COMMUNICATION NATIONALE



SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

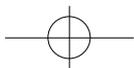


TABLE DES MATIERES

	Pages
Liste des tableaux	9
Liste des figures	10
Liste des abréviations/acronymes	11
Avant propos	15
 RESUME	 17
 INTRODUCTION	 27
 PREMIERE PARTIE : SITUATION NATIONALE ET RESULTATS DES ETUDES	
 TITRE I : PRESENTATION DE LA SITUATION NATIONALE	 28
I.1. Situation géographique	30
I.1.1. Climat	30
I.1.2. Relief	31
I.1.3. Géologie	31
I.1.4. Pédologie et sols	31
I.1.5. Végétation	31
a) La forêt	31
b) La mangrove	32
c) Les savanes	32
I.2. Situation démographique	32
I.3. La répartition sectorielle	33
I.3.1. Le secteur primaire	33
I.3.1.1. Les activités agricoles	33
I.3.1.2 Les activités forestières	33
I.3.1.3 Les activités extractives	34
I.3.2. Les autres secteurs	36

TITRE II : RESULTATS DES ETUDES 39

CHAP 1 : INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE 39

1.1.	L'énergie	39
1.1.1.	Les industries énergétiques	41
1.1.2.	Les industries manufacturières	41
1.1.3.	Le transport	41
1.1.4.	Le commerce et les institutions	41
1.1.5.	Le secteur résidentiel	41
1.2.	Le secteur déchets et procédés industriels	41
1.3.	L'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie	44
1.4.	Synthèse des émissions du Gabon en 1994	45

CHAP 2 : EVALUATION DE LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 49

2.1.	Situation climatique du Gabon	49
2.2.	Scénario climatique du Gabon	51
2.2.1.	Méthodologie	52
2.2.2.	Conséquences sur la température et le niveau de la mer	53
2.2.3.	Conséquences sur les paramètres climatiques	56
2.2.3.1.	Changement de température	56
2.2.3.2.	Changement de pluviométrie	58
2.2.4.	Changement des émissions	60
2.2.5.	Changement des concentrations des GES	65
2.3.	Vulnérabilité de la zone côtière	69
2.3.1.	Présentation de la zone côtière	69
2.3.2.	Développement de la situation de base	71
2.3.3.	Evaluation de la vulnérabilité	75
2.4.	Vulnérabilité des ressources en eau	76
2.4.1.	Présentation	76
2.4.2.	Développement de la situation de base	79

2.4.3.	Evaluation de la vulnérabilité des ressources en eau	82
2.5.	Vulnérabilité du secteur de l'agriculture	86
2.5.1.	Présentation	86
2.5.2.	Le développement de la situation de base	86
2.6.	Vulnérabilité du secteur de la santé	89
2.6.1	Présentation	89
2.6.2.	Le développement de la situation de base	89
2.6.3.	Evaluation de la vulnérabilité du secteur de la santé	91

DEUXIEME PARTIE : DIAGNOSTIC ET STRATEGIES

TITRE I : DIAGNOSTIC ET FACTEURS DETERMINANTS 93

I.1.	Positionnement des secteurs par rapport aux paramètres des émissions de gaz à effet de serre	93
I.1.1.	Dans le cas de l'énergie	93
I.1.2.	Dans les déchets et procédés industriels	93
I.1.3.	Dans l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie	94
I.2.	Positionnement des secteurs par rapport à la vulnérabilité aux changements Climatiques	95
I.2.1.	Vulnérabilité de la zone côtière	95
I.2.2.	Vulnérabilité des ressources en eau	96
I.2.3.	Vulnérabilité du secteur de l'agriculture	97
I.2.4.	Vulnérabilité du secteur de la santé	97

CHAP 1: LE DIAGNOSTIC 99

1.1.	Bilan des actions positives	99
1.1.1.	L'étude « Gabon 2025 »	99
1.1.2.	Le plan national d'action environnemental	100
1.1.3.	Le plan d'action forestière national	100
1.1.4.	La stratégie nationale et plan d'action en matière de diversité biologique	100

1.1.5.	Le programme d'ajustement et de planification des secteurs urbains et transports	101
1.2.	Les insuffisances	101
1.2.1.	L'absence de schéma directeur	103
1.2.2.	Les carences en matière de ressources humaines	103
1.2.3.	L'instabilité institutionnelle	103
1.2.4.	La faiblesse des moyens matériels et financiers	103

CHAP 2 : LES FACTEURS DETERMINANTS 105

2.1.	Les politiques sectorielles face aux changements climatiques	105
2.1.1.	La gestion de la forêt	105
2.1.2.	L'énergie	106
2.1.3.	Le secteur agricole	107
2.1.4.	Du point de vue des émissions de gaz à effet de serre	107
2.1.5.	Du point de vue de la Vulnérabilité	107
2.1.6.	La gestion de la zone côtière	108
2.1.7.	Les ressources en eau	109
2.2.	L'évolution du cadre institutionnel	109

TITRE II : LES ORIENTATIONS STRATEGIQUES FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	111
CHAP 1 : LES STRATEGIES D'ATTENUATION	111
1.1. Résultats des études	111
1.2. Scénario de référence	112
1.3. Scénario de mitigation	116
1.4. Les avantages et les coûts des trois options	118
CHAP 2 : LES STRATEGIES D'ADAPTATION	119
2.1. Les stratégies d'adaptation dans la zone côtière	119
2.2. Les stratégies d'adaptation des ressources en eau	122
2.3. Les stratégies d'adaptation du secteur de l'agriculture	125
2.4. Les stratégies d'adaptation du secteur de la santé	126
CHAP 3 : PROJETS PRIORITAIRES	127
3.1. Projets d'adaptation	127
3.1.1. Projets d'étude visant la mise en place d'un cadre stratégique et opérationnel en matière de gestion de la zone côtière	127
3.1.2. Projets de création d'un observatoire national de la zone côtière	127
3.1.3. Projet de mise en place d'un plan d'occupation des sols des villes côtières	128
3.1.4. Projet d'étude de la vulnérabilité des zones fluvio-lacustres et lagunaires	128
3.1.5. Projet d'étude de la dynamique des écosystèmes vulnérables et impacts sur les activités socioéconomiques	128
3.1.6. Projet de création d'un centre national des données et de l'information océanographique	129
3.2. Projets d'atténuation	129
3.2.1. Etude visant la valorisation de la capacité de séquestration de carbone	129

3.2.2. Etude du potentiel de réduction d'émission de CO2 dans la production d'énergie	129
3.3. Projets transversaux	130
3.3.1. Projet de création d'un bureau national sur le mécanisme de développement propre	130
3.3.2. Renforcement des capacités institutionnelles	132
3.3.3. Renforcement des capacités humaines et techniques	134
CONCLUSION	135
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	137

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau n°1 : Données nationales	30
Tableau n°2 : Exportations des produits énergétiques en volume	34
Tableau n°3 : Exportations des produits en valeur	35
Tableau n°4 : Part du pétrole brut dans les recettes ordinaires de l'Etat	36
Tableau n°5 : Emissions de GES secteur énergie	41
Tableau n°6 : Emissions de GES secteur déchets et procédés industriels	43
Tableau n°7 : Emissions de GES secteur Agriculture et Foresterie	44
Tableau n°8 : Synthèse des émissions de GES	45
Tableau n°9 : Données comparatives entre le Gabon et certains pays africains	47
Tableau n°10 : Changement de température à l'horizon 2050 et 2100	56
Tableau n°11 : Changement de pluviométrie à l'horizon 2050 et 2100	58
Tableau n°12 : Changement des émissions à l'horizon 2050 et 2100	60
Tableau n°13 : Changement des concentrations à l'horizon 2050 et 2100	65
Tableau n°14 : Les scénarii d'élévation du niveau marin	76
Tableau n°15 : Les débits moyens mensuels de l'Ogooué à Lambaréné	78
Tableau n°16 : Pluviométrie mensuelle de Lambaréné (1980-1990)	81
Tableau n°17 : Le département de Mouloundou : Population par village	90
Tableau n°18 : Evolution des puissances installées des systèmes solaires et Photovoltaïques	116
Tableau n°19 : Les coûts	117

LISTE DES FIGURES

Figure 1	: Le Gabon en Afrique Centrale	29
Figure 2	: Part de l'énergie dans la valeur des exportations en 1997	35
Figure 3	: Part du pétrole dans les recettes ordinaires de l'Etat	36
Figure 4	: Répartition des principaux GES émis au Gabon	46
Figure 5	: Part du secteur énergie dans les émissions de CO2	46
Figure 6	: Climatologie	50
Figure 7	: Variation de la température (C°) w.r.t. 1990	54
Figure 8	: Variation du niveau de la mer (cm) w.r.t. 1990	55
Figure 9	: Présentation des températures à l'horizon 2050	57
Figure 10	: Présentation des températures à l'horizon 2100	57
Figure 11	: Présentation des précipitations à l'horizon 2050	59
Figure 12	: Présentation des précipitations à l'horizon 2100	59
Figure 13	: Emissions d'oxyde de carbone (Gt c)	61
Figure 14	: Emissions de méthane (Tg CH4)	62
Figure 15	: Emissions d'oxyde nitrique (Tg S)	63
Figure 16	: Emissions d'oxyde de Soufre (Tg N)	64
Figure 17	: Concentration du dioxyde de carbone (ppmv)	66
Figure 18	: Concentration de Méthane (ppbv)	67
Figure 19	: Concentration d'oxyde nitrique (ppmv)	68
Figure 20	: Le littoral gabonais	70
Figure 21	: Population	74
Figure 22	: L'Ogooué et ses affluents	77
Figure 23	: Débits moyens mensuels de l'Ogooué à Lambaréné	79
Figure 24	: Lambaréné	85
Figure 25	: Profil de la demande énergétique	114
Figure 26	: Profil de la demande énergétique par secteur	116
Figure 27	: Profil de la demande énergétique des ménages	115
Figure 28	: Evolution des émissions de GES	115
Figure 29	: Evolution de CO2 pour un développement durable	118

LISTE DES ABREVIATIONS/ACRONYMES

BCEOM Bureau Central d'Etudes d'Outre-Mer
CCCC Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques
CCCEQ Centre Canadien du Climat
CH4 Méthane
CO Monoxyde de carbone
CO2 Dioxyde de carbone
COVNM Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
DGE Direction Générale de l'Environnement
DGMG Direction Générale des Mines et de la Géologie
DGTTC Direction Générale des Travaux Topographiques et du Cadastre
ECO2 Equivalent CO2
FIT Front Intertropical
GCM General Circulation Models (Modèles de circulation générale)
GES Gaz à Effet de Serre
Gg Gigagramme = 1 milliard de grammes
GIEC Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GPL Gaz de Pétrole Liquéfié
HFC Hydroperfluorocarbones
IPCC Intergouvernemental Panel on Climate Change
Kg Kilogramme
LEAP Long Range Energy Alternative Planning
NE Nord-Est
NNE Nord Nord Est
NNW Nord Nord Ouest
NO2 Oxyde nitrique
NOX Oxyde d'Azote
OCDE Organisation de Coopération et de Développement Economique
OMM Organisation Météorologique Mondiale
PFC Perfluorocarbone
PIB Produit Intérieur Brut

PNUD Programme des Nations Unies pour le Développement

PNUE Programme des Nations Unies pour l'Environnement

POS Plan d'Occupation des Sols

PPR Plan de Prévention de Risque

PSFE Programme Sectoriel Forêts et Environnement

PSS Plan de Surface Submersible

RGPH Recensement Général de la Population et de l'Habitat

SF6 Hexafluoride de soufre

SO2 Dioxyde de soufre

SOGARA Société Gabonaise de Raffinage

SOSUHO Société Sucrière du Haut-Ogooué

SUCAF Société Sucrière d'Afrique

SSE Sud Sud Est

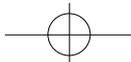
SSW Sud Sud Ouest

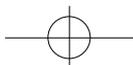
SW Sud Ouest

TEP Tonne Equivalent Pétrole



AVANT-PROPOS





AVANT - PROPOS

Le phénomène de changements climatiques est un sujet d'actualité à l'échelle planétaire. Les activités humaines, notamment les émissions des gaz à effet de serre responsables de la destruction de la couche d'ozone troposphérique et du réchauffement de la planète, accélèrent ce processus. D'où la nécessité d'une prise de conscience universelle en vue de l'adoption de modes de production et de consommation qui préservent notre environnement.

En effet le trou d'ozone observé pour la première fois dans l'Antarctique en 1985 a constitué un signal d'alarme. D'après les spécialistes, ce phénomène, encore appelé risque global, ne cesse de s'accroître. Certains d'entre eux estiment que la canicule qui a frappé une partie de l'Europe l'été 2003, serait la parfaite illustration d'un réchauffement de la terre.

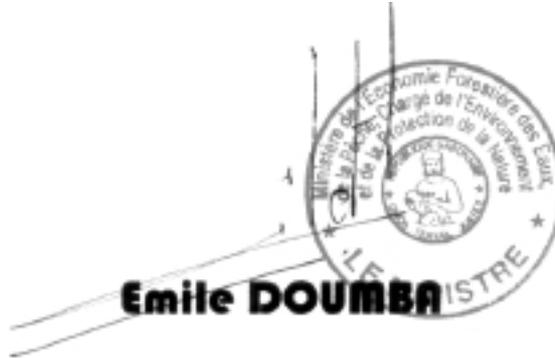
Comme nous le savons, la conférence de Kyoto, qui a fait suite au Sommet de la Terre de Rio a, entre autres recommandations, préconisé la réduction des gaz à effet de serre. Ces gaz ont des conséquences directes de nombreuses activités humaines, menacent de plus en plus l'homme et son environnement. Actuellement, de nombreuses contrées de la planète subissent les manifestations des phénomènes climatiques (inondations, raz de marée, cyclones...).

Le Gabon qui avait pris part au Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en juin 1992 a signé et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CNUCC). A l'instar des pays ayant signé cette convention, il a déjà réalisé un certain nombre d'activités contenues dans la présente communication.

Ainsi, notre pays, dont l'économie repose essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles, minières et énergétiques entend contribuer à la préservation de la Couche d'Ozone d'où sa détermination à appliquer les recommandations du Sommet de la Terre. Les études menées dans le cadre de la première phase du projet "Changements Climatiques" ont porté sur les inventaires des gaz à effet de serre, la vulnérabilité de la zone côtière, la plus exposée aux risques climatiques, ainsi que sur les conséquences des bouleversements du climat sur l'agriculture et les ressources en eau.

En conclusion, le Gabon est doté d'un potentiel naturel très riche, notamment d'un grand massif forestier, permettant la séquestration et la concentration du carbone à l'échelle globale. Cet atout important contribue au développement durable. De ce fait, le Gouvernement de la République s'est engagé dans la mise en place de structures telles que l'Agence Nationale du Carbone et l'Observatoire National sur des risques climatiques pour accompagner les actions ponctuelles et futures en la matière.

Aussi, des efforts devraient-ils être déployés en vue d'atténuer tous les phénomènes de dégradation, responsables de la destruction de la couche d'ozone pour assurer un meilleur équilibre de la vie au niveau national et international.



Ministère de l'Economie Forestière, des Eaux,
et de l'Environnement
LE MINISTRE
Emile DOUMBA

RESUME

Généralités

Le Gabon a ratifié la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (C.C.N.U.C.C.) le 21 janvier 1998. En devenant Partie à la Convention, le Gabon s'est engagé à produire une Communication Nationale à la Conférence des Parties conformément à l'article 12-1 de la Convention.

La Communication Nationale est un exercice conventionnel à caractère normatif. Elle concerne un inventaire national des émissions anthropiques des gaz à effet de serre, une évaluation des impacts potentiels des changements climatiques, une analyse des mesures possibles pour réduire l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre au Gabon et pour s'adapter aux changements climatiques.

Situation Nationale

Situation géographique

Le Gabon est l'un des Etats les moins étendus de l'Afrique Centrale avec 267.667 km². A cheval sur l'équateur, il est situé entre 2°30' de latitude Nord et 4° de latitude Sud, puis 9 et 14° de longitude Est. Il est limité au Nord par le Cameroun, au Nord-Ouest par la Guinée Equatoriale, au Sud et à l'Est par la République Populaire Congo et enfin à l'Ouest par l'Océan Atlantique sur 800 km.

Climat

Le climat du Gabon est de type équatorial avec deux saisons bien marquées, une saison de pluie qui dure 9 mois et une saison sèche de 3 mois. La moyenne des températures varie entre 21°C et 27°C. La moyenne pluviométrique varie de 1800 mm à 3200 mm dans les régions côtières et de 1400 mm à 2000 mm à l'intérieur du Continent.

Végétation

Les paysages végétaux gabonais sont le résultat des interactions qui existent entre les communautés humaines et leur environnement. Ils sont constitués d'un ensemble d'éléments naturels et culturels, modérés depuis toujours par l'empreinte de l'homme. On y rencontre plusieurs formations végétales, dont les plus importantes sont : la forêt, la mangrove et la savane. La forêt couvre 230.000 km², soit 85% de la superficie totale du pays.

Population

Le Gabon comptait 1.014.976 habitants au dernier recensement de la population et de l'habitat de juillet 1993. Cette population est inégalement répartie sur l'ensemble du territoire. Avec 73% de taux d'urbanisation, la population gabonaise réside essentiellement dans les grandes villes. Libreville, la capitale concentre plus de 418.596 habitants soit plus d'un gabonais sur trois. En dépit d'un doublement démographique en trente trois ans, le Gabon est demeuré un pays sous peuplé (3,8 hts/km²).

Agriculture

Deux types d'agricultures sont pratiquées. L'agriculture de subsistance, peu active, fondée sur la banane-plantain et le manioc et l'agriculture commerciale d'extension réduite (cacao, café, palmier à huile, canne à sucre).

Pêche

La pêche artisanale maritime est pratiquée dans la frange côtière. La pêche continentale se déploie dans les rivières, fleuves, lacs et lagunes. La pêche hauturière (en haute mer) est pratiquée exclusivement par des navires étrangers dans le cadre des accords de pêche avec l'Union Européenne et le Japon. Au cours de l'année 1999, la production totale enregistrée a atteint 51.142,9 tonnes soit une valeur de 41.4 milliards de FCFA.

Les ressources minérales

Trois (3) catégories de produits constituent les ressources minérales : produits énergétiques (pétrole, gaz, uranium), produits métalliques (manganèse, fer non encore exploité), produits réfractaires ou produits de carrière (calcaire, marbre).

L'industrie

Les industries les plus actives sont par ordre d'importance :

- L'industrie pétrolière contribuant à hauteur de 55% dans le budget de l'Etat ;
- L'industrie du bois dont les productions ont été en l'an 2000, de 4900 m³ de sciage, 44000 m³ de placage et 78000 m³ de contreplaqué. Les exportations se sont chiffrées à 4500 m³ de sciage, 20000 m³ de placage, 58000 m³ de contreplaqué ;
- L'industrie agroalimentaire ;
- La cimenterie ;
- L'impression de tissus.

Inventaire des émissions des gaz à effet de serre

L'inventaire national des émissions des gaz à effet de serre du Gabon a porté sur trois secteurs clés : l'énergie, les déchets et les procédés industriels, l'agriculture et le changement d'affectation des terres et foresterie.

Cet inventaire a été réalisé sur la base de la méthodologie IPCC version révisée de 1996. L'année de base retenue est 1994.

Les estimations ont concerné sept (7) gaz : le dioxyde de carbone (CO²), le méthane (CH₄), l'hémioxyde d'azote (N₂O), le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde d'azote (NOX), les composées organiques volatiles sont méthaniques (COVNM) et le dioxyde de soufre (So₂).

Les résultats des études d'inventaire

Le Gabon a émis 8382,95 GgECO en 1994. Le secteur de l'énergie représente 94% et le secteur non-énergie 6%. Pris de manière individuelle, le gaz carbonique (CO₂) est le gaz le plus représentatif à hauteur de 69,90% des émissions, suivi de l'hémioxyde d'azote (N₂O) avec 15,61% et du méthane (CH₄) avec 14,49%.

Les émissions des secteurs agriculture et foresterie, déchets et procédés industriels sont insignifiants en raison du faible niveau d'industrialisation du pays. Les résultats de l'étude d'inventaire national des émissions des gaz à effet de serre démontrent que le Gabon dispose d'une très forte capacité de séquestration de carbone (494.897,42 Gg ECO₂) grâce à l'importance de son massif forestier et d'une faible utilisation et affectation des sols.

Evaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques

Cadre général

L'étude de vulnérabilité vise non seulement l'identification, l'analyse et l'évaluation des impacts des changements climatiques au Gabon mais aussi l'examen des stratégies d'adaptation en vue d'atténuer les impacts.

Méthodologie

La démarche consiste à comparer les résultats d'un premier modèle appelé MAGICC avec les sorties des modèles de circulation globale (GCM) contenus dans le logiciel appelé SCENGEN. La confrontation de ces différents résultats permet d'évaluer les impacts possibles sur les deux secteurs étudiés.

Ainsi, les projections du réchauffement global pour les horizons temporels 2050 et 2100 dans les conditions de scénario d'émission IS92 par rapport à la nor-

male climatique 1961–1990 donnent comme résultat une augmentation de la température de l'ordre de 0,5 à 1,3°C et 1,4 à 2,8°C. Le niveau de la mer s'élèvera de 18cm en 2025 et de 50cm en moyenne en 2100.

Le modèle de circulation globale UKTR prévoit à son tour pour l'horizon 2025 une variation graduelle des précipitations du Nord vers le Sud ; de 2% au Nord (Oyem) à 8% au Sud (province de la Nyanga). A l'an 2100, ces précipitations varieront de plus de 7% à plus de 16%.

Les différents scénarii climatiques utilisés évaluent les impacts des changements climatiques sur les secteurs de la zone côtière et des ressources en eau.

1. Vulnérabilité de la zone côtière

L'une des conséquences majeures de l'augmentation de la température est l'élévation du niveau marin. Ainsi, pour 2025 et 2100 on prévoit respectivement une élévation de l'ordre de 18cm et 50cm. Principales villes côtières, Libreville et Port-Gentil seraient les plus vulnérables en raison de leur forte concentration humaine et économique.

Les impacts les plus redoutés seraient l'accentuation de l'érosion côtière. On pourrait assister également aux pollutions de toutes sortes et surtout à l'appauvrissement en eau potable par un accroissement de la salinité et de la pollution des cours d'eau et des nappes aquifères côtières.

L'autre phénomène prévisible serait la destruction de l'habitat des deux villes sus-citées et plus particulièrement la disparition de Port-Gentil suite à l'aggravation du recul du trait de côte due aux inondations et à l'érosion.

2 . Vulnérabilité des ressources en eau

L'étude de vulnérabilité des ressources en eau porte sur le cours d'eau Ogooué. Les eaux de surface constituent l'unité cible. La zone d'étude retenue est la ville de Lambaréné compte tenu de sa position à l'intersection des principaux bassins hydrographiques du Gabon.

Les modifications climatiques observées à l'échelle planétaire seront suivies par un rehaussement généralisé du niveau de base de l'Ogooué. Des conséquences importantes sur le milieu physique et sur le plan socio-économique sont à redouter. Ainsi, sur le plan physique, les impacts seront entre autres l'importance des crues de plus en plus violentes et catastrophiques, l'apparition de nombreuses formes d'érosion, les modifications hydrodynamiques du fleuve par l'apport d'une masse importante des sédiments.

Les principaux impacts socio-économiques seront l'interruption ou la limitation de certaines activités liées à l'eau (par exemple : la pêche, la destruction des infrastructures socio-économiques, une augmentation du risque sanitaire par l'accentuation des zones insalubres).

Les impacts de ce phénomène n'épargneront pas la ville de Lambaréné. En effet, le fleuve traverse la localité. De par sa position à l'intersection des principaux bassins hydrographiques du Gabon, cette localité sera submergée dans certaines sections par les eaux fluviales (provenant des bassins amonts) et par la remontée des eaux marines issues de la zone côtière.

Lambaréné est située à 26 mètres par rapport au niveau de la mer. De ce fait, l'impact du phénomène marin dans cette ville sera important. Ainsi, la rencontre des eaux continentales et marines entraînerait des inondations de plus en plus fréquentes et catastrophiques. Les parties les plus touchées seront celles situées dans le lit d'inondation de l'Ogooué.

3. Vulnérabilité du secteur agricole

L'étude de vulnérabilité du secteur agricole a porté sur un produit de grande consommation : le manioc. En effet, au Gabon, 80% de la population consomme le manioc. Il est cultivé pour ses racines tubéreuses qui sont riches en : fer, amidon et vitamines. Il sert à la préparation de l'amidon, de la fécule, etc.

La croissance du manioc nécessite des températures comprises entre 25° et 30°C, un ensoleillement suffisant, et une pluviométrie de 1000 à 3000 mm avec quelques mois de saison sèche.

Les meilleurs rendements sont obtenus dans les sols profonds, meubles, légers et bien drainés, cependant, il peut se développer dans les sols pauvres. Par contre, sa croissance est freinée dans les sols inondables qui entraînent sa décomposition. Les différentes projections climatiques indiquent des niveaux de température élevés et un accroissement de la pluviométrie. Ces éléments sont susceptibles de faire diminuer les rendements en même temps qu'ils modifieront la qualité du manioc.

Le manioc est donc vulnérable aux changements climatiques.

4. Vulnérabilité du secteur sanitaire

Au Gabon plusieurs maladies sont influencées par les paramètres environnementaux dont les éléments climatiques : le paludisme, l'onchocercose, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires, la rougeole, etc.

Notre étude s'est appesantie sur l'onchocercose qui a été découvert dans 19 foyers du pays.

Les conditions favorables à la reproduction de l'onchocercose sont étroitement liées aux facteurs du milieu naturel. Il s'agit :

- Des précipitations, responsables du débit des fleuves et des rivières (courant hydrique exigible : 0,5 à 2m/sec.), de la profondeur des cours d'eau (supports de larves situés entre la surface et quelques centimètres de profondeur) et de la spatialisation des sites larvaires (le débit hydrique permettant la destruction ou la reconstitution des gîtes) ;
De la végétation (1 à 2 mètres de haut) et l'humidité responsable de l'épanouissement de la simule (vecteur) ;
- De la température dont 22° à 25°C est l'intervalle requis pour le rendre vecteur infectieux (maturation de la microfilaire absorbée sur l'homme en larve infectante).

L'étude réalisée montre que la prolifération de cette maladie sera accentuée du fait des changements climatiques. En effet, les projections climatiques à l'horizon 2050, 2100 donnent des résultats favorables à l'éclosion de la simule.

Stratégie d'atténuation

Trois options de mitigation ont été envisagées sur la base des résultats de l'inventaire national des émissions anthropiques des GES du Gabon.

Première option : Utilisation des énergies nouvelles et renouvelables pour la réduction de GES.

Il s'agit principalement de l'hydroélectricité, de la biomasse végétale, de l'énergie solaire et de l'énergie éolienne. Un vaste programme d'électrification de certaines zones rurales à travers le pays a été initié depuis l'année 2000 par le Gouvernement. La réalisation de ce projet nécessiterait un investissement de 19 milliards de francs CFA à l'horizon 2010 et 63 milliards de francs CFA à l'horizon 2020.

Deuxième option : l'efficacité énergétique dans les bâtiments administratifs.

Une étude en cours dont les résultats préliminaires portent sur un faible échantillon a permis d'identifier un important gisement d'économie d'énergie. Les mesures prises par le Gouvernement à cet effet ont abouti à une réduction de 35% de la consommation énergétique, soit 1 milliard de francs CFA d'économie. Ce programme nécessite un investissement de 2 milliards de francs CFA.

Troisième option : l'efficacité énergétique dans l'industrie manufacturière et de la construction.

Les stratégies vont constituer en l'optimisation des procédés propres. En d'autres termes, il s'agit de remplacer le séchage par combustion du gaz naturel par un séchage électrique permettant une réduction de près de 80% des émissions de ce secteur. Le coût d'investissement lié à la substitution du gaz par l'hydroélectricité est estimé à 50 milliards de francs CFA.

Stratégie d'adaptation

Les projections des modèles climatiques indiquent une augmentation de la température de l'ordre de 4,6% à 1,02%, ainsi qu'un accroissement de la pluviométrie de l'ordre de 19,5% à 3%. Toutes ces variations sont susceptibles d'accroître les impacts liés aux changements climatiques.

Stratégies d'adaptation de la zone côtière

La zone côtière du Gabon est un environnement vulnérable, car soumis à diverses agressions. Les conséquences du réchauffement global qui provoquerait l'élévation du niveau marin sont susceptibles d'aggraver la situation vu que la zone est de forte concentration humaine et économique.

Pour faire face aux possibles conséquences de l'élévation du niveau marin due aux changements climatiques sur la zone côtière, des réponses adaptatives ont été envisagées.

- Les options actives, c'est-à-dire celles impliquant des actions sur le milieu physique. Les actions envisagées se limitent non seulement à la protection des zones côtières urbaines et périurbaines (Libreville et Port-Gentil), mais aussi à la protection des mangroves et des zones côtières humides sensibles et dégradées.
- Les options passives, tournées essentiellement vers les actions sociales, concernent le déplacement et le relogement des populations menacées, particulièrement dans le cas de Port-Gentil où les actions à développer seront centrées sur l'identification des zones à lotir en priorité et de l'aménagement des zones de relogement.
- Les mesures d'accompagnement constituent la troisième option. Ces mesures sont axées d'une part sur la gestion durable des ressources en eau, des ressources halieutiques et végétales, la protection et l'aménagement concerté de la zone côtière mais aussi sur le renforcement du cadre institutionnel, le renforcement du cadre juridique et l'applicabilité des textes réglementaires et le renforcement des capacités humaines nationale.

Vu l'importance stratégique et le poids national de la zone côtière gabonaise, une politique de recherche devrait être mise en place en vue d'une connaissance pluridisciplinaire et d'une gestion intégrée de la zone côtière. La connaissance des milieux côtiers et une meilleure prise de décision dans un cadre d'intervention participatif, devront être favorables à l'élaboration d'un schéma directeur d'aménagement côtier et de plan d'intervention liés aux risques naturels d'inondations et d'érosions côtières.

Stratégies d'adaptation des ressources en eau

L'une des conséquences moyennes de la vulnérabilité du secteur ressources en eau est le phénomène d'inondation qui n'épargnerait pas l'ensemble des localités traversées par le fleuve Ogooué et singulièrement la ville de Lambaréné. Trois (3) types d'actions ont été retenues pour lutter contre les phénomènes d'inondations.

1. Les mesures de protection constituent la première série d'actions. Elles concernent entre autres la construction des digues, la création des barrages écrêteurs des crues, la création des bassins de rétention, la protection de la berge contre l'érosion latérale dans le cadre de l'Ogooué à Lambaréné....
2. Le deuxième type d'action touche l'entretien. Il s'agit de faire effectuer les travaux d'entretien englobant le curage du lit et l'entretien des ouvrages régulateurs. On note également des mesures de prévention. Celles-ci visent essentiellement, pour la ville de Lambaréné, l'élaboration d'un plan de surface submersible (PSS) et la mise en œuvre d'un plan de prévention des risques (PPR).
3. La dernière action non moins importante concerne les mesures sociales. Il s'agit essentiellement de la gestion des populations situées dans les zones à risque. Deux principales mesures sont retenues. Il y a d'une part, le délogement des populations des zones vulnérables vers les zones mieux loties et d'autre part, la construction des habitations sur pilotis.

