



REPUBLIQUE D'HAÏTI

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

**DEUXIEME  
COMMUNICATION NATIONALE  
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES**



United Nations  
Framework Convention on  
Climate Change



*Coopération Technique FEM/PNUE/GFL-2328-2724-4867*

## Préface

Depuis quelques années, notre pays, Haïti, est victime d'événements climatiques les uns plus dévastateurs que les autres. Cyclones, sécheresses prolongées, inondations, dégradation de nos terres sont les effets visibles du dérèglement climatique auxquels on doit faire face de façon systématique. Ces désastres naturels à répétition causent des pertes et des préjudices dont les effets sont incalculables sur le développement du pays. Et c'est avec une grande préoccupation et une inquiétude grandissante que le gouvernement et le peuple haïtiens vivent les proportions alarmantes que prennent ces événements climatiques extrêmes et leur impact sur tous les aspects de notre vie sociale, politique et économique.

Ils constituent un véritable frein aux efforts de développement que nous déployons. Notre gouvernement doit, en effet, systématiquement consacrer les maigres ressources allouées à des secteurs sociaux comme l'éducation, la santé, le logement, l'eau potable, etc. à panser les plaies dues aux événements climatiques extrêmes.

La nécessité d'agir aujourd'hui est plus que jamais urgente, car demain il sera trop tard. Mais comment le faire tout seul quand, petit état insulaire en développement, nous ne contrôlons pas les leviers des facteurs à la base du changement climatique? Comment agir efficacement au niveau national quand nous sommes les victimes d'un phénomène global dont les origines sont bien connues? Comment agir quand nos ressources déjà si limitées ont été épuisées par ces événements climatiques majeurs qui nous frappent que trop souvent?

Nous sommes conscients qu'il nous faut prendre des mesures pour nous adapter aux modifications induites par le changement climatique, faute de pouvoir agir directement sur les facteurs qui sont à la base du phénomène. Déjà les efforts que nous mettons en œuvre pour y faire face sont là même s'ils apparaissent faibles par rapport à l'ampleur du phénomène et la modicité de nos moyens. Nous sommes conscients aussi que pour être efficaces, il nous faut détenir des informations fiables et actualisées sur la situation réelle dans le pays en vue de pouvoir intervenir tant au niveau de la mitigation que dans l'adaptation.

C'est pourquoi le gouvernement haïtien est attaché à la production régulière de rapports nationaux sur l'évolution du Climat. Ce deuxième rapport national que le Ministère de l'Environnement présente a pris beaucoup de retard pour être finalisé et couvre la période allant de 2005 à 2013. Cette période de temps est trop longue. Des dispositions sont prises pour que la production de ces rapports se fasse sur une base plus régulière. Plus qu'une simple obligation envers la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques dont Haïti est partie, il s'agit d'un devoir envers les générations futures de produire des informations sur une question cruciale capable d'hypothéquer l'avenir de toute une nation.

La deuxième communication nationale sur les changements climatiques fournit des informations pertinentes pour la prise de décision notamment sur l'évolution des Gaz à Effet de Serre(GES) au niveau du pays, les mesures de mitigation, la vulnérabilité du pays aux évènements climatiques extrêmes et les options d'adaptation. Il peut à ce titre guider valablement la prise de décisions en matière de mitigation et surtout d'adaptation au changement climatique.

En formulant nos remerciements au groupe d'experts et d'institution haïtiens et étrangers qui ont réalisé ce travail, le Ministère de l'Environnement souhaite voir ce document servir de guide aux différentes interventions en cours et à venir en matière de changement climatique dans le pays en attendant la troisième communication nationale dont le processus de préparation sera bientôt lancé.

Dr. Jean-François THOMAS

Ministre de l'Environnement

## Remerciements

La réalisation de la deuxième communication nationale a été rendue possible grâce à la collaboration de nombreuses institutions publiques et privées ainsi que d'autres organisations nationales et internationales qui interviennent dans la gouvernance environnementale en Haïti. Les ressources mobilisées par ces institutions ont contribué, par leur expérience et compétence, et surtout par le biais des ateliers de validation, à l'amélioration de la qualité du document final.

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé d'une manière ou d'une autre à la réalisation de cette deuxième communication nationale sur les changements climatiques, particulièrement :

- L'équipe du Bureau des Mines et de l'Energie (Bétonus Pierre, Pierre Richard Jouissance, Marc Reynold Henry Roger) et de la Faculté d'Agronomie et de médecine vétérinaire de l'UEH (Louis Stephen, Neudy Jean-Baptiste, Alix Richemond, Tebert Oscar).
- Le Directeur Général du Bureau des Mines et de l'Energie, Monsieur Ludner Remarais
- Les consultants qui ont coordonné les études thématiques, Monsieur Kenel Délusca (Vulnérabilité et Adaptation) et Madame Dorine Jean Paul (Mitigation) ;
- Le Programme de support aux Communications Nationales (NCSP/PNUD-PNUE)
- Le Secrétariat de la Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)
- Le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM)
- Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)

L'équipe technique du ministère qui a contribué à la finalisation de cette communication :

Le Point-Focal pour Haïti de la Convention-Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques M. Daniel Brisard, Monsieur Judex Paul Edouarzin, Consultant (MDE-PNUE), Judie C. Roy, Consultante Genre et Changements Climatiques, Jean Fanfan Jourdain (MDE) et les différents coordonnateurs qui se sont succédés avec dévouement à la tête du Projet « Deuxième Communication D'Haïti sur les changements climatiques » nous voulons citer, M. Moïse Jean-Pierre, Madame Dorine Jean-Paul, Monsieur Yvio Georges.

Un remerciement spécial au Ministre de l'Environnement, Dr. Jean François Thomas et la Directrice Générale, Madame Yolette Nicole Altidor qui ont fait de la finalisation de la Deuxième Communication Nationale d'Haïti sur les Changements Climatiques et sa soumission au Secrétariat de la Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques, une priorité.

## Liste des Sigles

ACDI :	Agence Canadienne pour le Développement
ACN :	Alpha Communication Network
AEC :	Activités Exécutées Conjointement
AECID:	Agence Espagnole de Coopération Internationale et de Développement
AME :	Accords Multilatéraux sur l'Environnement
AND :	Autorité Nationale Désignée
ANDH :	Autorité Nationale Désignée d'Haïti
AOGC:	Atmosphere-Ocean General Circulation Models
AWS:	Automated Weather Stations
BME	Bureau des Mines et de l'Energie
CCNUCC :	Convention-Cadre des Nations Unies pour les Changements Climatiques
CDC:	Communication for Disaster Affected Communities
CEDEF:	Convention sur l'Elimination de la Discrimination à l'égard de la Femme
CGE:	Consultative Group of Experts
CIAT:	Commission Inter-Ministérielle d'Aménagement du Territoire
CNM :	Centre National de Météorologie
COMAP:	Comprehensive Mitigation Assessment Process
CONAP:	Coordination Nationale de Plaidoyer pour les droits des femmes
COVNM :	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
CP :	Conference of the Parties
CRDI :	Centre de Recherche pour le Développement International
DAF:	Direction des Affaires Administratives
DINEPA :	Direction Nationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement
DPAG:	Direction de Prise en compte de l'Analyse selon le Genre

DPC :	Direction de la Protection Civile
DPDDF:	Direction de Promotion de Défense des Droits des Femmes
DRR :	Disaster Risk Reduction
DSM :	Demand Side Management
EDH:	Électricité d’Haïti
EE :	Efficacité Energétique
EIA :	Environmental Impact Assessment
EMWIN:	Emergency Managers Weather Information Network
ENDK:	Enfomasyon Nou Dwe Konnen
ENM :	Ecole Nationale de Météorologie
ENSO:	EL Nino-Southern Oscillation
EPS:	Ensemble Prediction System
EST :	Environmentally Sound Technology
FAO:	Food Agriculture Organization
FEM :	Fonds pour l’Environnement Mondial
FFGS:	Flash Food Guidance System
FIDA :	Fonds International pour le Développement Agricole
FLSMS:	Fixed-Line Short Message Service
GDPFS:	Global Data-processing and Forecasting System
GEF :	Global Environment Facility
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIEC :	Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’évolution du climat
GNC:	Gaz Naturel Compressé
GPL:	Gaz de Pétrole Liquéfié
GTS:	Global Telecommunication System
HRC:	Hydrologic Research Centre
HRI:	Haiti Regeneration Initiative

HWR:	Hydrology and Water Ressources
IHSI:	Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique
IICA:	Institut Interaméricain de Coopération pour l'Agriculture
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change
LEAP:	Long-range Energy Alternatives Planning System
LULUCF:	Land Use Land Cover Change and Forestry
MARNDR:	Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MCFDF:	Ministère de la Condition Féminine et des Droits des Femmes
MCG:	Modèle de Circulation Générale
MDP:	Mécanisme de Développement Propre
NGO:	Non-Governmental Organization
NMS:	National Meteorological Service
NMVOG:	Non Methane Organic Volatile Compounds
NOAA:	National Oceanic and Atmospheric Administration
ODVA:	Organisme pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite
OFNAC:	Office National de l'Aviation Civile
OIM:	Organisation Internationale pour les Migrations
OMM:	Organisation Météorologique Mondiale
ONAMET:	Oficina Nacional de Meteorología
ONG:	Organisation Non Gouvernementale
PANA:	Plan d'Action National d'Adaptation
PEI:	Petits Etats Insulaires
PIB:	Produit Intérieur Brut
PMA:	Pays Moins Avancés
PNUD:	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE:	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PWS:	Public Weather Services

REDD:	Réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts
SACO:	Substances Appauvrissant la Couche d'Ozone
SBI:	Subsidiary Body for Implementation
SFP :	Service de Forage et Pompage
SHS :	Service d'Hydrologie et de Sédimentation
SMC:	Service Agro-météorologie et Climatologie
SMS:	Short Messages System
SNRE :	Service National Des Ressources en Eau
UICN:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UN:	United Nations
UNDP:	United Nations Development Programme
UNEP:	United Nations Environment Programme
UNIFEM:	Fond de Développement des Nations Unies pour la Femme
USAID:	United States Agency for International Development
USGS:	United States Geological Survey
VSAT:	Very Small Aperture Terminal
WEDO	Women's Environment and Development Organization
WIS:	Weather Information System
WMO:	World Meteorological Organization

## **TABLE DES MATIERES**

<b>LISTE DES SIGLES .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUME EXECUTIF .....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>19</b>
<b>CHAPITRE I: CONTEXTE GLOBAL D'HAITI.....</b>	<b>22</b>
1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET DIVISION TERRITORIALE .....	24
2. PANORAMA DU CADRE PHYSIQUE .....	25
A. <i>Relief</i> .....	25
B. <i>Climat</i> .....	26
3. RESSOURCES NATURELLES .....	27
A. <i>Végétation et sols</i> .....	27
B. <i>Diversité biologique</i> .....	27
C. <i>Hydrographie</i> .....	29
D. <i>Le sous-sol haïtien</i> .....	29
4. ECONOMIE ET GOUVERNANCE .....	30
A. <i>Démographie</i> .....	30
B. <i>Cadre macro-économique et gouvernance</i> .....	30
C. <i>Conditions générales d'existence</i> .....	32
5. GESTION DE L'ENVIRONNEMENT .....	32
<b>CHAPITRE II : INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE .....</b>	<b>34</b>
SOMMAIRE.....	35
INTRODUCTION .....	35
ANALYSE DES EMISSIONS DES DIFFERENTS GAZ A EFFET DE SERRE .....	37
<i>Méthodologie des Calculs</i> .....	37
CO2 EMIS A PARTIR DE LA COMBUSTION DE COMBUSTIBLES PAR CATEGORIE DE SOURCE .....	39
GAZ AUTRES QUE LE CO2.....	40
SERIE D'INVENTAIRES ANNUELS 1994-2000 .....	40
<b>CHAPITRE III : MESURES D'ATTENUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....</b>	<b>52</b>
INTRODUCTION .....	52
MISE EN CONTEXTE .....	53
A. SECTEUR ENERGIE .....	54
a) <i>Les mesures d'atténuation dans le secteur de l'énergie: Exploitation des Energies renouvelables et Conservation de l'Energie</i> .....	59
b) <i>Obstacles et opportunités de marché de technologies dans le secteur de l'énergie</i> .....	60
c) <i>Le sous-secteur du bâtiment</i> .....	61
Barrières aux transferts de Technologie dans le secteur Bâtiment. ....	64
OUTIL D'EVALUATION - CONTRAINTES .....	64
Long-range Energy Alternatives Planning System (LEAP) .....	64
B. SECTEUR FORESTERIE .....	65
<i>Mesures d'Atténuation dans la foresterie</i> .....	67
<i>Marché de transfert de technologies dans le secteur forestier - contraintes</i> .....	68
<i>Outil d'évaluation – Contraintes</i> .....	69

C.	SECTEUR TRANSPORT .....	70
	<i>Les mesures d'atténuation dans le secteur du Transport .....</i>	<i>70</i>
	<i>Marché de transfert de technologies et Contraintes dans le secteur du transport .....</i>	<i>73</i>
D.	SECTEUR INDUSTRIEL.....	74
	<i>Importance du secteur industriel en Haïti .....</i>	<i>74</i>
	<i>Technologies d'Atténuation dans l'Industrie .....</i>	<i>77</i>
	<i>Politiques d'atténuation dans le sous-secteur des hydrofluorocarbures et les hydrocarbures per fluorés .....</i>	<i>78</i>
E.	LE SECTEUR AGRICOLE .....	79
	<i>Les principales options d'atténuation dans le secteur agricole .....</i>	<i>79</i>
	<i>Etude de cas : Atténuation des émissions de CH4 .....</i>	<i>80</i>
	<i>Atténuation de la fermentation entérique.....</i>	<i>80</i>
	<i>Atténuation pour la riziculture.....</i>	<i>81</i>
	<i>Marché de transfert de technologies dans le secteur agricole .....</i>	<i>83</i>
F.	SECTEUR GESTION DE DECHETS .....	84
	<i>Options d'atténuation des gaz à effet de serre .....</i>	<i>84</i>
	<i>Obstacles et Potentiels de Marché de Technologies .....</i>	<i>85</i>
	AVANCEES .....	86
	<i>Autorité Nationale Désignée - Mécanisme de Développement Propre.....</i>	<i>86</i>
	CONCLUSION .....	91
	IDÉES DE PROJETS.....	93
<b>CHAPITRE IV: VULNERABILITE &amp; OPTIONS D'ADAPTATION - HAÏTI.....</b>		<b>102</b>
	INTRODUCTION .....	102
	VULNÉRABILITÉ : DÉFINITION, COMPOSANTES ET MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION ..	103
	MÉTHODOLOGIE .....	107
	PORTRAIT DES SECTEURS.....	113
	CONDITIONS CLIMATIQUES PASSÉES ET ANTICIPÉES.....	118
	VULNÉRABILITÉ DE L'AGRICULTURE ET DES RESSOURCES EN EAU .....	127
	OPTIONS D'ADAPTATION.....	133
	IDÉES DE PROJET D'ADAPTATION .....	137
	LIMITES DE L'ÉTUDE.....	145
	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	145
<b>CHAPITRE V : OBSERVATION SYSTEMATIQUE DU CLIMAT .....</b>		<b>151</b>
	STRUCTURE INSTITUTIONNELLE, MANDATS ET CAPACITÉS DU CENTRE	
	MÉTÉOROLOGIQUE NATIONAL (CNM) AVANT LE TREMBLEMENT DE TERRE .....	152
	<i>Personnel.....</i>	<i>152</i>
	<i>Observation et réseau de suivi et capacité d'alerte .....</i>	<i>152</i>
	<i>Systèmes de Télécommunications et Dissémination.....</i>	<i>153</i>
	<i>Services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux et Collaboration avec des Partenaires pour la Gestion des Risques et Désastres : .....</i>	<i>153</i>
	RENFORCEMENT DE LA CAPACITÉ D'HAÏTI DANS LE DOMAINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA PROVISION DE SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES POST SÉISME (2010).....	153
	<i>Développement de capacités pour les saisons pluvieuses et cycloniques de 2010 .....</i>	<i>153</i>
	<i>Développement de Capacités à Moyen Terme .....</i>	<i>154</i>