Stratégies d'adaptation du secteur de l'agriculture

La mise en place des stratégies doit prendre en compte les changements climatiques en vue d'assurer un développement et une gestion durable du secteur agricole. Dans notre cas, les mesures ci-après doivent être envisagées.

- La mise en place d'un programme de recensement et de collecte nationale des cultivars locaux du manioc ;
- La mise en place d'un dispositif expérimental en champs des dits cultivars locaux avec possibilité d'un dispositif identique et homogène dans cette région. L'objectif étant de sauvegarder les cultivars locaux les plus consommés contre les changements climatiques envisagés à l'horizon 2100 ;
- La mise en place d'un programme de défense et de restauration des sols (construction des aménagements dans le but d'améliorer la fertilité des sols en vue d'augmenter leur capacité de production). Dans cette perspective, la construction des canaux d'évacuation d'eau, des banquettes etc., aux abords des terres cultivées et surtout la pratique de la culture sur buttes ;
- Passage de l'agriculture extensive à une agriculture intensive en initiant des projets d'agroforesterie ;
- La réhabilitation des stations météorologiques existant à l'intérieur du pays en vue d'observer et cerner l'impact des changements climatiques ;
- La mise en place d'une lutte intégrée visant à satisfaire les exigences à la fois écologiques et économiques.

Stratégies d'adaptation du secteur de la santé

La stratégie de la santé appelle à un programme à moyen et long terme pour lutter contre les vecteurs.

- Mise en place des programmes renforcés sur le dépistage de l'onchocercose ;
- Evaluation des possibilités d'amélioration des conditions d'approvisionnement en eau potable, d'assainissement du milieu de vie des populations ;
- Freiner la déforestation ;
- Analyse des plans de déplacement des populations.

Autres informations

La stratégie nationale pour faire face aux changements climatiques ; doit, au risque d'être isolé, s'intégrer dans le cadre de la vision globale de la politique environnementale du pays.

Les différentes politiques sectorielles doivent donc prendre en compte les facteurs déterminants des changements climatiques. Il s'agit de la gestion de la forêt qui doit, tout en assurant la conservation des ressources naturelles, intégrer les opportunités offertes par le marché émergent de carbone ; la politique énergétique doit intégrer la dimension environnementale en privilégiant d'avantage l'énergie hydroélectrique au détriment de l'énergie thermique ; la politique agricole doit prendre en compte les mécanismes d'adaptation aux changements climatiques.

De même, en matière des côtes et des ressources en eaux, il sera nécessaire de mettre en place un système d'observance systématique visant à maîtriser l'érosion côtière et le relèvement du niveau des eaux.

Outre ces éléments sectoriels, la refonte du cadre institutionnel constituera un signal fort pour favoriser l'internalisation du processus des changements climatiques dans les différents secteurs d'activités.

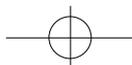
Pour mettre en application ces orientations stratégiques, la communication nationale a permis également l'identification de quelques projets prioritaires.

Ces projets nécessiteront des études de faisabilité additionnelles et une mobilisation des bailleurs de fonds potentiels.

Conclusion

Quatre composantes constituent la présente Communication Nationale. Outre l'inventaire national des émissions anthropiques par catégorie de source et de l'absorption par catégorie de puits des GES, la première Communication nationale fait ressortir la vulnérabilité des zones côtières, des ressources en eau, du secteur de l'agriculture et du secteur de la santé ainsi que les stratégies permettant de faire face aux changements climatiques.

C'est ainsi que des mesures d'adaptation crédibles ont été élaborées. Il est à espérer que le gouvernement de la République formulera une politique nationale concernant les changements climatiques et établira le cadre juridique et institutionnel requis pour l'appliquer.



INTRODUCTION

Au cours des années 80, un tournant décisif s'est amorcé dans la problématique des changements climatiques. En effet, il ressort des témoignages des scientifiques qu'un lien évident existe entre les émissions anthropiques des gaz à effet (GES) de serre et les changements climatiques. Aussi, à la suite des inquiétudes manifestées par le public à l'échelle planétaire, les Nations Unies ont-elles été amenées à élaborer une convention dite Convention Cadre sur les Changements Climatiques (CCCC). Celle-ci a fait l'objet d'une signature des Etats au sommet de Rio en juin 1992. Le Gabon a ratifié la CCCC le 21 janvier 1998.

- Les objectifs majeurs retenus à la suite de cette signature sont les suivants :
- la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre à des niveaux sûrs, qui empêchent toute perturbation du système climatique terrestre.

On dénombre une dizaine de gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitrique (N₂O), les hydrofluorocarbones (HFC), les perfluorocarbones (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).

- le développement des mesures d'adaptation aux changements climatiques. L'instrument technique conventionnel permettant le recensement de l'ensemble des mesures visant la quantification des émissions de GES, les stratégies d'atténuation ainsi que l'évaluation de la vulnérabilité, les stratégies d'adaptation aux changements climatiques est appelé : « Communication Nationale ».

En tant que partie à la CCCC, le Gabon s'est engagé à soumettre une Communication Nationale à la Conférence des Parties (CP) conformément à l'article 12 (C) de la convention. La préparation de la communication nationale est considérée comme une première étape de la mise en œuvre de la CCCC.

Sur le plan national, la stratégie du Gabon visant à faire face aux changements climatiques, qui découle de la communication nationale s'intègre dans la nouvelle approche systémique initiée par le Gouvernement. En effet, la résolution des problèmes liés à la gestion durable au Gabon s'effectue désormais dans une vision globale cohérente et concertée. Celle-ci comprend : l'identification, l'inventaire, l'aménagement et l'évaluation des paramètres clés de l'environnement forestier, urbain côtier et la protection de la biodiversité. Cette vision programmatique instaurée à partir du Programme Sectoriel Forêts et Environnement (PSFE) permet d'exploiter les synergies fonctionnelles des secteurs. Elle contribue, en outre, à limiter les doubles emplois, la duplication des efforts et la lutte contre le gaspillage des moyens.

La présente communication comporte deux parties : d'une part, une présentation succincte de l'économie gabonaise suivie des résultats des études (Inventaire des Gaz à Effet de Serre, Atténuation, Vulnérabilité-Adaptation), d'autre part la présentation de la stratégie nationale visant à faire face aux changements climatiques, c'est-à-dire la synthèse des options d'atténuation et d'adaptation émanant des différentes études sectorielles.

TITRE I : PRESENTATION DE LA SITUATION NATIONALE

Selon le recensement de 1993, le Gabon comptait 1 014 976 habitants (RGPH, 1993). Il dispose d'une superficie de 267 667 Km² recouverte à 85 % par la forêt équatoriale. Le Gabon est limité au Nord par le Cameroun, au Nord Ouest par la Guinée Equatoriale, au Sud et à l'Est par le Congo-Brazzaville et à l'Ouest par une façade maritime de 800 Km (fig.1).

A l'instar des autres pays en voie de développement, le Gabon évolue économiquement dans le cadre d'une division internationale du travail qui façonne sa structure économique interne et réalise son intégration à l'économie mondiale. Sa structure économique se caractérise par une grande libéralisation des échanges. Cette très forte dépendance à l'égard des produits d'exportation rend le pays vulnérable aux fluctuations du marché. Suite à la crise pétrolière des années 80, les autorités gabonaises ont été amenées à repenser ses options de développement.

Cette refonte des options de développement s'est orientée dans deux directions :

- la restructuration et la privatisation des unités de production des secteurs publics et parapublics ;
- un élargissement de l'assiette des matières premières grâce à une campagne de prospection active à terre comme en mer.

Par ailleurs, cette dernière option visant la sollicitation accrue des matières premières a rendu inéluctable la nécessité de promouvoir un développement durable. C'est ainsi que le Gabon a signé et adopté l'agenda 21 à l'issue de la conférence de RIO. C'est dans ce contexte que le Gabon a signé et ratifié la Convention Cadre sur les Changements Climatiques.

Figure 1 : le Gabon en Afrique centrale



Source : IBOUANGA, B (1998)

Tableau n°1 : Données Nationales

Données	Unité	Année 1994
Superficie	Km ²	267.667
Population	Million	1.014.976
Densité	hab/Km ²	3,8
Taux de croissance démographique	%	2,5
Taux de croissance population urbaine	%	3
Taux de croissance population rurale	%	2
PIB	Milliards F. CFA	2830,6
PIB/habitant	US \$	5899
Poids secteur-formel	%	10,7
Poids secteur primaire	%	46,2
Poids secteur secondaire	%	10,4
Poids secteur tertiaire	%	32,7
Taux de croissance PIB	%	7
Superficie cultivable	millions hectares	4
Superficie Forestière	millions hectares	22

Sources : -Tableau de bord de l'économie gabonaise : 1998-1999 - Gabon 2025

I.1. Situation géographique

I.1.1 Climat

Le climat gabonais est un climat équatorial, chaud et humide. Il se compose de trois blocs, de l'isohyète 1500 à l'isohyète 1800 mm à l'isohyète 2000 mm, de la partie nord-est en descendant au sud, par le Massif du Chaillu et un troisième bloc, qui va de l'isohyète 2000 à l'isohyète 3000 mm. A l'intérieur de ces trois grands blocs, il existe d'autres zones climatiques : au nord, au centre et au sud. Elles sont caractérisées par leurs déficits pluviométriques ; les isohyètes varient de 1400 à 1600 mm. Ils dépassent très rarement les 2000 mm d'eau par an.

I.1.2 Relief

Il est assez morcelé, mais peu élevé. Les altitudes varient de 300 mètres le long de la côte à 900 mètres vers l'Est du pays. Cependant, il existe deux grandes chaînes : les Monts de Cristal au nord et le Massif du Chaillu au sud.

La plus haute altitude est de 1500 mètres, au niveau du Mont Iboundji.

I.1.3 Géologie

Par souci de clarté, on a retenu trois blocs : la partie ouest, la partie centrale et la partie orientale. La partie ouest est formée des bassins sédimentaires, tandis que le reste du continent repose sur un socle précambrien. A l'intérieur de ces deux grands blocs, on peut remarquer quelques petites sous-unités géologiques. Il serait très fastidieux d'entrer dans le détail eu égard au temps qui nous est imparti.

I.1.4 Pédologie et sols

Au niveau de la pédologie, on remarque là aussi trois zones : la zone côtière, la zone centrale et la zone des plateaux qui se situe au niveau de la province du Nord. Sur ce plan, on constate que la zone côtière est composée de bassins sédimentaires, la zone centrale de sols ferrallitiques, ainsi que la zone nord. En raison de la pluviométrie très abondante au Gabon, les sols ferrallitiques qui sont fragiles, sont souvent lessivés, perdent leurs minéraux (kaolinites) et sont appauvris.

I.1.5 Végétation

Les paysages végétaux gabonais sont le résultat des interactions qui existent entre les communautés humaines et leur environnement. Ils sont constitués d'un ensemble d'éléments naturels et culturels, modérés par l'empreinte de l'homme, depuis toujours. On y rencontre plusieurs formations végétales, dont les plus importantes sont : la forêt, la mangrove et la savane.

a) La forêt

Le Gabon est connu pour sa forte couverture forestière qui occupe 85% du territoire, soit 22 millions d'hectares. Si l'okoumé, essence gabonaise par excellence, occupe une place particulière tant dans le domaine culturel que dans le domaine économique, il n'en demeure pas moins que cette forêt, à l'instar des autres forêts tropicales, renferme une diversité biologique parmi les plus riches du monde où prolifèrent de nombreuses espèces végétales, animales et microbiennes.

Trois grandes zones marquent la forêt gabonaise :

- La forêt dense humide, sempervirente que l'on rencontre dans la zone côtière : elle couvre la totalité de la façade maritime.
- La forêt dense humide sempervirente des reliefs du plateau de l'intérieur : elle est la plus importante et s'arrête, à l'Est, vers les plateaux batékés.
- Les deux franges nord et sud, bénéficiant d'un climat moins humide, présentant un caractère intermédiaire marqué par la présence d'espèces caractéristiques de la forêt humide semi-décidue.

b) La mangrove

La mangrove (ou palétuviers) et les marais se rencontrent le long de la côte des rivages des chenaux maritimes. La mangrove ne dépasse pas la limite des marées, alors que les marais bordent les fleuves et les lagunes.

La mangrove est un milieu potentiellement riche. Les ressources liées à la biomasse végétale et animale ainsi qu'à ses sols conduisent les hommes à l'exploiter parfois à l'aménager à des fins économiques. De la gestion de ce milieu fragile dépendront, à court et à moyen termes, l'emploi et l'alimentation de milliers de Gabonais.

c) Les savanes

Les savanes du Gabon, à l'inverse des formations voisines du Cameroun et du Congo, sont très dispersées et n'ont aucune continuité spatiale. On les trouve ainsi de manière isolée au centre, au sud et à l'est. Toutes ces formations, sont plus ou moins sujettes aux feux que l'homme allume souvent inconsciemment.

I.2. Situation Démographique

Le recensement de 1993, donnait au Gabon une population de 1 014 976 habitants. La répartition géographique de la population est très inégale (la densité moyenne est de 3,8 habitants au km²). Libreville qui est le premier pôle de croissance a une population de 418 596 habitants pour une densité de 19,5 habitants au km². Outre Libreville, Port-Gentil et Franceville sont les deux principales villes à forte concentration urbaine.

La répartition par sexe et par âge fait apparaître des résultats disproportionnés. La population gabonaise comprend 51% des femmes. Les moins de 15 ans représentent 35% de la population totale. Le taux brut de natalité durant la période 1960-1990 se situait autour de 35‰ ce qui était en dessous de la

moyenne africaine qui s'établit à 43%. Le pays détient un faible taux de fécondité (4,48 enfants par femme en âge de procréer). Le taux brut de mortalité est de 15,66%. Ces différents éléments induisent un faible dynamisme démographique (le taux de croissance est de 2,5% durant la période 1985-1990).

I.3. La répartition sectorielle

L'économie gabonaise se caractérise par la motricité exceptionnelle du secteur primaire. Bien que les autorités essayent de renforcer les autres secteurs d'activités, la préservation de la structure actuelle paraît assurer la meilleure intégration à l'économie internationale.

Nous allons procéder à la présentation du secteur primaire, ensuite, nous aborderons sommairement le secteur secondaire et le tertiaire.

I.3.1 Le secteur primaire

Le secteur primaire comprend trois grands types d'activités : agricoles, forestières et minières.

I.3.1.1 Les activités agricoles

Le Gabon n'est pas un pays à vocation agricole en dépit de la présence des zones fertiles localisées en général dans le fond des vallées. Les surfaces cultivées sont faibles (200 000 hectares soit 5% des terres cultivables). Deux types d'agriculture sont pratiqués : l'agriculture itinérante sur brûlis, essentiellement orientée vers l'autoconsommation familiale et l'agriculture de plantations dont la finalité est l'exportation ou l'intégration dans un cycle industriel.

I.3.1.2 Les activités forestières

Le potentiel forestier gabonais se caractérise par une richesse végétale impressionnante. On dénombre des espèces tels que : l'Okoumé, l'Ozigo, le Nianon. L'exploitation forestière repose sur la production de l'Okoumé. Celle-ci a été à la base du décollage économique du Gabon. En 1957, les exportations forestières représentaient 87% des exportations totales.

La zone forestière gabonaise est découpée en 3 zones d'exploitation :

- La zone 1 recouvre la forêt non inondée du bassin côtier. Elle s'étend sur 5 millions d'hectares et est, du fait de son accès facile vers la mer, principalement destinée aux petits exploitants nationaux. Cette zone a fait l'objet d'une surexploitation ces dernières années. Elle est soumise à de nombreuses restrictions administratives.

- La zone 2 couvre la forêt des montagnes gabonaises. D'une superficie de 10 millions d'hectares, sa mise en exploitation est intimement liée au chemin de fer Transgabonais. Elle connaît actuellement une intense activité.

- La zone 3 s'étend sur 5 millions d'hectares et reste faiblement exploitée.

D'une manière générale, le Gabon fait face à une réduction de la demande dans ses marchés traditionnels.

I.3.1.3. Les activités extractives

Dominées par la production pétrolière, elles concernent également le manganèse.

C'est le secteur moteur de l'économie gabonaise avec 52% du PIB et 59% de la production intérieure brute des entreprises non financières.

Le pétrole brut (exporté à plus de 95%) est la principale source de devises du pays depuis plus de vingt-cinq ans. L'offre d'énergie primaire comprend également le gaz naturel (dont la plus grande partie est brûlée à la torchère) et la biomasse. Les énergies « secondaires », consommées localement en grande partie, sont l'électricité et les produits pétroliers.

Les exportations énergétiques du Gabon sont constituées du pétrole brut, qui fournit plus de 90% des recettes annuelles du secteur Energie, de l'uranium et des produits pétroliers raffinés.

Les exportations de pétrole brut sont de loin les plus importantes avec 16 millions de tonnes en 1994 et plus de 17 millions de tonnes en 1996 et 1997. Ensuite viennent les produits pétroliers dont les exportations ont été estimées à un peu plus de 200 000 tonnes en 1997. Une part non négligeable de la production de la SOGARA est en effet exportée. S'agissant des ventes d'uranium, elles représentent depuis 1989 moins de 700 tonnes par an. Cette situation relève de l'arrêt des activités de production depuis la fin de l'année 1999.

Tableau n°2 - Exportations des produits énergétiques en volume

Milliers de tonnes	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Pétrole brut	7489	7408	8693	10294	13980	13637	14141	16371	16201	17363	17539
Produits pétroliers	94,8	85,4	127,1	102,7	74,2	91,3	95,9	137,5	172,1	193,1	201,2
Uranium	0,857	0,902	0,900	0,707	0,664	0,590	0,550	0,693	0,650	0,600	0,550

Sources : DGEH, DGMG, DGE et SOGARA pour les produits pétroliers

Valeurs des exportations

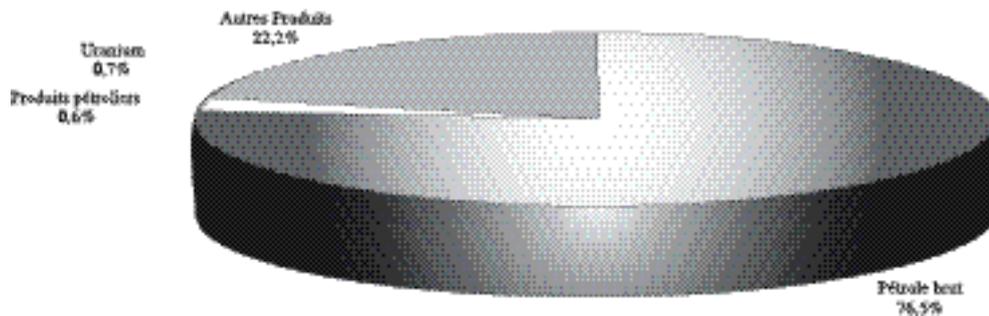
La valeur des exportations énergétiques représente en moyenne plus de 75% du revenu des exportations gabonaises depuis une dizaine d'années avec une place prépondérante pour le pétrole brut. En 1994, la valeur des exportations énergétiques est passée du simple au double sous l'effet de la dévaluation du franc CFA.

Tableau n°3 - Exportations des produits énergétiques en valeur

Milliards de FCFA	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Pétrole brut	264,1	219,2	378,9	542,5	512,7	496,2	509,2	1004,4	1054,6	1364,8	1332,8
Produits pétroliers	5,2	3,7	4,9	4,0	4,6	3,6	1,9	6,6	8,1	10,8	10,4
Uranium	24,2	21,9	21,2	14,5	13,1	11,3	10,1	20,1	15,4	14,1	12,9
Total énergie	293,4	244,8	404,9	561,0	530,5	511,1	521,2	1031,1	1078,1	1389,7	1356,1
Total exportations	412,9	391,9	564,1	712,5	669,7	649,2	689,7	1356,6	1423,6	1785,5	1743,0
Part de l'énergie	71%	62%	72%	79%	79%	79%	76%	76%	76%	78%	78%

Sources : DGSEE et SOGARA pour les produits pétrolier

Figure 2 - Part de l'énergie dans la valeur des exportations en 1997



Sources : DGSEE et SOGARA pour les produits pétroliers

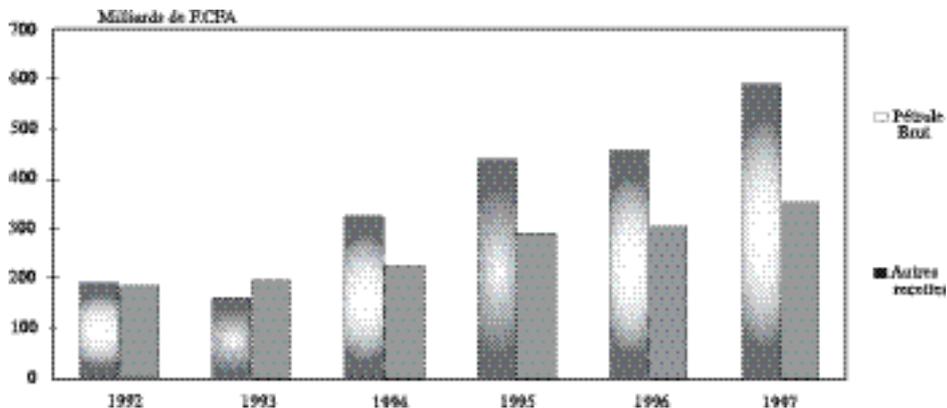
La place du pétrole brut dans le budget de l'Etat

L'industrie pétrolière génère en moyenne près de 55% des recettes hors emprunts du budget de l'Etat depuis 1990. Les recettes pétrolières proviennent essentiellement de l'impôt sur les sociétés et des redevances.

Tableau n°4 - Part du pétrole brut dans les recettes ordinaires de l'Etat

Milliards de FCFA	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Pétrole brut	64,5	74,5	68,0	185,2	207,5	189,2	157,3	324,0	436,9	453,6	588,7
•impôt sur les sociétés	4,3	16,1	1,0	28,7	70,4	95,9	55,4	165,7	246,5	246,8	336,0
•redevance	47,1	39,2	51,7	88,6	81,2	65,1	64,8	128,2	155,9	186,1	182,7
•dividendes et partage de production	13,1	19,2	15,3	28,4	27,1	28,2	37,1	30,1	34,5	20,7	70,0
•cession d'actifs (Rabi)				39,5	28,9						
Autres recettes	193,5	172,1	190,6	172,3	191,7	182,7	193,6	221,1	289,9	303,7	348,8
RECETTES ORDINAIRES	258,0	246,6	258,6	357,6	399,2	371,9	350,9	545,1	726,8	757,3	937,5
Part du pétrole	25%	30%	26%	52%	52%	51%	45%	59%	60%	60%	63%

Sources : DGE/DGSEE

Figure 3 - Part du pétrole dans les recettes ordinaires de l'Etat

Les investissements

Malgré une évolution contrastée des cours du pétrole, les sociétés pétrolières ont maintenu un niveau d'investissement considérable. Après des dépenses engagées en 1994, la découverte de nouveaux gisements, mais surtout la mise en exploitation du gisement de Rabi Kounga ont permis une relance des investissements.

1.3.2 Les autres secteurs

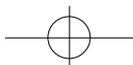
Les industries et les services représentaient 43% du PIB en 1999. Le tissu industriel gabonais demeure très embryonnaire. En effet, il se compose des industries agroalimentaires, des industries du bois, des industries de transformation. On y adjoint également les services pétroliers, la chimie, le bâtiment et les travaux publics.

Son poids dans la formation du PIB en 1999 représentait 10%. Entre 1998 et 1999, la valeur ajoutée de ce secteur est passée de 365 à 302 milliards F.CFA.

Les bâtiments et travaux publics semblent constituer le secteur locomotive avec une valeur ajoutée de 158 milliards F.CFA soit 3,5% du PIB, même si paradoxalement ils sont les plus touchés par la récession. L'absence de nouveaux marchés d'une part, l'importance de la dette intérieure de l'Etat d'autre part, alimentent la contraction de la demande publique d'investissements.

S'agissant des entreprises agroalimentaires, elles ont été confrontées ces dernières années à nombre de difficultés du fait de la vétusté des équipements entraînant aussi la baisse de la production. Pour remédier à la situation le Gabon s'est engagé dans un vaste programme de restructuration afin de rendre opérationnel son outil de production.

Le tertiaire contribue pour 32,7% à la formation du PIB de 1999. Son taux de croissance est en recul de 17 points par rapport à l'année précédente. Ces activités subissent directement la concurrence déloyale du secteur informel dans la distribution et le transport urbain. A cela, il faut ajouter la baisse du niveau de services et de dépenses étatiques ainsi que du moindre dynamisme du secteur primaire dont elles dépendent en grande partie.



TITRE II: RESULTATS DES ETUDES

CHAPITRE 1 : INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Introduction

Les inventaires des gaz à effet de serre (GES) du Gabon ont été réalisés pour les secteurs de l'énergie, des déchets et procédés industriels ainsi que de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

Les inventaires ont été élaborés conformément à la méthodologie IPCC/OCDE/AIE contenue dans les lignes directrices pour les inventaires nationaux, version révisée de 1996. Elle est basée sur une succession de feuilles de calcul Excel sur lesquelles sont déjà introduites les formules de calcul. L'exercice consiste à bien choisir les données nationales ou internationales, les coefficients de conversion et les coefficients d'émission, puis les introduire en tenant compte des indications prescrites dans l'IPCC/OCDE/AIE.

Après une collecte des données allant de 1990 à 1996, l'année 1994 a été celle pour laquelle les données et informations étaient acceptables, disponibles et exploitables. Par conséquent, elle a été retenue comme année de base de l'étude.

1.1. L'énergie

Présentation du secteur

Les bilans énergétiques du Gabon indiquent que les énergies fossiles liquides et gazeuses sont les plus consommées. En effet, les émissions du secteur énergie proviennent de la combustion des combustibles fossiles. Ainsi, les industries manufacturières et de la construction sont les secteurs qui consomment plus de 80% des produits pétroliers mis sur le marché intérieur. Les hydrocarbures consommés sont fabriqués par la Société Gabonaise de Raffinage (SOGARA). Les importations servent à combler le déficit et les exportations le surplus de la production.

Par rapport au bilan énergétique de 1992, on note l'évolution suivante :

- La production d'énergie primaire (constituée à plus de 80% de pétrole brut) est passée de 17 080 236 Tep à 19 669 353 Tep soit une hausse de 15,12% ;
- Les importations des produits pétroliers sont passés de 11 446 Tep à 84 024 Tep soit une baisse de 26,56% ;
- La consommation de biomasse représente 6% de la consommation finale d'énergie du Gabon ;

- La consommation des ménages représente le 1/3 de la consommation totale, le reste étant utilisé pour l'industrie, le transport et autres ;
- La consommation du gasoil est passée de 156 812 Tep à 188 366 Tep soit une hausse de 20,12% ;
- La consommation de kérosène est passée de 76 738 Tep à 91789 Tep soit une hausse de 19,6% ;
- La consommation totale d'énergie s'établit en 1994 à 503 024 Tep selon la répartition suivante :
 - Industrie : 42%
 - Transport : 36%
 - Ménages et autres : 2%

Résultats obtenus

Tableau n°5 : Emission de GES secteur énergie (en Gg)

Catégories des gaz à effet de serre	CO2	CH4	N2O	NOX	CO	COVNM	SO2
Industries Energétiques	160,54	26	3	372 5	497	124	1
Industries Manufacturières et de la construction	3483	25	0	0	0	0	
Transport	551	0	0	76	317	60	
Autres secteurs	148	1	0	37	31	6	
TOTAL	4342,5 4	52	3	383 8	845	190	1

Les données utilisées pour la réalisation de l'inventaire proviennent de la Direction Générale de l'Énergie. Toutefois, le bilan énergétique présente des écarts statistiques relativement importants. Ce manquement provient de la difficulté dans la collecte des données, notamment sur la consommation des énergies des ménages.

1.1.1. Les industries énergétiques

La part de CO₂ due à la consommation finale des produits pétroliers est marginale et concerne beaucoup plus le gasoil et le fuel. Elles représentent 3,6% des émissions du secteur énergie.

1.1.2. Les industries manufacturières et de la construction

L'essentiel des émissions de CO₂ (soit 80,20%) du secteur énergie provient de ces industries. On note la prédominance des émissions liées à la consommation finale du gaz naturel dans les industries manufacturières. Elles représentent 94% des émissions de CO₂ de ce sous-secteur.

1.1.3. Le transport

Dans ce domaine, les émissions de CO₂ émanent de la consommation finale (les carburéacteurs 45%, le gas-oil 37% et les essences 17,8%). Elles représentent 12,7% des émissions du secteur. Les émissions de kérosène évoquées ici concernent l'aviation nationale. Quant aux émissions de gas-oil, elles sont dues à 77% au transport routier, 16% au transport ferroviaire et 6% à la navigation intérieure. Les essences par contre, concernent le transport routier (98%) et l'aviation domestique (2% des émissions).

1.1.4. Le commerce et les institutions

Dans ce secteur, les émissions de CO₂ sont très faibles et marginales (moins de 1% de l'ensemble des émissions du secteur). Toutefois, le gas-oil et le GPL émettent le plus de CO₂.

1.1.5. Le secteur résidentiel

Les émissions provenant de ce secteur sont également très marginales (moins de 1%). Les deux produits qui contribuent à ces émissions sont le pétrole lampant (51%) et le GPL (49%).

1.2 Secteur Déchets et Procédés industriels

Présentation du secteur

Le Gabon est un pays à faible industrialisation. Le boom pétrolier des années 1973 et la constitution de la provision pour investissements diversifiés (PID) a permis le développement de quelques unités de production agropastorales, cimentières, énergétiques, manufacturières, minières, pétrolières,...

Une multitude de procédés liés aux industries citées plus haut et dans lesquelles des matériaux subissent des transformations physiques ou chimiques génèrent des émissions de gaz à effet de serre (CO₂, SO₂, COVNM, CH₄).

Par ailleurs, des émissions de méthane (CH₄) sont émises à la suite de décharge de déchets solides et installations de traitement des eaux usées, tandis que des émissions d'hémioxyde d'azote (N₂O) sont produites par les eaux d'égouts et de manière indirecte par les déchets humains.

Toutefois, les émissions des gaz suscitées ne sont pas systématiques. Elles dépendent des conditions spécifiques de méthanogénèse (synthèse de CH₄) et du type de procédé transformé.

Au Gabon, les procédés industriels utilisés pour l'inventaire sont ceux des sociétés suivantes :

- Ciments du Gabon (production de Ciment),
- La SOBRAGA (société des brasseries du Gabon, production des bières),
- La SOSUHO (société sucrière du Haut-Ogooué),
- AGROGABON (production d'huiles et de matières grasses),
- La SOGARA (société gabonaise de raffinage, production d'asphalte).

Les déchets pris en compte pour l'étude sont des ordures ménagères, des eaux usées et des déchets humains.

La collecte des données relatives aux ordures ménagères s'est faite auprès des sociétés suivantes :

- La SGA (société gabonaise d'assainissement)
- La SEUR (société d'entretien et d'aménagements urbains)
- La GPS (Gabon propre service)
- ANTIGONE
- SANIVIT
- Les services de la municipalité de Port-Gentil.

1 Devenue CIMGABON depuis la privatisation intervenue en 2000

2 Devenue SUCAF (Société Sucrière d'Afrique) depuis la privatisation intervenue en 2000

Résultats obtenus

Tableau n°6 : Emission de GES du secteur des déchets et procédés industriels

Gaz émis		CO2	CONVM	CH4	N2O
PROCEDES INDUSTRIELS	Ciments du Gabon (Production de ciment)	65,2	-	-	-
	SOBRAGA (Production de bière)	-	0,028	-	-
	SOSUHO (Production de sucre)	-	0,135	-	-
	AGRO GABON (Production d'huile)	-	0,407	-	-
	SOGARA (Production d'asphalte)	-	1,299	-	-
DECHETS	Ordures ménagères	-	-	3,513	-
	Eaux usées domestiques	-	-	0,076	-
	Boues domestiques	-	-	ND	-
	Eaux usées industrielles	-	-	ND	-
	Boues industrielles	-	-	ND	-
	Déchets	-	-	-	0,062
TOTAL		65,2	1,869	3,589	0,062

Au regard des résultats de ce secteur, on remarque que la production de ciments (65,2 Gg de CO₂) est la seule source d'émission de carbone. Les émissions d'autres gaz provenant des autres secteurs est marginale. Les données dans l'industrie chimique et l'utilisation des solvants ne sont pas disponibles. De ce fait, il n'a pas été possible de procéder à l'inventaire des GES dans cette activité industrielle. Certaines incertitudes restent à clarifier. Elles concernent les émissions de fluoro-carbones non prises en compte par le protocole de Montréal.

Concernant les déchets, l'inventaire a été réalisé sur les déchets solides et les eaux usées domestiques. Les données concernant le traitement des boues et des eaux usées industrielles ne sont pas disponibles pour permettre le calcul des émissions de méthane (CH₄) et d'hémioxyde d'azote (N₂O) résultant de ces matières organiques.

1.3. L'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Présentation du secteur

En dépit d'importantes potentialités qu'offre le pays (disponibilité des terres, abondance en eau et assez bon ensoleillement) et malgré les investissements alloués à ce secteur, l'agriculture et l'élevage restent peu développés et ne contribuent au PIB qu'à raison de 4,9%.

Du fait du manque des données disponibles du secteur, le calcul des émissions du secteur n'a pu donc être réalisé.

Au plan économique, la forêt a longtemps constitué la principale richesse du pays avant d'être devancée par le pétrole au début des années 1970. A ce jour, le secteur forestier occupe la deuxième place des recettes des exportations et demeure le premier pourvoyeur d'emplois du secteur privé avec près de 18% de la population actuelle et une masse salariale annuelle de près de 10 milliards.

La forêt couvre 85% du territoire, soit environ 22 millions d'hectare. C'est une forêt tropicale sempervirente, dense, humide à croissance rapide. Elle est caractérisée par des peuplements riches en Okoumé, en Ozigo et en bois divers. La production de bois de grumes est la principale activité.

Même si, l'activité forestière connaît un léger regain, le taux de déboisement pour l'ensemble des activités y compris l'agriculture sur brûlis avec une longue période de jachère (10 à 15 ans) reste inférieur à 1%.

Résultats obtenus

Tableau n°7 : Emission de GES du secteur agriculture et foresterie

Gaz émis	CO2	CH4	N2O	NOx	CO
C.A.T.F.	-503280,25 +2307,48	4,18	0,03	1,04	36,54
Total C.A.T.F.	500972,77	4,18	0,03	1,04	36,54

Les activités anthropiques forestières émettent des émissions de CO₂. Le gaz carbonique émis est absorbé par l'immense couvert végétal gabonais. Ainsi, 2307,48 Gg de CO₂ ont été émis par le secteur forestier.

La capacité de séquestration de carbone disponible pour les autres secteurs est très importante (500972,77 Gg ECO₂). En effet, le taux de déboisement reste inférieur à 1%. L'agriculture est restée traditionnelle et l'élevage très

marginalisé. Cette faible activité entraîne la presque inexistence des émissions dans le secteur.

L'absence des facteurs locaux a contraint l'utilisation des facteurs par défaut contenus dans le Manuel de l'IPCC / OCDE. De même, le manque des données a constitué un frein pour l'évaluation des émissions dans ce secteur.

1.4. Synthèse des émissions du Gabon en 1994

Tableau n°8 : Synthèse des émissions de GES

Modules	Emissions Exprimées en Gg						Gg Equivalent
	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	COVNM	ECO2
Energie							
industries énergétiques	160,54	25	2	3725		497	124
industries manufacturières et de la construction	3483						
Transport	551	1		76	317	60	
Autres secteurs	148			37	31	6	
Total Energie	4342,5	26	3	383 8	845	190	5948,5 4
Procédés Industriels et Déchets							
Procédés Industriels	65,2						
Déchets		3,589	0,062				
Total Procédés industriels et Déchets	65,2	3,589	0,062				159,789
C.A.T.F.	- 503.280,25 +2307,25			1,04		36,54	
Equivalent CO2	6715,17	709,14	2	958,5		3	8382,8

Séquestration nette du Gabon : 494 897,42 Gg ECO2

L'analyse des émissions de GES au Gabon fait ressortir les observations suivantes :

- le CO₂ représente 69,6% des émissions de GES ;
- le secteur de l'énergie émet la quasi-totalité des GES (plus de 94%) ;
- la capacité de séquestration des forêts est 60 fois plus importante que le niveau des émissions de GES, ce qui fait du Gabon un puits d'absorption des GES de 494 897,42 Gg ECO₂.

Figure 4 : Répartition des principaux GES émis au Gabon

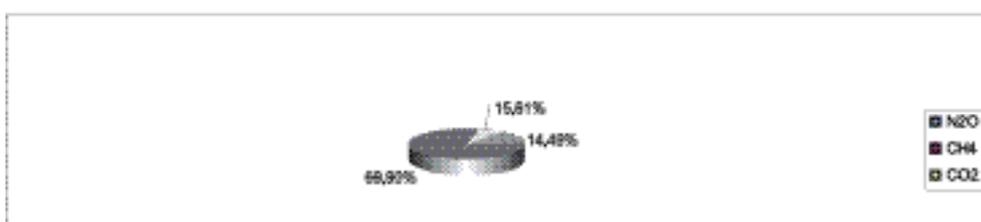
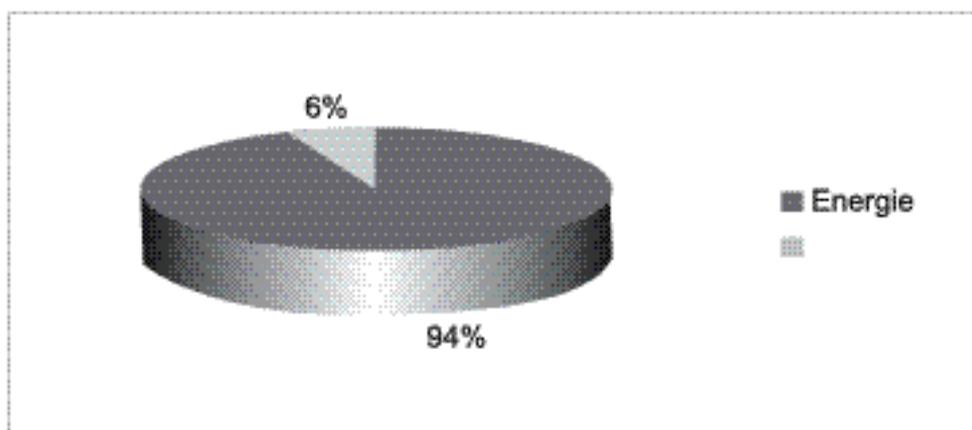


Figure 5 : Part du secteur Energie dans les émissions de CO₂



Les émissions hors forêts représentent 6300,95 Gg ECO₂, pour une population de 1 014 976 habitants, soit 6,77t ECO₂/habitant/an, ou encore 17 kg ECO₂/habitant/jour. La forte capacité d'absorption des forêts anéantit totalement ce niveau des émissions de GES. Ainsi, la séquestration nette du CO₂ par le couvert végétal gabonais est de : 494 897,42, Gg ECO₂

Tableau n°9 : Données comparatives entre le Gabon et certains pays africains

PAYS	Année de référence	Emissions nettes de CO ₂ (GgECO ₂)	Population (millions)	Emission per Capital par an (KgECO ₂)
GABON	1994	8382,95	1,014	8267,2
SENEGAL	1995	3538	8,392	421,6
ZIMBABWE	1994	18469,9	10,64	1735,9
ETATS-UNIS	1996	1305200	248,8	4925,28
BELGIQUE	1994	119240	9,9	11924

Conclusion

Les émissions de GES du Gabon proviennent essentiellement du secteur Energie (plus de 80% des émissions résultent de l'activité du secteur énergétique) et particulièrement des industries manufacturières et de la construction. Les autres secteurs (Agriculture et foresterie, Déchets et procédés industriels) émettent très peu de GES, en raison du faible niveau d'industrialisation du pays. Toutefois, le Gabon est l'un des pays africains qui dispose d'une grande capacité de séquestration nette des GES (494 897,42 Gg CO₂ soit dix fois le taux d'émission actuelle). Ce qui permet d'envisager un développement industriel propre à très long terme. Cette situation est justifiée par l'importance du couvert forestier (plus de 80% de la superficie du pays étant constituée de forêt équatoriale très dense).

L'inventaire de GES a été élaboré en fonction des données disponibles. Ces données ont été confrontées à la méthodologie de l'IPCC. Certaines limites méritent donc d'être relevées :

- L'absence de certaines données notamment ceux liées à la superficie de forêts régénérées ;
- L'absence des facteurs d'émission locaux. Ces insuffisances sont susceptibles d'engendrer certains biais dans l'estimation des émissions.

C'est pourquoi, une collecte des données approfondies et leur amélioration ainsi qu'une réflexion soutenue dans le développement des facteurs d'émission locaux s'avèrent nécessaires.

CHAPITRE 2 : EVALUATION DE LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

2. 1. Situation climatique du Gabon

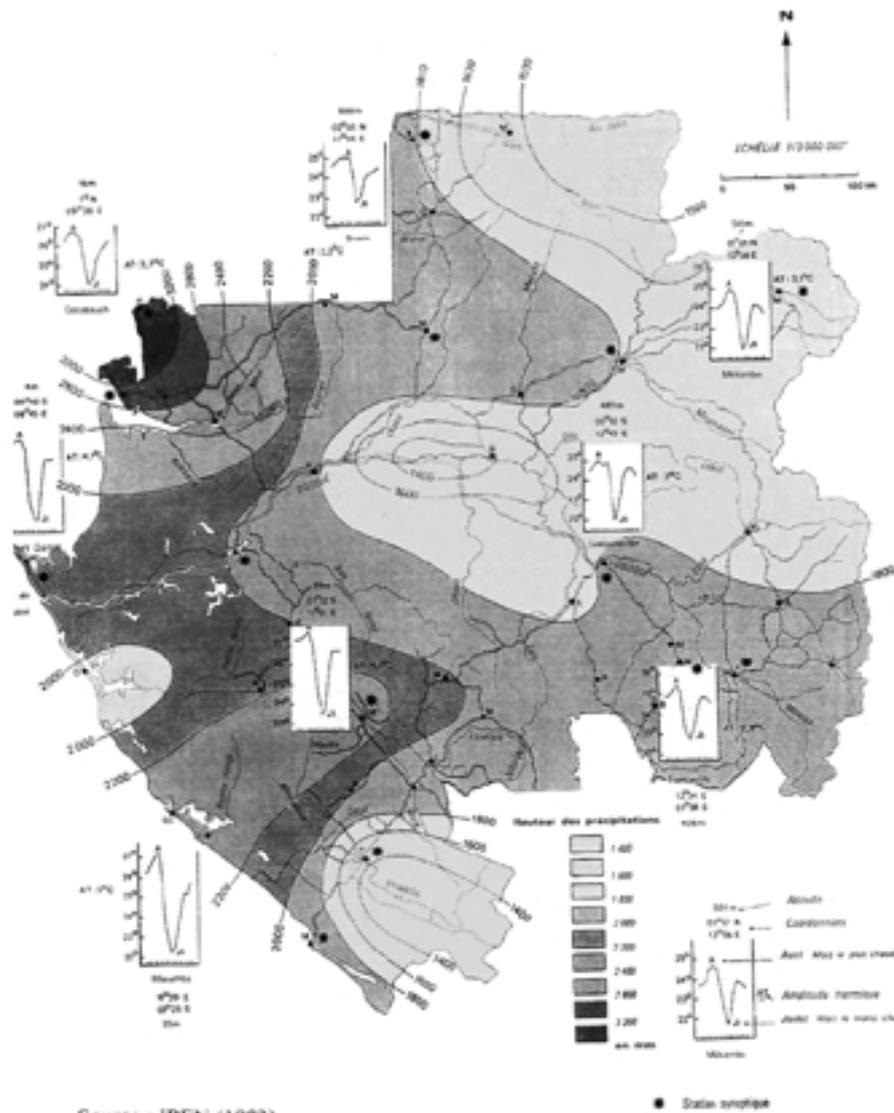
Le Gabon fait partie des pays du golfe de Guinée. A cheval sur l'équateur, ce pays est situé en Afrique Centrale entre 2°30' de latitude Nord et 4° de latitude Sud, puis 9 et 14° de longitude Est. Il est constitué de plateaux et de collines en demi-oranges d'altitude moyenne dissimulés dans une épaisse sylvie, caractéristiques des formes de reliefs rencontrées dans toute la zone intertropicale. Des monts ou massifs forestiers existent. On dénombre les Monts de Cristal dans le Nord, les Monts du Chaillu dans le sud et la Chaîne du Mayombe, allongée parallèlement à la côte du Congo méridional. Enfin, les plaines à formation herbeuse occupent la zone côtière, le centre (savanes de la Lopé), le sud-ouest (Ngounié - Nyanga).

De par sa position en latitude, le Gabon connaît un climat équatorial pur, commandé par la circulation générale atmosphérique, la vapeur d'eau apportée par les moussons et celle engendrée par les fleuves, les lacs et les forêts entraînent une forte humidité de l'air (80 à 90% sur l'ensemble du pays). Les précipitations abondantes s'étendent sur 9 mois et les périodes pluvieuses correspondent aux saisons hydrologiques. Cependant, on note une inégale répartition des pluies (fig. 6). Celle-ci relève d'un certain nombre de facteurs dont les facteurs cosmiques et géographiques.

Les facteurs cosmiques concernent l'influence exercée par les quatre (4) centres d'actions que sont l'anticyclone subtropical saharien, l'anticyclone permanent de l'océan indien, l'anticyclone subtropical semi-permanent d'Afrique du sud et l'anticyclone de Sainte-Hélène. Les facteurs géographiques se résument à l'action du courant froid de Benguela qui affecte le Gabon entre juin et septembre et les phénomènes d'upwelling.

La position particulière du Gabon fait que le pays baigne toujours dans une masse d'air chaud : les températures moyennes annuelles sont plus élevées dans les régions côtières (25°C à Libreville et 26°C à Port-Gentil). Elles diminuent vers l'Est et le Sud sous l'influence du courant de Benguela.

Figure 6 : Climatologie



2.2. Scénario climatique du Gabon

Le climat est habituellement défini comme le "temps moyen" ou comme la description statique du temps à partir de moyennes et de la variabilité temporelle de certaines valeurs relevées sur plusieurs décennies. Ces valeurs sont le plus souvent des variables de surface comme la température, les précipitations et le vent. Le climat se définit enfin comme la description de l'état du système climatique qui est constitué de l'atmosphère, des océans, des biosphères terrestres et marines, de la cryosphère et de la surface terrestre.

Par leurs interactions, ces différentes composantes façonnent le climat à la surface du globe. Les interactions se produisent par l'intermédiaire des flux d'énergie de formes diverses. Les composantes climatiques façonnent le climat mondial et régional de différentes façons :

- en modifiant la composition de l'atmosphère terrestre ;
- en altérant les propriétés en surface (nature de la couverture nuageuse);
- en redistribuant horizontalement et verticalement la chaleur d'une région à l'autre par les mouvements de l'atmosphère et des océans.

Selon le Groupe Intergouvernemental d'Etudes sur le Climat (GIEC), l'activité humaine a une influence notable sur le climat. En effet, elle fait varier la concentration des gaz à effet de serre (GES) et des aérosols. Ces gaz réduisent la perte nette de rayonnement infra-rouge en direction de l'espace, tout en ayant peu d'impacts sur l'absorption du rayonnement solaire. Cela a pour effet immédiat d'élever la température en surface et d'augmenter l'effet dit de serre.

Le rapport du GIEC (IPCC, 1996) prévoit une augmentation de 1 à 3,5°C de la température moyenne globale en 2100. Ce qui entraînera une élévation de 20 à 86 cm du niveau de la mer. Cette augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère provoquera, si elle se réalise, une augmentation de la température moyenne du globe. Cependant, des incertitudes demeurent sur les conséquences tant au niveau régional que local.

L'objectif de l'étude de vulnérabilité vise l'évaluation des conséquences possibles des changements climatiques sur le Gabon. Les différents scénarii climatiques utilisés évaluent les impacts des changements climatiques sur les secteurs de la zone côtière, des ressources en eau et de l'agriculture. Le but recherché par la démarche consiste à mettre à la disposition des décideurs des outils nécessaires pouvant être utilisés dans l'évaluation des impacts, relatifs aux changements climatiques sur les milieux naturels et, dans la mesure du possible, sur les conséquences socio-économiques.

2.2.1. Méthodologie

Il s'agit, dans le cadre de l'étude, de déterminer la vulnérabilité des secteurs (zone côtière, ressources en eau) aux changements possibles des paramètres climatiques à un horizon temporel défini, grâce à des modèles mis en place par le GIEC. La démarche consiste donc à comparer les résultats d'un premier modèle appelé MAGICC avec les sorties des modèles de circulation globale (GCM) contenus dans un logiciel appelé SCENGEN. La confrontation de ces différents résultats permet d'évaluer les impacts possibles sur les secteurs étudiés.

MAGICC est un modèle intégré développé au Climatic Research Unit (CRU) à l'université de East Anglia (Wigley and Rapper, 1987). Le logiciel SCENGEN, développé également par le CRU, permet de relier les résultats de GCM et les données de MAGICC combinées aux observations climatiques globales et régionales, pour construire des représentations spatiales des scénarii de changements climatiques pour l'ensemble du globe.

Pour sélectionner les GCM de SCENGEN à utiliser dans le cadre de l'expérimentation, un test a été réalisé. Celui-ci consistait à faire tourner les modèles à T= 2000 (en l'an 2000) pour les sensibilités climatiques haute, moyenne et basse. Les GCM retenus sont ceux qui ont présenté des résultats proches des données réelles de terrain, en termes de valeurs de température et de précipitation en l'an 2000. Parmi les 14 GCM disponibles dans SCENGEN, les expériences dénommées UKTR (expérience réalisée pendant l'hiver 1991-1992 au Hadley Centre en Angleterre en utilisant le modèle couplé océan-atmosphère de haute résolution du UK Meteorological Office) et CCCEQ (Centre Canadien du Climat) ont donné des résultats satisfaisants.

Malheureusement, les représentations spatiales obtenues à l'aide des GCM présentent pour la plupart l'inconvénient d'avoir une mauvaise résolution. En effet, tous les résultats d'expériences de changements climatiques utilisés ont des résolutions spatiales de 5° de latitude sur 5° de longitude ; alors que les études d'impacts des changements climatiques nécessitent une représentation locale des paramètres climatiques. Pour résoudre ce problème, la démarche suivante a été retenue :

- sélection des données de la région considérée dans les sorties des GCM de SCENGEN (save data) ;
- nettoyage et sauvegarde de ces données dans Excel ;
- intégration des données dans le logiciel SURFER. Celui-ci présente les données descriptives (variations spatiales de la température et des précipitations) avec la situation géographique de la région considérée.

Cette démarche permet d'avoir une représentation spatiale des paramètres climatiques de la région considérée.

2.2.2. Conséquences sur la température et le niveau de la mer

Les scénarii d'émissions de GES IS92a et IS92c et les sensibilités climatiques ont été mis à contribution. Le logiciel MAGICC a permis d'observer les conséquences de l'augmentation des émissions des GES sur la température moyenne globale et le niveau de la mer.

Les projections du réchauffement global pour les horizons temporels 2050 et 2100 dans les conditions du scénario d'émissions IS92a par rapport à la normale climatique 1961-1990 sont respectivement d'environ 0,9° (entre 0,5 et 1,3°C) et 2°C (entre 1,4° et 2,8°C) (fig.7).

Le niveau de la mer s'élèvera de 18 cm (entre 7,5 et 38 cm) en 2050 et de 50 cm en moyenne (entre 20 et 85 cm) en 2100 (fig.8).

Figure7 : Variation de température (C°) w.r.t. 1990

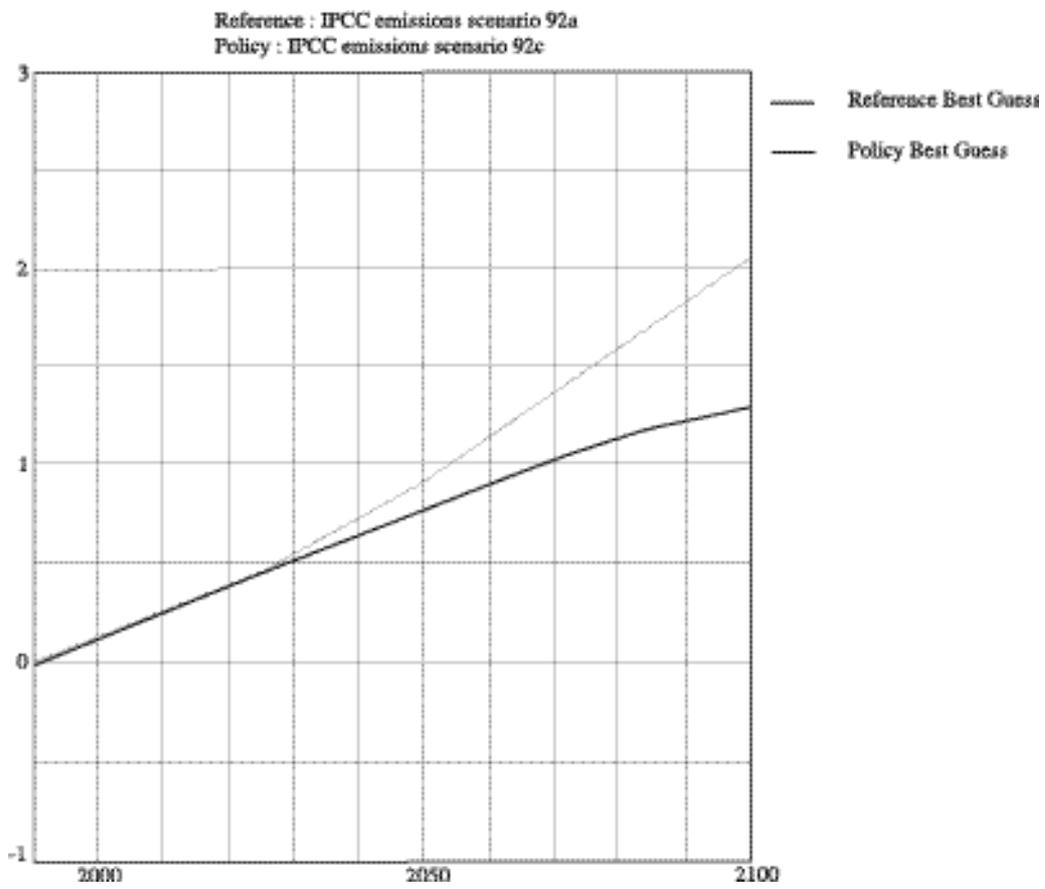
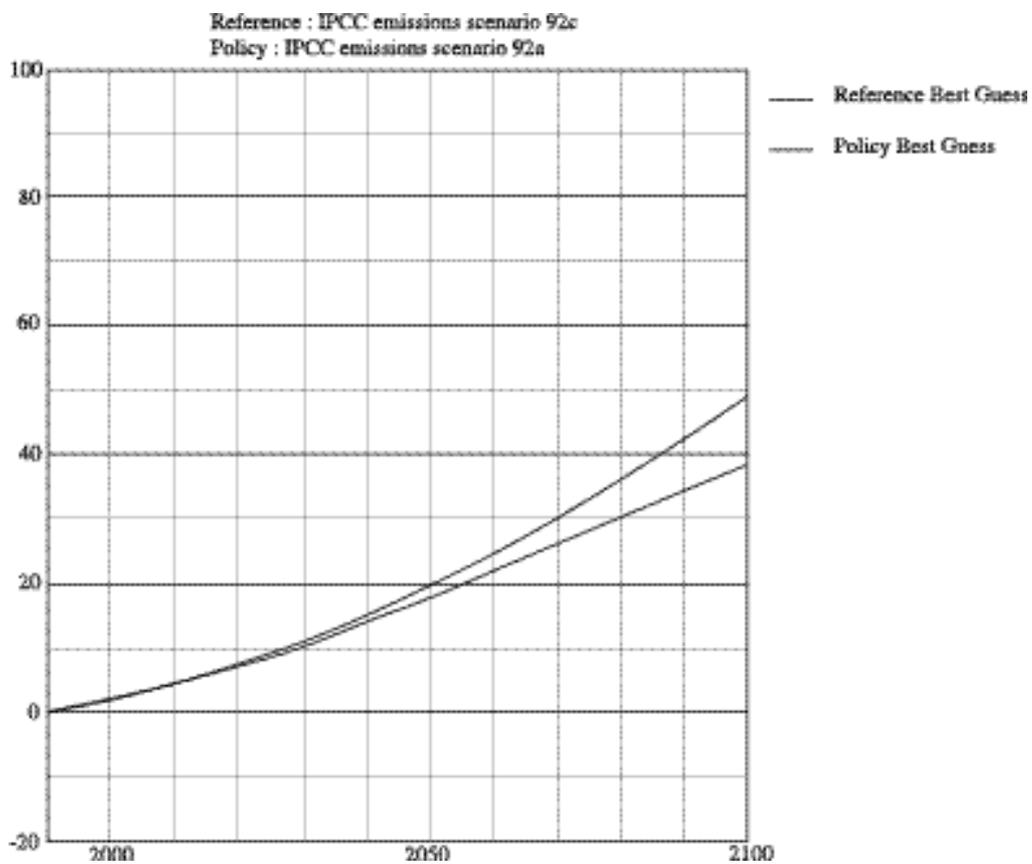


Figure 8 : Variation du niveau de la mer (cm) w.r.t. 1990



2.2.3. Conséquences sur les paramètres climatiques

Parmi les quatorze (14) GCM de SCENGEN, les expériences dénommées UKTR et CCCEQ semblent donner les résultats les plus satisfaisants sur le Gabon. Les représentations spatiales des changements de température et précipitations obtenues à partir de ces modèles et du logiciel SURFER donnent les résultats suivants (fig. 9 et 10 page 28 ; fig. 11 et 12 page 30).

2.2.3.1 Changement de température

Le tableau n°10 ci-dessous et les graphiques de la page suivante présentent les résultats obtenus à l'aide des modèles MAGICC et SCENGEN.

Tableau n°10 : Changement de température au Gabon à l'horizon 2050 et 2100.

Horizon	Magicc (°C)	UKTR (°C)
2050	0,9	1,32
2100	2	2,34

MAGICC prévoit une variation de la température de + 0,9°C par rapport à la moyenne globale à l'horizon 2050 et +2°C en l'an 2100.

Le modèle de circulation globale UKTR prévoit pour l'horizon 2050 une variation graduelle de la température de l'Ouest vers l'Est ; de +1,15°C à la côte à +1,50°C à la frontière Est avec le Congo, soit une variation moyenne de +1,32°C en 2050. A l'an 2100, cette température varie de +2,10°C à +2,65°C, soit une variation moyenne de +2,34°C en 2100.

Figure 9 : Présentation des températures à l'horizon 2050
Sensibilité climatique moyenne
modèle UKTR

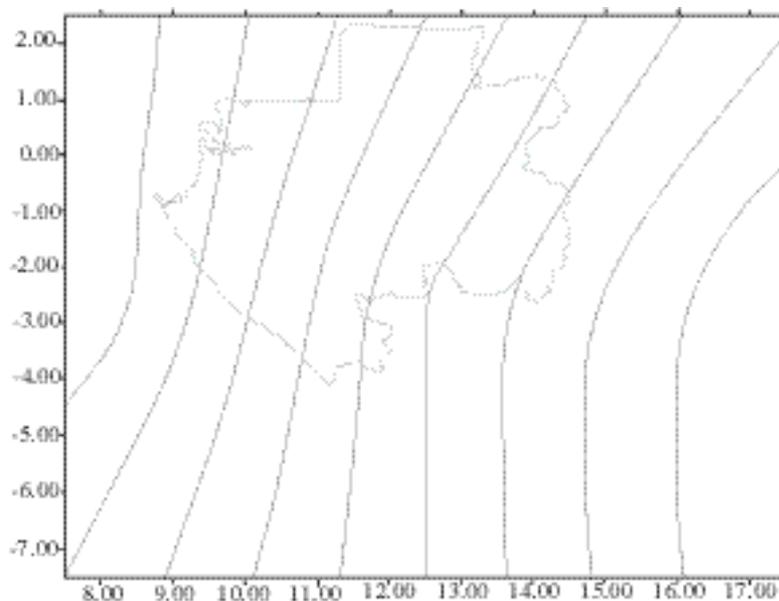
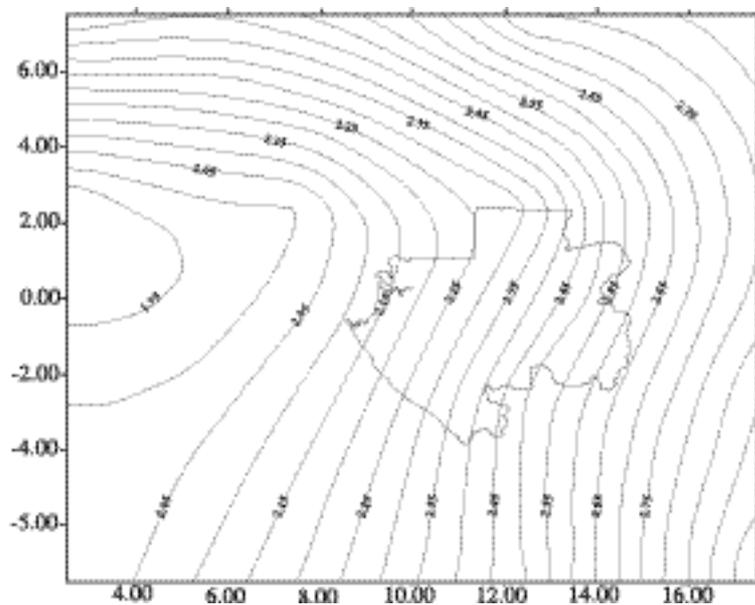


Figure 10 : Présentation des températures à l'horizon 2100
Sensibilité climatique moyenne
modèle UKTR



2.2.3.2 Changement de pluviométrie

Les résultats obtenus à l'aide des GCM de SCENGEN sont présentés sur le tableau ci-dessous et les graphiques de la page suivante.