<b>CHAPITRE VI : CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET RENFORCEMENT DES CAPACITES .....</b>	<b>156</b>
CADRE THÉORIQUE DE LA DÉMARCHE .....	157
ASPECTS INSTITUTIONNELS .....	158
APPRENTISSAGE PAR ACTIONS : QUELQUES INITIATIVES REMARQUABLES EN HAÏTI ..	159
<b>CHAPITRE VII GENRE ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN HAÏTI .....</b>	<b>171</b>
MANDATS ET CADRES EN MATIÈRE DE GENRE .....	172
<i>Historique de la prise en compte des considérations relatives au genre en Haïti .....</i>	<i>172</i>
<i>Les cadres de prise en compte du genre en Haïti .....</i>	<i>173</i>
<i>Les instruments internationaux relatifs aux droits de la femme ratifiés par Haïti .....</i>	<i>173</i>
<i>Le Cadre institutionnel sur la condition féminine et l'autonomisation des femmes .....</i>	<i>173</i>
DESCRIPTION DU PROGRAMME .....	176
<i>Les objectifs du programme .....</i>	<i>176</i>
<i>Méthodologie du développement du programme .....</i>	<i>176</i>
<i>La description du programme .....</i>	<i>177</i>
<i>Adaptation .....</i>	<i>177</i>
<i>Domaine ou Secteur de vulnérabilité : Agriculture et sécurité alimentaire .....</i>	<i>178</i>
NOTES D'IDÉES DE PROJETS .....	180

## **RESUME EXECUTIF**

La Deuxième Communication Nationale d'Haïti résulte d'une série d'activités coordonnées par le bureau de Changements Climatiques pour la mise en œuvre des actions en la matière, et réalisée par des experts haïtiens et des équipes de chercheurs universitaires. L'élaboration de ce document a nécessité la collaboration de l'ensemble des directions techniques et instituts de recherche ayant de pôles de compétences dans ce domaine.

### **Choix des données et méthodes de travail**

La stratégie qui a été utilisée est basée sur une approche participative, dynamique et interactive. Un atelier de lancement a été organisé avant le démarrage des travaux ; une dizaine d'institutions représentant plusieurs départements ministériels y ont participé. Cet atelier a été l'occasion de définir les objectifs de l'étude et de choisir les variables pertinentes pouvant renseigner sur les ressources naturelles et fournir des indications sur les secteurs économiques, sociaux et démographiques.

Une première étape du processus menant à l'élaboration de la Deuxième Communication Nationale a été de réaliser les différentes études et collecte de données. Ceci a été fait par des experts haïtiens évoluant tant dans le secteur public que privé. Pour faciliter la collecte des données, des points focaux appartenant aux structures nationales représentées ont été désignés. Diverses équipes de travail ont été formées par rapport aux différents chapitres traités. Un comité de pilotage chargé de la coordination des travaux a également été mis en place.

La deuxième étape consiste en la révision et la validation des divers chapitres par des comités d'acteurs locaux et également de manière compréhensive par le Programme de Support aux Communications Nationales « *National Communications Support Programme (NCSP)* » pour standardisation internationale et validation de la portée méthodologique.

### **Circonstances Nationales**

La république d'Haïti, de par sa situation géographique, constitue une cible privilégiée des cyclones et inondations sans vouloir négliger les risques sismiques. Située dans la mer des Caraïbes, elle occupe un territoire s'étalant sur 27.750 km<sup>2</sup> représentant le tiers de la superficie de l'île appelée originellement AYITI QUISQUEYA OU BOYO par ses premiers habitants. Son littoral s'étend sur 1,771 km avec un plateau continental de 5,000 km<sup>2</sup>.

Haïti est caractérisé par un climat subtropical marqué par l'alternance de saisons sèches et de saisons pluvieuses. Il convient de souligner que le déboisement a entraîné une diminution de la pluviométrie dans certaines régions du pays. L'ensemble du territoire est

marqué par un relief accidenté comportant des massifs montagneux. En raison des caractéristiques de son relief, Haïti possède des systèmes fluviaux moyens. Tous les cours d'eau du pays sont sujets aux variations saisonnières. La principale artère fluviale, le fleuve de l'Artibonite, prend naissance en République Dominicaine.

D'un point de vue global, la biodiversité d'Haïti est assez riche en termes d'espèces végétales et animales. D'après l'UICN (1998), Haïti dispose de 5.242 espèces de plantes vasculaires dont 37% lui sont endémiques. Il s'agit de près 330 espèces de la famille des Astéracées, de 300 espèces de Rubiacées, de 300 espèces d'Orchidées, de 330 espèces de Graminées et de 3 espèces de Conifères ; Hilaire (2000) rapporte que, en plus de ces familles de plantes, d'autres sont particulièrement riches en espèces endémiques comme les Melastomataceae, les Flacourtiaceae, les Poaceae et les Urticaceae pour ne citer que celles-là.

Le réseau hydrographique représente un potentiel énorme pour le pays, tant dans le domaine de l'agriculture que ceux de l'énergie et des loisirs. Il est constitué du fleuve de l'Artibonite, le plus important de la Caraïbe avec une superficie de drainage de 6.800 km<sup>2</sup> et un débit quotidien maximal de 2.500 m<sup>3</sup>/s. Le réseau est aussi composé d'autres cours d'eau ayant une superficie de drainage importante comme par exemple les Trois Rivières (900 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 1.500 m<sup>3</sup>/s), l'Estère (156 km<sup>2</sup> et un débit quotidien maximal de 95 m<sup>3</sup>/s), la Grande Rivière du Nord (528 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 390 m<sup>3</sup>/s), la Grand' Anse (435 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 850 m<sup>3</sup>/s), la Rivière de Cavaillon (386 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal estime à 1.035 m<sup>3</sup>/s), etc.

Sur le plan économique et la gouvernance, la population haïtienne est estimée, selon des projections de l'IHSI, à 10.085.214 habitants ([www.ihsi.ht](http://www.ihsi.ht)). La population s'est accrue à un rythme soutenu de 2% en moyenne au cours des 3 dernières décennies. Et, parallèlement, le pays a connu une grave crise économique. Cependant, ces dernières années, une tendance à la reprise avait été constatée. En 2007, le PIB a crû de 3,2 % (IHSI, 2008) par rapport à l'exercice précédent. Ces efforts ont été en effet minés par les catastrophes d'origine naturelle survenues en 2008 et particulièrement en 2010, l'année terrible pour Haïti où des efforts entrepris les années précédentes ont été détruits complètement, suite au séisme dévastateur survenu en janvier 2010, entraînant des pertes de plus de 120 % du produit intérieur brut du pays en 2009.

Au cours des dernières décennies, l'environnement haïtien a été la proie de nombreuses déprédations. Cet état de fait se doit principalement à la situation économique difficile que traverse le pays, mais aussi à une gouvernance environnementale tributaire des soubresauts politiques. En effet, des décisions de plus en plus audacieuses sont constatées depuis quelques années et une meilleure concertation des acteurs a été engagée, réduisant de beaucoup le manque de coordination des actions qui minait les

efforts. Ce nouvel état de choses contribue à donner une nouvelle dynamique au secteur et devrait à terme favoriser une meilleure prise en charge de l'environnement haïtien.

### **Inventaire des Gaz à Effet de Serre (GES)**

La présente étude considère l'évolution des émissions nettes des GES, pour la période 1994-2000, dans les secteurs de l'Énergie, des Procédés Industriels, de l'Agriculture, des Changements d'Affectation des terres, de la Foresterie et que des Déchets. Le module traitant des « Solvants et autres produits » n'a pas été abordé au cours de cet inventaire en raison surtout de l'indisponibilité d'information fiable permettant d'estimer les émissions y relatives.

Les analyses ont fondamentalement considéré au niveau de cette étude que le groupe des principaux Gaz à Effet de Serre c'est-à-dire le Gaz carbonique, le Méthane et l'hémioxyde d'Azote (CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O). Toutefois, l'évolution des autres gaz fait ci-dessous l'objet d'une présentation sommaire.

En termes d'équivalent de CO<sub>2</sub>, les émissions des principaux GES (CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O) ont subi un accroissement de 22.50%, passant de 6014.74 Gg en 1995 à 7368.28 Gg en l'an 2000. Le CO<sub>2</sub> en l'an 2000 a augmenté de 34.94% par rapport à 1995 alors qu'en termes d'ECO<sub>2</sub> le méthane et l'hémioxyde d'Azote (N<sub>2</sub>O) ont cru respectivement de 19% et de 14% en passant de 3065.58 Gg en 1995 à 3672.27 Gg (pour le méthane) et de 1370.2 Gg en 1995 à 1565.5 Gg. en 2000 (pour le N<sub>2</sub>O). Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) connaissent une croissance modérée moyenne de 8% pendant la même période mais à partir de 1999 ils ont une décroissance alors que le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre et les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) montrent des oscillations au cours du temps.

### **Mitigation**

Haïti a identifié des mesures spécifiques à chaque secteur pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) pendant la période de 1994-2000. L'Inventaire National des gaz à effet de serre 1994-2000 indique que les émissions de GES ont augmenté de 57% en l'espace de 5 ans soit de 1994 à 2000, tandis que le produit intérieur brut (PIB) pays a augmenté en moyenne de 4% sur cette même période et la population nationale à un taux annuel de 1,9%. Peu d'efforts ont été faits pour ralentir l'émission de CO<sub>2</sub> par le secteur de l'énergie et de la foresterie. Le CH<sub>4</sub> émis dans le secteur des déchets et celui de l'agriculture, les NVOC émis dans le secteur industriel ont aussi augmenté.

En effet, le gouvernement Haïtien a signé le 24 Mai 2010 un arrêté créant au sein du Ministère de l'Environnement l'Autorité Nationale Désignée d'Haïti (ANDH), une institution qui se charge de promouvoir les efforts conjoints de développement durable à l'échelle globale. Les secteurs de l'Énergie et de Changement d'affectation des terres et

Foresterie demeurent les points clés desquels doivent émaner des projets pratiques et immédiats pouvant effectivement atteindre les objectifs d'atténuation de GES en Haïti. Dans l'immédiat, Haïti se propose de réduire les émissions de dioxyde de Carbone et augmenter la fixation et le stockage de carbone en implémentant des plans d'action de conservation des forêts pour accroître la reforestation et l'afforestation/REDD+. Ce qui explique que des actions doivent être envisagées à court et à moyen terme.

A court et moyen terme, Haïti devrait continuer à appliquer activement les mesures pour moderniser les centrales thermiques existantes en vue de réduire les émissions dues au Secteur Industrie de l'énergie, vu que durant la saison sèche, lorsque faiblit le potentiel hydro-électrique, la fraction d'énergie générée par les centrales thermiques augmente de façon significative. A moyen et long terme, le développement de sources d'énergie alternative non fossile et renouvelable peut être aussi d'une grande utilité. Haïti a aussi quelques potentiels pour l'implantation de mini-centrales hydroélectriques. Le potentiel énergétique total des sites hydroélectriques non-développés en Haïti est évalué à 153,58 MW. Le potentiel éolien d'Haïti est surtout concentré dans l'Ouest (autour du Lac Azuei) et le Nord-Ouest principalement dans le versant nord de ce département. A plus long terme les options d'Atténuation peuvent inclure l'exploration et l'exploitation du potentiel géothermique ainsi que celui des vagues, houles, marées, etc.

Le gouvernement Haïtien souligne la nécessité de prendre des mesures pour surmonter les obstacles qui freinent le transfert de technologies et de pratiques qui offrent la possibilité de réduire les émissions de GES à travers la taxation, des mesures d'incitation, l'investissement dans la recherche et le développement, etc.

### **Vulnérabilité et Adaptation : Eau et Agriculture**

La vulnérabilité de l'agriculture et des ressources en eau aux changements climatiques est déterminée uniquement par leur exposition et leur sensibilité aux changements climatiques anticipés. Par ailleurs, le besoin en eau des cultures en Haïti, dont le riz et le maïs principalement, et le bilan hydrologique peuvent être considérés comme des indicateurs du degré de vulnérabilité aux changements climatiques des deux secteurs considérés.

Afin d'évaluer la vulnérabilité des deux secteurs considérés dans le cas d'Haïti, une comparaison des paramètres révélateurs de l'état de ces systèmes est effectuée sur deux horizons temporels, soit une période de référence allant de 1971 à 2000 et une période future allant de 2011 à 2070, divisée en deux sous périodes de 30 ans, soit 2011-2040 et 2041-2070.

Selon les données disponibles, les moyennes mensuelles des températures maximales et minimales pour Haïti est de 29,1°C et 18,5°C respectivement. En matière de précipitation,

Haïti reçoit en moyenne 1 545 mm, avec un maximum moyen de 2 318 mm à Vallières et un minimum moyen de 483 mm dans la région des Gonaïves suivie de celle de Jean-Rabel de 922 mm.