Tableau n°11 : Changement de pluviométrie à l'horizon 2050 et 2100.

Horizon n	UKTR		
	Sensibilité climatique basse	Sensibilité climatique moyenne	Sensibilité climatique haute
2050	--	5%	6%
2100	3%	12,5%	18,5%

Si on considère une sensibilité climatique moyenne, le modèle de circulation globale UKTR prévoit pour l'horizon 2050 une variation graduelle des précipitations du Nord vers le Sud ; de +2% au Nord (Oyem) à +8% au Sud du pays (province de la Nyanga), soit une variation moyenne des précipitations de +5% par rapport à la moyenne nationale actuelle. A l'an 2100, ces précipitations varieront de +7% à +16%, soit une variation moyenne des précipitations d'environ +12% par rapport à la moyenne nationale actuelle.

Figure 11 : Présentation des précipitations à l'horizon 2050
Sensibilité climatique moyenne
modèle UKTR

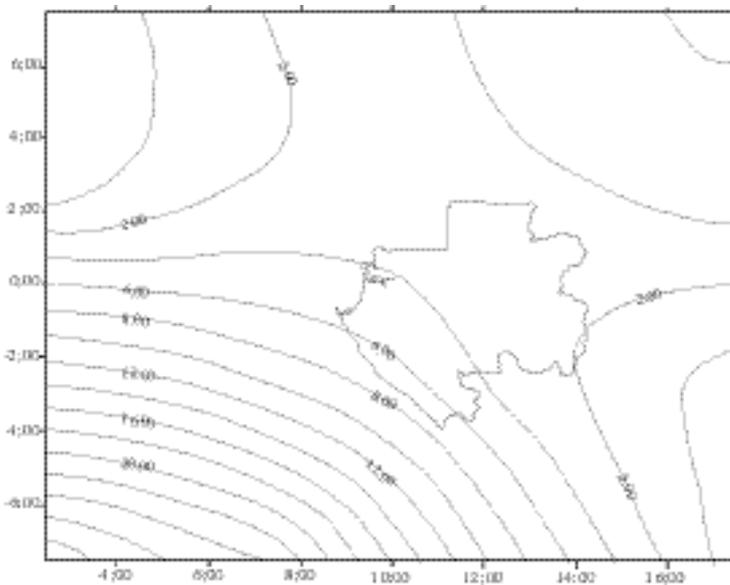
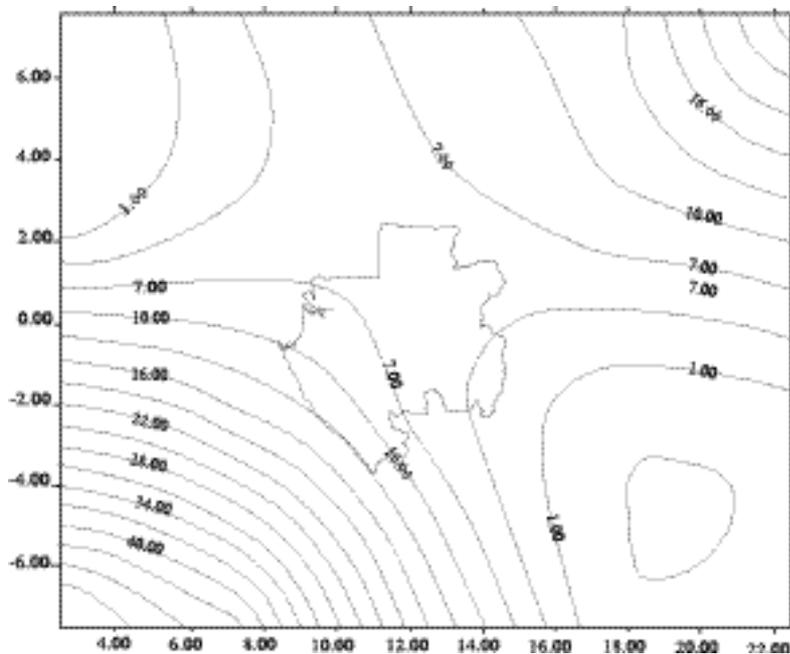


Figure 12 : Présentation des précipitations à l'horizon 2100
Sensibilité climatique moyenne
modèle UKTR



2.2.4. Changement des émissions des GES

Les résultats obtenus dans MAGICC montrent une augmentation des émissions des GES (tableau n°12 ci-après).

Tableau n°12 : Changement des émissions des GES au Gabon à l'horizon 2050 et 2100.

Horizon	CO2	CH4	SO2	N2O
2050	13,75Gt	850 Tg	152,5 Tg	19,8 Tg
2100	20 Gt	960 Tg	145 Tg	22 Tg

L'outil logiciel MAGICC prévoit pour les horizons 2050 et 2100 une augmentation des émissions de l'ensemble des gaz à effet de serre (figures 13 ; 14 ; 15 et 16).

Figure 13 : Emission de dioxyde de carbone (Gt C)

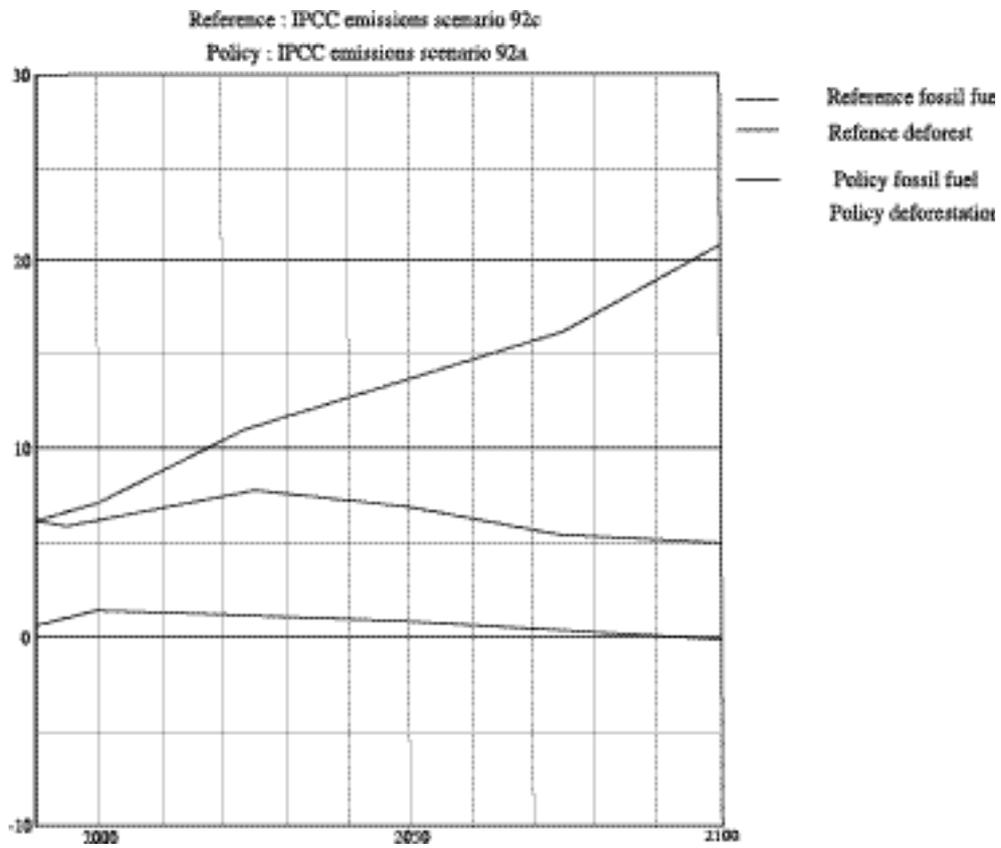


Figure 14 : Emission de méthane (Tg CH4)

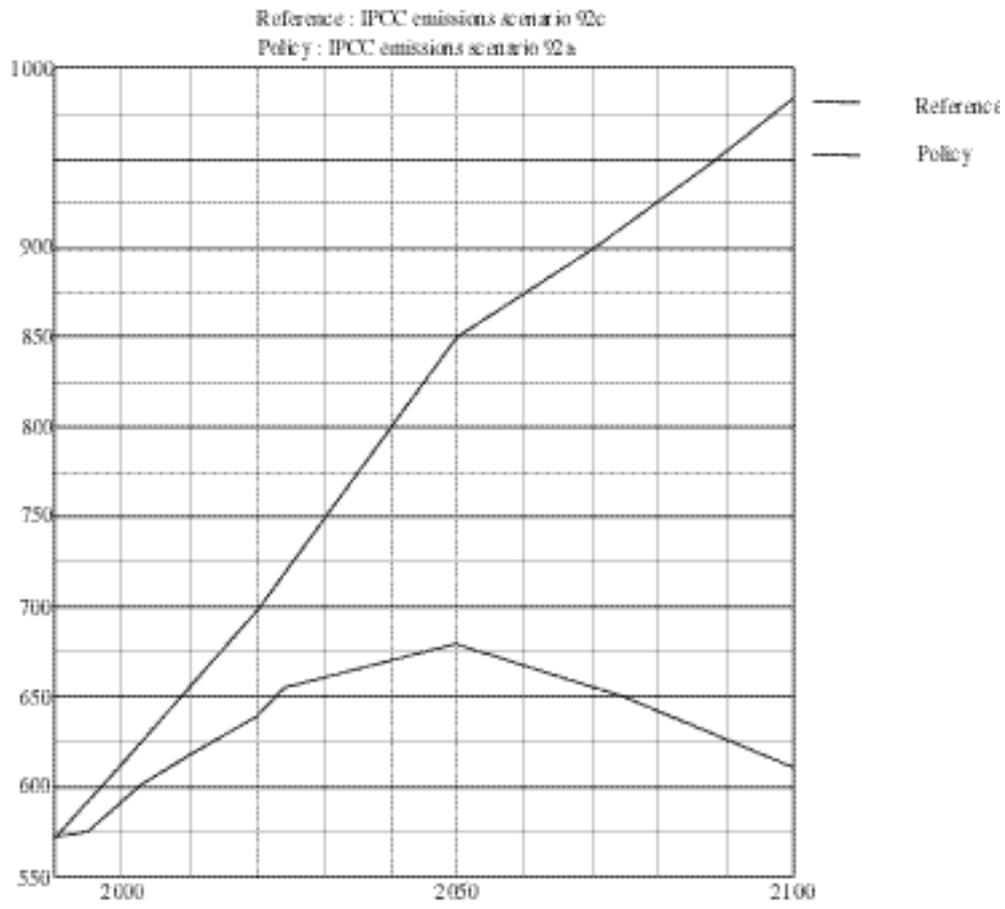


Figure15 : Emission d'oxyde nitrique (Tg S)

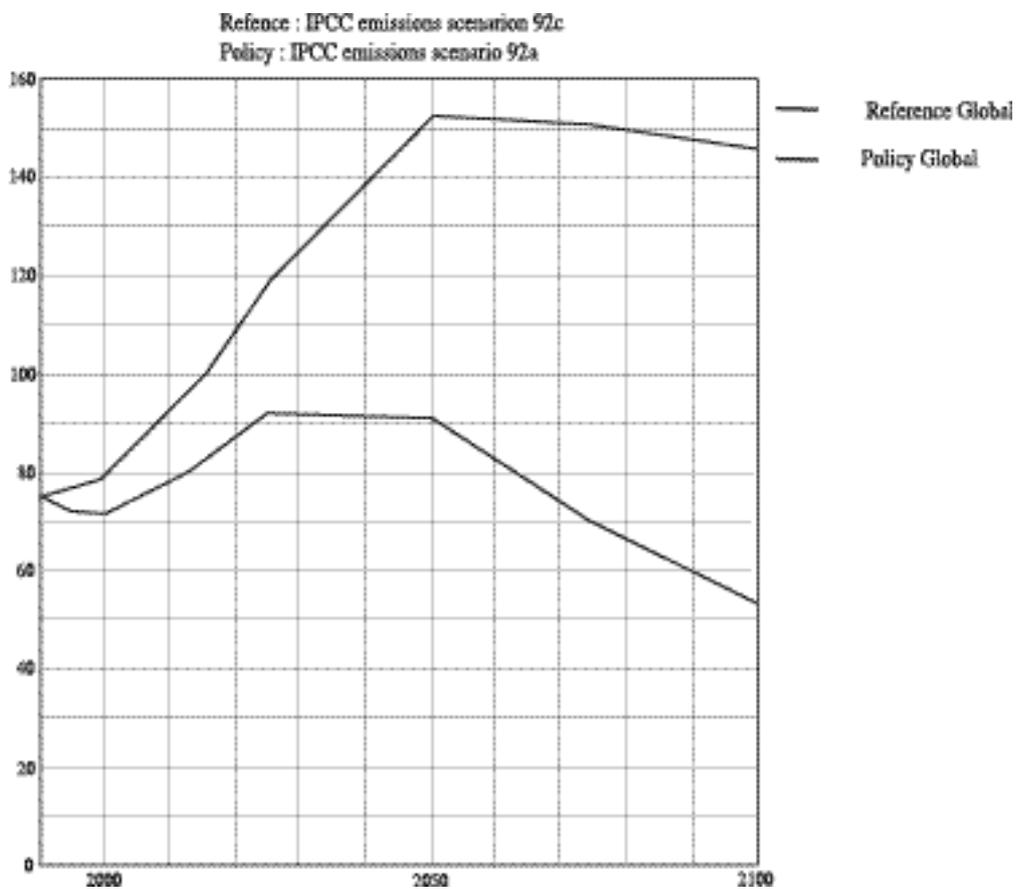
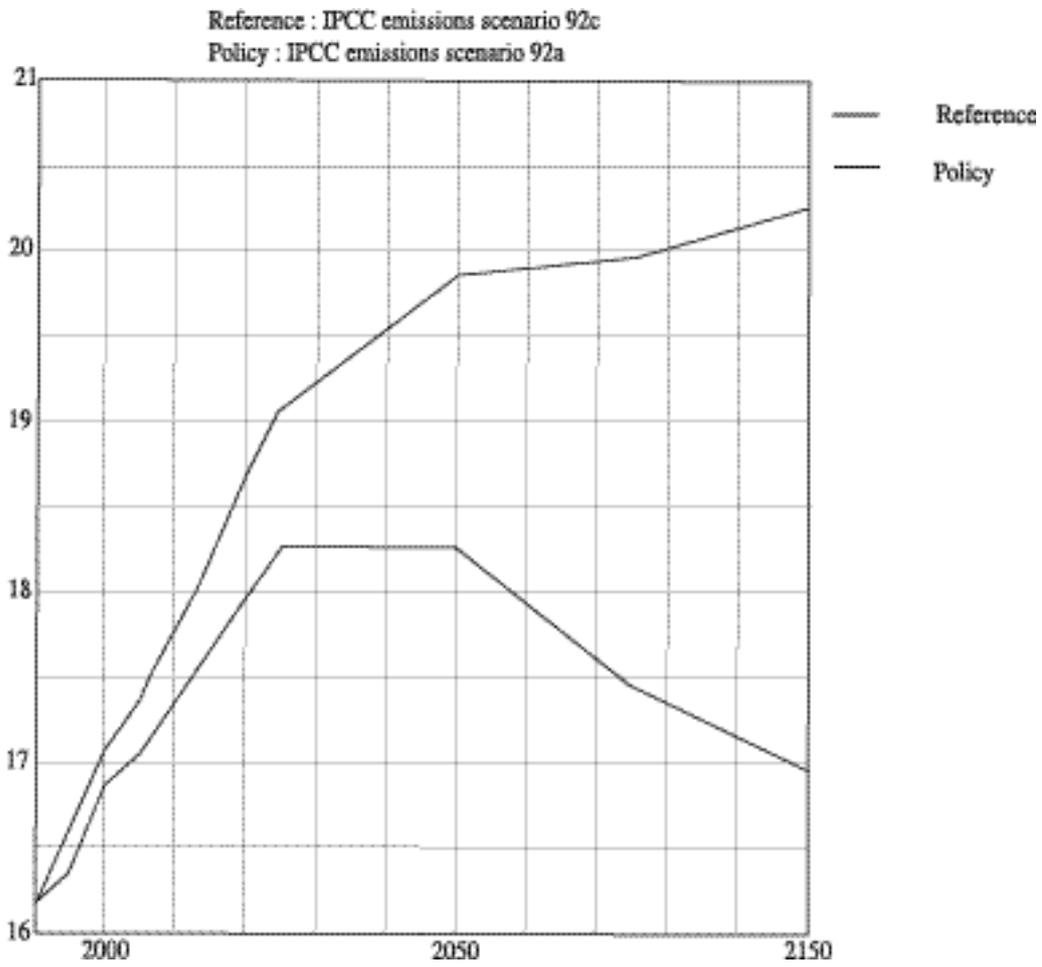


Figure 16 : Emission de dioxyde de soufre (Tg N)



2.5. Changement des concentrations des GES

Les résultats obtenus dans MAGICC montrent une augmentation des concentrations des GES (tableau n°13 ci-après et figures 17 ; 18 et 19 pages 37 ; 38 et 39).

Tableau n°13 : Changement des concentrations des GES au Gabon à l'horizon 2050 et 2100

Horizon	CO2	CH4	SO2	N2O
2050	200 ppmv	1000 Tg	--	60 Tg
2100	350 ppmv	1900 Tg	--	100 Tg

L'outil logiciel Magicc prévoit aux horizons 2050 et 2100 une augmentation des concentrations de l'ensemble des gaz à effet de serre.

Figure 17 : Concentration de dioxyde de carbone (ppmv)

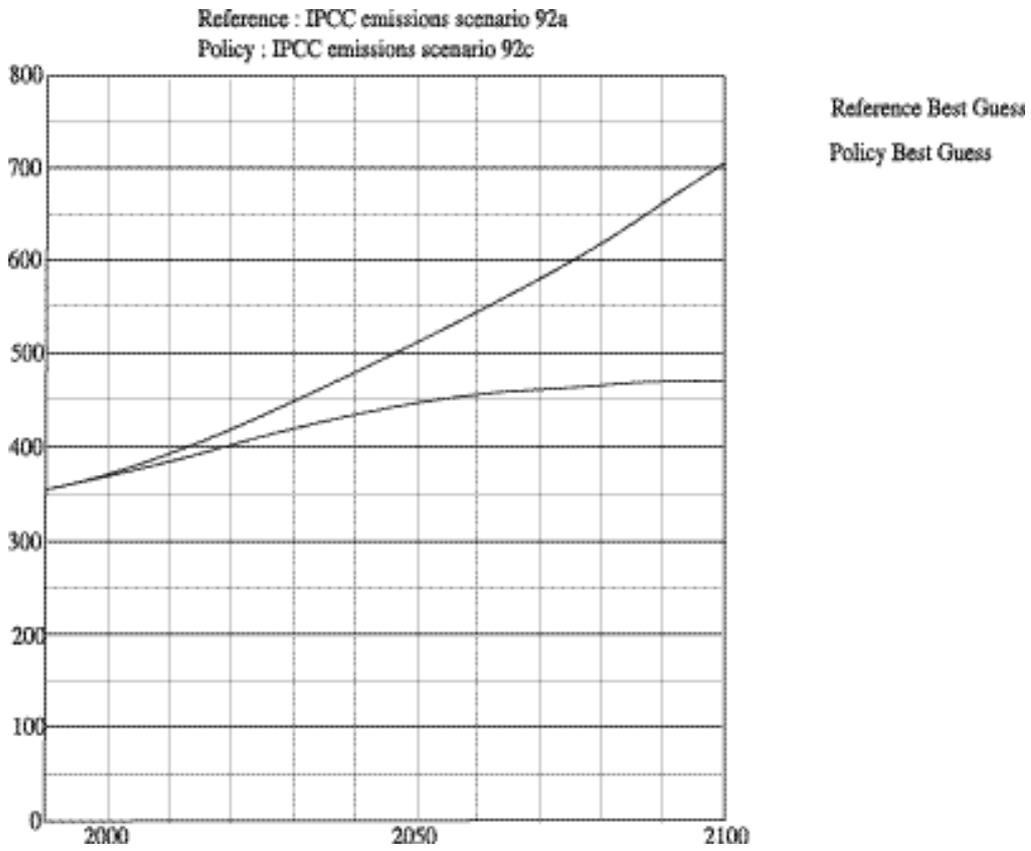


Figure18 : Concentration de méthane (ppbv)

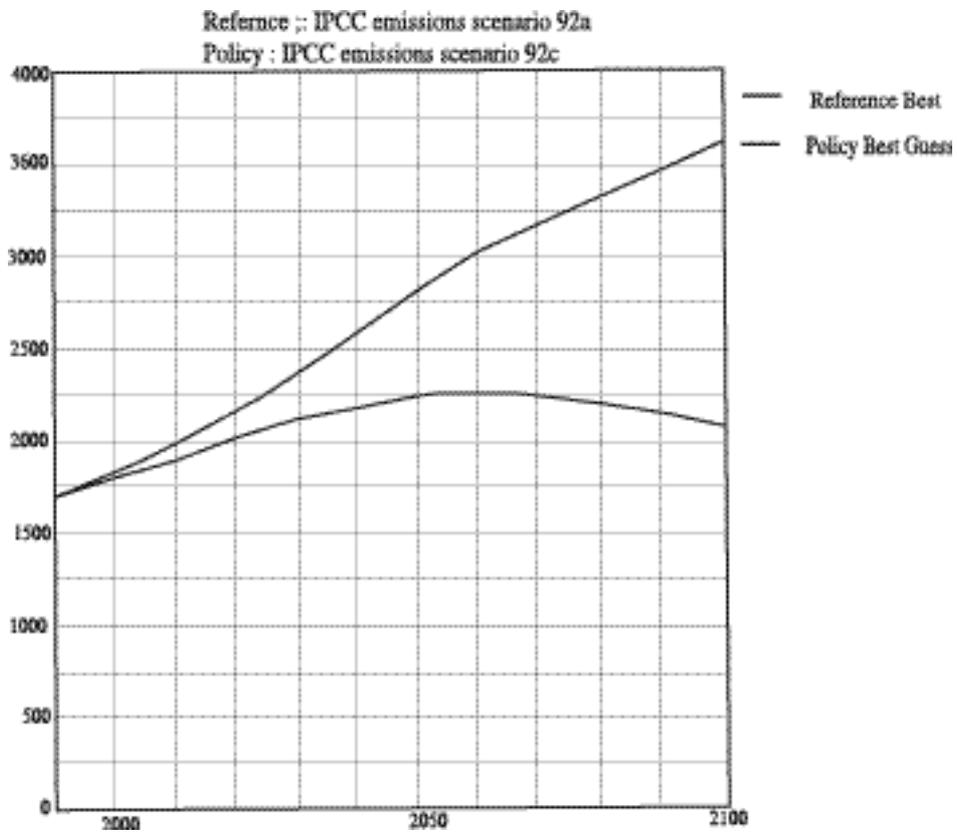
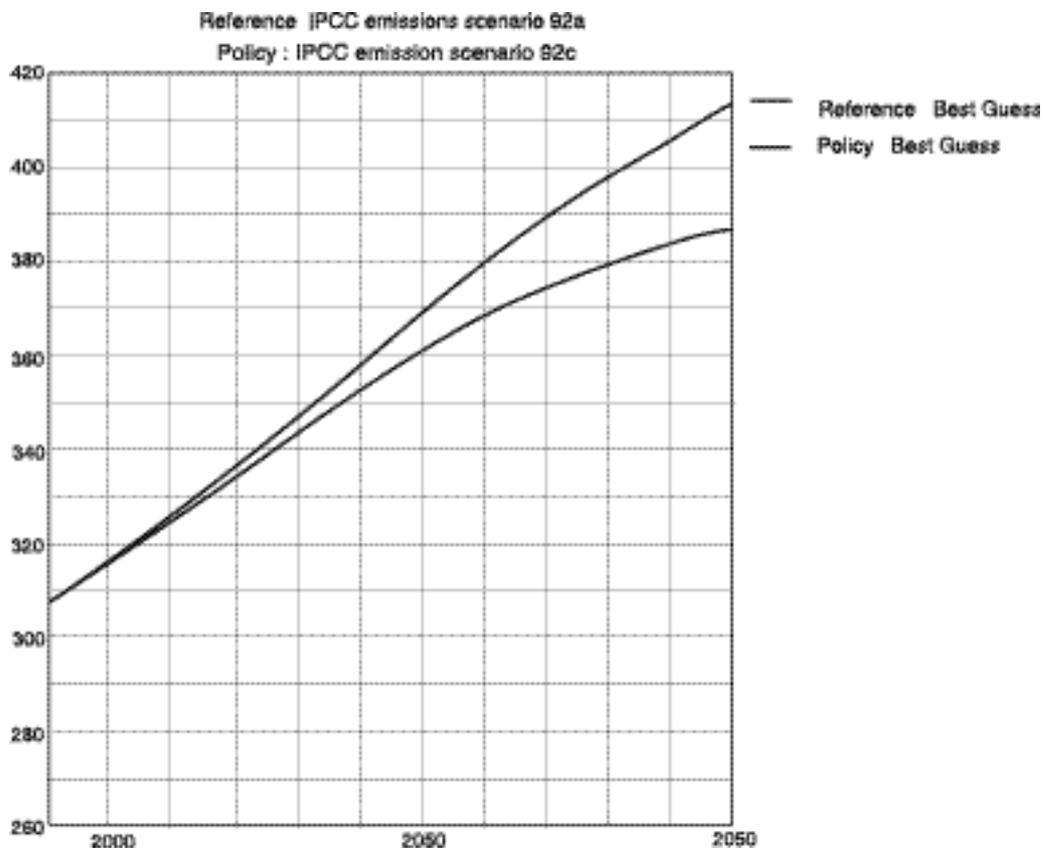


Figure 19 : Concentration d'oxyde nitrique



Conclusion

Selon les résultats obtenus à l'aide des modèles MAGICC et SCENGEN de l'IPCC, les changements climatiques à l'horizon 2050 et 2100 se manifesteront au Gabon par :

- une augmentation de la température moyenne de 0,9 à 2°C ;
- une augmentation des émissions des gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, dioxyde de soufre et oxyde nitreux) ;
- une augmentation du forçage radiatif ;
- une élévation du niveau de la mer de 18 à 50 cm ;
- une augmentation des précipitations.

2. 3. Vulnérabilité de la zone côtière

2. 3.1. Présentation de la zone côtière

Le Gabon est bordé d'une façade maritime basse de 885 km de long, où siègent des estuaires (du Gabon, du Rio Muni) dans sa partie septentrionale, un delta de l'Ogooué 5 000 km² au centre et des lagunes méridionales (Fernan Vaz, Iguela, Ndogo, Banio) (fig. 20). Ce pays est situé dans la partie orientale du Grand Ecosystème Marin du Courant de Guinée.

Le Gabon est l'un des pays du Golfe de Guinée possédant un vaste réseau hydrographique débouchant sur la côte. Son climat est équatorial, chaud (environ 25°C en moyenne thermique annuelle) et humide (1500 à 4000 mm de précipitations par an).

La zone économique exclusive (ZEE) a une surface de 265 000 km². Ce vaste espace d'économie maritime connaît une intense activité pétrolière. Celle-ci occupe 42 % de la surface du plateau continental, soit 17 000 km². Son potentiel halieutique est énorme.

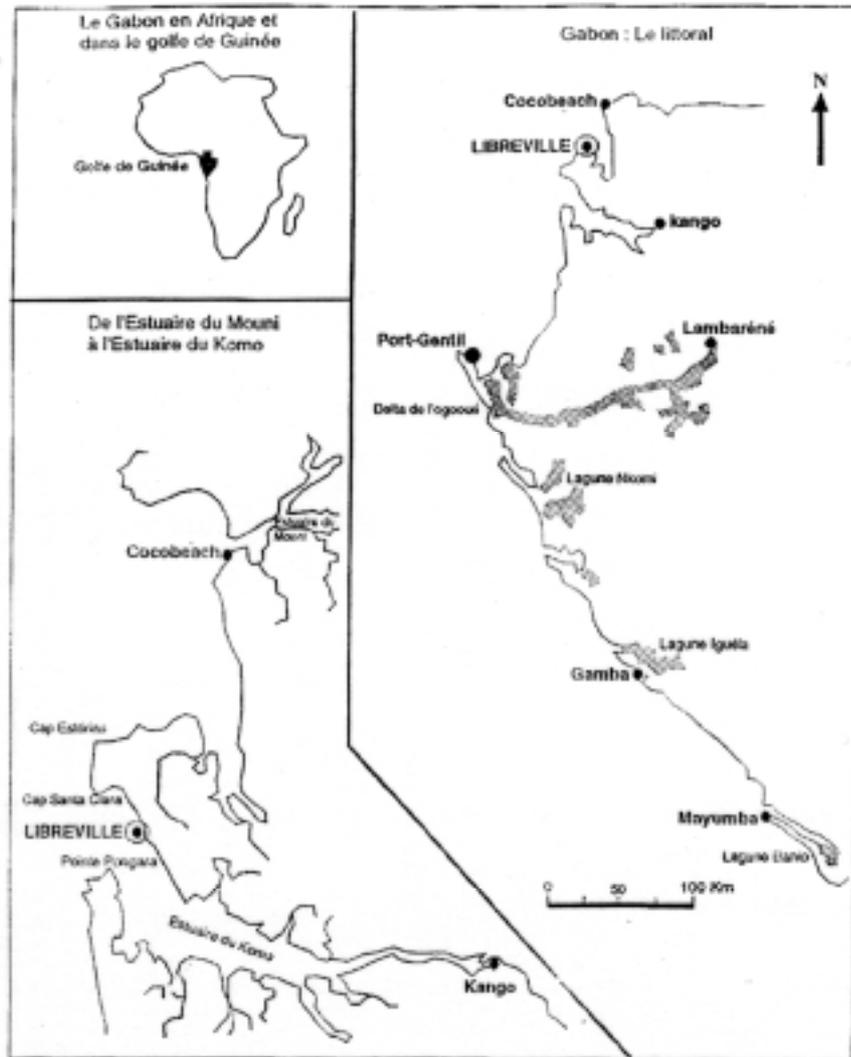
La largeur moyenne du plateau continental est de 60 km, soit une surface à peu près de 40 600 km² de la côte à l'isobathe des 200 mètres. Sa pente moyenne est de 0,2 %, avec une limite externe à une profondeur de - 180 à - 200 m. Ce plateau se termine par un talus peu abrupt d'une longueur de 750 km et d'une superficie de 11 000 km² entre 200 et 800 mètres de profondeur.

Par ordre d'importance, les deux secteurs côtiers étudiés sont :

- Libreville et sa région : principale agglomération urbaine nationale avec environ 418 596 habitants² est une concentration hors pair des activités socio-économiques, politiques, et administratives nationales ;

- Port-Gentil et la presqu'île de Mandji : la ville pétrolière et véritable poumon économique du Gabon avec le terminal pétrolier du Cap Lopez.

Figure 20 : Le littoral gabonais



Source : Brice IBOUANGA in : Les interfaces maritimes du Gabon, cas d'une géographie portuaire et commerciale

2.3.2. Le développement de la situation de base

La situation environnementale

Les régions de Libreville et de Port-Gentil ou de l'île Mandji présentent un relief de plateaux et de collines aux formes convexes. Le contexte topographique est celui d'une ancienne pénéplaine côtière dont l'altitude maximale avoisine 300 m.

La région est un bassin sédimentaire côtier subsident et paralique, soit une couverture sédimentaire de 8000 m de puissance. Le socle de formation géologique antécambrien est constitué par des formations cristallines et métamorphiques, perturbé par une importante injection cristalline ; le chaînon d'origine tectonique constitué par le horst de Lambaréné-Chinchoua.

Au début du Crétacé, commence à l'Ouest du Gabon l'histoire géologique du bassin côtier dominée par les événements liés à l'ouverture de l'Atlantique divisée en phases. Celles-ci, résumées en une succession irrégulière de transgressions et régressions d'ampleur variable, sont :

- * une phase de rifting (Néocomien-Aptien) ;
- * une phase d'ouverture (Aptien) ;
- * une phase d'accrétion (Aptien terminal-Actuel) de la marge continentale nouvellement formée et en progradation.

La côte est rectiligne dans sa partie occidentale, car une masse sableuse lui permet de régulariser la ligne de rivage et sinusoidale dans la partie orientale. Le plateau continental descend progressivement vers les grands fonds, selon une bathymétrie assez régulière et apparemment peu accentuée, excepté dans la zone du Cap Lopez où il est entaillé par un canyon sous-marin. C'est à ce même niveau que les isobathes les moins profonds de direction générale SSE-NNW sensiblement parallèles à la côte, s'infléchissent et s'orientent SSW-NNE. Par contre, l'isobathe -100 m demeure rectiligne et n'apparaît pas affecté par l'avancée du matériel deltaïque. Le plateau continental s'achève entre les isobathes -100 et -200 m. Après, la profondeur augmente très rapidement au niveau du talus continental.

La pente du talus continental est particulièrement abrupte, car les fonds marins descendent à 5 km de l'isobathe -100 m à l'isobathe -500 m. Son allure est rectiligne et devient fortement oblique au rebord du plateau continental.

De manière générale, les côtes ouest africaines sont battues par les houles de l'Atlantique de période de 10 à 12 s. Le creux maximal décennal serait de 4 m. Le creux centenaire de 5 m. Les fortes houles ont lieu en saison sèche (mai à septembre). Les tempêtes ont lieu aux changements de saisons (environ 4 mois par an).

Des problèmes d'érosion de l'estran sableux à l'extrémité du Cap Lopez, où se trouvent des installations pétrolières, ont conduit à effectuer des études sur la houle littorale, ses conséquences et ses remèdes.

La direction, l'amplitude et la période de la houle démontrent que la mer est plus agitée pendant la saison sèche. Cependant, en novembre-décembre, période où les amplitudes sont fréquemment faibles, on y enregistre quelques journées de très fortes houles correspondant à des tornades.

Généralement, l'amplitude des marées est inférieure à 1 mètre et ne dépasse pas 3 mètres. La période est de 12 secondes, ou variable entre 9 et 16 secondes. La direction moyenne est de 260° en surface et 200° en profondeur. Leur tracé démontre une orientation SW-NE de la dérive littorale. L'importance des marées dans ce secteur littoral atlantique est relativement modeste.

La marée est de type semi-diurne. A Owendo (Région de Libreville), port de référence de la région de l'Estuaire, le marnage en vive-eau est de 2,1 m, et en morte-eau de 0,8 m. Le niveau moyen est situé à la côte + 1,3 m au-dessus du zéro des cartes marines. Le BCEOM observa à Owendo une grande vive-eau de + 2,7 m atteignant la côte en pleine mer, et + 0,1 m à basse mer en août-septembre 1962. A Port-Gentil (Région de l'île Mandji), port de référence de la région de l'Ogooué Maritime, la hauteur dans les marées semi-diurnes moyennes des vives eaux, atteignent 2 m à la pleine mer, et 0,4 m à la basse mer. Alors qu'à la marée de morte-eau, le niveau s'élève respectivement à 1,6 m à la pleine mer, et à 0,9 m à la basse mer. Les marnages correspondant sont de 1,6 m en vive eau, exceptionnellement 1,9 m, et de 0,7 m en morte-eau. Les courants de flux ont une vitesse limitée lorsqu'ils pénètrent dans la baie du Cap Lopez et dans les embouchures des rivières, où ils se heurtent à des débits spécifiques particulièrement importants.

L'érosion côtière sur le littoral de Libreville est estimée à (MOMBE NGUEMA, J., 2000) :

- du Cap Estérias au Cap Santa Clara : 1 à 3 m par an ;
- du Banc d'Akouango à la pointe des Normands: 0,5 à 2 m / an ;
- au nord de l'hôtel Dialogue : 1,5 m / an;
- de l'hôtel Dialogue à la Pointe Louis: 0,6 à 1,5 m / an ;
- de la Pointe Pira ou Mpira à la Pointe Lowé : 0,5 à 2,5 m / an.

Le recul côtier au Cap Lopez est estimé à (GIRESE, P., 1969) :

- de l'Ogooué à la Pointe du Phare : 2 à 4 m par an ;
- à la Pointe du phare : 5 à 10 m / an ;
- de la Pointe du Phare à la Pointe Renard : 5 à 10 m / an.

La situation climatique

La zone côtière avec ses deux principaux centres urbains se caractérise par une abondance de précipitations. En effet, Libreville située entre 00°25' de latitude nord et 9°26' de longitude est, se trouve à 6,5 mètres d'altitude par rapport au niveau de la mer, tandis que Port-Gentil, localisée entre 00°42' de latitude sud et 8°45' de longitude Est située à un niveau plus bas, à 4 mètres d'altitude par rapport au niveau de la mer.

Il ressort de l'analyse pluviométrique de ces régions des variations pluviométriques provenant de la localisation géographique de celles-ci. Du fait de la position du pays à l'interface des hémisphères Nord et Sud, la zone maritime est exposée aux influences maritimes. Les totaux annuels de la période 1961-1990 sont de 2841,7 mm à Libreville et 1953,2 mm à Port-Gentil. A Cocobeach par contre, les précipitations sont très élevées (3170 mm annuelles), tandis qu'à Mayumba elles sont de 1400 mm.

La situation socio-économique

La population gabonaise est estimée à 1 014 976 habitants (RGPH, 1993) pour une superficie de 267 667 km². La répartition de cette population est très inégale. Elle se concentre essentiellement dans les villes (73%) et les grands centres d'exploitation forestière et minière. La zone côtière est aujourd'hui le principal foyer démographique. Aussi, la croissance moyenne annuelle de la population gabonaise est-elle de 1,9 % en 1996, alors que celle des villes principales se situe autour de 2,5 %.

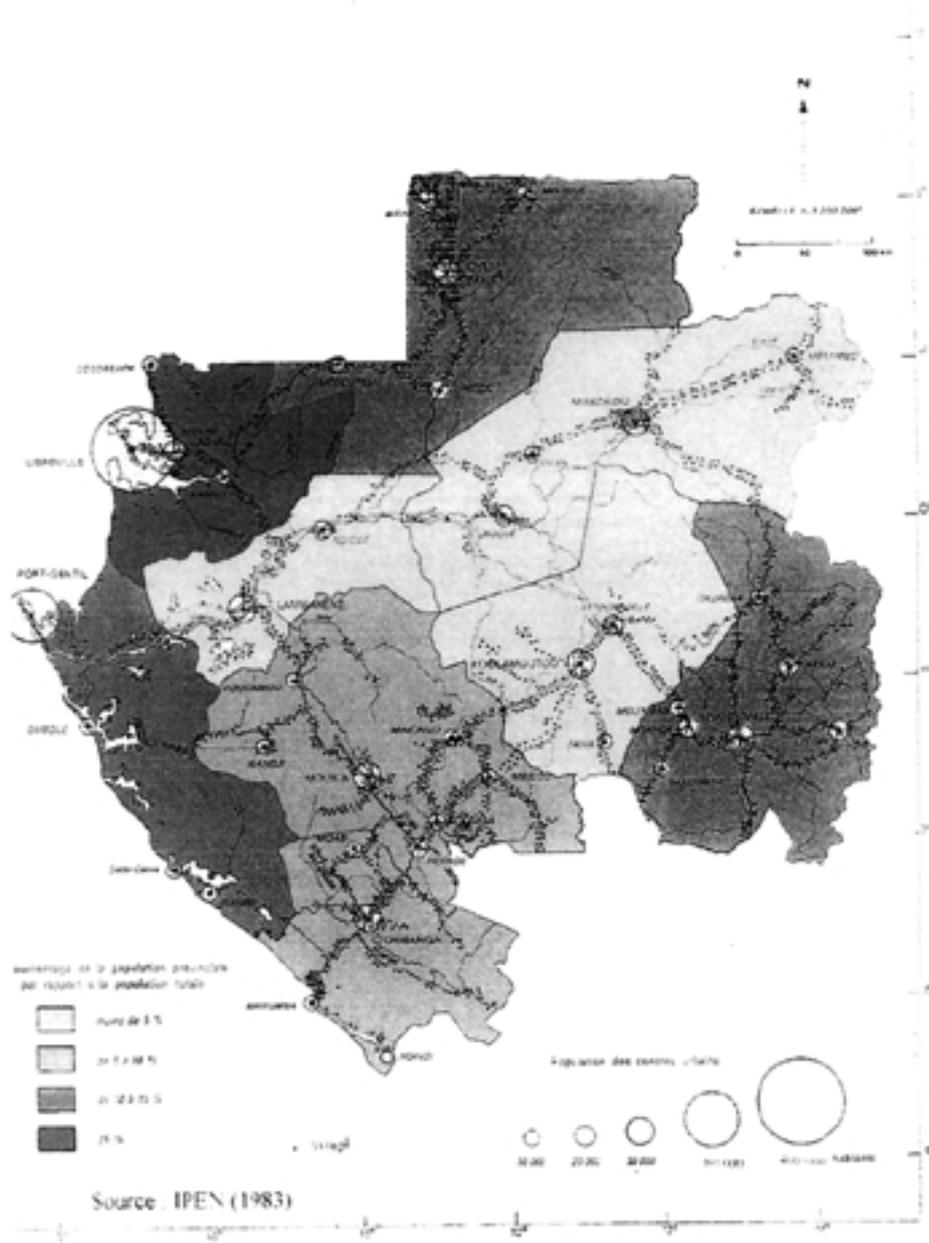
Les Principaux pôles administratif et économique du pays, Libreville et Port-Gentil, exercent une attraction continue sur la population de l'hinterland (fig.21).

En 1993, ces villes côtières abritaient déjà 497 821 habitants, soit 49% de la population. En 2001, la population de la zone côtière passera à 75 % de l'ensemble du pays.

Selon les résultats obtenus à l'aide des modèles MAGICC et SCENGEN de l'IPCC, les changements climatiques à l'horizon 2050 et 2100 se manifesteront au Gabon par :

- une augmentation de la température moyenne de 0,9 à 2°C ;
- une augmentation des émissions des gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, dioxyde de soufre et oxyde nitreux) ;
- une augmentation du forçage radiatif ;
- une élévation du niveau de la mer de 18 à 50 cm ;
- une augmentation des précipitations.

Figure 21 : Populations



2.3.3. Evaluation de la vulnérabilité de la zone côtière Les impacts biophysiques

Les impacts physiques

L'une des conséquences majeures de l'augmentation de la température sur la zone côtière du Gabon est l'élévation du niveau marin due principalement à un réchauffement climatique global et à un phénomène de transgression marine sous l'effet de la fonte des glaciers polaires.

En cas d'élévation du niveau marin liée à un réchauffement de la terre, les régions de Libreville et Port-Gentil seraient les plus vulnérables. Les principaux impacts biophysiques dans ce secteur de la zone côtière seraient :

- L'accentuation de l'érosion côtière : le recul côtier moyen actuel est estimé à 3 m par an à Libreville et 6 m /an au Cap Lopez ;
- Les inondations : avec l'élévation du niveau marin, toutes les zones basses dont les estuaires et les deltas (Libreville et Port Gentil) sont des zones susceptibles d'être envahies par les eaux. Les zones basses constituent donc des surfaces vulnérables. Les inondations et l'érosion sont responsables des pertes en sols. Les phénomènes d'inondation se produisent dans la plupart des quartiers. Les inondations concernent les zones non urbanisables, que sont les vallées, les zones de faible pente en dessous de 10 % à 15%, les zones marécageuses ;
- La pollution : les pollutions de toutes sortes (physico-chimiques) se trouvent concentrées aussi bien dans les sols que dans les eaux de surfaces. Une augmentation du niveau marin ne ferait qu'accroître la dispersion des ions toxiques dans le milieu naturel. Par conséquent, on enregistrerait :
 - une augmentation des nuisances pour l'homme et son environnement immédiat ;
 - la destruction de la mangrove qui est un site de reproduction de plusieurs espèces animales ;
 - les changements dans les upwellings et la diminution des ressources halieutiques, ainsi que leur qualité ;
- l'appauvrissement en eau potable par un accroissement de la salinité et de la pollution des cours d'eau et des nappes aquifères côtières.

Les scénarii d'accélération du niveau marin choisis, IS92A du GIEC pour les horizons temporels 2050 et 2100, donnent les résultats du tableau n°14 ci-après.

Commentaire : Page : 1
Il me semble qu'il s'agit là d'une avancée du trait de côte (transgression marine) et non d'un recul (qui correspondrait à une regression marine)

Tableau n°14 : Les scénarii d'élévation du niveau marin

Horizons temporels	2050	2100
Hypothèse moyenne	18 cm	50 cm

Les impacts socio-économiques et humains

Les modifications enregistrées aux niveaux physiques, suite à l'élévation du niveau marin, se répercuteront sur les activités humaines. En effet, on prévoit une concentration plus accrue de la population dans la zone côtière. Les phénomènes prévisibles seraient donc :

- la menace de destruction de l'habitat des villes de Libreville et Port-Gentil, plus particulièrement la disparition de cette dernière, des industries et autres infrastructures suite à l'aggravation du recul du trait de côte, due aux phénomènes d'inondation et d'érosion ;
- des problèmes de gestion des populations urbaines en particulier liés aux difficultés d'acquisition de parcelles, d'accessibilité au logement, et aux difficultés d'approvisionnement en eau, d'assainissement et de salubrité publique et liées à l'arrivée de nouveaux migrants.

La zone côtière du Gabon est un environnement vulnérable soumis à diverses agressions. Les conséquences du réchauffement global qui provoqueraient l'élévation du niveau marin sont susceptibles d'aggraver la situation, vu que la zone est de forte concentration humaine et économique. Cette région offre des espaces stratégiques, d'où la nécessité de mener des études complémentaires très poussées et de mettre en place une politique urbaine d'atténuation des impacts possibles.

2.4. Vulnérabilité des Ressources en Eau

L'étude de vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques des ressources en eau a porté sur l'Ogooué. L'unité cible choisie est « Les eaux de surface ». La zone d'étude est Lambaréné, compte tenu de sa position à l'intersection des principaux bassins hydrographiques du Gabon.

2.4.1 Présentation

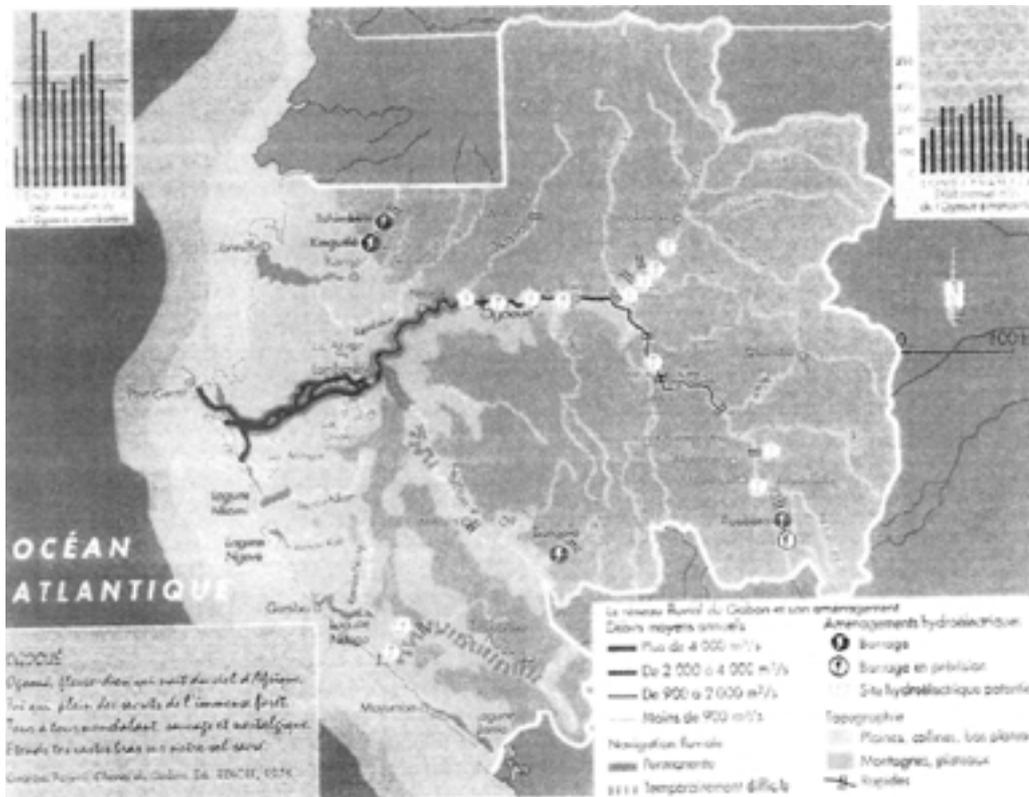
L'Ogooué s'étend sur 1200 km et divise le pays en deux parties de superficie sensiblement égale. Le fleuve et ses affluents drainent les 3/4 du territoire national. Le bassin couvre 215 000 km² dont 193 000 en territoire gabonais.

Sur la rive droite de l'Ogooué, on distingue les affluents suivants : La Mpassa, la Sébé, la Lékoni et l'Ivindo. Sur la rive gauche, l'ensemble des affluents descend du massif du Chaillu. De l'amont à l'aval, l'Ogooué reçoit : la Lébombi, la Lékédi, la Lolo, la Léyou et la Ngounié (fig.22).

Commentaire : page : 1 Ce qui suit ne revêt aucun caractère méthodologique.

Du fait de leur situation en amont de Lambaréné, tous ces cours d'eau ont manifestement une influence importante sur le comportement de l'Ogooué. En effet, leur apport en eau semble considérable comme le témoigne le tableau n°15 et la figure 23 relatifs aux débits moyens de l'Ogooué à Lambaréné. Au sud de Lambaréné, le bassin de l'Ogooué se caractérise par de nombreux lacs, notamment Azingo, Onangué, Ezanga, etc. Ces lacs constituent un trop plein sur le plan hydrographique. Cette partie du fleuve est définie par la permanence de l'eau et un alluvionnement important.

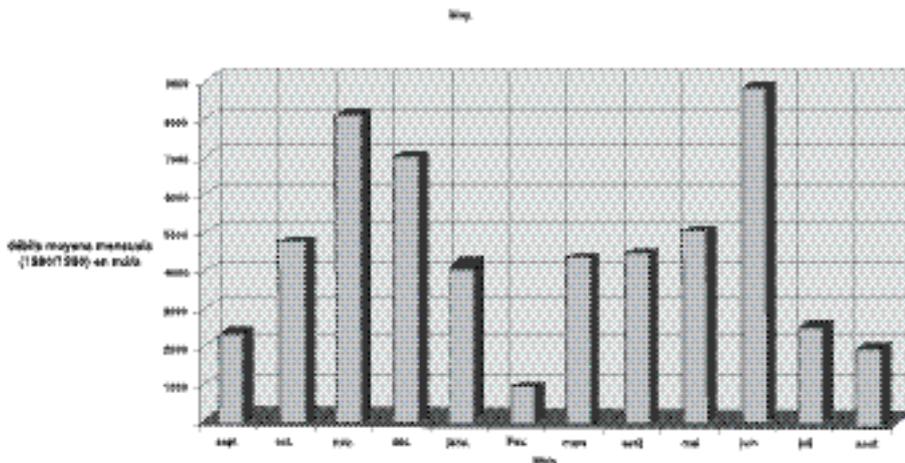
Figure 22 : L'Ogooué et ses affluents



Source : RICHARD, A et LEONARD, G (1993)

Tableau n°15 : Débits moyens mensuels de l'Ogooué à Lambaréné (1980/1990) en m3/s

An	sept	oct	nov.	déc.	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil	août	H.an	Pcumul.
80/81	2230	5150	7780	7890	4200	3440	4710	4300	4510	3540	2170	1550	4289,2	4289,17
81/82	1740	3720	6900	6610	4720	4000	4660	4590	4880	3330	2250	1790	4099,2	8388,33
82/83	1800	4510	8550	7070	3160	2680	2820	2980	3390	2460	1650	1140	3517,5	11905,8
83/84	902	2650	6530	6330	3600	2800	5080	4890	5490	5180	3900	3350	4225,2	16131
84/85	3880	5490	7610	6870	4520	3930	3760	6040	5440	3670	2590	2200	4666,7	20797,7
85/86	2790	5340	6800	5880	3590	3660	4510	4880	4180	3450	2090	1610	4065	24862,7
86/87	1580	3500	7160	61600	3500	3060	3450	3620	5120	2560	2210	2350	8309,2	33171,8
87/88	3090	5470	8880	6100	4310	3940	5120	4820	6370	5554	3690	1970	4942,8	38114,7
88/89	2160	5160	9810	8800	5580	3300	4010	4280	5620	3780	2010	1780	4690,8	42805,5
89/90	2860	5740	10800	7730	4720	5290	5030	4090	5130	4460	2520	2060	5035,8	47841,3
Moy	2303	4673	8082	12488	4190	3610	4315	4449	5013	3798	2508	1980		
Maxi	3880	5740	10800	61600	5580	5290	5120	6040	6370	5554	3900	3350		
Mini	902	2650	6530	5880	3160	2680	2820	2980	3390	2460	1650	1140		

Tableau n°15 : Débits moyens mensuels de l'Ogooué à Lambaréné (1980/1990) en m³/s

Commentaire

L'histogramme des débits moyens mensuels présente quatre (4) périodes bien marquées. Celles-ci correspondent aux variations annuelles de pluies. Les stations de forte humidité correspondent aux périodes allant du mois d'avril au mois de juin et d'octobre à décembre. C'est au cours de ces périodes que l'Ogooué enregistre de fortes crues. Les débits sont alors de l'ordre de 4000 à 8000 m³ /s. La période allant de juillet à septembre est celle d'étiage. Les débits varient de 800 à 2000 m³ /s.

2.4.2 Développement de la situation de base

La situation environnementale

L'Ogooué est par excellence le lieu de convergence ou encore l'exutoire des eaux du Gabon qui découlent des composantes des géosystèmes. Nous en retenons essentiellement trois :

- le cycle de l'eau, qui se compose de l'évaporation, des précipitations et de l'écoulement. Ce cycle comporte deux parties principales : la branche atmosphérique et la branche terrestre. La partie terrestre du cycle hydrologique est représentée par tout ce qui concerne l'écoulement et le stockage des eaux sur la terre et dans les océans. La partie atmosphérique du cycle de l'eau par contre est assurée par les transports d'eau dans l'atmosphère, principalement sous forme de vapeur. L'analyse du cycle de l'eau permet de comprendre l'importance des eaux de surface

- qui caractérisent le Gabon,et affectent les zones fortement arrosées et exposées aux changements climatiques ;
- le climat équatorial gabonais. Cet élément important du géosystème commande la dynamique des milieux physiques. En effet, le Gabon connaît un climat équatorial pur commandé par la circulation atmosphérique générale s'effectuant autour des centres d'action ou zones de hautes pressions (anticyclone saharien ou de Libye, de Saint-Hélène, anticyclone permanent de l'Océan Indien et des Açores) et par des flux d'air de mousson (masse d'air continentale, maritime et de l'océan indien) qui entraînent des précipitations abondantes ;
 - la dernière composante du géosystème. Il s'agit du relief et de la structure,de la nature des sols, de la végétation. Cette dernière composante est importante du fait qu'elle permet d'appréhender au mieux le processus des ressources en eau du Gabon, particulièrement l'Ogooué.

La situation climatique

Lambaréné comme l'ensemble du Gabon se caractérise par un climat pluvieux, chaud et humide. Les températures sont toujours élevées, l'humidité toujours constante, l'évaporation et le taux d'insolation importants (élevés) caractérisent ce climat. Les écarts thermiques sont insignifiants.

La ville de Lambaréné enregistre des précipitations abondantes toute l'année (tableau n°16 ci-après). Celles-ci oscillent annuellement entre 1468,1 et 2556 mm.

Tableau n° 16 : Pluviométrie mensuelle de Lambaréné en mm (1990)

An	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	H.an	Pcumul.
61	149,1	165,6	210,9	452,1	149	4,3	2	8,3	141,3	353	460,1	81,1	2176,8	2176,8
62	168,2	131	299,9	160,9	256,2	4,4	1	2	57,4	180,5	280,8	93,4	1635,7	3812,5
63	82,2	97,5	11,8	277,7	195,4	55,4	1	0	13,2	405,5	329,4	178,1	1647,2	5459,7
64	82	121,5	368,8	126,8	152,3	2	0,3	4,9	18,7	291,4	482,6	206,4	1857,7	7317,4
65	194,9	109,3	282,8	241,2	212,3	9	2,7	11,8	73,7	267,3	336,2	185,8	1927	9244,4
66	155,9	105,8	146,5	329,3	102,8	58,8	0,5	5,5	11,7	244,9	289,1	89	1539,8	10784,2
67	264,2	164,1	234,3	134,1	249,6	1,6	4,5	1,7	34,2	580,5	368,3	192,2	2229,3	13013,5
68	217,1	157	284,1	311,6	158	1,2	0	1,6	11,8	430,1	469,7	167,2	2209,4	15222,9
69	111,2	160,5	262,8	302,1	71,2	5,2	2,4	11,8	33,8	223,3	339,4	132,7	1656,4	16879,3
70	232,1	83,9	308,1	213,2	237,5	1,2	4,7	18	106,2	382,8	312,6	145,7	2046	18925,3
71	248,4	266,1	363,8	209,7	127,5	0,7	0,9	7,7	108,7	425,5	267,2	40,5	2066,7	20992
72	183,8	178,4	416,4	212,9	120,5	0,6	3,5	2,2	4,1	229,8	665,6	266	2283,8	23275,8
73	187,1	179,9	215,7	180,2	152,1	2,4	1,5	0,2	18,6	302,4	164,4	63,6	1468,1	24743,9
74	187,1	104,9	176,1	74,7	147,1	51,3	0,7	7,5	30,2	385,6	516,9	160,5	1842,6	26586,5
75	234,5	91,8	224,1	217,6	153,9	28,6	4,6	10,1	98,5	411,3	305,3	195,5	1975,8	28562,3
76	165,8	261,7	161,3	290,5	147,1	0	1,2	9,3	45,3	256,2	325	215,1	1878,5	30440,8
77	121,2	190,4	412,3	177,2	124,4	11,1	0,9	9,3	400,3	506,6	199,9	86,8	2240,4	32681,2
78	176,2	59,9	248,5	165,2	100,7	5	1,9	4,5	127,3	290,2	280,9	90,4	1550,7	34231,9
79	237,6	235,8	276,9	209,9	206,4	59,2	0	8,9	8,4	174,3	321,2	128,5	1867,1	36099
80	148,1	99,8	433,5	103,1	121,9	0	1,7	2	55,6	359,3	400,4	213,9	1939,3	38038,3
81	183,7	158,9	316,7	196,6	42,3	2,2	0	1,9	7	474,5	542,5	127,1	2053,4	40091,7
82	305,2	41,2	218,9	351,3	132	1	1,2	3,7	44,3	246,2	382,2	283,4	2010,6	42102,3
83	24,6	78	53,5	193,5	109,1	1,6	8,8	6,9	18,5	456,2	465,7	269,5	1685,9	43788,2
84	89,6	144,2	213,7	188,3	244,2	238,5	31,9	31,7	182,9	203,8	180,2	131	1880	45668,2
85	189,3	87,4	284,3	184	164,2	0	1,1	0	178,7	347,9	417,7	304,2	2158,8	47827
86	224,6	217,7	254,7	281,6	189,5	10,6	1	7	0,7	239,3	437,2	248,2	2112,1	49939,1
87	47,8	141	212,2	159,4	110	3,8	2,8	8,4	32,3	200,6	570,2	226,9	1715,4	51654,5
88	136,1	195,6	172,1	172,1	122,5	61	2,7	6,4	61,2	659,8	550,3	185	2324,8	53979,3
89	73,2	157	165,3	197,6	317	0	0	8	134,6	536,8	382,7	116,6	2088,8	56068,1
90	346	171,1	283,1	70,7	370,7	5,9	10,2	4,8	77,9	598,3	466,5	150,8	2556	58624,1
moy	172,2	145,2	250,44	212,8	166,2	20,89	3,19	6,87	71,24	355,5	383,7	165,8	1954,1	60578,2

La moyenne pluviométrique au cours de la normale 1961-1990 est comprise entre 1800 et 1900 mm. Cette abondance de précipitations témoigne de l'abondance des eaux de surface. Il convient de signaler que la ville est située à l'intersection des principaux bassins hydrographiques sus-cités. Ces deux éléments font de la ville de Lambaréné la localité la plus exposée au phénomène des inondations.

La situation socio-économique

La projection de la situation du secteur dans un scénario sans changements climatiques montre une augmentation de la population. De 15 033 en 1993 (RGPH, 1993), cette population passerait à 85 431 en 2050. Le nombre de logements passerait de 2911 à 16543 en 2050, et à 31 054 en 2100.

En tenant compte des changements climatiques, des coûts importants pourraient être enregistrés du fait de l'extension des zones vulnérables.