Les scénarios climatiques élaborés à l'aide de PRECIS anticipent un climat plus chaud et plus sec pour le pays. En considérant les deux scénarios d'émission A2 et B1, les températures maximales connaîtraient une augmentation pouvant varier entre 0.7°C et 1.7°C au cours des horizons 2011-2040 et 2041-2070, tandis que celle des températures minimales varierait entre 0,7 °C et 1,1°C au cours du même horizon temporel.

En matière de vulnérabilité de la productivité agricole, quel que soit le scénario d'émission de GES considéré, les résultats obtenus à l'aide du couplage « données climatiques et CROPWAT » indiquent une plus grande vulnérabilité du secteur agricole aux changements climatiques, avec des conséquences hautement variées.

En effet, une augmentation des besoins en eau des deux cultures est prévue pour les horizons 2011-2040 et 2041-2070. Selon les scénarios climatiques considérés, les besoins en eau du maïs augmenteraient entre 17% et 33% au cours de 2011-2040 et 2041-2070 respectivement et ceux du riz connaîtraient une augmentation entre 0.2% et de 7% au cours des mêmes périodes. L'augmentation anticipée des besoins en eau des cultures s'expliquerait essentiellement par une augmentation des températures et de l'évapotranspiration et une baisse considérable des précipitations.

### **Observation Systématique**

Au cours des âges, on a accordé peu d'attention au fonctionnement effectif du Service National de Météorologie à cause de nombreux facteurs. Même avant le tremblement de terre du 12 janvier 2010, CNM et SNRE étaient en train de fonctionner avec une capacité très limitée. Virtuellement aucune observation météorologique en temps réel n'était disponible pour la République d'Haïti. Seuls deux sites avaient des stations climatiques automatiques: l'aéroport de Port-au-Prince et l'aéroport du Cap Haïtien.

Dans l'objectif de faciliter la coordination de l'aide à Haïti, l'Organisation Mondiale de la Météorologie (WMO) a initié un mécanisme de coordination engageant les membres de WMO, de programmes techniques et des Nations Unies et autres partenaires internationaux.

Parmi les mesures phares l'on peut mentionner le programme de "météorologue visiteur", la mise en place du Flash Flood Guidance System (FFGS) et des sessions de formation rapide.

On a initié le dialogue avec le système national météorologique de la République Dominicaine, "ONAMET". En plus, NOAA a commencé maintenant à fournir des

produits de prévision d'averses pluvieuses à partir d'un modèle de haute résolution à échelle moyenne, utilisé à Porto Rico, qui a été élargi pour inclure l'île d'Hispaniola. Un jeu d'alertes officielles et autres informations sont disséminées dans les deux principales phases de dissémination.

Le site Web public, [www.meteo-haiti.gouv.ht](http://www.meteo-haiti.gouv.ht), est devenu totalement opérationnel et librement accessible à partir du 10 Juin 2010. Il en est de même du Short Messages System (SMS) et le Weather Radio System au CNM qui est établi. L'équipe qui a conduit la mission d'évaluation pour Haïti en Avril 2010 a développé un avant-projet pour adresser les besoins en termes de renforcement de capacités estimé à US \$ 9, 704,600.

### **Changements Climatiques et renforcement des Capacités**

La Convention Cadre des Nations Unies aux Changements Climatiques, à travers les accords de Marrakech, inclut des provisions pour attirer l'attention des acteurs sur la nécessité d'adresser les besoins en renforcement de capacités pour les pays en voie de développement et ceux à économie de transition. Huq & Ayers (2008) suggère dans le cadre du renforcement des capacités une démarche par étape qui débute par la sensibilisation, la formation, le développement d'activités pilotes et l'intégration des leçons apprises en politiques et plans d'activités d'adaptation face aux enjeux climatiques.

Les différentes lacunes et contraintes reflétées dans le cadre du document de communication nationale, notamment à travers les différentes études sont résumées de manière systématique dans le document. Il est toutefois nécessaire de souligner des déficiences énormes en termes de ressources humaines qualifiées et de faiblesses institutionnelles en général. Les carences en données et politiques publiques susceptibles d'influencer les stratégies de mitigation et d'adaptation, en conception de scénarios climatiques divers et de plans d'action sont remarquables. La faiblesse de nos systèmes de prévisions de risques climatiques et le bas niveau de sensibilisation de la communauté face aux enjeux des changements climatiques demeure une préoccupation grandissante. Des recommandations pertinentes ont été faites dans le cadre de cette étude, car le développement de scénarios robustes requiert des données fiables.

### **Genre et Stratégies de Lutte Contre les Changements Climatiques en Haïti**

L'affirmation du principe d'égalité des sexes dans la constitution haïtienne s'est faite de manière progressive, cependant, il a fallu attendre la constitution de 1987 pour déclarer sans aucune autre réserve l'égalité des hommes et des femmes en Haïti. Les cadres de prise en compte du genre en Haïti comportent des instruments juridiques internationaux ratifiés par Haïti, les dispositifs nationaux en vue de la mise en œuvre des accords relatifs

à l'égalité de genre et les réformes ainsi que les projets de réformes en vue du renforcement de ce cadre.

Le programme genre et changement climatique d'Haïti vise à garantir l'intégration de la prise en compte des considérations relatives au genre dans l'ensemble des politiques et initiatives en matière d'environnement, particulièrement les questions liées aux changements climatiques, à la gestion et à la conservation de la biodiversité ainsi qu'à la dégradation des sols, dans une perspective de réalisation des objectifs associés au développement durable et à l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement.

Le cadre se fonde sur les résultats de l'étude d'évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture et des ressources en eau et des études complémentaires notamment ceux du programme pilote de résilience sur les changements climatiques, ainsi que des contributions de personnes ressources présentes à l'atelier d'élaboration de la stratégie.

Des idées de projet proposées portent sur le leadership potentiel des femmes dans l'atténuation de CO<sub>2</sub> par le changement des pratiques culinaires ainsi que le projet consistant à protéger la communauté contre les polluants issus des gaz d'échappements.

## **INTRODUCTION**

Les changements climatiques constituent la menace la plus sérieuse pour le développement durable des Iles Caraïbiennes et des Petits États Insulaires en général. Les menaces potentielles des changements climatiques au niveau mondial projettent d'être très dévastatrices. Les impacts qui en résulteraient seraient renforcés en raison de la capacité d'adaptation limitée de certains États insulaires membres de la CARICOM et seront également fonction de l'exposition dangereuse de ces pays aux larges étendues de côtes hautement exposées en raison de leurs faibles altitudes.

Le degré de vulnérabilité de la région tend à s'accroître en raison de l'évolution climatique régionale très hostile et du niveau des mers. Haïti a enregistré dans les récentes décennies une escalade de tempêtes tropicales et d'ouragans de plus en plus fortes en fréquence et en intensité. La dégradation environnementale de l'île, couplée avec son relief montagneux expose le pays à des conséquences sévères incluant, entre autres, l'érosion côtière et l'intrusion d'eau salée, des perturbations dans les précipitations et l'approvisionnement en eau douce. D'où les changements climatiques représentent un danger direct pour les générations futures au niveau des petits états fragiles. Ceci constitue une préoccupation tant du point de vue du développement économique que de la sécurité nationale.

Soucieux de cet état de fait, le Gouvernement Haïtien a rejoint, en 2005, ses partenaires internationaux à travers la Convention Cadre des Nations Unies aux Changements Climatiques et le Protocole de Kyoto en 2005 pour en adopter les mesures qui s'imposent. À l'échelle nationale, des mesures institutionnelles ont été prises par la mise en place de la Direction Changements Climatiques et également la mise en place de l'Autorité Nationale Désignée au Mécanisme de Développement Propre (MDP). Il s'agit de mécanismes de flexibilité conçus dans l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau global sous le couvert du Protocole de Kyoto. Parmi les premiers produits qui font la gloire de ces initiatives, l'on peut citer l'endossement de multiples projets MDP portant sur le captage de GES dans les sites de décharges et l'installation de systèmes d'éclairage alimentés par des sources d'énergie renouvelable et, de l'autre côté, la poursuite d'études approfondies dans un cadre programmatique pour sustenter les bases décisionnelles. Il s'agit, entre autres, les Communications Nationales aux Changements Climatiques dont ce document représente la deuxième.

En effet, cette communication nationale résulte d'une série d'activités conduites sous les auspices de la Direction des Changements Climatiques, Autorité politique nationale aux politiques et à la mise en œuvre des actions en la matière.

Les activités portant sur l'inventaire des gaz à effet de serre ont été conduites par l'intermédiaire d'un *task force* interinstitutionnel avec prédominance d'entités exécutives dont le Bureau des Mines et de l'Energie et également le Ministère de l'Agriculture. Les scénarios climatiques portant sur la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques l'ont été à partir d'analyses de modélisation conduits par des experts appliqués à ces thématiques.

L'exercice relevant des perspectives d'atténuation de gaz à effet de serre a été l'œuvre d'une série d'évaluations au niveau sectoriel à partir de *baseline* scenarios en relation aux émissions révélées par les communications nationales passées et les données actuelles.

En général, toutes ces séries d'activités, y compris celles d'autres non révélés ici présents, ont été validés par des comités d'acteurs locaux et également de manière compréhensive par le **National Communications Support Programme (NCSP)** pour standardisation internationale et validation de la portée méthodologique.

La présente étude, produit fini émergeant de ce *pipeline*, est structurée en sept (7) segments articulés comme détaillé ci-dessous :

**Le premier chapitre** est celui du contexte national qui affecte les résultats de toutes ces activités précitées ainsi que les perspectives de réponses. Cette section expose les différentes caractéristiques socio-économiques, géologiques et écologiques d'Haïti qui sont susceptibles d'influencer positives ou négativement l'incidence de facteurs exogènes à notre système terrestre local.

**Le second chapitre** porte sur l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre. Celui-ci regroupe une série d'analyses par secteurs sur des horizons temporelles longues de 5 ans.

**Le troisième chapitre** qui correspond aux stratégies d'atténuation fait suite logique au précédent et permet de concevoir une série de stratégies parmi une multitude, se proposant d'adopter des mesures et proposer des formes de développement sobres en carbone. Ceci entre dans le cadre d'une stratégie qui vise à garantir le développement durable du pays ou tout au moins constitue l'expression de cette volonté manifeste.

Les études de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques **constituent le quatrième chapitre** du document. Il s'agit d'une série d'exercices de modélisation permettant de sélectionner les meilleurs scénarios pour inspirer les décideurs sur les meilleures voies à prendre. Ces exercices portent principalement sur les secteurs de l'eau et l'agriculture, dont la culture du riz et du maïs.

**Le chapitre cinq**, observation systématique, englobe les résultats d'un ensemble d'études d'évaluation, états des lieux, sur l'état de fonctionnement de nos systèmes de surveillance météorologiques et les stratégies de renforcement institutionnels qui s'imposent. Il s'agit

d'une série d'évaluations conduites pour le Centre National de Météorologie (CNM) et du Service National des Ressources en Eau (SNRE) par l'Organisation Mondiale de la Météorologie. Les progrès accomplis dans le cadre de cette campagne, particulièrement celles relevant du perfectionnement du système d'alerte précoce ont été notés.

**Le sixième chapitre** tire à partir de chacun des chapitres précédents les leçons témoignant des faiblesses notoires en termes de besoins de renforcement des capacités.

**En dernier lieu, le septième chapitre** a fait place spéciale à la stratégie genre face aux changements climatiques dans une logique d'intégration et également d'évaluation des impacts différenciés des changements climatiques sur les différentes couches sociales. Cette section a permis non seulement de corroborer les efforts entrepris dans le cadre de cette thématique mais également d'ouvrir des horizons vers des actions concrètes à travers la conception d'une stratégie axée sur la thématique du genre et ses relations aux changements climatiques.

Ces analyses sont en effet l'expression de la détermination d'Haïti à rester fidèle face à ses engagements internationaux dans le contexte présent. La Deuxième Communication Nationale aux Changements Climatiques a permis de constater des avancées notoires en Haïti tant en termes de renforcement des capacités locales que dans la mise en œuvre de certaines actions pertinentes. Cependant, de la même manière, de grandes faiblesses se sont dévoilées, ce qui justifie les urgences suivantes : une actualisation du document national PANA, un vrai système d'intégration des changements climatiques à travers les institutions clés et la mise en place de politiques et stratégies de lutte aux changements climatiques pour combler tout vide institutionnel à ce niveau.

# CHAPITRE I



# CONTEXTE GLOBAL D'HAITI

## CHAPITRE I- CONTEXTE GLOBAL D'HAÏTI

### 1. Localisation géographique et division territoriale

La République d'Haïti est localisée entre 18°02' et 20°06' de latitude nord et 71°41 et 74°29 de longitude ouest. Elle occupe le tiers de l'île d'Hispaniola qu'elle partage avec la République Dominicaine, à moins d'une centaine de kilomètres de Cuba. Elle couvre une superficie de 27.750 km<sup>2</sup>. Outre son espace principal, le pays est constitué de cinq (5) îles satellites adjacentes: la Gonâve (670 km<sup>2</sup>), La Tortue (180 m<sup>2</sup>), l'Île-à-Vache (52 km<sup>2</sup>), des Cayemites (45 km<sup>2</sup>) et La Navase (7 km<sup>2</sup>) d'une superficie totale de 950 km<sup>2</sup>. La figure 1 présente la localisation géographique d'Haïti au niveau régional et la figure 2 met en relief ses divisions administratives.



Figure 1. Carte de localisation d'Haïti

Sur le plan administratif, la République d'Haïti est divisée en 10 départements regroupant 136 communes, qui, elles, sont subdivisées en 519 sections communales.



Figure 2. Division administrative d'Haïti  
(Source : GEO 2010)

## 2. Panorama du cadre physique

### A. Relief

La géographie physique d'Haïti est heurtée avec des chaînes montagneuses abruptes, qui constituent l'essentiel de son espace, c'est-à-dire les trois-quarts de sa superficie. Ces chaînes de montagnes, dont certaines contiennent des pics qui culminent à plus de 2600 m, encadrent des plaines dont certaines se situent entre montagnes et mer. Le quart de sa superficie est occupé par des plaines. Plus d'un tiers du territoire se retrouve entre 200 et 500 mètres d'altitude, 40 % sont au-dessus de 500 mètres et 17 % ont une élévation supérieure à 800 mètres. En effet, la configuration du pays, lui confère des pentes abruptes de plus 20% réparties sur environ 21 000 km<sup>2</sup> soit près 75 % de la superficie de la République et le reste, constitué de plaines, occupe 7000 km<sup>2</sup> soit environ 29,5% de l'aire totale du pays. Il faut également souligner que le pays détient une bande côtière s'étendant sur environ 1,771 km avec un plateau continental de 5,000 km<sup>2</sup>.



Figure 3. Carte du relief d’Haïti (Source : GEO 2010)

## B. Climat

Haïti est caractérisé par un climat subtropical (Holdridge 1971) marqué par l’alternance de saisons sèches (novembre-mars) et de saisons pluvieuses (généralement Mai et Novembre), avec une moyenne annuelle de température oscillant entre 24 et 27°C. Les variations locales observées au niveau du climat sont dues particulièrement aux effets des microclimats fortement corrélés aux gradients altitudinaux et aux irrégularités des reliefs, ce qui explique que dans certaines zones en basse altitudes, la température peut dépasser les 30 °C et alors que dans des endroits à forte élévation, elle tend à baisser jusqu’à 15°C. De légères variations sont observées au niveau des zones côtières lesquelles sont liées non seulement aux brises mais aussi aux saisons (entre hiver et été).

La pluviométrie d’Haïti est en moyenne de l’ordre de 1400 mm. Cependant, ce chiffre cache une réalité contrastée : certaines régions du pays enregistrent annuellement des précipitations se situant autour de 4000 m ; d’autres régions, à l’inverse, ne reçoivent que 350 mm de pluie sur la même période.

### 3. Ressources Naturelles

#### A. Végétation et sols

Jadis, Haïti possédait une couverture végétale très dense. Celle-ci était couverte de forêts bien établies composées d'espèces précieuses notamment l'acajou (*Swietenia mahagoni*), le gäiac (*Guaiacum sp*), le cèdre (*Cedrela odorata*), le bois jaune (*Chlorophora tinctoria*), le bois de campêche (*Haematoxylon campechianum*), le tavernon (*Lysiloma sabicu*), le chêne (*Catalpa longissima*) et le frêne (*Simaruba glauca*) (FAO, 1980). En raison de l'exploitation incontrôlée des ressources ligneuses et une gouvernance agricole et forestière tributaire des soubresauts d'une vie politique agitée, la végétation terrestre s'est résorbée considérablement pour atteindre des niveaux qui se situent nettement en deçà du minimum nécessaire pour assurer au pays la sécurité physique dont sont dépendants ses habitants et ses actifs économiques. Aujourd'hui, il reste quelques poches de végétation arborée qui subissent des pressions de la part d'une partie de la population.

Dans ce contexte, les sols haïtiens, exposés aux précipitations, sont en partie érodés. De nombreuses actions de protection ont été entreprises ces dernières décennies ; cependant, elles n'ont pas eu les effets escomptés. Cet état de choses a provoqué une perte assez importante de la capacité productive des sols, entraînant une perte sèche pour la production agricole et l'intensification de l'exode rural.

Malgré tout, les espoirs sont permis quant à un inversement de la tendance, du fait d'une vision juste de la situation de la part des pouvoirs publics et d'une assez grande majorité de la population. Dans ce sens, des efforts sont actuellement entrepris, de manière à améliorer substantiellement la situation.

#### B. Diversité biologique

D'un point de vue global, la biodiversité d'Haïti est assez riche en termes d'espèces végétales et animales. Après Cuba, Haïti dispose avec la République Dominicaine de la flore la plus diversifiée de la Caraïbe. Le pays doit cette richesse une suite d'événements naturels dont les changements continuels dans l'accroissement du niveau marin, et à des particularités géomorphologiques comme la succession de montagnes, de plaines et de hauts plateaux. Ces caractéristiques naturelles et physiques ont donné lieu à des facteurs écologiques spécifiques qui peuvent changer brusquement, et cela, sur de courtes distances. Ces particularités physiques ont donc favorisé une diversité endémique importante, notamment dans le cas de la flore.

D'après l'UICN (1998), Haïti dispose de 5.242 espèces de plantes vasculaires dont 37% lui sont endémiques. Il s'agit de près 330 espèces de la famille des Astéracées, de 300 espèces de Rubiacées, de 300 espèces d'Orchidées, de 330 espèces de Graminées et de 3 espèces de Conifères ; Hilaire (2000) rapporte que, en plus de ces familles de plantes,

d'autres sont particulièrement riches en espèces endémiques comme les Melastomataceae, les Flacourtiaceae, les Poaceae et les Urticaceae pour ne citer que celles-là.

- **Faune**

La faune d'Haïti est riche de plus de 2.000 espèces dont les trois quarts lui sont endémiques. En 1999, une mission scientifique du Center for Marine Conservation (aujourd'hui Océan Conservancy), a réalisé un inventaire des ressources naturelles de l'île. La Navase (7 km<sup>2</sup>), partie intégrante de la République d'Haïti, et y a relevé plus de 800 espèces dont certaines sont endémiques à l'île, et 250 d'entre elles jusqu'alors inconnues. Ainsi, parmi les 90 espèces d'araignées présentes, 25 s'avèrent inconnues des scientifiques. Des 227 espèces de poissons, les scientifiques trouvèrent 5 nouvelles espèces.



Figure 4. Le Nez Long (*Solenodon paradoxus*)

- **Mammifères**

Les deux mammifères les plus connus en Haïti sont incontestablement l'hutia d'Haïti ou Zagouti (*Plagiodontia aedium*) et la musaraigne géante «Le Nez Long» (*Solenodon paradoxus*). Il existerait sur l'île de la Tortue des espèces de rongeur du genre *Isolobodon* et un insectivore du genre *Nesophantes* (REPUBLIQUE D'HAÏTI, 2004). Par ailleurs, en Haïti se rencontrent 17 espèces de chauves-souris dont sept taxons, incluant des espèces et des sous-espèces, qui lui sont endémiques. Les autres mammifères d'Haïti sont aquatiques comme le Lamentin des Caraïbes (*Trichechus manatus*), le Grand Cachalot (*Physeter macrocephalus* ou *P. catodon*), les deux espèces de Globicéphale Tropical (*Globicephala macrorhynchus* et *G. melas*) (Mignucci-Giannoni in UNEP, 2001). On y retrouve également diverses espèces de dauphins dont le dauphin tacheté de l'Atlantique (*Stenella frontalis*) et le dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*). Jusqu'à récemment, la littérature faisait état de la présence en Haïti du phoque Moine des Caraïbes (*Monachus tropicalis*); toutefois, après plusieurs années de recherches, le National Marine Fisheries Service des États-Unis déclara, le 6 juin 2008, cette espèce officiellement éteinte à cause, notamment, de la chasse.



Figure 5. Le Lamentin des Caraïbes (Haïti-GEO 2010)

- **Oiseaux**

Il existe près de 250 espèces d'oiseaux

en Haïti. Cette diversité a été confirmée par deux expéditions scientifiques aux Parcs Macaya en 2004 et au Parc La Visite en 2005, qui signalent qu'il existerait environ 12 espèces en danger d'extinction.

### **C. Hydrographie**

En raison des caractéristiques de son relief, Haïti possède des systèmes fluviaux moyens. Tous les cours d'eau du pays sont sujets aux variations saisonnières. La principale artère fluviale, le fleuve de l'Artibonite, prend naissance en République Dominicaine et les deux tiers de son cours sillonnent le département dont il porte le nom. C'est le plus important cours d'eau du bassin des Caraïbes. Parmi ceux qui ont une importante superficie de drainage<sup>1</sup>, citons: l'Artibonite (6.800 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 2.500 m<sup>3</sup>/s), les Trois Rivières (900 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 1.500 m<sup>3</sup>/s), l'Estère (156 km<sup>2</sup> et un débit quotidien maximal de 95 m<sup>3</sup>/s), la Grande Rivière du Nord (528 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 390 m<sup>3</sup>/s), la Grand' Anse (435 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal de 850 m<sup>3</sup>/s), la Rivière de Cavaillon (386 km<sup>2</sup> avec un débit quotidien maximal estime a 1.035 m<sup>3</sup>/s), la Rivière de Limbe (303 km<sup>2</sup> dont le débit quotidien maximal est de 485 m<sup>3</sup>/s), Acul du Sud (183 km<sup>2</sup>), la Ravine du Sud (86 km<sup>2</sup> et un débit quotidien maximal de 350 m<sup>3</sup>/s), la Momance (330 km<sup>2</sup> et un débit quotidien maximal de 420 m<sup>3</sup>/s) (US SOUTHERN COMMAND, 1999).

Ce réseau hydrographique représente un potentiel énorme pour le pays, tant dans le domaine de l'agriculture que ceux de l'énergie et des loisirs. Le principal défi y relatif est sa protection qui fait actuellement l'objet de planification.

### **D. Le sous-sol haïtien**

Haïti dispose d'un potentiel minier certain, avec, notamment, des ressources aussi bien métalliques que non métalliques. Il n'est pas encore prouvé l'existence concrète de ressources énergétiques d'origine fossile ; cependant, sur la base d'indices, des demandes de permis de prospection d'hydrocarbures sont à l'étude actuellement. En matière de ressources métalliques, le sous-sol haïtien contient, principalement, des minerais de cuivre<sup>2</sup> (gisement d'à peu près 135 millions de tonnes<sup>3</sup>), d'or (5,5 millions de tonnes<sup>4</sup>), d'aluminium (2,5 millions de tonnes) , de bauxite, d'argent, de nickel, ...Quant aux ressources non métalliques, on peut citer, entre autres, le pouzzolane, le carbonate de calcium, le lignite, le calcaire...

Actuellement, un regain d'activités est constaté dans le secteur. En effet, des demandes permis de prospection et des demandes d'exploitation sont en train d'être considérés sérieusement par les pouvoirs publics.

---

<sup>1</sup> Us Southern Command, 1999

<sup>2</sup> Il existe également au moins un gisement d'or et de cuivre combinés évalués à 1,5 million de tonnes

<sup>3</sup> Toute teneur confondue

<sup>4</sup> Idem que précédemment

## 4. Economie et Gouvernance

### A. Démographie

La population haïtienne est estimée, selon des projections de l'IHSI<sup>5</sup>, à 10.085.214 habitants. La population s'est accrue à un rythme soutenu de 2% en moyenne au cours des 3 dernières décennies. Ainsi, la population a plus qu'évolué du simple au double au cours de cette période. Cet accroissement exponentiel s'explique, notamment, par la faiblesse de l'éducation de la population en matière de natalité et l'inaccessibilité d'un nombre sans cesse croissant de gens aux méthodes de contraception, principalement la planification familiale.

La densité moyenne de la population est d'environ 360 habitants/km<sup>2</sup>. Cependant, la population est, en réalité, concentrée dans les plaines côtières et dans les vallées. A titre d'exemple, la densité de population d'une ville comme Port-au-Prince est de 4.000 habitants/km<sup>2</sup>.

### B. Cadre macro-économique et gouvernance

Haïti traverse depuis quelques décennies une grave crise économique. Cependant, ces dernières années, une tendance à la reprise avait été constatée. Ainsi, si le Produit Intérieur Brut (PIB) du pays a accusé une tendance à la baisse à partir de la première moitié de la décennie 1990 (3 milliards de dollars en 1990 ; 2,6 milliards en 1995), il a été constaté une tendance à la hausse à partir de 2005. Cette tendance s'est intensifiée au cours des années suivantes. Ainsi, en 2007, le PIB a crû de 3,2 % (IHSI, 2008) par rapport à l'exercice précédent. Cette éclaircie était due à la détente politique amorcée en 2006, après les élections générales de la même année et la réduction significative des actes de banditisme que le pays a encourus pendant les années 2004 et 2005. Par ailleurs, une politique budgétaire contrôlée avait favorisé, dans d'importantes proportions, cette performance. En effet, contrairement à ce qui se faisait au cours de certains exercices précédents, en 2007, la Banque de la République d'Haïti n'avait financé aucun déficit budgétaire. De plus, l'exercice s'était terminé avec des avoirs de réserve de 2,4 millions de dollars américains, contre 108,7 millions, l'année précédente (BRH, 2007). Par ailleurs, l'inflation était contrôlée puisqu'elle avait subi un net recul : elle s'était stabilisée en deçà de 7,9 % à la fin de l'exercice fiscal 2006-2007 alors qu'elle s'était située à 12,4 % à la fin de l'exercice précédent. Il y a lieu de relever également, dans l'analyse de l'augmentation du PIB, la croissance de 3,1 % de l'investissement général et de 1,7 % de la consommation finale, même si les exportations à prix constants avaient baissé de 2,9 % (IHSI, 2008). Le graphe ci-dessous traduit la tendance du PIB de l'exercice 1995-1996 à celui de 2006-2007.

---

<sup>5</sup> www.ihsi.ht (consulté en 2010)

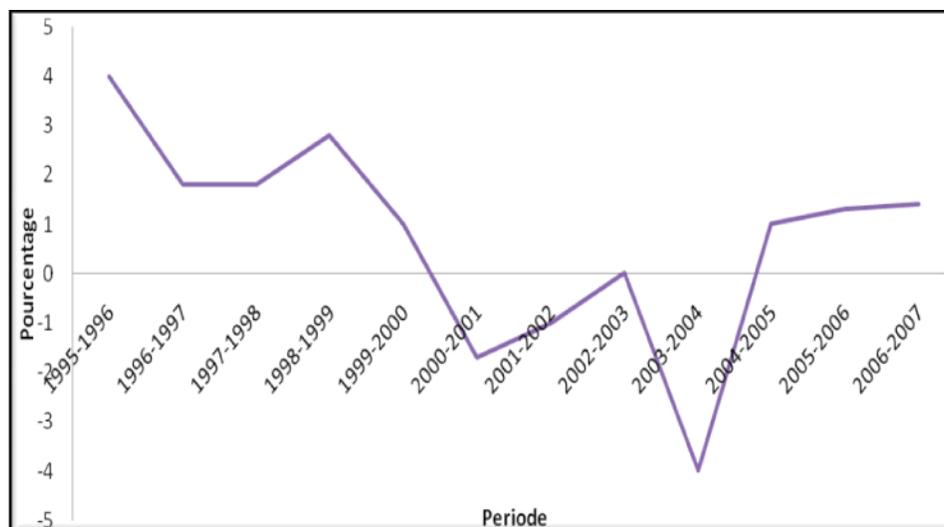


Figure 6: Evolution du PIB au cours des 15 dernières années

Ces efforts ont été grevés par les catastrophes d'origine naturelle survenues en 2008. Par ailleurs, l'année *horribilis* 2010 a vu l'effondrement complet des efforts entrepris les années précédentes, suite au séisme dévastateur survenu en janvier. Selon les estimations du PDNA post séisme, la valeur totale des dommages et des pertes causés est estimée à 7,9 milliards de dollars ce qui équivaut à un peu plus de 120 % du produit intérieur brut du pays en 2009.