2.4.3 Evaluation de la Vulnérabilité des ressources en eau

Les modifications climatiques observées à l'échelle planétaire seront inévitablement suivies par un rehaussement généralisé du niveau de base de l'Ogooué. Les conséquences affecteront à la fois le milieu physique, le socio-système et l'homme.

Impacts biophysiques

Sur le milieu physique les impacts seront les suivants :

- les crues seront de plus en plus violentes et catastrophiques ;
- l'action de l'érosion sera irréversible sur ce milieu déjà fragilisé. Elle entraînera des pertes en sol considérables. Les matériaux charriés des versants seront importants. Ils contribueront ainsi à augmenter la charge solide du fleuve ;
- les modifications hydro-dynamiques (charge solide) du fleuve, par l'apport d'une masse importante des sédiments ;
- l'apparition de nombreuses formes d'érosion sous l'impact du ravinement (griffures, rigoles, ravins, etc.) ;
- l'érosion des berges des rivières serait importante ;
- la prolifération des reptiles entraînant l'insécurité des populations ;
- la mortalité des espèces végétales par une abondance d'eau ;
- la substitution de certaines plantes hydrophytes par des nouvelles (plantes

- la submersion par les eaux des sections situées à proximité du lit majeur du fleuve. Ces milieux seront occupés probablement par les plantes hydrophytes ;
- la prolifération des zones marécageuses (lieux de prolifération des moustiques et des germes pathogènes).

Impacts socio-économiques et humains

Sur le plan socio-économique, les impacts de ce phénomène seront importants. On peut mentionner :

- l'interruption ou la limitation de certaines activités liées à l'eau, par exemple les activités de pêche ;
- la destruction des jardins potagers ;
- la dégradation des routes ;
- une augmentation du risque sanitaire par l'apparition des maladies liées à l'eau, principalement les maladies de la peau ;
- la destruction des habitations ;
- la submersion des habitations et la fermeture des magasins d'alimentation ;
- la destruction du matériel électroménager ;
- la destruction des structures économiques ;
- les pertes vestimentaires ;
- une augmentation du risque sanitaire par l'accentuation des zones insalubres (maladies diarrhéiques, typhoïdes, bilharzioses, recrudescence du paludisme et des reptiles) ;
- l'accentuation de la vulnérabilité des populations face au risque.

Les impacts de ce phénomène n'épargneront pas la ville de Lambaréné. En effet, le fleuve traverse la localité. De par sa position à l'intersection des principaux bassins hydrographiques du Gabon, cette localité sera submergée dans certaines sections (en particulier les zones basses et marécageuses) qui caractérisent la ville à la fois par les eaux fluviales (provenant des bassins amonts) et par la remontée des eaux marines issues de la zone côtière (exutoire de l'Ogooué avec la mer). Lambaréné est située à 26 mètres par rapport au niveau de la mer (niveau zéro). De ce fait, l'impact du phénomène marin dans cette localité sera important. Ainsi, la rencontre des eaux continentales et marines entraînerait des inondations de plus en plus fréquentes et catastrophiques.

Sur le milieu physique on pourrait noter :

- l'accentuation du risque naturel d'inondation sus-cité. De par ses manifestations, ce phénomène sera généralisé dans les zones inondables qui caractérisent la ville. Les inondations fréquentes affecteront les populations et les quartiers (fig. 24) situés à proximité des deux embranchements du fleuve. Ces quartiers sont localisés dans le lit d'inondation de l'Ogooué. Il s'agit de :

Adouma, Agnoudouma, Atongowanga, Atsié, Ayénano, Dakar, Envouna, Isaac, Grand-Village, l'Hôpital Schweitzer, le Marché Central, l'Usine Vachet. Parmi ces quartiers vulnérables, les plus sensibles au phénomène des inondations (et qui peuvent faire l'objet d'une éventuelle submersion totale par les eaux), figurent les deux principaux quartiers de la ville, c'est-à-dire Atongowanga et Grand-Village. Ces deux quartiers séparent le marécage central situé au centre de l'île ;

- la disparition des zones basses qui sectionnent la ville en îlots. Ces zones seront envahies par les eaux ;
- l'apparition et l'accentuation de nouvelles zones à risque ;
- la submersion du marécage central ;
- l'accentuation de l'érosion latérale des berges des deux embranchements du fleuve ;
- la destruction des jardins potagers.

2.5. Vulnérabilité du secteur de l'agriculture

2.5.1. Présentation

Couvert à 85% par la forêt, le territoire gabonais est faiblement mis en valeur. Les terres cultivées représentent environ 5%.

L'agriculture gabonaise emploie 29% de la population active. La part de l'agriculture dans la formation du P.I.B est faible.

Deux types d'agricultures sont pratiqués :

- l'agriculture itinérante sur brûlis, essentiellement orientée vers l'autoconsommation. Elle est l'œuvre des populations rurales. Bien qu'insuffisante, la production agricole est assez diversifiée (manioc, banane plantain, maïs, igname, arachide, taro...)
- l'agriculture de plantation reposant sur les cultures de rentes (café, cacao, hévéa, palmier à huile).

Pour faire face aux besoins alimentaires de sa population, le Gabon doit importer des produits alimentaires. En 1994, le pays a importé pour plus de 60 milliards de francs CFA de produits alimentaires et 125 milliards en l'an 2000.

L'étude de vulnérabilité adaptation aux changements climatiques du secteur agricole a porté sur le manioc. Le choix sur cette unité s'explique par le fait qu'il est le produit le plus consommé par l'ensemble de la population (soit 80%).

2.5.2 Le développement de la situation de base

Situation environnementale

Le manioc est une culture annuelle qui s'accommode aux sols profonds à texture sablo-argileux bien drainé à pH=6. Les meilleurs rendements sont obtenus sur les sols fertiles riches en matières organiques et minérales. Pour obtenir de bons résultats, le manioc nécessite à la fois des températures comprises entre 23° et 28°C et une pluviométrie de l'ordre de 1200 à 1500 mm.

Le cycle cultural et la production du manioc sont fonctions des données climatiques (réf: Mémento de l'Agronome), il est de ce fait vulnérable à toute variation du climat.

L'activité photosynthétique baisse en cas de basse température ce qui allonge son cycle végétatif jusqu'à plus de 22 mois. Lorsqu'une saison sèche intervient, on observe un arrêt de la croissance des tubercules et parfois une diminution de leur poids qui est due à une perte d'eau; leur teneur en fécule augmente. Au retour des pluies, la plante fait des nouvelles branches et feuilles. On observe alors une diminution de

la matière sèche des tubercules. D'autre part, l'augmentation des précipitations va entraîner au niveau du sol le lessivage de l'horizon A (entraînement des colloïdes en profondeur) intéressé par la culture du manioc.

Les sols asphyxiants dus à une pluviométrie excessive entraînent le pourrissement des racines et la prolifération des maladies.

Tout changement de climat entraîne des modifications au niveau de la physiologie de la plante influençant ainsi la production.

Les rendements moyens se situent entre 6 et 15 tonnes/hectares. Les récoltes faites tous les 15 jours s'échelonnent entre les 10^e et 20^e mois après la plantation.

La croissance du manioc nécessite des températures comprises entre 25° et 30°C et un ensoleillement suffisant. Il s'accommode mal aux sols ombragés. Une pluviométrie de 1000 à 1500 mm avec quelques mois de saison sèche est indispensable pour obtenir de bons résultats.

Les meilleurs rendements sont obtenus dans les sols profonds, meubles, légers et bien drainés, cependant, il peut se développer dans les sols pauvres. Par contre, sa croissance est freinée dans les sols inondables qui entraînent la décomposition des racines.

Situation de base du climat

Le climat du Gabon est de type équatorial (température constante, humidité élevée de l'air, précipitations abondantes et fréquentes). Ces traits généraux sont loin d'être valables pour l'ensemble du pays. De nombreux facteurs interviennent pour faire varier le climat que l'on rencontre du nord au sud et de l'ouest à l'est.

De façon générale, les précipitations moyennes annuelles dépassent les 1400 mm, les températures sont comprises toute l'année entre 20 et 28°C, avec des amplitudes annuelles de 2 à 4°C.

2.5.3 Evaluation de la vulnérabilité du secteur de l'agriculture

L'analyse des trois types de scénarios a fait apparaître un excédent significatif concernant l'augmentation des hauteurs d'eau et de la température à l'horizon 2100. Ces deux facteurs (pluie et température) peuvent considérablement influencer le fonctionnement normal du milieu physique, chimique et biologique des sols.

La production de manioc pourrait connaître une baisse dans les cas des sensibilités hautes et moyennes (pluviométrie comprise entre 12,5 et 19,5% ; température comprise entre 3,2° et 4,6C).

L'application et l'analyse des modèles de circulation générale GCM à l'échelle régionale a aussi révélé une élévation du niveau marin de +50 cm en l'an 2100.

Les effets des facteurs hydrologiques et climatiques se répercuteront à des degrés divers sur le plan physique, climatique et biologique.

Impacts physiques

L'accentuation de l'érosion des sols agricoles : le manioc protège mal le sol contre l'érosion.

En tenant compte de l'augmentation des précipitations de plus de 19,5% en l'an 2100, cas de la sensibilité haute, l'utilisation par analogie de la formule de l'équation de Wischmeyer ($E = R \times K \times S \times L \times C \times P$) relative au calcul de l'érosion potentielle avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1500 mm sur deux types de sols :

- sol nu non travaillé,
- sol couvert contenant la culture de manioc (1ha), a révélé les pertes de sol respectivement de 173,3t /ha/an et 139t/ha/an correspond à une épaisseur de terre enlevée de 1,3 et 1 cm.

Les calculs ont également révélé les pertes respectives en matière organique de 2,5 et 2t/ha/an. L'entraînement par ruissellement d'une partie de l'horizon humifère A sera à l'origine de l'instabilité du complexe argilo-humique occasionnant par conséquent la réduction des échanges cationiques entre la solution du sol et les plantes. Tout ceci ne peut qu'avoir des répercussions négatives sur la productivité du manioc.

Impacts chimiques

Le phénomène de lixiviation (entraîneront des bases ; Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ ... en profondeur) va provoquer l'acidification du sol occasionnant ainsi l'inhibition de la nutrition c'est-à-dire la non transformation de l'ion ammoniacal (NH_4) en ion nitrique (NO_3) forme sous laquelle les plantes absorbent l'azote dans le sol $NH_4 + O_2 \rightarrow NO_3 + H_2O$.

Impacts biologiques

La situation anaérobique provoquée par un excès d'eau dans le sol, va réduire l'activité micro organismes qui consiste à remuer le sol et transformer la matière organique en humus, élément dont a besoin la plante pour se développer donc à produire des rendements.

A un autre niveau, la présence d'un excès d'eau dans le sol va engendrer la prolifération des adventices (graminées et autres espèces) dont l'action concurrentielle vis-à-vis de la plante en eau et en sels minéraux et surtout la cou-

verture de celle-ci en vue d'empêcher la faisabilité de la photosynthèse va être à l'origine de la réduction de près de 20 à 40% du rendement de la culture si les dispositions en matière d'entretien ne sont pas prises.

2.6. Vulnérabilité du secteur de la santé

Au Gabon plusieurs maladies sont intimement liées aux facteurs climatiques, notamment le paludisme, l'onchocercose, les maladies diarrhéiques, les maladies respiratoires, etc... Dans le cadre de l'étude de vulnérabilité et adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques, une étude a été menée sur l'onchocercose.

2.6.1 Présentation

L'onchocercose ou cécité des rivières est une affection parasitaire due à une filaire appelée *Onchocerca volvulus*.

Au Gabon, les premiers cas d'onchocercose ont été décrits à Lébamba et dans la région de Franceville en 1953, puis à Lastourville en 1980. A partir de 1981, le Département de Parasitologie-Mycologie et de médecine Tropicale de la Faculté de Médecine et des sciences de la Santé (FMSS) de Libreville, a entrepris la recherche systématique des foyers. Les résultats obtenus ont permis l'élaboration d'une carte épidémiologique du pays. Au total, ont été répertoriés 19 foyers méso et hyperendémiques (prévalences variant respectivement entre 20-50% et 51-100%) et 3 hypoendémiques (prévalences inférieures à 20%).

L'onchocercose est une maladie transmissible, la simulie en est le vecteur. La simulie se reproduit au niveau des rapides, cascades et autres chutes des fleuves et des rivières. Les simulies se concentrent en grand nombre au voisinage des cours d'eau, dans les savanes, expliquant la prévalence élevée de la maladie dans ces zones. Par contre, elles sont largement dispersées en zone de forêt, d'où la faiblesse de la prévalence.

Mettre la carte de la répartition géographique de l'onchocercose au Gabon.

2.6.2 Le développement de la situation de base

Situation environnementale

Le Département de Mouloundou n'échappe pas à la situation générale de sous-peuplement du pays. Le canton Ogooué Aval reste globalement plus peuplé que celui de l'Ogooué Amont probablement du fait que celui-ci est longtemps resté enclavé.

Tableau N° 17 : Le Département de Mouloundou, population par village.

ZONES ADMINISTRATIVES	VILLAGES	POPULATION
Canton Ogooué Amont	Doumé	293
	Mivengué	85
	Basségha	128
Canton Ogooué Aval	Madoukou 1	37
	Madoukou 2	24
	Mahouya	94
	Malendé	285
	Mikouyi	73
	Madiandza	25
	Ndambo	12
	Boundji	86
	Pahon	276
	Bamboro	529
Total		1947

Le Département de Mouloundou est drainé dans une grande partie par l'Ogooué, dont le bassin-versant fait 47700 km². Il est situé à 180 km en aval du confluent Ogooué-Mpassa et à 135 km en amont du confluent Ogooué-Ivindo. Le plus fort débit (3000 m³/ sec.) est atteint pendant la saison des pluies, et le plus faible (600 à 700 m³ / sec.) en saison sèche.

A Mahouya Boundji et à Doumé, la structure du lit du fleuve crée une rupture de pente qui provoque une accélération de la vitesse du courant. Le lit rocailleux du fleuve associé à l'accélération de la vitesse, crée des rapides. Les gîtes larvaires sont constitués par les affleurements rocheux recouverts de végétation herbacée.

La construction d'un pont en béton, près du village Basségha, dont les piliers et rochers de soutien provoquent l'accélération du courant, les tourbillons et les turbulences, créent les conditions de vie des larves de similies.

La végétation est constituée essentiellement de forêt dense de type équatorial. Elle est faite de grands arbres, de lianes, de buissons, de plantes herbacées et d'épiphytes. La lumière y est réduite et l'atmosphère à son point de saturation.

Du fait de l'exploitation forestière ou de l'activité champêtre, on note par endroit, des forêts dégradées ou des zones de culture.

Situation de base du climat

Le Gabon fait partie du domaine pluviométrique tropical de transition. La hauteur moyenne des précipitations est de 1770 mm par an. La saison des pluies dure 9 mois de septembre à mai et une saison sèche de 3 mois de juin à août.

La saison des pluies a une évolution bimodale. La pluviométrie atteint ses valeurs maximales en octobre-novembre et en mars-avril. Entre les deux pics pluviométriques, les valeurs basses ne descendent pas au-dessous du seuil hydrique (en dessous de 100 mm) qui caractérise la saison sèche.

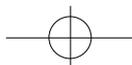
Dans la région de Lastourville, la pluviométrie, depuis près de 30 ans, a évolué. Certaines années sont plus pluvieuses que d'autres. Les températures les plus élevées sont observées pendant les mois de la saison humide et les plus basses pendant la saison sèche. La température la plus élevée (30°C) avait été atteinte en avril 1976.

2.6.3 Evaluation de la vulnérabilité du secteur de la santé

Les modifications climatiques prévisibles aux horizons 2050 et 2100 auront un impact certain sur la santé des populations.

Impacts socio-économiques et humains

- Augmentation du risque sanitaire par l'accentuation de l'onchocercose ;
- Augmentation du nombre de personnes atteintes de cécité ;
- Interruption ou limitation de certaines activités (agriculture, pêche, chasse)
- L'accentuation de la vulnérabilité des populations face au risque.



TITRE I : DIAGNOSTIC ET FACTEURS DETERMINANTS

I.1. La place des secteurs par rapport aux paramètres des émissions de gaz à effet de serre

L'objectif de la Convention Cadre sur les changements climatiques est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Ainsi, l'engagement premier des Etats signataires de cette Convention consiste-t-il à élaborer des inventaires nationaux des émissions anthropiques pour leurs sources et de l'absorption par leur puits.

Dans le cas du Gabon, la réalisation de l'inventaire des GES revient à explorer tous les secteurs pertinents, qui, directement ou indirectement sont sensés émettre des GES dans leur processus de transformation. Sur le plan conventionnel, trois (3) domaines sont étudiés : l'énergie, l'agriculture, changement d'affectation des terres et foresterie, les déchets et les procédés industriels.

I.1.1. Dans le cas de l'énergie

Le Gabon est un pays producteur de pétrole. La consommation des produits pétroliers dans le secteur des industries manufacturières et de la construction (bâtiment et travaux publics) est responsable de près de 80% des émissions de ce secteur.

Toutefois, plus de la moitié de la production de gaz naturel dans les champs pétroliers est brûlé à la torchère. Si elle était prise en compte par la méthodologie de IPCC/OCDE/AIE, le brûlage du gaz naturel à la torchère serait le secteur clé des émissions des GES du Gabon.

En dépit de la non prise en compte du gaz brûlé à la torchère, le secteur de l'énergie demeure toujours un secteur clé avec plus de 94% des émissions hors forêt tout secteur confondu.

D'autres GES tels que le monoxyde de carbone (CO), le méthane (CH₄), l'hémioxyde d'azote (N₂O)... sont présents à des faibles niveaux d'émission. Cette situation s'explique par la très faible industrialisation du Gabon.

I.1.2. Dans les déchets et les procédés industriels

Certaines industries émettent au cours de leur processus de fabrication des GES (CO₂, SO₂, COVNM).

Cinq (5) sociétés ont été répertoriées :

- **CIMENTS DU GABON** (production du ciment) ;
- **SOBRAGA** (Société des Brasseries du Gabon : production de bières) ;

- **SOSUHO** (Société Sucrière du Haut-Ogooué) ;
 - **AGROGABON** (Production d'Huiles et des Matières Grasses) ;
 - **SOGARA** (Société Gabonaise de Raffinage : production d'asphalte).
- Le dioxyde de carbone est émis au cours du processus de production du clinker. Parmi les autres gaz émis, on peut citer le SO₂.

Dans le processus de fabrication des boissons alcoolisées ou de fabrication de sucre, on note aussi des émissions de COVNM. Il en est de même de la production d'asphalte.

Au niveau des déchets :

Il existe des sociétés de collecte des déchets : SGA, la SEAIR, la GPS, ANTI-GONE, SANIVIT.

La gestion des déchets constitue un domaine des calculs de GES à travers la détermination du carbone organique dégradable.

Conclusion

Nous notons que le faible niveau d'émission obtenu dans ce secteur relève du faible développement du secteur et de l'étroitesse du marché.

I.1.3. Dans l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie

Le Gabon dispose d'une superficie de 22 millions d'hectares de forêts, dont les essences se caractérisent par une croissance rapide. Le potentiel forestier est entretenu par une pluviométrie abondante (supérieure à 2000mm/an et une saison sèche très courte).

WILKS Chris (1991) distingue deux grands types de domaines. Le domaine forestier prédominant à 85% comprend les forêts exploitées et non exploitées, les forêts secondaires, les jachères et la forêt plantée (reboisement, cultures traditionnelles). Les 15% restants sont représentés par les savanes, les mangroves et les marécages ouverts. Ce dernier domaine comporte aussi les occupations humaines (villes, villages, campements).

La forêt gabonaise est très marquée par un nombre important d'anciens refuges à contrario des autres pays de la sous-région. Cette situation est le témoignage même d'un taux très élevé d'endémisme et de la grande diversité des espèces qui s'y trouvent. Cette diversité biologique comprend environ 8000 espèces végétales avec 20% du taux d'endémisme. En ce qui concerne le nombre d'espèces végétales, les Monts de cristal sont la région la plus riche du Gabon mais aussi l'une des plus riches de toute l'Afrique tropicale. Sur le plan écologique, la flore et la faune du Gabon sont exceptionnellement riches. Le taux d'endémisme et la diversité de la flore gabonaise sont extraordinaires.

Le taux de déforestation est estimé sensiblement à 1%. Le massif forestier est un réservoir potentiel en matière de séquestration de carbone. Il s'agit à ce niveau d'un atout majeur valorisant dans le cadre des changements climatiques.

L'activité agricole et l'élevage constituent les parents pauvres de l'économie gabonaise. La riziculture est totalement inexistante. On note cependant le brûlage dirigé des savanes (près de 6000 ha), la culture itinérante sur brûlis est le principal mode de production.

I.2. La place des secteurs par rapport à la vulnérabilité aux changements Climatiques

I.2.1. La vulnérabilité de la zone côtière

Le Gabon est bordé d'une façade maritime basse de 885 km de long, où siègent estuaires, deltas, lagunes et baies. Dans l'ensemble regroupant le Nigeria, le Cameroun, le Gabon, la Guinée Equatoriale et Sao Tomé, le Gabon représente :

- 38% de la longueur de côte ;
- 45% de la surface du plateau continental, d'une superficie de 40 600 km², dont la largeur moyenne est de 60 km maximum (environ 30 milles marins), une pente moyenne de 0,2% et une limite externe à une profondeur de - 180 à - 200 m. Ce plateau se termine par un talus peu abrupt, d'une longueur de 750 km et d'une superficie de 11 000 km² entre 200 et 800 m de profondeur ;
- 22% de la Zone Economique Exclusive (ZEE) : 265 000 km² d'espace maritime, elle est plus vaste que celle de Sao-Tomé et Principe, pays insulaire voisin (160 000 km²).

A l'intérieur de cette dernière, une intense activité pétrolière se déroule dans une proportion de 8%. Cette activité occupe 42% de la surface du plateau continental soit 17 000 km².

La zone côtière est caractérisée par une occupation humaine à plus de 60% de la population nationale. La majeure partie de l'économie gabonaise est axée sur les ressources de la zone côtière, où se déroule l'essentiel des activités économiques nationales : une exploitation forestière pionnière depuis 1900, et une production pétrolière on shore et off shore depuis la décennie 50.

Ces activités socio-économiques (transport maritime, exploration et exploitation pétrolières, pêche, implantations humaines et industrielles, etc.) font peser de réelles menaces sur la zone côtière. On peut citer par exemple les risques de pollution des eaux côtières par les industries du bois (scieries), par les poussières

de l'industrie du ciment, l'exploitation minière, le transport, le raffinage et le stockage/entreposage des produits pétroliers. Le risque majeur de pollution côtière marine existe avec l'éventualité d'un déversement accidentel des hydrocarbures. L'érosion côtière contemporaine menace les infrastructures urbaines et économiques (Terminal pétrolier du Cap Lopez).

Les enjeux climatiques

L'une des conséquences majeures des variations climatiques (l'augmentation de la température et de la pluviométrie) est l'élévation du niveau marin due principalement à un phénomène de transgression marine par fonte des glaciers polaires. Ce phénomène accroîtra très certainement le recul côtier, une dispersion des ions toxiques dans le milieu naturel.

A ces impacts biophysiques, on peut adjoindre des impacts socio-économiques.

La stratégie actuelle

Il n'existe pas de nos jours une stratégie gouvernementale en matière de lutte contre les phénomènes climatiques dans la zone côtière. Les dispositions légales et réglementaires ainsi que les actions de protection et de lutte contre les impacts climatiques sont quasi-inexistantes. Il apparaît important d'élaborer une stratégie nationale en hiérarchisant les actions techniques, législatives et économiques.

1.2.2. Vulnérabilité des Ressources en Eau

Le Gabon se caractérise par un important réseau de cours d'eau permanents appartenant à deux ensembles : le bassin de l'Ogooué, le plus important et le bassin côtier.

L'Ogooué est l'un des principaux fleuves d'Afrique Centrale. Il constitue l'axe de communication naturelle, le plus étendu et le plus important.

Les eaux de surface représentent la résultante (l'Ogooué est l'exutoire) de toutes les eaux météorologiques, des affluents, des ruisseaux, des nappes phréatiques, des lacs, des eaux de ruissellement et d'infiltration.

Les conditions climatiques influencent le niveau et le comportement des eaux de surface. Les précipitations abondantes enregistrées ces dernières années (1980) ont entraîné des inondations importantes qui ont engendré une dégradation du milieu physique, le développement de certaines maladies d'origine hydrique, des pertes matérielles. On note aussi des impacts sur le milieu aquatique et sur l'habitat.

La stratégie du Gouvernement

Le Gabon ne dispose pas encore d'une stratégie nationale visant la gestion des risques climatiques dans le secteur des ressources en eau. Toutefois, un pas a été franchi. En effet, une commission nationale sur les inondations et la gestion des calamités vient récemment d'être créée.

Il apparaît important d'élaborer une stratégie nationale en hiérarchisant les actions techniques, législatives et économiques.

I.2.3. Vulnérabilité du secteur de l'agriculture

Le secteur de l'agriculture emploie environ 80% de la population active. L'agriculture est à ce titre l'activité la plus importante. Cependant, la production reste faible. Ainsi, pour assurer son autonomie alimentaire, le pays doit se tourner vers l'extérieur.

Compte tenu de la poussée démographique, les besoins alimentaires devront accroître considérablement en 2050 et 2100.

Il est donc nécessaire d'élaborer des stratégies pour faire face à la vulnérabilité des productions agricoles aux changements climatiques.

La stratégie du Gouvernement

Le Gabon ne dispose pas encore d'une stratégie nationale visant la gestion des risques climatiques dans le secteur de l'agriculture. Il apparaît important d'élaborer une stratégie nationale en hiérarchisant les actions techniques, législatives et économiques.

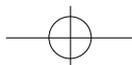
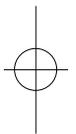
I.2.4. Vulnérabilité du secteur de la santé

Les changements climatiques à l'horizon 2050 et 2100 se manifesteront au Gabon par une augmentation de la température moyenne de 0,9 à 2°C.

Cette augmentation de la température conduira à des effets néfastes sur la santé des populations. En effet, l'influence de la température sur l'onchocercose a été prouvée par la relation qui existe entre elles et la maturation de la microfilaire absorbée par la simule en larve infectante. Après infection de l'embryon par la simule (le vecteur) est maintenue à une température variant entre 22 et 25°C durant la journée.

De 1970 à 1997, le Département de Mouloundou a enregistré des températures variant entre 21,3° et 27°C. C'est dans ces conditions que le processus de maturation en larve infectante s'effectue.

Ainsi, les projections du réchauffement global pour les horizons temporels 2050 et 2100 placent le Département de Mouloundou parmi les zones les plus exposées à la prolifération de l'onchocercose.



CHAPITRE 1 : LE DIAGNOSTIC

La stratégie nationale du Gabon sur les Changements Climatiques doit s'intégrer au sein de sa politique environnementale. Le Gabon est certes pourvu d'une politique de gestion de l'environnement, mais son application reste inefficace à cause de l'insuffisance de décrets d'application. Ce qui est un obstacle quant à l'appréhension des changements climatiques. Parmi les actions relevées, on note :

1.1. Bilan des actions positives

Sur le plan du secteur privé

Les entreprises se sont lancées dans la réalisation de quelques actions, notamment les constructions destinées à collecter les eaux et les huiles usées rejetées par les installations industrielles, les laboratoires d'analyses permettant l'évaluation des compositions chimiques.

Dans le même sens, les sociétés pétrolières Shell ou Elf réalisent des études d'impact dans le développement de leurs projets, du fait des conditionnalités imposées par certains organismes.

Au total, le secteur privé ne semble pas astreint à la protection de l'environnement. L'absence des missions d'inspection favorise le laxisme et l'émergence des nuisances.

Aussi, l'utilisation des technologies appropriées protectrices de l'environnement constituent-elles le domaine propre des entreprises. Il en est de même des installations illégales implantées dans les zones à risque. Ces installations se caractérisent par le manque d'application des dispositions légales en vigueur.

Sur le plan du secteur public

Sur le plan environnemental, le Gouvernement a adopté plusieurs stratégies nationales.¹ On peut citer :

1.1.1. L'étude « GABON 2025 »

L'objectif est d'opérer une réflexion profonde sur les aspirations des populations en confrontant d'une part les potentialités du pays aux exigences de l'environnement international, d'autre part, en traçant le chemin d'adaptation face aux incertitudes du futur.

1.1.2. Le plan national d'action environnemental (PNAE adopté le 22 mars 2000).

Ce plan regroupe les priorités opérationnelles dans les domaines suivants :

- la gestion et la protection de l'environnement urbain (déchets, hygiène publique, l'eau, l'agriculture) ;
- la conservation et la gestion de la faune et de la flore ;
- la gestion intégrée des côtes ;
- la gestion durable des forêts ;
- l'utilisation et le développement durable de l'énergie.

1.1.3. Le plan d'action forestière national (PAFN adopté en novembre 1999)

Six (6) domaines ont fait l'objet d'une analyse et d'une vision à long terme :

- la protection à long terme des écosystèmes forestiers et des ressources en faune et en flore sauvage ;
- la création d'un domaine forestier permanent de 12 millions d'hectares (dont 4 millions en zones protégées) et d'un domaine rural de 10 millions d'hectares ;
- l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion durable des forêts comme condition nécessaire pour accéder à l'exploitation des ressources financières ;
- la certification des forêts aménagées ;
- la participation croissante de la population rurale à la gestion forestière et à la transformation locale des produits forestiers ;
- l'industrialisation et la segmentation de la filière bois.

1.1.4. La stratégie nationale et plan d'action en matière de diversité biologique (SNPA-DB adoptée en conseil des ministres le 27 juillet 2000)

L'objectif de cette stratégie est d'assurer un meilleur partage des avantages socio-économiques et écologiques.

Les axes retenus sont les suivants :

- la création d'un observatoire de la biodiversité (dans le but de mettre en réseau les ressources) ;
- le renforcement du cadre législatif et réglementaire dans le domaine de la gestion durable et singulièrement de la biodiversité ;
- la conservation de la biodiversité forestière ;
- l'utilisation rationnelle de la faune et par une approche concentrée de tous les acteurs clés;

- la gestion intégrée de la biodiversité marine et des eaux continentales ;
- la sensibilisation à la préservation de la biodiversité agricole ;
- l'intégration du savoir autochtone et local dans la gestion durable de la biodiversité (forêts sacrées, animaux interdits à la consommation, etc.) ;
- la planification de l'économie en y intégrant la gestion durable des ressources biologiques (fiscalités environnementales, mesures incitatives).

1.1.5. Le programme d'ajustement et de planification des secteurs urbains et transports (PAPSUT)

Cette stratégie concerne essentiellement le soutien aux populations en matière d'habitation et de logement. Six objectifs ont été retenus :

- reprendre le contrôle des constructions pour réduire à zéro les implantations spontanées ;
- instaurer un système d'attribution de vente ou de cession des parcelles qui répondent à la demande du grand nombre ;
- promouvoir une augmentation sensible des conditions de l'environnement dans les quartiers actuels des villes gabonaises ;
- remettre en état et augmenter l'efficacité des grands réseaux d'infrastructures ;
- augmenter les moyens techniques et les ressources humaines de la Direction Générale des Travaux Topographiques et Cadastre (DGTC) ;
- appuyer les communes urbaines de Libreville et Port-Gentil dans le cadre de la décentralisation en cours pour la mise en place de « Directions du développement ».

Toutes ces stratégies se limitent à l'élaboration des analyses, les conditions de leur mise en œuvre sont assez limitées.

En outre, il manque une vision globale, cohérente entre ces différentes stratégies. Les objectifs se recourent.

Ainsi, la réflexion menée actuellement sur les changements climatiques peut apparaître aussi isolée si elle ne s'intègre pas dans une dynamique d'ensemble.

1.2. Les insuffisances

L'analyse des instruments juridiques et institutionnels fait apparaître certaines insuffisances, entre autres :

Les faiblesses du cadre juridique

La législation environnementale au Gabon comprend :

- Le code de l'environnement ;
- Le code forestier ;
- Le code minier ;
- Le code de domaines.

Toutefois, les mesures sectorielles de sa mise en œuvre sont confrontées à l'absence des textes d'application. Les faiblesses observées résident également dans le processus d'internalisation des conventions internationales. Leur signature et leur ratification ne sont suivies d'aucune prise en compte dans le droit interne.

Le cadre organique et institutionnel

La mise en œuvre des différentes stratégies sectorielles requiert un environnement institutionnel opérationnel. En effet, le champ de compétence dans la maîtrise des problèmes liés à l'environnement relève de l'administration. Or, au Gabon, on note une distorsion du cadre administratif qui se manifeste à deux niveaux :

Au premier niveau, les institutions existantes sont confrontées à un manque de maîtrise des domaines nouveaux relatifs aux problèmes spécifiques de l'environnement.

Au deuxième niveau, le cadre organique existant est parfois inopérant. Au niveau du ministère de l'Economie Forestière, de la Pêche, du Reboisement, Chargé de l'Environnement et la Protection de la Nature, les directions générales sont :

La Direction Générale des Eaux et Forêts: Créée par le décret n°1746/PR/MEF du 29 décembre 1985, elle a pour mission la conception des politiques en matière forestière et de chasse ;

La Direction Générale de l'Environnement : Elle a pour mission générale d'étude, de conception, d'alarme et d'impulsion dans le domaine environnemental. Ses attributions sont définies dans le décret n°913/PR/MEPN du 29 mai 1995 qui l'a créée ;

La Direction Générale des Pêches et de l'Aquaculture : créée par le décret 1260/PR/MTMMPTPN du 9 novembre 1995. Elle a pour mission de préparer, de proposer et d'appliquer toutes mesures relatives à la mise en œuvre des objectifs généraux et particuliers en matière d'aménagement de ressources halieutiques. Cette Direction Générale est aussi chargée de mettre en œuvre et d'assurer la surveillance des programmes, règlements et autres activités destinées à favoriser l'aménagement de ressources et le développement équilibré du secteur halieutique.

En dépit des réalisations et des progrès substantiels obtenus dans le secteur forêt et environnement de nombreuses faiblesses subsistent encore aussi bien dans le cadre institutionnel que dans le cadre réglementaire.

En effet, on peut noter sur le plan institutionnel un manque d'efficacité, une faiblesse au niveau managérial, une carence en compétence professionnelle et la faiblesse des instituts nationaux de recherche.

En conclusion, le secteur de l'environnement se caractérise par les manquements suivants :

1.2.1. L'absence de schéma directeur

Ces entités sont dépourvues d'un schéma clair de leur mission en matière de gestion.

Cette faible délimitation des domaines d'intervention est à l'origine des conflits de compétence dus au manque d'harmonisation des textes de lois.

1.2.2. La faiblesse en matière des ressources humaines

Elle est visible dans l'administration de l'environnement. En effet, la non maîtrise des domaines nouveaux liés à l'environnement a été révélée. En outre, les faiblesses des effectifs constituent un frein quant à l'accomplissement des tâches.

1.2.3. L'instabilité institutionnelle

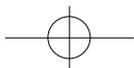
Le secteur de l'environnement a souvent été rattaché à divers départements Ministériels.

Cette instabilité institutionnelle ne facilite pas la gestion à long terme d'une stratégie nationale en matière d'environnement.

1.2.4. La faiblesse des moyens matériels et financiers

Les dotations budgétaires allouées à ce secteur sont faibles et ne permettent pas un redéploiement des effectifs dans les différents secteurs du pays.

Le bilan des actions positives et négatives montre une idée forte : l'intégration de la stratégie nationale dans la vision globale de gestion durable des ressources naturelles.



CHAPITRE 2 : LES FACTEURS DETERMINANTS

2.1. Les politiques sectorielles face aux changements climatiques

2.1.1. La gestion de la forêt

Le Gabon est un pays essentiellement forestier. En effet, près de 85% de sa superficie est couverte de forêts, soit environ 22 millions d'hectares. Le Gabon compte une population de 1 014 976 habitants et se classe au premier rang des pays africains en terme de surface de forêt par habitant (22 ha per capita). La forêt a toujours joué un rôle important dans le mode de vie des populations et dans l'activité économique du pays.

- Au niveau social, la forêt constitue le cadre de vie de différents groupes lignagers, de communautés villageoises, d'individus qui possèdent et exercent des droits sur la base de règles et de mécanismes institutionnalisés d'une part, et elle procure aux ruraux tout ce qui est nécessaire pour le logement, les soins de santé, l'alimentation, les combustibles et l'acquisition des revenus monétaires d'autre part ;
- Sur le plan économique, elle a longtemps constitué la principale ressource du pays avant d'être devancée par le pétrole au début des années 1970. Actuellement, le secteur forestier occupe le deuxième rang des recettes que l'Etat tire de l'exploitation de ses ressources naturelles (150 à 250 milliards de Fcfa) et surtout demeure le deuxième employeur après l'Etat avec plus de 6000 emplois directs et 10.000 emplois indirects ;
- Sur le plan écologique, la flore et la faune du Gabon sont exceptionnellement riches. Le taux d'endémisme et la diversité de la flore gabonaise sont extraordinaires. La faune est représentée par plus de 150 espèces de mammifères, de 600 espèces d'oiseaux et de nombreux reptiles.

La forêt gabonaise représente un atout important de son développement économique. Pour promouvoir ce secteur, le Gouvernement vient d'engager une réflexion profonde dans le but d'augmenter durablement la contribution de l'ensemble des secteurs productifs liés à l'exploitation des ressources naturelles forestières au PIB.

Dans cette étude du Programme Sectoriel Forêts Environnement PSFE¹, la préparation de l'entrée du Gabon sur les marchés émergents des permis d'émission de gaz à effet de serre occupe une place importante. Il apparaît à cet effet que, l'émergence du marché de carbone constituera une nouvelle source de financement dans le cadre du secteur forêts et environnement. Le Gabon pourrait à cet effet devenir l'un des principaux acteurs du marché de carbone en Afrique.

L'étude sur les émissions de gaz a en effet révélé que le pays dispose d'une capacité de séquestration de carbone estimée à plus de 494 897,42 GgE CO₂.

Des revenus substantiels sont attendus de cette activité. Ce marché dont le potentiel est évalué à plus de 20 milliards de dollars à l'horizon 2100 pourrait offrir des opportunités au Gabon. Aussi, les politiques actuelles devraient-elles mettre en place des structures visant la maîtrise des instruments juridiques et économiques liés à ces marchés. Il sera aussi important de mieux évaluer le potentiel de stockage de carbone au niveau national en s'appuyant sur l'utilisation des facteurs d'émission locaux. En effet, les résultats actuels obtenus à partir des facteurs contenus dans l'IPCC pourraient être sous évalués.

2.1.2. L'énergie

La politique énergétique du Gabon est encore balbutiante. Dans ce contexte, les orientations sectorielles doivent :

- a) définir l'énergie comme moteur du développement économique. Son développement contribuera à accroître l'autonomie des provinces. Pour ce faire, l'élaboration d'une politique des prix attractifs est nécessaire. Elle facilitera l'installation des unités et la promotion de l'emploi ;
- b) au regard de l'abondance des ressources naturelles et de la rareté des ressources financières, le gouvernement devra, en fonction des données économiques et technologiques, promouvoir le développement des utilisations finales de l'énergie, en privilégiant au maximum les ressources énergétiques nationales dans les domaines industriels, les transports et les ménages ;
- c) favoriser l'investissement dans le secteur énergétique par l'intégration de la concurrence. Pour atteindre cet objectif, une amélioration du cadre institutionnel apparaît important ;
- d) promouvoir des mesures visant le développement de l'efficacité énergétique. Cette politique nécessitera par une inscription des mesures au budget de l'Etat ;
- e) promouvoir le développement des énergies nouvelles et renouvelables ;
- f) garantir la sécurité et la régularité des approvisionnements énergétiques. Pour ce faire, l'Etat devra promouvoir les normes de sécurité et instaurer un plan national d'interconnexions, le développement des voies de communication et des réseaux de distribution ;
- g) prendre en compte la dimension régionale dans la réalisation des projets nationaux ;

- h) intégrer la dimension environnementale dans le développement énergétique ;
- i) favoriser l'énergie hydroélectrique au détriment de l'énergie thermique.

2.1.3. Le secteur agricole

L'activité agricole occupe une faible place sur le plan économique. Mais sa contribution au marché de l'emploi et à l'autosuffisance alimentaire est importante.

Le Gabon se caractérise par la coexistence de deux types d'agriculture : l'agriculture industrielle mécanisée et l'agriculture traditionnelle c'est-à-dire de subsistance.

L'agriculture traditionnelle constitue la principale activité des populations rurales.

Le nombre total d'exploitations recensées à la fin des années 1980 est de 71738 pour une superficie annuelle cultivée de 106280 ha. Une estimation faite sur la base des données des enquêtes agricoles donne une production de 409790 tonnes pour l'année 1972.

Les activités agricoles sont surtout concentrées dans les provinces du Haut-Ogooué, du Woleu-Ntem, de l'Ogooué-lolo et de l'Ogooué-Ivindo.

Le café est l'un des produits d'exportations les plus cultivés au Gabon. En 1999, sa production atteignait 34,8 tonnes. Hormis le café et le cacao, le Gabon produit aussi le palmier à huile, l'hévéaculture. Le secteur de l'agriculture est de ce fait exposé aux facteurs climatiques.

2.1.4. Du point de vue des émissions des gaz à effet de serre

Le secteur agricole est « sollicité » par les changements climatiques du fait des émissions de méthane provenant du brûlage des forêts. Bien que la contribution de ce gaz reste assez insignifiante, des actions spécifiques doivent être envisagées dans le sens du développement des nouvelles techniques d'exploitation agricole.

L'amélioration des rendements constitue aussi un facteur de réduction des surfaces cultivées. Pour cela, il est possible de préconiser la mise en œuvre des techniques de fabrication de compost (engrais organique pour un meilleur rendement et une conservation des sols).

2.1.5. Du point de vue de la vulnérabilité

Le secteur agricole est exposé aux impacts provenant des variations climatiques. Les projections climatiques à long terme montrent une augmentation de la température et de la pluviométrie. Ces deux facteurs pourraient engendrer un

stress provenant de la modification des conditions hydriques. Des études appropriées sur les seuils de tolérance et l'adaptation des plantes aux changements climatiques s'avèrent nécessaires.

La réalisation d'une étude V&A dans ce secteur nécessite la maîtrise d'une argumentation scientifique soutenue et pertinente. De même, le développement du champ d'étude et de la situation de base ne peut se faire qu'après une importante collecte des données. Ce travail important, est en cours d'élaboration. Il sera présenté dans un rapport ultérieur.

2.1.6. La gestion de la zone côtière

Le Gabon est bordé par une façade maritime basse de 885 km de long. La zone économique exclusive (ZEE) d'une superficie de 213 000 Km² constitue le cadre d'une activité pétrolière qui représente près de 80% des revenus de l'Etat. Cette zone côtière dispose également d'un potentiel halieutique important. La pêche industrielle et artisanale y sont pratiquées. Cette zone constitue un réservoir important aussi bien au niveau des revenus générés qu'au niveau des emplois qu'elle fournit. Libreville et Port-Gentil sont les deux principales villes côtières.

La zone côtière est l'un des domaines les plus marginalisés, car le rôle de celle-ci est encore mal perçu. A l'heure actuelle, les décideurs tentent de mettre en place des lois et des règlements qui ne sont souvent pas respectés, et manquent de rigueur dans leur application :

- écart dans la législation en vigueur et la réalité sur le terrain ;
- inadéquation entre les aspirations des décideurs et les attentes de la population ;
- manque de visibilité quant aux attributions des tâches dévolues à chacune des institutions régulant l'usage rationnel des ressources de la zone côtière, telles la Direction Générale des Pêches et de l'Aquaculture, l'Office des Ports et Rades du Gabon, la Brigade Nautique, etc. n'arrivent pas à jouer pleinement leur rôle ;
- des conflits de compétence existent à cause des limites imprécises sur les domaines d'intervention des uns et des autres.

Les projections des différents scénarii climatiques dans les horizons temporels 2050 et 2100, donnent comme résultat majeur, une augmentation de la température et de la pluviométrie. Il découle de ce phénomène les conséquences suivantes :

- une élévation du niveau marin due principalement au phénomène de transgression marine par fonte des glaciers polaires ;
- une accentuation de l'érosion côtière, les inondations, la pollution l'appauvrissement en eau potable par un accroissement de la salinité et la pollution.

Sur les plans humain ou économique, les risques pourraient être une destruction des habitats engendrant de ce fait des coûts économiques importants.

La politique en matière de la gestion de la zone côtière doit tendre dans deux directions :

Au premier niveau, la mise en place d'une réflexion profonde visant une meilleure connaissance de la zone côtière.

Au deuxième niveau, la mise en place des équipements appropriés et une politique active dans la mise en œuvre des plans d'occupation des sols (POS), le déplacement des populations menacées, l'éducation et la sensibilisation des populations.

2.1.7. Les Ressources en eau

Le Gabon se caractérise par un réseau important de cours d'eau permanents composés de deux ensembles : le bassin de l'Ogooué le plus important et le bassin côtier.

L'abondance d'eau représentée par le bassin de l'Ogooué constitue un réel problème sur le plan des risques. En effet, les régions localisées à proximité du fleuve et de ses principaux affluents, sont aussi confrontées aux graves problèmes des inondations. Il s'agit de Franceville, Koulamoutou, Makokou, Ndjolé, Mouila, Lambaréné et Port-Gentil.

Mais, en partie, de par sa position à l'intersection des principaux bassins hydrographiques du Gabon, la ville de Lambaréné représente la localité la plus exposée aux graves phénomènes des inondations. Face à cette situation, des mesures nécessaires doivent être prises. Ces mesures devraient passer dans un premier temps par la sensibilisation des dirigeants sur l'importance de cette ressource en eau que représente l'Ogooué. Dans un second temps, des moyens matériels et financiers doivent être mis en place en vue de procéder à l'aménagement du bassin de l'Ogooué. Pour ce faire, la ressource en eau devrait faire partie des priorités économiques du pays.

2.2. L'évolution du cadre institutionnel

La réunification du Ministère des Eaux et Forêts, de la Pêche avec celui chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature et la création de la

Cellule de Planification et de Suivi-Evaluation ont été un signal fort indiquant que le gouvernement s'est sérieusement engagé dans la réforme de ses institutions forestières et environnementales.

Pour tenir compte des Changements Climatiques, les réformes en cours doivent procéder à une internalisation de cette problématique dans tous les secteurs d'activité.

TITRE II : LES ORIENTATIONS STRATEGIQUES POUR FAIRE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

CHAPITRE 1 : LES STRATEGIES D'ATTENUATION

1.1. Résultats des études

Les inventaires des émissions des GES ont montré que le Gabon émet du CO₂ à travers ces activités industrielles, forestières et par le traitement des déchets et les procédés industriels. Aussi, la capacité de séquestration du CO₂ par le couvert végétal de la forêt gabonaise est-elle immense. Elle représente plus de soixante (60) fois la quantité émise par le Gabon tout secteur confondu. Ainsi, le Gabon est un puits d'absorption de CO₂.

Bien que le Gabon soit un puits d'absorption et un pays non annexe 1 au sens de la convention cadre des Nations Unies pour les Changements Climatiques, on note dans l'ensemble une nette croissance de la consommation des produits pétroliers liés à la politique de développement du pays. Les projections effectuées dans le cadre des études sectorielles d'atténuation des GES du Gabon pour le secteur de l'énergie montrent que si aucune mesure n'est prise, les émissions anthropiques des GES vont croître inévitablement les quantités émises à ce jour.

Le développement et la projection des scénarios dans le secteur de l'énergie ont été effectués en utilisant le modèle LEAP (Long Range Energy Alternatives Planning). Sur la base des hypothèses conformes aux prévisions énergétiques du Gabon, deux types de scénarios ont été développés :

- Un scénario de base (scénario de référence)
- Un scénario de mitigation

Pour les deux scénarios, les secteurs des ménages, du transport, de l'administration et de l'industrie ont été retenus.

Les sources d'énergie utilisées ont été pris en compte dans le développement et la projection des scénarios, il s'agit de :

- L'électricité
- Le G.PL (gaz butane)
- L'essence
- Le pétrole lampant
- Le kérozène
- L'avgas
- Le bois (l'estimation de la consommation des ménages n'est pas fiable, aucune étude n'a été réalisée)

- Le charbon de bois (l'estimation des consommations des ménages est difficile, absence des statistiques fiables).

Pour les deux scénarios, la période considérée part de 1994 à 2025.

1.2. Scénario de référence

Hypothèses

- L'année de base est 1994 les projections s'étalent jusqu'en 2025 ;
- La population du pays est de 1 014 976 habitants. Le taux de croissance annuel estimé à 2,5 ;
- La population urbaine représente 73% de la population totale du pays, avec un taux d'accroissement annuel moyen de 2% ;

La population rurale représente 27% de la population nationale, son taux d'accroissement est de 3% ;

Les résultats des études montrent que la population gabonaise passera au double en 2016 et 2 590 000 habitants en 2025. Ils montrent aussi qu'un léger retour en milieu rural sera possible grâce à un accent particulier sur la valorisation des ressources forestières et de l'agriculture. Ainsi, la population rurale passera à environ 30% et la population urbaine sera de 70%.

- Le doublement de la population entraînera une hausse de la demande énergétique dans tous les secteurs. Les taux de variation annuels par rapport au bilan énergétique 1994 (voir annexe) en 2025 sont les suivantes :

- Electricité : 14%
- Diesel : 9%
- Fuel oil : 40%
- Kérosène : 60%
- Super carburant : 30%
- Avgas : 15%
- LPG : 50%
- Lubrifiants : 30% ;

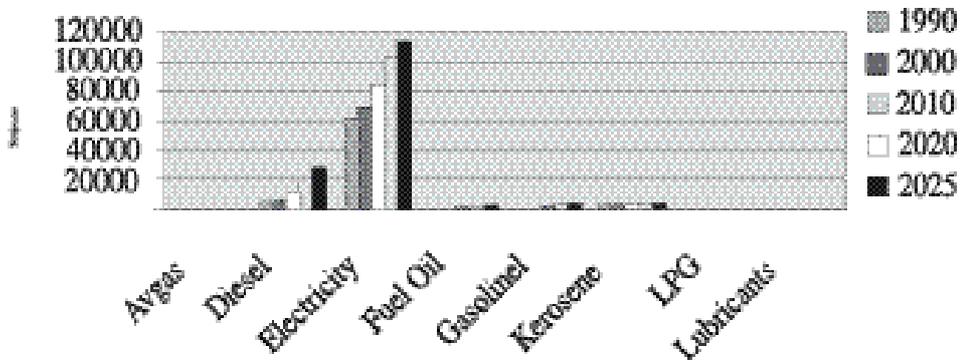
- La demande énergétique des ménages et celle des différents secteurs sont en nette progression. La consommation finale progresse en moyenne de 7,7% par an. On note une progression significative pour les secteurs suivants :

- Industrie manufacturière et de construction : 11,2%
- Autres industries : 8,0 %
- Transport : 7,0%
- Ménages : 9,2%
- Tertiaire 8,3%

Les émissions de GES pour tous les secteurs hors forêt sont de 6108,329Gg ECO2. Une progression annuelle de 7% pour l'oxyde d'azote (N2O) et le méthane montrent le faible développement des secteurs d'activités émetteurs. Le dioxyde de carbone a un taux de progression annuel de l'ordre de 20%. La combustion du gaz naturel pour les industries manufacturières et la production d'énergie électrique par centrale à gaz ainsi que la construction des bâtiments et travaux publics sont à l'origine de la croissance.

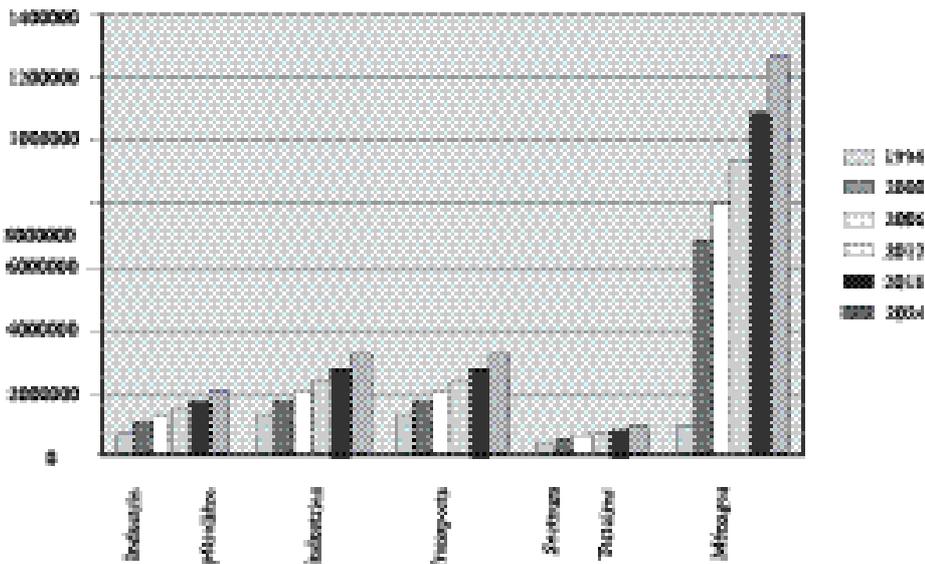
Dans ce scénario, on suppose que le Gouvernement Gabonais ne met pas en œuvre des mesures spécifiques pour limiter les émissions des GES compte tenu du fait que l'atténuation des changements climatiques n'est pas une priorité absolue, comme pour la plupart des pays en développement. Néanmoins, les prévisions nationales et sectorielles sont pris en compte. Les données utilisées sont officielles, elles proviennent de la Direction Générale de l'Energie, de la Direction Générale des Hydrocarbures et du Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

Figure 25 : Profil de la demande énergétique



La figure 25 montre que les besoins en diesel et en électricité vont s'accroître considérablement en fonction de la population et du développement industriel.

Figure 26 : Profil de la demande énergétique secteur



Le secteur des ménages nécessitera des quantités importantes d'énergie, ceci s'explique par le fort taux d'urbanisation du pays (73% de la population vivait déjà en ville en 1994, environ 70% y vivra encore en 2025). Dans cette projection le brûlage de gaz naturel par torchères n'est pas pris en compte car ne constitue pas un élément de la demande énergétique.

Figure 27 : Profil de la demande énergétique des ménages

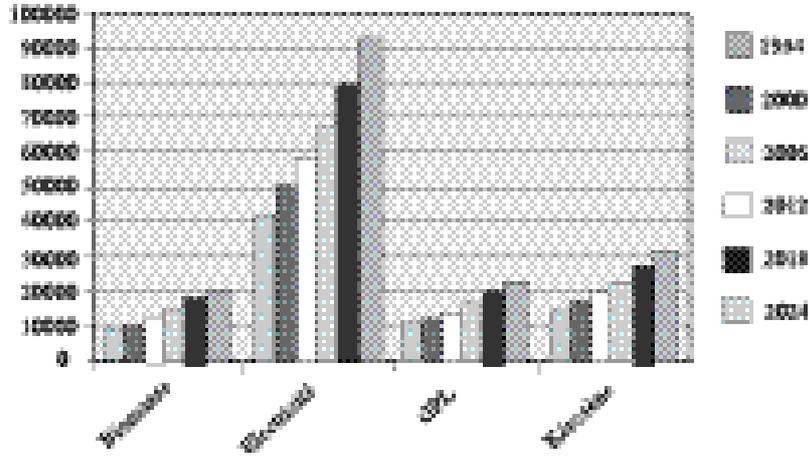
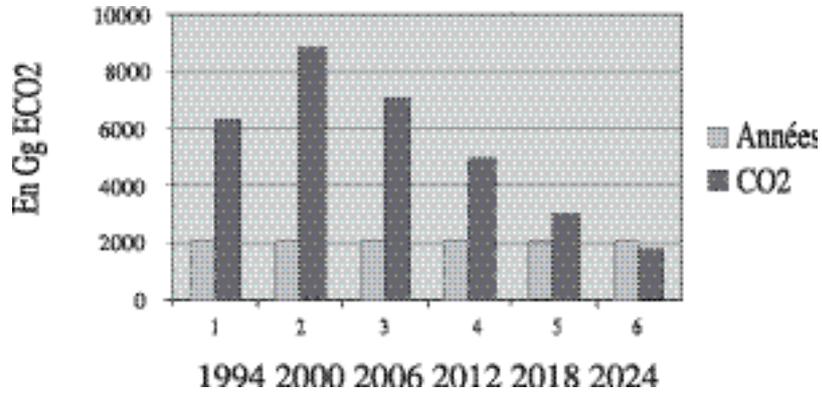


Figure 28: Evolution des émissions de GES



.3. Scénario de la mitigation

Au regard du résultat des inventaires de GES du Gabon trois options de mitigation ont été retenues :

- **L'utilisation des énergies nouvelles et renouvelables pour la réduction des gaz à effet de serre.**

Le Gabon dispose des ressources importantes et variées, des énergies nouvelles et renouvelables : un potentiel hydroélectrique très important, la biomasse végétale, le potentiel solaire et éolien. L'exploitation de ces sources d'énergie serait adaptée à la satisfaction des besoins énergétiques en milieu rural. Le gouvernement gabonais a commencé un ambitieux programme d'électrification des zones rurales par l'énergie solaire en 2000.

- Utilisation des systèmes solaires photovoltaïques

En matière d'énergie solaire, et en terme de puissance, ces besoins sont traduits dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°18 : Evolution des puissances installées des systèmes solaires photovoltaïques

Année	1993	1994	1995	1996	1997	Total(Kwc)
Option Solaire (Kwc)	47,57	47,49	53,02	58,52	59,22	265,82

Les coûts sont calculés sur la base des coûts de réalisation d'un village standard (100 habitants), disposant d'une école et d'un dispensaire.

Tableau n°19 : les coûts

	Année 2010	Année 2020
demande potentielle(kwc)	338	1234
Coût total actualisé de la demande (milliards Fcfa)	19	63
carbone évité en tonnes sur une base annuelle(TECO2)	1014	3702

Ce tableau donne une image du carbone évité sur une base annuelle. Cependant, si l'on considère la durée de vie moyenne des panneaux solaires (20 ans) et les émissions évitées sur une base équivalente, par conséquent les émissions évitées seraient alors les suivantes :

année 2010 : carbone évité en TECO2 = $1014 \times 16 = 16224$

année 2020 : carbone évité en $3702 \times 26 = 96252$ TECO2.

- L'efficacité énergétique dans les bâtiments : Une étude en cours dont les résultats préliminaires portent sur un échantillon très faible (5 complexes administratifs de Libreville) a permis d'identifier un important gisement d'économie d'énergie. Les mesures prises par le gouvernement à cet effet ont abouti à une réduction de 35% des consommations énergétiques, soit 1 milliard de francs CFA d'économies en terme monétaire. La poursuite de ce programme nécessite des investissements importants.
- L'efficacité énergétique dans l'industrie manufacturière et de la construction : les résultats des émissions de GES montrent que ce secteur est responsable à 80% des émissions du secteur énergie avec (3483 Gg ECO2). C'est donc le secteur clé des émissions du module énergie. La source principale de ces émissions est la combustion de gaz naturel par les industries manufacturière et énergétique de Port-Gentil. En effet, le gaz est brûlé pour le séchage des contreplaqués. Il est aussi utilisé comme combustible pour la centrale à gaz qui produit l'électricité à Port-Gentil. Ces mesures d'atténuation porteront sur l'optimisation des procédés propres, le remplacement du séchage par combustion du gaz naturel par un séchage électrique. Le remplacement de la centrale à gaz par une centrale hydroélectrique. En effet, le séchage électrique permettrait une réduction de près de 80% des émissions de ce secteur.

1.4. Les avantages et les coûts des trois options

a) Option utilisation des énergies nouvelles et renouvelables :

La réalisation de ce projet permettrait d'éviter 1014 TECO₂ à l'horizon 2010, et nécessiterait un investissement de 19 milliards de francs CFA, et 3702 TECO₂ à l'horizon 2020, pour un investissement de 63 milliards de francs CFA.

b) Option efficacité énergétique dans les bâtiments :

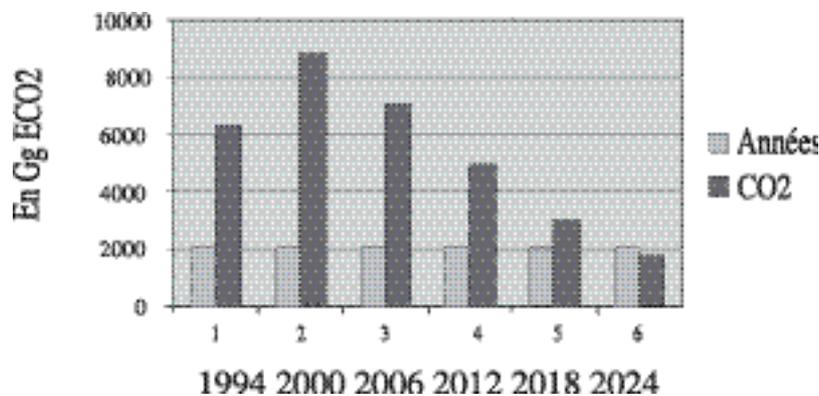
Ce programme nécessite un investissement de 2 milliards de francs CFA, avec un retour rapide sur investissement (6 mois). Pour avoir une estimation des émissions qui pourraient être évitées par cette option, une étude préliminaire s'impose et permettrait à terme la réalisation du projet.

c) Option efficacité énergétique dans l'industrie manufacturière et de la construction :

Cette option permet de réduire 1500 Gg ECO₂ en 2006 puis 3000 Gg ECO₂ en 2024. Le coût de l'investissement lié à la substitution du gaz par l'hydroélectricité est estimé à 50 milliards de francs CFA.