Actuellement, de grands efforts sont effectués afin d'amorcer la reprise économique, à travers, notamment, quelques investissements directs qui devraient apporter au pays un nouvel appel d'air. Dans le même élan, d'innombrables discussions sont présentement engagée pour que d'autres investissements puissent se concrétiser très rapidement et, ainsi, relancer l'économie.

Par ailleurs, de nombreux signaux sont lancés par les pouvoirs actuels pour inciter d'autres investissements tant de la part de potentiels investisseurs nationaux qu'étrangers et favoriser également une meilleure coopération avec leurs partenaires étrangers. En effet, la diplomatie haïtienne s'est rénovée et affiche clairement et de manière volontariste sa prédilection pour la recherche de nouvelles opportunités économiques pour le pays, notamment en présentant la vraie réalité du pays aux investisseurs étrangers, c'est-à-dire un terrain d'opportunités extrêmement avantageux ; les organismes publics chargés de faciliter les investissements sont réactivés ; la communauté internationale trouve des interlocuteurs attentifs et volontaires avec lesquels elle peut discuter avantageusement de l'orientation haïtienne de la coopération. Par ailleurs, des efforts de bonne gestion des ressources entrepris par les pouvoirs publics devraient contribuer à la rationalisation économique, gage de succès dans le domaine. Il est clair que tous ces

efforts permettront d'engranger des bénéfices économiques, tant pour Haïti que pour ses partenaires.

### **C. Conditions générales d'existence**

Haïti fait partie des pays en voie de développement, où les conditions générales d'existence méritent d'être améliorées substantiellement. Haïti n'échappe pas à la règle. Selon le PNUD (2007), 76% de la population vivait en dessous du seuil de pauvreté, avec moins de 2 US\$ par jour, et 56% en dessous du seuil d'extrême pauvreté, avec moins de 1 US\$ par jour. La plupart des haïtiens n'ont pas de retraite, de sécurité sociale ni d'épargne. Toutefois, on constate que le nombre de personnes qui gagnent 2 US\$ par jour, comparé à ceux qui gagnent 1 US\$ par jour a augmenté depuis 2004. La répartition des revenus en Haïti est particulièrement inégalitaire : près de la moitié du revenu national va au décile supérieur de la population, tandis que les deux derniers déciles de la population reçoivent seulement 1,4% du revenu national.

Le faible Indice de Développement Humain (IDH) d'Haïti, basé sur le taux d'alphabétisation, l'espérance de vie, le taux de mortalité infantile et le taux de malnutrition infantile, illustre aussi la généralisation de la pauvreté. En référence au classement de l'IDH, Haïti s'est située au 149<sup>e</sup> rang sur 177 pays en 2009. Le pays est donc l'un des plus pauvres de la planète.

Tout ceci est dû à l'instabilité politique, la mauvaise gouvernance et un contexte mondial particulièrement défavorable. En effet, à la fin de la décennie 1980 s'est amorcée une politique d'ouverture des marchés qui a grevé considérablement les chances du pays de sortir de sa condition de pays en développement. Selon CORTEN (2011), Haïti fait partie des « sociétés jetées précocement sur [les chemins] de la mondialisation ». Actuellement, ces options ne constituent plus de dogmes dans le pays et différents secteurs sont en train de procéder à leur réévaluation. Les pouvoirs publics, quant à eux, travaillent ardemment de manière à favoriser plus de croissance économique, gage d'un futur développement du pays.

## **5. Gestion de l'Environnement**

L'environnement haïtien, comme vu précédemment, a été, au cours des dernières décennies, la proie de nombreuses déprédations. Cet état de fait se doit principalement à la situation économique difficile que traverse le pays, mais aussi à une gouvernance environnementale tributaire des soubresauts politiques.

Cependant, il a été constaté un renforcement de la gouvernance environnementale, même si elle ne s'est pas encore démarquée complètement de la politique. En effet, des décisions de plus en plus audacieuses, qui n'auraient jamais pu être envisagées précédemment, ont été prises. De même, une meilleure concertation des acteurs a été engagée depuis quelques années, réduisant de beaucoup le manque de coordination des

actions qui minait les efforts. De plus, une plus grande intégration des projets de protection de l'environnement et de sécurité matérielle a été amorcée, rompant ainsi avec le paradigme passéiste qui consistait à ne pas considérer l'économie dans les actions de protection de l'environnement.

Ce nouvel état de choses contribue à donner une nouvelle dynamique au secteur et devrait à terme favoriser une meilleure prise en charge de l'environnement haïtien.

# CHAPITRE II



## INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE

## Sommaire

Cette partie du document met en relief l'évolution des émissions nettes des GES, pour la période 1994-2000, dans les secteurs tels: l'Énergie, les Procédés Industriels, l'Agriculture, les Changements d'Affectation des terres et la Foresterie ainsi que les Déchets. Les données de 1994 et de 1995 ont été révisées pour tenir compte des nouveaux indicateurs fournis par le GIEC et de nouvelles données locales rendues disponibles. *En raison de l'embargo résultant des troubles politiques d'alors, les analyses ne prendront pas en compte l'année 1994*. Le module traitant des « Solvants et autres produits » n'a pas été abordé au cours de cet inventaire en raison surtout de l'indisponibilité d'information fiable permettant d'estimer les émissions y relatives. Les émissions de biomasse sont données à titre indicatif.

Les analyses seront *fondamentalement* faites pour le groupe des principaux Gaz à Effet de Serre c'est-à-dire le Gaz carbonique, le Méthane et l'hémioxyde d'Azote (CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O). Toutefois, l'évolution des autres gaz feront l'objet d'une présentation sommaire. Les résultats de l'inventaire des GES ont donc révélé que les émissions, en termes d'ECO<sub>2</sub>, des principaux GES (CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O) ont subi un accroissement de **22.50%** passant de **6014.74 Gg** en 1995 à **7368.28 Gg** en l'an 2000 (cf. Tableau 1).

## Introduction

Sur la base de l'inventaire des Gaz à effet de serre réalisé, à la fin des années 90, conjointement par le " Bureau des Mines et de l'Énergie" et la " Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire", sous les auspices du "Ministère de l'Environnement", appuyé par des Organes spécialisés d'Institutions Internationales, il fut publiée en Août 2001 la "Première Communication Nationale sur les Changements Climatiques de la République d'Haïti. Cette première communication a mis en évidence les émissions 94 – 95 relatives aux secteurs de l'Énergie, Procédés Industriels, Déchets, Agriculture et Affectation des Terres. Pour l'année 94 ces émissions ont été publiées pour tous les secteurs. Etant donné qu'en 1994, l'importation des produits pétroliers étaient frappés d'embargo, exceptionnellement les émissions liées au secteur de l'Énergie ont été réalisées pour l'année 1995 pour mieux refléter la tendance en 1994.

Tableau 1 : Evolution des émissions de GES de 1994 à 2000.

Emissions des GES en Gg																					
	CO2	%	CH4	ECO2 de CH4	%EC-ch4	N2O	ECO2 de N2O	% EC-N2O	NOx	%	CO	%	SO2	%	COVNM	%	Total principaux GES	%	ECO2 GES	%	Biomasse*
1994	843.07	152.71	130.52	2740.92	33.98	3.67	1137.7	37.6	6.23	134.83	328.58	11.57	8.77	54.85	47.58	159.63	977.26	136.42	4721.69	56.05	5955
1995	1578.96	34.93	145.98	3065.58	19.79	4.42	1370.2	14.25	11.69	25.15	387.9	-5.49	11.98	13.36	56.59	118.29	1729.36	33.6	6014.74	22.5	7021
1996	1710.32	24.57	172.29	3618.09	1.5	4.49	1391.9	12.47	12.27	19.23	398.92	-8.1	12.53	8.38	68.16	81.24	1887.1	22.43	6720.31	9.64	6021
1997	1976.09	7.81	173.84	3650.64	0.59	4.75	1472.5	6.32	13.56	7.89	421.01	-12.92	14.58	-6.86	252.4	-51.06	2154.68	7.23	7099.23	3.79	6597
1998	2019.69	5.49	172.84	3629.64	1.17	4.89	1515.9	3.27	13.87	5.48	395.64	-7.34	14.18	-4.23	119.05	3.76	2197.42	5.14	7165.23	2.83	6358
1999	2224.81	-4.24	175	3675	-0.07	4.97	1540.7	1.61	16.07	-8.96	372.23	-1.51	14.37	-5.5	165.16	-25.21	2404.78	-3.92	7440.51	-0.97	6087
2000	2130.51	0	174.87	3672.27	0	5.05	1565.5	0	14.63	0	366.61	0	13.58	0	123.53	0	2310.43	0	7368.28	0	5993
PRG	1		21			310															
ECO2 (94-00)	12483.45		1145.34	24052.14		32.24		9994.4	88.32		2670.89		89.99		832.47		13661.03		46529.99		4403

## **Analyse des Emissions des Différents Gaz à Effet de Serre**

Les paragraphes suivants seront consacrés à l'analyse de l'évolution des différents gaz à effet de serre par secteur de contribution. Les gaz seront pris dans l'ordre qu'ils apparaissent dans le tableau ci-dessus.

Les tableaux 3 à 15 analysent l'évolution des émissions du CO<sub>2</sub> par secteur sur la période sous étude et indiquent que :

- en l'an 2000 les émissions de CO<sub>2</sub> sont de deux mille cent trente Giga grammes (2130.51 Gg) avec en moyenne 59% en provenance du secteur énergie,
- il y a lieu de distinguer les émissions de 1994 du reste de la série en raison de l'embargo économique auquel le pays a été soumis cette année-là. *L'année 1994 est donc une année atypique dont les émissions représentent juste un peu plus que la moitié du reste de la série.*
- à partir de 1999, les émissions du secteur énergie décroissent pour une raison non encore expliquée.

### **Méthodologie des Calculs**

Les calculs pour obtenir les émissions de CO<sub>2</sub> selon les sources d'énergie ont été effectués à partir de la Méthode de référence du GIEC (feuilles 1 à 5). La consommation apparente de combustibles a été estimée en utilisant l'équation proposée en page 1.11 des lignes Directrices révisées de 1996 (Volume III). Cette équation prend la forme suivante :

$$CA = P + I - (E + SI + VS) \quad \text{où}$$

CA : Consommation apparente

P : Production

I : Importations

E : Exportations

SI : Soutes Internationales

VS : Variation des Stocks

Les conditions nationales ont pour effet de réduire cette équation en la formule suivante :  
 $CA = I - SI$

Cela s'explique par le fait que :

- Haïti n'est pas un pays producteur de pétrole
- Elle n'est pas non plus exportateur de produits pétroliers
- En raison des faibles capacités de stockage, la gestion des stocks n'est pas tenue, allègent les compagnies pétrolières. On suppose que sur une période d'une année, les importations sont considérées égales à la consommation et les variations de stock sont négligeables.
- Les estimations de consommation des combustibles par type sont ensuite exprimées en une unité d'énergie commune : le Tera Joule (Tj) à l'aide d'équivalents standards :  $10^3 \text{ TEP} = 41,868 \text{ Tj}$ .
- Les coefficients d'émission ayant servi à la détermination de la teneur totale en Carbone des combustibles ont été tirés de la documentation du GIEC. En voici la liste :

**Tableau 2. Coefficients d'émission de Carbone**

Produits	Coefficients d'émission de Carbone
Gazoline	18.9
Jet Kérosène	19.5
Autre Kérosène	19.6
Fioul Oil	20.2
Residual Fioul Oil	21.1
GPL	17.2
Bitume	22.0
Lubrifiants	20.0
Biomasse	30.5

Source. Tableau 1-4 page 1-25, Manuel révisé 2006 Vol. II).

- la teneur en carbone est obtenue en multipliant pour chaque combustible la valeur de la consommation apparente par le coefficient d'émission de carbone correspondant (colonne J). En multipliant par  $10^{-3}$ , les tonnes de Carbone sont converties en Gg de Carbone (Colonne K)
- Le Carbone stocké n'a concerné que le bitume et les lubrifiants dont les fonctions de carbone stockées retenues pour les calculs sont respectivement 1et 5 (feuille de calcul auxiliaire 1-1 (Colonne) La feuille de calcul 1-1

- Les émissions nettes de carbone sont obtenues de la différence entre la teneur un C et le C stocké (colonne M).
- Les fractions de carbone oxydées utilisée pour déterminer les émissions nettes de CO<sub>2</sub> relatives aux combustibles sont les suivantes : (Colonne N)

Produits pétrolier : 1

Bois : 1

Charbon de bois : 1

**(Source : Tab. I.4 Version révisée IPCC 2006, Energie Vol I)**

- Les émissions nettes de carbone sont données en multipliant les émissions nettes de carbone par la fraction de C oxydée (colonne O)
- Les émissions de CO<sub>2</sub> sont calculées à partir des émissions de carbone par type de produits et multipliées par 3.66, rapport de la masse du dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> à celle du carbone : 44/12 (colonne P)

L'approche descendante a été priorisée pour parvenir à estimer le CO<sub>2</sub> pour l'Energie. Les différences remarquées dans les résultats des approches référentielles et sectorielles sont dues à l'absence de ventilation des importations de certains produits dans des modules ou sous-modules ou à des écarts résultant de l'inégalité entre les valeurs attribuées à l'importation et à la consommation pour un même produit.

La même méthode est suivie pour la quantification des émissions de CO<sub>2</sub> liées aux Soutes internationales : seul est pris en compte le transfert aérien international pour lequel des données sur la consommation des combustibles sont disponibles : (Feuille 4 et 5).

## **CO<sub>2</sub> Emis à partir de la Combustion de Combustibles par Catégorie de Source**

Feuille de Calcul 1-2, feuille 1-16 (TIER I)

En ce qui concerne la combustion de produits touchant : les différentes catégories de source comme l'industrie de l'énergie, les industries manufactures, le transport, le commerce, les services et le secteur résidentiel, les mêmes étapes de calcul ont été respectées. L'Agriculture, le patrimoine forestier et la pêche n'ont pas été retenus étant donné que la part de l'offre globale qui leur est destinée n'a pas été ventilée dans le Bilan Energétique de la République d'Haïti et que les détails n'ont pas été obtenus. Les lubrifiants par exemple ne figurent dans le bilan énergétique que sous forme d'offre globale dans la rubrique "Consommation non énergétique". Les émissions de CO<sub>2</sub> à partir de tels produits n'ont pu être évaluées que grâce à la méthode de référence.

## **Gaz autres que le CO<sub>2</sub>**

Les estimations pour les gaz autres que le CO<sub>2</sub> ont été obtenues de la manière suivante : La consommation apparente par type de combustibles et par type de modules et sous modules est multipliée par les coefficients d'émission appropriés pour ensuite faire la sommation des différents résultats obtenus. Les données pour ces calculs proviennent du Bilan énergétique tandis que les coefficients utilisés par défauts sont ceux proposés par le GIEC considérés plus adaptés aux situations nationales. Ils sont confinés dans les tableaux figurant dans les volumes de la version IPCC 2006 ou à défaut dans celle 1996.

Par ailleurs, l'indisponibilité d'informations relatives au nombre d'atterrissage et de décollages par type d'aéronef n'a pas permis de prendre en compte ce vecteur d'émission.

## **Série d'Inventaires Annuels 1994-2000**

### **Tableaux Synoptiques 94 – 2000**

Les tableaux 3 à 9 mettent en relief l'évolution des Gaz à Effet de Serre de 1994 à 2000 pour les secteurs ciblés : l'énergie, les procédés industriels, les déchets, l'agriculture et les changements d'affectation du sol et la foresterie.

*Définition de quelques abréviations utilisées dans les tableaux ci-après :*

PRG : Potentiel de Réchauffement Global

N<sub>2</sub>O : Hémioxyde d'Azote

NO<sub>x</sub> : Les Oxydes d'Azote

HF : Hors Forêt

ECO<sub>2</sub>: Equivalent CO<sub>2</sub>

COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

**Tableau 3. Emissions de Gaz à effet de serre. Année 1994**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
<b>1-ENERGIE</b>									
Electricité (production)	24,80	0	0			0.01	0.1	0	0.1
Industrie	18.85	0.11	0.01			13.32	0.4	0.18	0.4
Transport	111.93	0.02	0.01			7.7	1	1.03	0.1
Commerce et Services	---	0.06	0.01			13.65	0.2	0.2	
Ménages	33.52	1.18	0.16			212.6	4	19.73	8.2
<b>Total 1</b>	<b>189.1</b>	<b>1.37</b>	<b>0.19</b>	<b>276.77</b>	<b>6.8</b>	<b>247.2</b>	<b>5.7</b>	<b>21.15</b>	<b>8.8</b>
<b>2-PROCEDE INDUSTRIEL</b>									
Revêtement Routier									
Boisson Alcoolisées								8.17	
Production Alimentaire								1.68	
<b>Total 2</b>								<b>9.85</b>	
<b>3- AGRICULTURE</b>									
Fermentation entérique Gestion fumier		93.16	0.1						
Riziculture		20.31							
Brulis - Résidus Agricoles		0.37	0.01			7.82	0.4		
Brulis des Savanes		0.18	0			4.83	0.1		
Sols Agricoles			3.23						
<b>Total 3</b>		<b>114.02</b>	<b>3.34</b>	<b>3429.8</b>	<b>84.3</b>	<b>12.65</b>	<b>0.5</b>		
<b>4- AFFECTATION DES TERRES &amp;</b>									
Changement Forêt. & Biomasse	867.56								
Conversion Forêt Pr.	371.44								
Sols Agricoles	0								
Biomasse Br. s.pla		0.05	0			0.42	0		
<b>Total 4</b>	<b>1239</b>	<b>0.05</b>	<b>0</b>	<b>1240.1</b>		<b>0.42</b>	<b>0</b>		
<b>5- DECHETS</b>									
Déchets Publiques		5.33							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.14						
<b>Total 5</b>		<b>5.33</b>	<b>0.14</b>	<b>155.33</b>	<b>3.82</b>				
Production Charbon		9.75		204.75	5.04	68.27	0.1	16.58	
Biomasse	5031.2								
<b>Total cumulé</b>	<b>1428.1</b>	<b>130.52</b>	<b>3.67</b>	<b>5306.7</b>	<b>100</b>	<b>328.6</b>	<b>6.3</b>	<b>47.58</b>	<b>8.8</b>
PRG 100 ans	1	21	310						
Equiv. CO2	1428.1	2740.9	1138	5306.7					

**Tableau 4. Emissions de Gaz à effet de serre. Année 1995**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
<b>1-ENRG</b>									
Elect. (prod)	164.29	0.01	0			0.03	0.44	0.01	0.31
Industrie	135.23	0.12	0.02			12.95	0.73	0.19	0.76
Transport	528.53	0.11	0.03			27.72	4.97	5.21	0.69
Com.et Serv		0.06	0.01			13.77	0.2	0.2	10.2
Ménages	95.64	1.42	0.19			251.6	4.85	24.37	
<b>Total 1</b>	<b>923.69</b>	<b>1.72</b>	<b>0.25</b>	<b>1037.3</b>	<b>19.4</b>	<b>306.1</b>	<b>11.2</b>	<b>29.98</b>	<b>12</b>
<b>2-PROC.IIND.</b>									
Revet. Rout									
Bois.Alcool.								8.48	
Prod. Alimt.								1.51	
<b>Total 2</b>								<b>9.99</b>	
<b>3- AGRICUL.</b>									
Fer.ent. Ges.F		105.68	0.11						
Riziculture		22.62							
Brul.Savanes		0.18	0			4.83	0.08		
Bru lRes.Agr.		0.37	0.01			7.74	0.4		
Sols Agricoles			3.92						
<b>Total 3</b>		<b>128.85</b>	<b>4.04</b>	<b>3958.3</b>	<b>73.8</b>	<b>12.57</b>	<b>0.48</b>		
<b>4- AF. T. &amp; F.</b>									
Ch. F. & Biom.	772.52								
Con. Fo. Pr.	371.44								
Sols Agricoles	0								
Biom. Br. s.pla		0.05	0			0.42	0.01		
<b>Total 4</b>	<b>1144</b>	<b>0.05</b>	<b>0</b>	<b>1145</b>		<b>0.42</b>	<b>0.01</b>		
<b>5- DECHETS</b>									
Déch. Publ.		5.53							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.14						
<b>Total 5</b>		<b>5.53</b>	<b>0.14</b>	<b>159.53</b>	<b>2.97</b>				
Prod. Charb.		9,84		206.64	3.86	68.85	0.09	16.72	
Biomasse	5909								
<b>Total cumulé</b>	<b>2067.7</b>	<b>145.99</b>	<b>4.43</b>	<b>6506.7</b>	<b>100</b>	<b>387.9</b>	<b>11.8</b>	<b>56.69</b>	<b>12</b>
PRG 100 ans	1	21	310						
Equiv. CO2	2067.7	3065.79	1373	6506.7					

**Tableau 5. Emissions nationales de gaz à effet de serre. Année 1996**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
<b>1-ENRG</b>									
Elect. (prod)	242.99	0.01	0			0.07	0.65	0.02	0.57
Industrie	181.93	0.12	0.02			13.01	0.86	0.2	0.85
Transport	520.25	0.13	0.03			31.28	5.11	6.6	0.69
Com.et Serv		0.06	0.01			14.13	0.2	0.2	
Residentiel	105.74	1.45	0.19			256.81	4.89	28.84	10.4
<b>Total 1</b>	<b>1050.91</b>	<b>1.77</b>	<b>0.25</b>	<b>1165.58</b>	<b>19.05</b>	<b>315.3</b>	<b>11.71</b>	<b>31.86</b>	<b>12.5</b>
<b>2-PROC.IIND.</b>									
Revet. Rout								8.45	
Bois.Alcool.								8.74	
Prod. Alimt.								1.96	
<b>Total 2</b>								<b>19.15</b>	
<b>3-AGRICUL.</b>									
Fer.ent. Ges.F		131.48	0.13						
Riziculture		22.62							
Brul.Savanes		0.18	0			4.83	0.08		
Bru lRes.Agr.		0.37	0.01			7.75	0.4		
Sols Agricoles			3.95						
<b>Total 3</b>		<b>154.65</b>	<b>4.09</b>	<b>4515.55</b>	<b>73.82</b>	<b>12.58</b>	<b>0.48</b>		
<b>4- AF. T. &amp; F.</b>									
Ch. F. & Biom.	758.48								
Con. Fo. Pr.	371.44								
Sols Agricoles	0								
Biom. Br. s.pla		0.05	0			0.42	0.01		
<b>Total 4</b>	<b>1129.92</b>	<b>0.05</b>		<b>1130.97</b>		<b>0.42</b>	<b>0.01</b>		
<b>5- DECHETS</b>									
Déch. Publ.		6.38							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.29						
<b>Total 5</b>		<b>6.38</b>	<b>0.29</b>	<b>223.88</b>	<b>0.34</b>				
Prod. Charb.		10.09		211.89	0.32	70.63	0.1	17.15	
Biomasse	6021								
<b>Total cumulé</b>	<b>2180.83</b>	<b>172.94</b>	<b>4.63</b>	<b>7247.87</b>		<b>455.71</b>	<b>15.08</b>	<b>66.72</b>	<b>12.5</b>
PRG 100 ans	1	21	310		100				
Equiv. CO2	2180.83	3631.74	1435	7247.87					

**Tableau 6. Emissions nationales de gaz à effet de serre. Année 1997**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
<b>1-ENRG</b>									
Elect. (prod)	345.87	0.01	0			0.03	0.44	0.01	1.49
Industrie	184.34	0.23	0.03			20.12	1.22	0.38	1.6
Transport	628.54	0.14	0.03			35.3	6.13	6.57	0.76
Com.et Serv		0.06	0.01			14.65	0.21	0.21	
Ménages	152.04	1.49	0.2			264.84	5.07	25.61	10.73
<b>Total 1</b>	<b>1310.79</b>	<b>1.93</b>	<b>0.27</b>	<b>1435.02</b>	<b>22.31</b>	<b>334.94</b>	<b>13.07</b>	<b>32.78</b>	<b>14.58</b>
<b>2-PROC.IIND.</b>									
Revet. Rout								192.14	
Bois.Alcool.								9.1	
Prod. Alimt.								0.75	
<b>Total 2</b>								<b>201.99</b>	
<b>3- AGRICUL.</b>									
Fer.ent. Ges.F		132.3	0.15						
Riziculture		22.62							
BruI.Savanes		0.18	0			4.83	0.08		
Bru IRes.Agr.		0.37	0.01			7.85	0.4		
Sols Agricoles			4.17						
<b>Total 3</b>		<b>155.47</b>	<b>4.33</b>	<b>4607.17</b>	<b>71.61</b>	<b>12.68</b>	<b>0.48</b>		
<b>4- AF. T. &amp; F.</b>									
Ch. F. & Biom.	773.14								
Con. Fo. Pr.	371.44								
Sols Agricoles	0								
Biom. Br. s.pla		0.05	0			0.42	0.01		
<b>Total 4</b>	<b>1144.58</b>	<b>0.05</b>	<b>0</b>	<b>1145.63</b>		<b>0.42</b>	<b>0.01</b>		
<b>5- DECHETS</b>									
Déch. Publ.		5.96							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.15						
<b>Total 5</b>		<b>5.96</b>	<b>0.15</b>	<b>171.66</b>	<b>2.67</b>				
Prod. Charb.		10.43		219.03	3.41	72.97	0.1	17.72	
Biomasse	6597								
<b>Total cumulé</b>	<b>2455.37</b>	<b>173.84</b>	<b>4.75</b>	<b>7578.51</b>	<b>100</b>	<b>421.01</b>	<b>13.66</b>	<b>252.49</b>	<b>14.55</b>
PRG 100 ans	1	21	310						
Equiv. CO2	2455.37	3650.64	1472.5	7578.51					

**Tableau 7. Emissions nationales de gaz à effet de serre. Année 1998**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
<b>1-ENRG</b>									
Elect. (prod)	223.63	0.01	0			0.04	0.59	0.01	0.79
Industrie	317.56	0.21	0.03			18.71	1.49	0.35	1.68
Transport	620.74	0.15	0.03			37.56	6	6.99	0.83
Com.et Serv		0.05	0.01			11.61	0.17	0.17	
Ménages	185.51	1.46	0.2			256.44	5.13	25.87	10.88
<b>Total 1</b>	<b>1347.44</b>	<b>1.88</b>	<b>0.27</b>	<b>1470.62</b>	<b>22.65</b>	<b>324.36</b>	<b>13.38</b>	<b>33.39</b>	<b>14.18</b>
<b>2-PROC.IIND.</b>									
Revet. Rout								61.48	
Bois.Alcool.								9.29	
Prod. Alimt.								0.8	
<b>Total 2</b>								<b>71.57</b>	
<b>3- AGRICUL.</b>									
Fer.ent. Ges.F		133.26	0.17						
Riziculture		22.62							
BruI.Savanes		0.18	0			4.83	0.08		
Bru Res.Agr.		0.38	0.01			8.01	0.4		
Sols Agricoles			4.3						
<b>Total 3</b>		<b>156.44</b>	<b>4.48</b>	<b>4674.04</b>	<b>71.96</b>	<b>12.84</b>	<b>0.48</b>		
<b>4- AF. T. &amp; F.</b>									
Ch. F. & Biom.	669.07								
Con. Fo. Pr.	371.44								
Sols Agricoles	0								
Biom. Br. s.pla		0.05	0			0.42	0.01		
<b>Total 4</b>	<b>1040.51</b>	<b>0.05</b>	<b>0</b>	<b>1041.56</b>		<b>0.42</b>	<b>0.01</b>		
<b>5- DECHETS</b>									
Déch. Publ.		6.19							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.15						
<b>Total 5</b>		<b>6.19</b>	<b>0.15</b>	<b>176.49</b>	<b>2.72</b>				
Prod. Charb.		8.28		173.88	2.67	58.02	0.08	14.09	
Biomasse	6358								
<b>Total cumulé</b>	<b>2387.95</b>	<b>172.84</b>	<b>4.9</b>	<b>7536.59</b>	<b>100</b>	<b>466.8</b>	<b>13.95</b>	<b>119.05</b>	<b>14.18</b>
PRG 100 ans	1	21	310						
Equiv. CO2	2387.95	3629.64	1519	7536.59					