La figure 28 ci-dessus montre l'évolution des émissions selon les différentes options de mitigation.

Figure 29: Evolution de CO₂ pour un développement durable



La figure 29 montre une réduction de plus de la moitié des émissions de CO₂ du Gabon en 2024 en envisageant de substituer la consommation finale de gaz naturel dans le séchage du contreplaqué et la production d'énergie électrique à Port-Gentil.

CHAPITRE 2 : LES STRATEGIES D'ADAPTATION

2.1. Les stratégies d'adaptation dans la zone côtière

Pour chaque ville, les surfaces exposées aux risques dus à l'élévation du niveau marin, l'utilisation et la valeur des terres exposées incluant la population résidente ont été évaluées en vue de l'estimation des coûts et implications des options d'adaptation. Un taux d'actualisation de 7 % par an est appliqué. Sur la base de ces résultats, il faut procéder à l'évaluation des impacts socio-économiques.

A ce titre, il faut déterminer :

- les populations à risque : elles sont localisées le long du littoral urbain, dans les bas-fonds marécageux et les zones de vallées;
- la valeur des habitats menacés ;
- la valeur des habitats et équipements ;
- les coûts économiques des personnes et des biens menacés.

Les résultats obtenus montrent les coûts socio-économiques élevés si aucune mesure de riposte n'est prise pour tenter de s'adapter à l'élévation du niveau marin due aux changements climatiques. Ces données doivent être considérées comme minimales dans la mesure où certains indicateurs n'ont pas été déterminés faute de données disponibles. Ces données montrent l'intérêt pour l'Etat Gabonais de protéger ses côtes vulnérables au phénomène d'élévation du niveau marin compte tenu de l'importance de leur valeur économique et humaine.

La zone côtière du Gabon est un environnement vulnérable soumis à diverses agressions. Les conséquences du réchauffement global qui provoqueraient l'élévation du niveau marin sont susceptibles d'aggraver la situation vu que la zone est de forte concentration humaine et économique. Cette région offre des espaces stratégiques, d'où la nécessité de mener des études complémentaires très poussées et de mettre en place une politique urbaine d'atténuation des impacts possibles.

Pour faire face aux possibles conséquences de l'élévation du niveau marin due aux changements climatiques sur la zone côtière, les réponses adaptatives envisageables sont actives et passives.

Commentaire : Page : 1
Nous ne sommes pas encore aux options d'adaptation. Basculer ceci au chapitre «options d'adaptation»

ACTIVITE 1 :

Les options actives (impliquant des actions sur le milieu physique : protection).

- La protection des zones côtières urbaines et périurbaines : Libreville et Port-Gentil et leur environnement immédiat ;
- la protection des mangroves et des zones côtières humides sensibles ou dégradées.

ACTIVITE 2 :

Les options passives (impliquant les actions sociales et les autres stratégies)

- Le déplacement et le relogement des populations menacées, particulièrement dans le cas de Port-Gentil où les actions à développer seront centrées sur :
 - l'identification des zones à lotir en priorité. Il s'agit de définir des zones prioritaires.
Celles-ci seront identifiées en fonction des grandes tendances d'occupation et du développement général de la ville. Il faudra procéder au recensement des différents sites qui pourraient recevoir l'habitat. Le choix des sites prioritaires s'appuierait sur les facilités de fourniture en eau, électricité et surtout sur l'état physique et sanitaire du terrain ;
 - l'aménagement des zones de relogement et des nouveaux lotissements devant accueillir les populations menacées issues des secteurs vulnérables. Face au phénomène de changements climatiques, il est nécessaire de prendre conscience de la gravité de la crise de parcelles et de logements qui se ferait sentir. Ainsi, les conclusions du Plan National de l'Habitat qui reste d'actualité dans ses grandes lignes peuvent être retenues ;
- l'information- éducation- communication environnementale.

ACTIVITE 3 :**Les mesures d'accompagnement**

Les stratégies choisies doivent être appuyées par des mesures d'accompagnement relatives à la gestion des ressources naturelles (forêt côtière,

Commentaire : Page : 1 Si la protection réussit, le déplacement et le relogement des populations ne se justifient plus à mon avis. Un choix est sans doute à faire.

120

Commentaire : Page : 1 Il va falloir aller un peu plus dans les détails en précisant les types de protection possibles dans le cas de votre pays.

mangroves, biodiversité, etc.), et la gestion intégrée de la zone côtière, c'est-à-dire prenant en compte tous les aspects humains, socio-économiques et environnementaux. Ainsi, des mesures suivantes sont préconisées :

- la gestion durable des ressources en eau, des ressources halieutiques et végétales :

- mettre en place un plan de gestion des zones côtières ;
- assurer une gestion adaptée des mangroves ;
- développer un système d'exploitation adaptée aux ressources ;
- mettre en place des mesures favorisant le contrôle des activités d'exploitation ;
- sensibiliser les populations côtières sur la nécessité d'une gestion rationnelle des ressources ;

- la protection et l'aménagement concerté de la zone côtière:

- gestion rationnelle du Domaine Public Maritime DPM (élaborer un schéma directeur d'aménagement de la zone côtière, contrôler et réglementer l'emprise sur le DPM) ;

- maîtrise de l'érosion côtière (renforcer le respect de la réglementation, rationaliser l'exploitation des carrières côtières, mettre en place des mesures de surveillance des zones non dégradées, planifier la construction des ouvrages côtiers de manière à éviter les effets négatifs des courants) ;

- maîtrise de pollution côtière et marine ;
- protection, préservation et restauration des sites sensibles ou affectés ;
- adoption systématique des E.I.E. dans les activités et aménagements côtiers ;
- le renforcement du cadre institutionnel ;
- le renforcement du cadre juridique et l'applicabilité des textes réglementaires ;
- le renforcement des capacités humaines et de l'expertise nationale.

Enfin, vue l'importance stratégique et le poids national de la zone côtière gabonaise, une politique de recherche devrait être mise en place en vue d'une connaissance pluridisciplinaire et d'une gestion intégrée de la zone côtière.

La connaissance des milieux côtiers et une meilleure prise de décision dans un cadre d'intervention participatif, devront être favorables à l'élaboration d'un schéma directeur d'aménagement côtier et de plans d'intervention liés aux risques naturels d'inondations et d'érosions côtières.

Les principales réalisations devront être : l'évaluation et le suivi des ressources et des habitats, les inventaires fauniques et floristiques, les cartes de végétation, les atlas de sensibilité écologique des côtes, les outils de suivi des implantations et des activités industrielles, les plans d'urgences en cas de catastrophes (inondations, déversements accidentels des hydrocarbures, érosion côtière,...), les inventaires permanents de la zone côtière, les plans d'affectation des terres et d'occupation des sols (P.O.S.), le renforcement du cadre institutionnel et juridique.

CONCLUSION

Le niveau moyen des mers de la planète s'élèvera de 6 cm par décennie au cours du siècle prochain si aucune mesure n'est prise pour empêcher «l'effet de serre». Cette élévation du niveau marin menacera gravement les agglomérations urbaines de faible altitude comme Port-Gentil, inondera les parcelles, contaminera les nappes d'eau et modifiera le littoral du Gabon.

2.2. Les stratégies d'adaptation des ressources en eau

Les études des impacts liés aux changements climatiques conduisent inévitablement à envisager des stratégies d'adaptation pour l'ensemble des localités traversées par le fleuve Ogooué, et particulièrement pour la ville de Lambaréné la plus exposée aux risques naturels d'inondations. Pour lutter contre ces phénomènes d'inondations, il faut mener, de façon complémentaire, des actions de protection, d'entretien, de prévision et de prévention.

ACTIVITE 1 :

Les mesures de protection

Les mesures sont intégrées dans le cadre de la protection contre les eaux. On distingue :

- la construction des digues : le moyen usuel et très ancien de protection contre les inondations consiste en la construction de digues. La construction des digues le long des fleuves, spécialement à proximité des villes, contribuera à la protection des terrains situés en bordure de celles-ci pendant la période des crues. Cependant, les digues peuvent s'avérer dangereuses sous l'effet de l'alluvionnement et de l'exhaussement progressif du lit ;

- la régularisation du cours du fleuve à l'aide de constructions d'épis et de digues longitudinales ;
- la création des barrages écrêteurs de crues ;
- la construction de petits ou grands barrages qui permettent d'augmenter la capacité de stockage en eau et de retarder l'écoulement à l'exutoire. Ensuite la réduction du débit entre les chutes de Tsengué-Lélédi et l'océan atlantique, qui favoriserait partiellement l'atténuation des problèmes des inondations à Lambaréné ;
- la conception d'ouvrages limitant les coûts de construction et d'entretien ;
- la création des bassins de rétention ;
- la protection de la berge contre l'érosion latérale dans le cadre de l'Ogooué à Lambaréné.

ACTIVITE 2 :

Les actions d'entretien

Les travaux d'entretien courant englobent le curage du lit, l'entretien des ouvrages régulateurs, etc. Ces travaux d'entretien s'intègrent dans le cadre d'aménagement des cours d'eau. Il s'agit de :

- l'élargissement du fleuve qui permettra de diminuer la hauteur, le débordement et de contenir les crues ;
- l'élimination des chutes et des rapides pour abaisser le niveau du fond du lit du fleuve. La solution permettant d'éliminer, ou de diminuer la hauteur des chutes et des rapides constitue une solution attrayante pour les villes et les villages situés à une distance de 5 à 10 kilomètres des chutes ou des rapides simples. L'élimination ou l'abaissement du niveau des chutes ou rapides de 1 à 2 mètres peut être bénéfique pour la navigabilité ;
- la réduction de la résistance à l'écoulement par le dragage des bancs de sable qui permettra l'approfondissement et la concentration du fleuve ;
- coupures d'une ou plusieurs courbes permettant de réduire la longueur du fleuve. Un fleuve plus court donne une pente de fond plus grande. Il est possible d'espérer un abaissement du lit du fleuve amont de la coupure. Cette solution est intéressante dans la partie aval du fleuve.

ACTIVITE 3 :

La prévision (applicable dans le bassin de l'Ogooué à Lambaréné)

La prévision des crues est en général complétée par l'instauration d'un système d'annonce des crues. L'annonce des crues est assurée par plusieurs services coordonnés. Les mesures des stations d'hydrométrie couvrant les cours d'eau, sont transmises automatiquement et en temps réel pour les bassins-versants dont le « temps de réponse », supérieur à quelques heures, permet une intervention efficace. L'annonce des crues et les informations sur leur évolution sont essentiellement destinées aux maires (en vertu des pouvoirs de police qui leurs sont conférés), pour leur permettre d'alerter les populations et de prendre toutes mesures propres pour atténuer ou éviter les conséquences de ces crues.

ACTIVITE 4 :

La prévention (applicable à Lambaréné)

Elle implique une série de mesures, entre autres : le plan de surface submersible (PSS) et le plan de prévention des risques (PPR) :

- le plan de surface submersible (PSS), réglementant les installations peut faire obstacle au libre écoulement des eaux. En effet, la technique de défense des territoires riverains, par l'édification des digues et autres ouvrages fixes sus-cités, peut avoir un effet pervers, en période de très hautes eaux, en gênant l'écoulement des débits et en reportant les risques de catastrophes plus en aval. C'est pourquoi un accent est mis sur le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'inondation ;
- l'élaboration d'une cartographie des champs d'inondation et des trajets suivis par les courants les plus violents ;
- l'étude de la quantité et de la taille des matériaux transportés. Il serait souhaitable que les services compétents procèdent à des relevés limnimétriques systématiques sur l'ensemble des secteurs inondables, autrement dit, l'enregistrement des hauteurs d'eau des différentes fluctuations du niveau des eaux du fleuve dans les sections qui menacent les populations et les équipements ;
- les plans d'exposition aux risques (PPR). Les PPR sont établis par l'Etat à partir des cartes de risque et de vulnérabilité. Les premières sont réalisées à partir des modèles hydrologiques et hydrauliques, utilisant la connaissance topographique détaillée des vallées. Les cartes de vulnérabilité par contre

sont élaborées à partir de l'examen des inondations sur les occupations des sols, et en considérant les aggravations que celles-ci peuvent apporter dans la propagation des crues. Les PPR ont pour but de délimiter un zonage en fonction des risques naturels existants et les techniques de prévention à mettre en place, tant par les propriétaires, les collectivités locales, que par les établissements publics. Les PPR visent la réduction des effets de catastrophes en interdisant aux populations de s'installer dans les zones à haut risque. Les PPR sont prescrits par le Préfet qui définit le périmètre d'étude, ainsi que la nature des risques à prendre en compte. Les PPR définissent une zone inconstructible (en rouge, dans le cadre de la ville de Lambaréné il s'agit des zones vulnérables, c'est-à-dire inondables) et des zones où les constructions devront respecter certaines prescriptions techniques (ces zones sont représentées en bleu).

- Enfin, une troisième zone est représentée en blanc où toutes les constructions sont permises.

ACTVITE 5 :

Les mesures sociales

Ces mesures concernent la gestion humaine, c'est-à-dire celles des populations situées dans les zones à risque. Parmi celles-ci citons :

- le délogement des populations des zones vulnérables vers les zones mieux loties. Les décideurs chargés de la gestion humaine devraient déployer des efforts dans la création ou la mise en place des structures visant au relogement des populations,
- la construction des habitations sur pilotis.

Toutes ces stratégies envisageables visent tout simplement à la mise en place d'une politique efficace de gestion des risques.

2.3. Les stratégies d'adaptation du secteur de l'agriculture

La mise en place d'un dispositif expérimental en champs desdits cultivars locaux avec possibilité d'un dispositif identique et homogène dans chaque région. L'objectif général étant de sauvegarder les cultivars locaux de manioc les plus consommés contre les changements climatiques envisagés à l'horizon 2100. Ainsi les Recherches Agronomiques devront avoir comme objectifs spécifiques :

- Définir le seuil de tolérance et l'impact des Changements des paramètres suivants : Température, Pluviométrie, CH₄, CO₂, NO₂... afin d'identifier

les cultivars élites locaux pouvant résister aux dites modifications si elles s'avéraient négatives ;

- Mettre au point un grand nombre de références Techniques pouvant améliorer les pratiques culturales traditionnelles existants en vue d'atténuer l'impact négatif de certains paramètres météorologiques sur la culture du manioc et améliorer la production en tubercules des cultivars élites locaux au m² ;
- La mise en place d'un programme de défense et de restauration des sols (construction des aménagements dans le but d'améliorer la fertilité des sols en vue d'augmenter leur capacité de production). Dans cette perspective, la construction des canaux d'évacuation d'eau, des banquettes etc., aux abords des terres cultivées et surtout la pratique de la culture sur buttes (cas du manioc) seraient envisagées ;
- Passage de l'agriculture extensive à une agriculture intensive en initiant des projets d'agroforesterie (utilisation des essences fixatrices d'azote telles que : Acacia mangium, Acacia crossicarpa etc.) afin d'enrichir les sols, de les protéger et de raccourcir la durée des jachères (3 à 4ans). Dans ces conditions, l'Etat devrait initier des projets de développement en milieu rural et former les paysans aux techniques de défense et de restauration des sols (DRS) ;
- La réhabilitation des stations météorologiques existants à l'intérieur du pays en vue d'observer et de cerner l'impact des changements climatiques.
- La mise en place d'une lutte intégrée visant à satisfaire les exigences à la fois écologiques (herbicides sélectifs) et économiques (produits peu coûteux et rémanents).

2.4. Les stratégies d'adaptation du secteur de la santé

La stratégie de la santé appelle à un programme à moyen et long terme pour lutter contre les vecteurs :

- Mise en place des programmes renforcés sur le dépistage de l'onchocercose ;
- Evaluation des possibilités d'amélioration des conditions d'approvisionnement en eau potable, d'assainissement du milieu de vie des populations ;
- Freiner la déforestation ;
- Analyse des plans de déplacement des populations.

CHAPITRE 3 : PROJETS PRIORITAIRES

3.1. Projets d'adaptation

3.1.1. Projet d'étude visant la mise en place d'un cadre stratégique et opérationnel en matière de gestion de la zone côtière

Description et localisation

Ce projet a pour but :

- Intégrer la dimension des changements climatiques dans la stratégie de la gestion intégrée de la zone côtière ;
- Mettre en place une organisation cohérente et efficace des institutions chargées de la gestion des zones côtières en précisant pour chacune d'elle son domaine de compétence.

Justification

Pour mieux asseoir une politique de prise en compte des changements climatiques sur la zone côtière, l'Etat doit créer un cadre institutionnel cohérent.

Projets prioritaires liés

- Etat des lieux
- Identification des impacts
- Identification des opérateurs
- Répartition des responsabilités

Maitres d'ouvrage

Ministère de la Marine Marchande et le Ministère en charge de l'Environnement.

3.1.2. Projet de création d'un observatoire national de la zone côtière

Description et localisation

Ce projet a pour but de :

- Procéder à une observation systématique de la zone côtière ;
- Favoriser la mise en cohérence des actions dans la zone côtière, en concilier les objectifs de production avec les objectifs de protection.

Maître d'ouvrage

Ministère en charge de l'Environnement et Ministère de l'Enseignement Supérieur, Ministère de l'Énergie et Ministère de la Marine Marchande.

3.1.3. Projet de mise en place d'un plan d'occupation des sols des villes côtières

Description et localisation

Ce projet a pour but de :

- faire un état des lieux ;
- identifier les zones à risque ;
- Elaborer un plan d'occupation.

Justification

Pour asseoir une politique qui tienne compte des risques naturels et partant des changements climatiques.

Maître d'ouvrage

Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et du Cadastre, Ministère de l'Équipement, Ministère de la Ville, Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire.

3.1.4. Projet d'étude de la vulnérabilité des zones fluvio-lacustres et lagunaires

Description et localisation

Ce projet a pour but de :

- Evaluer la vulnérabilité aux changements climatiques.

Maître d'ouvrage

Ministère de l'Économie Forestière, des Eaux, de la Pêche, Chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Ministère de la Marine Marchande, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et Technologique.

3.1.5 Projet d'étude de la dynamique des écosystèmes vulnérables et impacts sur les activités socio-économiques

Description et localisation

Ce projet a pour but :

- Dresser un état des lieux
- Identifier les impacts

Maitre d'ouvrage

Ministère de l'Economie Forestière, des Eaux, de la Pêche, Chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et Technologique.

3.1.6 Projet de création d'un centre national des données et de l'information océanographique

Description et localisation

Collecter et gérer les données de l'information océanographique.

Maitre d'ouvrage

Ministère de la Marine Marchande et Ministère de l'Enseignement Supérieur ; Ministère de l'Economie forestière, des Eaux, de la Pêche, Chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

3.2. Projets d'atténuation

3.2.1. Etude visant la valorisation de la capacité de séquestration de carbone

Ce projet a été déjà proposé dans le cadre du PSFE.

Objectif principal

Procéder à une meilleure évaluation de la capacité de séquestration de carbone en s'appuyant sur l'estimation de la biomasse des différentes zones forestières.

Objectif spécifique (par secteur)

- Examiner l'option de stockage de carbone dans les aires protégées ;
- Examiner le potentiel de « puits carbone » de la zone Atlantique ;
- Evaluer le potentiel de stockage de carbone d'exploitation forestière.

3.2.2. Etude du potentiel de réduction d'émissions de CO2 dans la production d'énergie

Description et localisation

Le présent projet a pour but de :

- faire un inventaire des mini-centrales de production d'électricité à partir de groupes électrogènes fonctionnant sur carburant fossile (au sein des concessions forestières et dans les villes secondaires en dehors du réseau de distribution d'électricité) ;

- faire une estimation de l'émission actuelle de gaz à effet de serre de cet ensemble ;
- faire un remplacement du mode de production de ces centrales en utilisant les sous produits et les déchets du bois, notamment avec de petites unités de co-génération (électricité, production de chaleur et/ou de froid) ;
- faire une organisation de l'approvisionnement de ces centrales avec des sous-produits de bois ;
- estimer un coût ramené à la tonne de carbone évitée ;
- identifier les acheteurs potentiels des unités carbone ;
- élaborer les types de contrats à envisager entre acheteur et vendeur de carbone. Participation de l'Etat. Garantie pour les parties.

Justification

Réduire les émissions en valorisant le potentiel forestier qui est une source renouvelable.

Conditions de réalisation :

- Définir la technologie adaptée ;
- Evaluer la production d'énergie nécessaire à la substitution ;
- Evaluer le coût de production.

Maitres d'ouvrage :

Ministère des Mines, de l'Énergie, du Pétrole et des Ressources Hydrauliques.

3.3. Projets transversaux

Projet transversal sur le renforcement des capacités

3.3.1. Projet de création d'un bureau national sur le mécanisme de développement propre

La volonté politique de créer au niveau national ce bureau peut se justifier dans l'intérêt de promouvoir les intérêts économiques issus du protocole de Kyoto.

Objectif

Conformément à l'article 12 du protocole de Kyoto, il a été institué un mécanisme dit mécanisme de développement propre.

Au titre de ce mécanisme :

- a) Les parties ne figurant pas à l'annexe I bénéficient d'activités exécutées dans le cadre de projets, qui se traduisent par des réductions d'émissions certifiées ;
- b) Les parties visées à l'annexe I peuvent utiliser les réductions d'émissions certifiées obtenues grâce à ces activités pour remplir une partie de leurs engagements chiffrés de limitation et de réduction des émissions prévus à l'article 3, conformément à ce qui a été déterminé par la Conférence des Parties au présent Protocole.

C'est dans ce cadre que nous proposons la mise en place d'un bureau national sur le mécanisme de développement.

L'objectif de ce bureau est d'intervenir en interface entre les opérateurs institutionnels privés ou publics internationaux et ceux du Gabon.

Pour atteindre cet objectif, le bureau devra :

- se doter d'une approche multisectorielle ;
- maîtriser l'ensemble des opportunités ;
- établir un réseau des partenaires en vue d'exploiter les technologies propres existantes privées, le service public et les ONG.

Justification

Pour mieux asseoir une politique crédible dans le domaine de l'environnement, l'Etat doit s'appuyer sur une administration efficace.

Les fonctions à mettre en place sont : la planification, la réglementation.

Conditions préalables de réalisation

- Définir une méthode transversale en identifiant l'ensemble des opérations réalisables pour le ministère de l'environnement ou en collaboration avec les autres départements.

Maître d'ouvrage

Ministère de l'Economie Forestière, des Eaux, de la Pêche, Chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

Projets prioritaires liés

- Projet de statut particulier de l'administration de l'environnement ;
- Décret d'application de la loi 16/93.

3.3.2. Renforcement des capacités institutionnelles

A/ Sur le plan organique :

1) Mise en place d'un centre de prévention et de lutte contre les risques climatiques

Description :

Ce projet a pour but de :

- Evaluer les risques climatiques dans les différents secteurs ;
- Identifier les mesures de ripostes envisageables ;
- Etablir un réseau d'experts nationaux.

2) Mise en place d'une agence nationale de carbone :

Description :

Ce projet aura pour but de :

- Centraliser toutes les activités liées au carbone ;
- Accroître la capacité de séquestration du carbone à des fins commerciales ;
- Identifier des partenaires économiques internationaux.

B/ Sur le plan juridique :

1) Extension du cadre réglementaire et législatif pour la mise en œuvre d'une fiscalité écologique.

Description :

Ce projet aura pour but de :

ACTIVITE I : Evaluer et créer les mécanismes et instruments de la politique fiscale.

- Déterminer les normes
- Elaborer les directives sectorielles
- Fixer les seuils de tolérance

Démarche proposée :

Procéder aux études des différents secteurs pertinents (forêts, hydrocarbures,...)

ACTIVITE II : Examiner les domaines à retenir

- Produits polluants
- Les sources d'énergies
- Les mesures fiscales incitatives
- Péages urbains, etc.

ACTIVITE III : Déterminer le mode d'imposition

- Les taxes
- Les interdictions
- Les pénalités
- Les redevances
- La consignation (crédit aux entreprises qui font du recyclage)
- Les permis négociables
- Les systèmes des dépôts des cautions

2) Mise en place d'un système unique de gestion des recettes fiscales

Démarche proposée : Constitution d'une « banque verte »

Mission : Assurer le financement des projets visant la protection de l'environnement sur la base des recettes fiscales.

3.3.3.Renforcement des capacités humaines et techniques

A - Projet d'information et de sensibilisation :

Description :

Ce projet a pour but de :

- Identifier les informations et les idées forces sur lesquelles doit s'appuyer la sensibilisation ;
- Diffuser dans les média publics et privés y compris les stations provinciales de radio et télévision des informations en langues française et locales de nature à éduquer les populations ;
- Promouvoir des ateliers de formation destinés aux institutions publiques et privées, aux institutions académiques, aux ONGs, aux associations de jeunes et de femmes.

B - Projet de l'éducation environnementale dans l'enseignement primaire et secondaire :

Description :

Ce projet a pour but de :

- Impliquer l'Institut Pédagogique National dans l'élaboration des programmes d'éducation environnementale;
- Etendre cet enseignement à l'ensemble du territoire national.

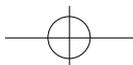
CONCLUSION

Quatre composantes constituent la présente Communication Nationale. Outre l'inventaire national des émissions anthropiques par catégorie de sources et de l'absorption par catégorie de puits des GES, la première Communication Nationale fait ressortir la vulnérabilité des zones côtières, des ressources en eau, des secteurs de l'agriculture et de la santé ainsi que les stratégies permettant de faire face aux impacts des changements climatiques. Enfin, des propositions de projet d'atténuation et d'adaptation, et d'orientation stratégiques ont également été présentées.

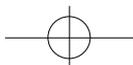
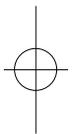
Dans le domaine des émissions de GES, le Gabon envisage des options de mitigation allant dans le sens du développement des projets visant l'efficacité énergétique ou la substitution par les énergies renouvelables.

Concernant la vulnérabilité des secteurs, les études ont démontré la très forte sensibilité des ressources en eau et de la zone côtière aux changements climatiques.

C'est à cette fin que des mesures d'adaptation crédibles ont été élaborées. Il est à espérer que le gouvernement de la République formulera une politique nationale concernant les changements climatiques et établira le cadre juridique et institutionnel requis pour l'appliquer.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ATLAS ECO** – (1998).
- **Ciments du Gabon** – Historique de production de Clinker.
- **Direction de l’Energie** – (1994). Bilan Energétique du Gabon.
- **Direction Générale de l’Economie** – (1994). Tableau de bord de l’Economie.
- **Direction Générale de l’Energie** – (1991-1995). Situation énergétique du Gabon.
- **FRECAUT, R. et PAGNEY, P.** – (1983). Dynamisme des climats et de l’écoulement fluvial, Paris, Editions Masson, 239 p.
- **GIEC** – (1996). Techniques, Politiques et Mesures d’Atténuation des changements climatiques. Document technique I du GIEC, 100 p.
- **GIEC** – (2000). Rapport spécial du groupe de travail II / Questions méthodologiques et Technologiques dans le transfert de technologie, 8 p.
- **GIEC** – (2000). Rapport spécial des scénarii d’émissions, 20 p.
- **GIEC** – (2000). Rapport spécial – Utilisation des terres, Changements d’Affectation des terres et Foresterie, 24 p.
- **GIRESE, P.** (1989) Evolution quaternaire du climat intertropical de l’ouest africain d’après les dépôts des plateaux du Sénégal, de la Côte d’Ivoire et du Congo. Rapport de l’UNESCO sur les Sciences de la mer. pp .115-140
- **GUICHER, A.** – (1979). Précis d’hydrologie marine et continentale, Paris, Editions Masson, 344 p.

- **Guide IPCC / OCDE** – (1996). Lignes directives du GIEC.
- **IBOUANGA, B.** (1998) Les interfaces maritimes du Gabon. Essai d'une géographie portuaire et commerciale. Thèse de doctorat Nouveau régime de Géographie. Université de Bordeaux III, 349 p.
- **IPCC** – Greenhouse Gas Inventory – Reporting Instructions – Volume 1
- **IPCC** – Greenhouse Gas Inventory – Workbook – Volume 2
- **IPCC** – Greenhouse Gas Inventory – Reference Manuel – Volume 3
- **IPCC** – Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories
- **IPN/Laboratoire national de cartographie** – (1983). Géographie et cartographie du Gabon, Atlas illustré, EDICEF, 135 p.
- **LEBIGRE, J.M.**(1983) Le littoral du Gabon: aspects géomorphologiques et biogéographiques. Libreville, IPN, 58 p.
- **LOUBAMONO, S. et FAUGERES, L.** – Risques naturels en Afrique équatoriale, l'exemple du Gabon. In Bull. Ass. Géogr. Fr, n°2, pp 114 - 128.
- **Ministère du Plan** – (1993). Recensement général de la population et de l'habitat.
- **Ministère du Plan** – (1993). Enquêtes consommation et budget.
- **Ministère du Plan** – (1997). Diagnostic du secteur urbain stratégie et plans sectoriels – thèse 1, étape 2. Stratégie urbaine PAPSUT.
- **Ministère du Plan** – (1999). Les conditions sanitaires et l'environnement urbain au Gabon – Recueils et recommandations sur les onze villes de la stratégie urbaine du Gabon. PAPSUT, Rapport Provisoire, 114 p.

- **Ministère du Plan** – Gabon 2025
- **MOMBE NGUEMA, J.** (2000) L'érosion marine du Cap Lopez au Delta de l'Ogooué. Thèse de doctorat Nouveau Régime en Science de la Mer, Nantes.
- **MOMBO, J.B. et al** – (2000). Etude de faisabilité pour la mise en place d'un observatoire de la zone côtière en Afrique Centrale, le cas du Gabon. ADIE / PRGIE – UNGC – Gabon, 131p.
- **NDOULOU LOUBAMONO, E.S.** – (2000). Risques naturels d'inondation et problèmes d'environnement au Gabon, thèse nouveau régime, 3 volumes, Paris, 760 p.
- **OBERTHÜR, S et OTT, H.E.** – (1999). The Kyoto Protocol International Climate Policy for the 21st century. New-York, 359 p.
- **OMM / PNUE** – Le changement climatique. Dimensions Economiques et Sociales. Contributions au deuxième Rapport d'Evaluation du Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), 544 p.
- **Plan National d'Action pour l'Environnement** – (1999). Une vision, 100 mesures pour l'environnement. Libreville, 235 p.
- **Plan National d'Action pour l'Environnement** – (1999). L'Etat du Gabon au seuil des années 2000. Libreville, 152 p.
- **Programme Sectoriel Forêts et Environnement** – (2000). Mission d'identification multipartenaire. Libreville, 152 p.
- **RICHARD, A. et LEONARD, G.** – (1993). Le Gabon. Vanves, EDIG / EDICEF, 287 p.
- **SOGARA** – Ressources et débouchés (RD).

- **SAINT – VIL, T** (1977). Les climats du Gabon. Annales de l'Université du Gabon, Série Lettres et Sciences Sociales, n°1, pp.101-125

- **WAUTHY, B.** (1983) Introduction à la climatologie du Golfe de Guinée – Océanographie Tropicale, n°18 (2), pp.103-138.