**Tableau 8. Emissions nationales de gaz à effet de serre. Année 1999**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
1-ENRG									
Elect. (prod)	203.78	0.01	0			0.04	0.54	0.01	0.62
Industrie	301.7	0.28	0.04			8.96	1.7	0.47	3.27
Transport	805.04	0.17	0.04			43	7.92	7.91	0.91
Com.et Serv		0.4	0			12.31	0.7	0.18	
Ménages	235.25	1.32	0.18			232.9	4.71	22.75	9.57
<b>Total 1</b>	<b>1545.77</b>	<b>2.18</b>	<b>0.26</b>	<b>1672.15</b>	<b>24.81</b>	<b>297.21</b>	<b>15.57</b>	<b>31.66</b>	<b>14.37</b>
2-									
Revet. Rout								107.6	
								9.54	
Prod. Alimt.								1.42	
<b>Total 2</b>								<b>118.56</b>	
3-									
Fer.ent.		134.38	0.19						
Riziculture		22.62							
Brul.Savanes		0.18	0			4.83	0.08		
Bru		0.39	0.01			8.24	0.41		
Sols			4.3						
<b>Total 3</b>		<b>157.57</b>	<b>4.5</b>	<b>4703.97</b>	<b>69.77</b>	<b>13.07</b>	<b>0.49</b>		
4- AF. T. &									
Ch. F. &	695.17								
Con. Fo. Pr.	371.44								
Sols	0								
Biom. Br.		0.05	0			0.42	0.01		
<b>Total 4</b>	<b>1066.61</b>	<b>0.05</b>	<b>0</b>	<b>1067.66</b>		<b>0.42</b>	<b>0.01</b>		
5-									
Déch. Publ.		6.42							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.15						
<b>Total 5</b>		<b>6.42</b>	<b>0.15</b>	<b>181.32</b>	<b>2.68</b>				
Prod. Charb.		8.79		184.59	2.74	61.54	0.08	14.94	
Biomasse	6087								
<b>Total cumulé</b>	<b>2612.38</b>	<b>175.01</b>	<b>4.91</b>	<b>7809.69</b>	<b>100</b>	<b>372.24</b>	<b>16.15</b>	<b>164.82</b>	<b>14.37</b>
PRG 100 ans	1	21	310						
Equiv. CO2	2612.38	3675.21	1522.1	7809.69					

**Tableau 9. Emissions nationales de gaz à effet de serre. Année 2000**

MODULES	Emissions exprimées en Gg								
	CO2	CH4	N2O	ECO2	% HF	CO	NOx	COVNM	SO2
<b>1-ENRG</b>									
Elect. (prod)	191.1	0.01				0.04	0.51	0.01	0.56
Industrie	244.65	0.3	0.04			24.73	1.61	0.5	2.25
Transport	734.11	0.16	0.04			41.45	7.16	7.64	0.98
Com.et Serv		0.04	0.01			10.26	0.15	0.15	
Ménages	277.8	1.4	0.17			224.49	4.66	22.61	9.79
<b>Total 1</b>	<b>1447.66</b>	<b>1.91</b>	<b>0.26</b>	<b>1568.37</b>	<b>23.46</b>	<b>300.97</b>	<b>14.09</b>	<b>30.91</b>	<b>13.58</b>
<b>2-PROC.IIND.</b>									
Revet. Rout								69.17	
Bois.Alcool.								9.83	
Prod. Alimt.								1.17	
<b>Total 2</b>								<b>80.17</b>	
<b>3- AGRICUL.</b>									
Fer.ent. Ges.F		135.69	0.22						
Riziculture		22.62							
BruI.Savanes		0.18	0			4.83	0.08		
Bru IRes.Agr.		0.37	0.01			9.11	0.45		
Sols Agricoles			4.4						
<b>Total 3</b>		<b>158.86</b>	<b>4.63</b>	<b>4771.36</b>	<b>71.4</b>	<b>13.94</b>	<b>0.53</b>		
<b>4- AF. T. &amp; F.</b>									
Ch. F. & Biom.	776.71								
Con. Fo. Pr.	371.44								
Sols Agricoles	0								
Biom. Br. s.pla		0.05	0			0.42	0.01		
<b>Total 4</b>	<b>1148.15</b>	<b>0.05</b>	<b>0</b>	<b>1149.2</b>		<b>0.42</b>	<b>0.01</b>		
<b>5- DECHETS</b>									
Déch. Publ.		6.67							
Eaux usées									
Eaux Noires			0.16						
<b>Total 5</b>		<b>6.67</b>	<b>0.16</b>	<b>189.67</b>	<b>2.84</b>				
Prod. Charb.		7.32		153.72	2.3	51.28	0.07	12.45	
Biomasse	5993								
<b>Total cumulé</b>	<b>2595.81</b>	<b>174.81</b>	<b>5.05</b>	<b>7832.32</b>	<b>100</b>	<b>367.61</b>	<b>14.17</b>	<b>123.53</b>	<b>13.58</b>
PRG 100 ans	1	21	310						
Equiv. CO2	2595.81	3671.01	1565.5	7832.32					

Synthèse des Emissions nationales de GES Reparties par Secteurs (1994-2000)

**Tableau 10. Emissions nationales pour le secteur de l'énergie**

ANNEES	Consommation en 1000 TEP		GAZ exprimés en(Gg)							
	Foss.	Biom.	CO2		CH4	N2O	NOx	CO	COVNM	SO2
			Biom.	Foss.						
94	1151	1009	5031.2	189.11	1.37	0.19	5.73	247.24	21.15	8.77
95	1581	1196	5909	924	1.71	0.24	11.2	306.06	29.98	11.98
96	1618	1220	6021	1051	1.76	0.25	11.71	315.29	31.86	12.53
97	1805	1343	6597	1311	1.93	0.27	13.07	334.94	32.78	14.58
98	1798	1292	6358	1347	1.88	0.26	13.38	324.36	33.39	14.18
99	1829	1234	6087	1546	2.17	0.26	15.57	297.2	31.32	14.37
2000	1778	1214	5993	1448	1.91	0.26	14.09	300.97	30.9	13.58

**Tableau 11. Emissions nationales pour le secteur Procédés Industriels**

ANNEES	COVNM en Gg
1994	9.85 revêtement routier 0
1995	9.99 revêtement routier 0
1996	19.15 (avec revêtement routier)
1997	201.9 (avec revêtement routier)
1998	71.57 (avec revêtement routier)
1999	118.56 (avec revêtement routier)
2000	(avec revêtement routier)

**Tableau 12. Emissions nationales pour le secteur Déchets**

ANNEES	CH4	N2O
1994	5.33	0.14
1995	5.53	0.14
1996	5.74	0.15
1997	5.96	0.15
1998	6.19	0.15
1999	6.42	0.15
2000	6.67	0.16

**Tableau 13. Emissions nationales pour le secteur Agriculture**

Années	CH4	N2O	CO	NOX
94	114.02	3.34	12.65	0.49
95	128.85	4.04	12.57	0.48
96	154.65	4.09	12.58	0.48
97	155.47	4.33	12.68	0.48
98	156.44	4.48	12.84	0.48
99	157.57	4.56	13.07	0.49
2000	158.92	4.63	13.94	0.53

**Tableau 14. Secteur changements d'affectation des terres et foresterie**

Années	CO2	CO2	% combustible fossile par rapport à la biomasse totale et résultat en CO2	Biomasse totale qui serait consommée sans réduction	
	Changement Forêt	Changement Forêt		CO2	CO2
	Sans réduction	avec réduction			Conversion en prairies
	Combustible fossile	comb. fossile			
94	919.93	867.56	52.37 =0.91%	5725.77	371.44
95	1003.39	772.52	230.87=3.95 %	5840.28	371.44
96	1046.15	758.48	287.67=4.83%	5954.78	371.44
97	1109.53	773.14	336.39=5.54%	6069.28	371.44
98	1172.75	669.07	503.68=8.14%	6183.78	371.44
99	1232.13	695.17	536.96=8.52%	6298.29	371.44
2000	1299.12	776.71	522.41=8.14%	6412.79	371.44

**Tableau 15. Emissions nationales pour le secteur de changements d'affectation des terres et foresterie**

Années	CO2	CH4	CO	NOX
	Changement foret et prairie combinés avec réduction comb. fossile			
94	1239	0.05	0.42	0.01
95	1143.96	0.05	0.42	0.01
96	1129.92	0.05	0.42	0.01
97	1144.58	0.05	0.42	0.01
98	1040.51	0.05	0.42	0.01
99	1966.61	0.05	0.42	0.01
2000	1148.15	0.05	0.42	0.01

# CHAPITRE III



**MESURES D'ATTENUATION DES  
GAZ A EFFET DE SERRE**

## CHAPITRE III : MESURES D'ATTENUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

### Introduction

L'accumulation de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, en grande partie due aux activités humaines, modifie d'ores et déjà le climat mondial. Selon les projections actuelles, les concentrations de GES vont continuer de s'accroître pendant un temps indéfini, provoquant un processus de réchauffement continu du climat mondial. Les estimations des coûts de l'inaction face au changement climatique varient beaucoup, mais il ne fait aucun doute qu'au-delà d'un certain seuil de réchauffement, ils seront élevés, en particulier dans de nombreux pays en développement, sous l'effet de l'élévation du niveau des mers, de la multiplication des marées de tempête, de la fréquence et de l'intensité accrues des vagues de chaleur, et de la diminution des rendements agricoles dans les zones rurales. Plus inquiétante encore, chaque élévation d'un degré de la température accroît le risque d'événements climatiques plus destructeurs, responsables de dommages importants et éventuellement irréversibles dans le monde entier et encore plus graves pour les pays les plus vulnérables comme Haïti.

Bien que les pays en développement ne soient pas tenus de prendre des engagements de réduction de leurs émissions, entreprendre des actions d'atténuation et évaluer ces options peuvent produire des bénéfices corrélatifs pour le développement durable, comme par exemple une réduction de la pollution par les particules, une augmentation de l'efficacité et de l'efficacité technologique, des améliorations en matière de sécurité et de disponibilité de l'alimentation en énergie, une réduction de l'encombrement du réseau routier lors du passage du transport privé au transport public, et un accroissement des emplois induits par les projets d'atténuation. Dans cette même optique le présent document constitue une étude des mesures d'atténuation en Haïti portant sur différents volets comme l'Énergie, le Transport, les déchets, pour ne citer que ceux-là. Aussi dans le but d'améliorer la compréhension du potentiel des efforts d'atténuation dans le pays, il sera décrit dans cette étude les outils d'évaluation tels que le *Long-range Energy Alternatives Planning System (LEAP)*<sup>6</sup> pour le secteur de l'énergie et le *Comprehensive Mitigation Assessment Process (COMAP)*<sup>7</sup> pour le secteur foresterie. Aussi seront explorées les ressources techniques utilisées pour l'évaluation de l'atténuation, facilitant ainsi la mise en œuvre de projets d'atténuation, le renforcement des capacités institutionnelles et humaines ainsi que la hiérarchisation et l'évaluation des programmes sociaux, économiques et environnementaux.

---

<sup>6</sup> Voir Chapitre **Secteur énergie** – Outils d'évaluation

<sup>7</sup> Voir Chapitre **Secteur Foresterie** – Outils d'évaluation

## Mise en contexte

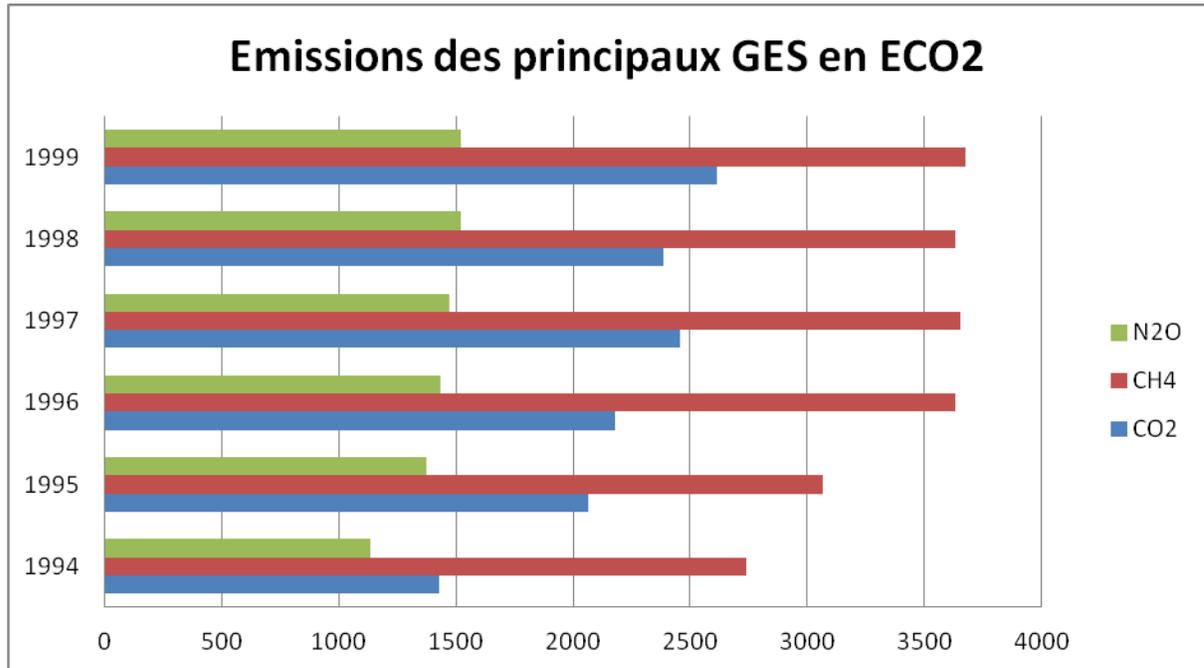
Haïti a identifié des mesures spécifiques à chaque secteur pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans des secteurs clés de l'activité nationale de 1994-2000. L'inventaire national des gaz à effet de serre indique que les émissions de GES ont augmenté de 22.50% en l'espace de 5 ans soit de 1995 à 2000, tandis que le produit intérieur brut (PIB) pays a augmenté en moyenne de 4% sur cette même période et la population nationale à un taux annuel de 1,9%.

Le tableau 16 ci-dessous indique que les émissions du groupe des principaux GES (CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O) en termes de ECO2 passent de **6506.74** Gg en 1995 à **7832.32** Gg en 2000 soit un accroissement de **20%**. Les émissions de Dioxyde de Carbone atteignent 2595.81 Giga grammes en l'an 2000. Les émissions de méthane atteignent 174.81 Gg et celles de l'hémioxyde d'Azote atteignent 5.05 Gg en l'an 2000. La figure 7 présente les émissions des principaux GES en ECO2 de 1994 à 1999.

**Tableau 16. Evolution des émissions des principaux GES de 1994 à 2000.**

Année	CO2	CH4	ECO2-CH4	N2O	ECO2-N2O	Total ECO2 Princ. GES
1994	1428.1	130.52	2740.92	3.67	1137.7	5306.72
1995	2067.65	145.99	3065.79	4.43	1373.3	6506.74
1996	2180.83	172.94	3631.74	4.63	1435.3	7247.87
1997	2455.37	173.84	3650.64	4.75	1472.5	7578.51
1998	2387.95	172.84	3629.64	4.9	1519	7536.59
1999	2612.38	175.01	3675.21	4.91	1522.1	7809.69
2000	2595.81	174.81	3671.01	5.05	1565.5	7832.32
<b>PRG 100 ans</b>	1	21	-	310	-	

**Figure 7. Emissions des principaux GES en ECO2 de 1994 à 1999**



## **A. SECTEUR ENERGIE**

L'énergie est une source importante de gaz à effet de serre. En Haïti, la structure de la demande énergétique par secteur est tout à fait l'inverse de celle des pays en voie d'industrialisation avec une nette prédominance de la consommation du secteur résidence sur celle de l'Industrie. En effet, le secteur résidence utilise 64% de l'énergie disponible, suivi du secteur Industrie avec seulement 20% environ, du transport 12% et le reste est partagé par les secteurs commerce et service, et les bâtiments publics (voir le tableau ci-après).

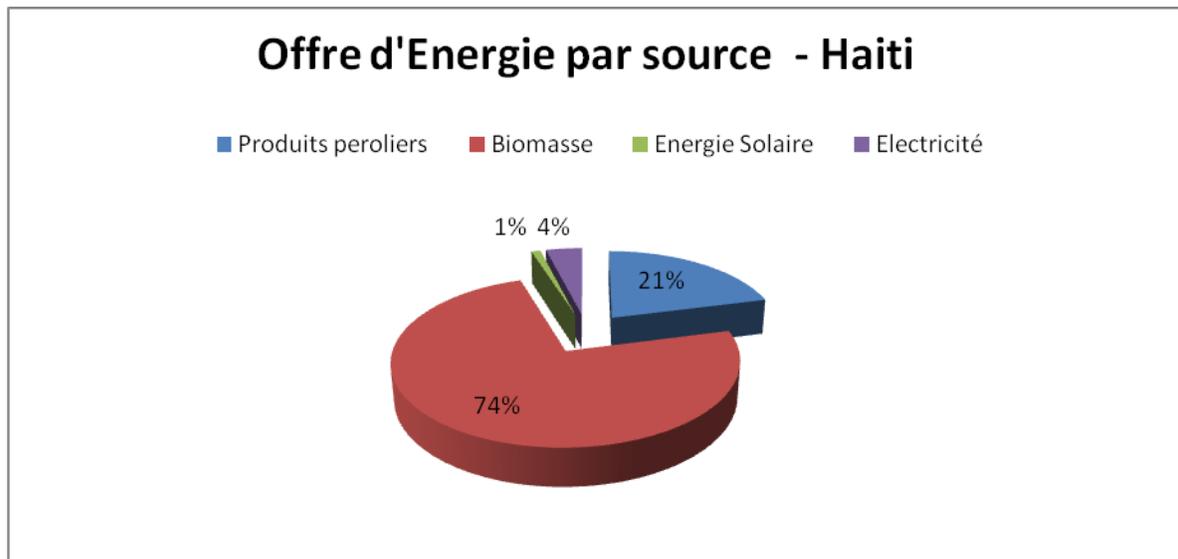
**Tableau 17. Emissions\_Secteur Energie (2000)**

Consommation en 1000 TEP		GAZ exprimés en(Gg)					
		CO2		CH4	CO	COVNM	SO2
Foss.	Biom.	Biom.	Foss.				
1151	1009	5031.2	189.11	1.37	247.24	21.15	8.77
1581	1196	5909	924	1.71	306.06	29.98	11.98
1618	1220	6021	1051	1.76	315.29	31.86	12.53
1805	1343	6597	1311	1.93	334.94	32.78	14.58
1798	1292	6358	1347	1.88	324.36	33.39	14.18
1829	1234	6087	1546	2.17	297.20	31.32	14.37
1778	1214	5993	1448	1.91	300.97	30.90	13.58

MODULES	Emissions exprimées en Gg			
Energie	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	ECO2
Elect.( prod)	191.10	0.01	-	-
Industries	244.65	0.30	0.04	-
Transport	734.11	0.16	0.04	-
Com.et Serv	-	0.04	0.01	-
Ménages	277.80	1.40	0.17	-
Total 1	1447.6	1.91	0.26	1568.37

(Source : Rapport Inventaire GES (1994-2000) / Ministère de l'Environnement)

La demande énergétique du pays estimée à environ 2 millions de Tonnes équivalent de Pétrole en 2009 est couverte approximativement à un pourcentage de 74% par la biomasse (voir l'offre énergétique présentée dans la figure ci-après). Le reste de la demande est satisfait par les produits pétroliers à environ 21%, l'énergie solaire à 1% et l'électricité à 4%. Ce faible niveau de consommation d'énergie en Haïti<sup>8</sup> est encore aggravé par des gaspillages énormes dus notamment à une utilisation non rationnelle des ressources surtout dans le secteur domestique qui consomme environ 64% du bois-énergie.



**Figure 8. Offre d'énergie par source (Source : Bureau des Mines et de l'Énergie, HAÏTI (2009))**

De graves problèmes environnementaux sont liés à cette structure énergétique et à une pénurie de ressources fossiles locales<sup>9</sup>. En effet, la couverture végétale des bassins versants des lacs et des rivières a pour ainsi dire disparu (il resterait moins de 2% des ressources forestières nationales selon les estimations) facilitant ainsi l'érosion des terres vers les lacs ou vers la mer, entraînant une myriade de conséquences négatives bien connues comme par exemple : ensablement des lacs, diminution des régimes des rivières,

<sup>8/</sup> Avec une population estimée à 8 millions d'habitants et donc une consommation énergétique per capita de 194 kg équivalent pétrole par année (1,4bep, Haïti se place très au dessous de la moyenne Amérique Latine et Caraïbes qui est de 875 kg équivalent pétrole (6.3 bep).

<sup>9/</sup> Aucun gisement de pétrole n'a encore été découvert en Haïti et les dépôts de lignite connus sont faibles (6.5 millions de tonnes prouvés).

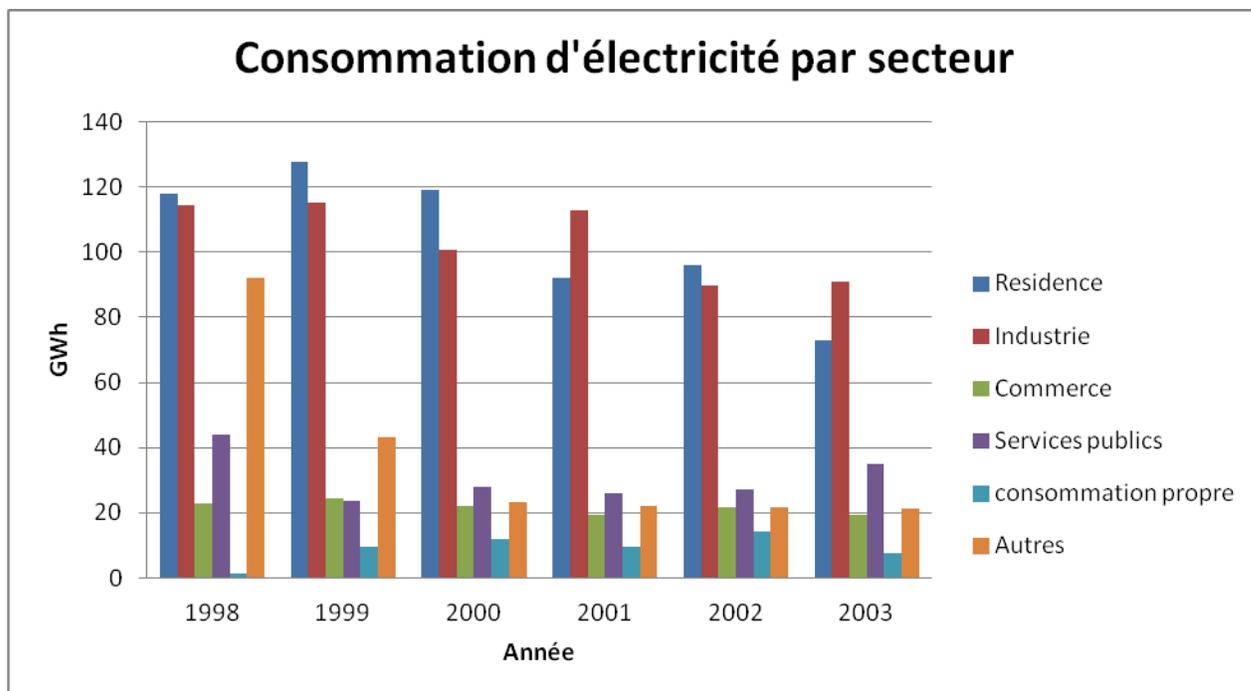
difficulté de la recharge des aquifères, baisse drastique de la productivité des sols, rupture quasi irréversible de la biodiversité du milieu, etc.

Le commerce du charbon de bois à lui seul a un chiffre d'affaires de 75 millions de dollars américains en 1995, soit l'équivalent de celui des produits pétroliers. On estime que plus de 50.000 personnes travaillent dans ce secteur et qu'environ 20 à 25 % des revenus de ce commerce sont réintégrés à la campagne.

Les deux sources principales de production de l'électricité sont: les centrales hydroélectriques et les centrales thermiques. En 2006, les capacités installées de ces centrales totalisent respectivement 60,5 et 209,5 MW. On retrouve dans les provinces 10,74% de la capacité hydroélectrique et 26,97% de la capacité thermique installée. Ces déséquilibres sont encore plus marqués au niveau de la distribution de l'énergie électrique. En effet, seulement environ 23% de l'électricité produite est distribuée en province.

La capacité installée est passée de 43,0 MW en 1971 à 270 MW en 2006 soit une croissance de 6,3 fois. Sa composition est passée de 72% hydro et 28% thermique en 1971 à 22,41% hydro et 77,6% thermique en 2006. L'électricité générée est répartie entre les cinq (5) principaux secteurs selon des proportions qui varient avec les années. L'analyse du tableau qui suit révèle les grandes tendances observées de 1998 à 2003.

A cause de la décadence des activités industrielles au cours des années 80 les secteurs résidences et services deviennent au cours des années 90 les plus gros consommateurs de l'électricité produite avec 47,5% du total, tandis que la consommation du secteur industriel continue à diminuer après un maximum de 51% atteint au cours de l'année 1980.



**Figure 9. Consommation d'électricité par secteur (Source : Bureau des Mines et de l'Énergie, Haïti. (2003).**

Les Centrales thermiques sont alimentées par des combustibles fossiles riches en carbone (voir Inventaire national des GES module Énergie). En fait au cours de l'année de référence 2000, une bonne part des émissions de GES (1447.6 Gg de CO<sub>2</sub>) et une quantité non négligeable de gaz autres que le CO<sub>2</sub> (CO, COVNM et CH<sub>4</sub>) peut être attribuée au secteur de l'énergie. (Voir Inventaire des GES)

Le potentiel énergétique total des sites hydroélectriques non-développés en Haïti est évalué à 153,58 MW. De ce total 85% (soit 130,7 MW) sont constitués par 4 grosses centrales allant de 22 à 45 MW et le reste 15% (soit 22,88 MW) sont constitués de 27 petites centrales allant de 0,1 à 2,57 MW avec des hauteurs de chute variant de 50 à 400 mètres. Ce sont donc des mini et micro centrales capables d'utiliser les deux principaux types de turbines les plus utilisés à travers le monde: les turbines à réaction et les turbines à action.

Le potentiel éolien d'Haïti est surtout concentré dans le Nord-Ouest principalement dans le versant nord de ce département où les vents ont une vitesse moyenne de 5-7 mètres par seconde ce qui est assez intéressant pour des applications telles l'exploitation d'aérogénérateurs (production de courant électrique). D'autres applications comme par exemple, le pompage de l'eau à de faibles profondeurs sont possibles dans la plupart des régions du pays. Il suffit pour cela de disposer des données nécessaires permettant de planifier les possibles utilisations pour chaque région.

Dans le contexte actuel, les principaux problèmes du Secteur de distribution énergétique relèvent fondamentalement du très faible niveau de développement économique.

**a) Les mesures d'atténuation dans le secteur de l'énergie: Exploitation des Energies renouvelables et Conservation de l'Energie**

La consommation d'énergie constitue à n'en pas douter, la deuxième source d'émissions de gaz à effet de serre après l'agriculture. Cependant il est techniquement possible de réaliser d'importantes réductions des émissions de gaz à effet de serre en se conformant à l'échéancier de renouvellement des infrastructures et des équipements usés ou obsolètes. Les mesures d'atténuation dans le domaine de l'énergie sont diverses. Il s'agit entre autres de la conversion plus efficace des combustibles fossiles, de l'application des mesures d'efficacité énergétique dans différents secteurs (industriel, tertiaire, bâtiment, ménages), de la promotion des énergies renouvelables etc.... Plusieurs options d'Atténuation des GES basées sur la technologie ont été proposées en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie notamment en ce qui concerne la production du courant électrique. Par exemple, à court et à moyen terme, le calendrier des décisions de mesures d'atténuation des GES (comme le CO<sub>2</sub> le gaz le plus important dans le secteur énergétique en Haïti) devrait contenir les éléments suivants : la modernisation des installations existantes - l'emploi de technologies à efficacité énergétique plus élevée pour les nouvelles unités à installer - ou la rénovation des anciennes usines au moyen de nouvelles technologies modernes et efficaces tels que la décarbonisation des combustibles et l'usage de carburants moins riches en carbone - le passage des combustibles fossiles au gaz naturel ou quand les coûts le justifient, l'utilisation pure et simple de combustibles liquides plus propres. De même, la génération de l'électricité à partir des sources d'énergie renouvelable : le solaire, l'éolienne et même l'hydroélectrique déjà en exploitation, est envisageable à court et moyen terme comme option d'atténuation pour Haïti.

Outre les options mentionnées précédemment, dans un souci de promouvoir le développement des ressources locales, des décisions pourraient être prises afin d'appliquer les techniques modernes d'utilisation du charbon minéral. Les réserves des gisements de lignite à travers la République sont évaluées à plus de 8 millions de tonnes. C'est un potentiel dont la mise en exploitation pourrait générer 40 MW pendant 20 ans.

Les carburants les plus couramment utilisés dans la production du courant électrique sont le gazole et le fioul résiduel dont la combustion s'accompagne d'émissions non négligeables de CO<sub>2</sub>. A court et moyen terme une option sérieuse de mesure d'atténuation serait le remplacement du matériel des anciennes usines par des équipements plus performants et à haute efficacité énergétique.

Par le fait que les besoins énergétiques du pays ne soient pas totalement couverts et que de nouveaux investissements clairement justifiés soient inévitables dans les prochaines

années, les projets devraient tenir compte des avantages à tirer par l'adoption d'installations au gaz naturel. Il demeure entendu qu'à court et moyen terme le rendement des installations existantes peut toujours être optimisé par l'usage de carburant plus efficient. Cette démarche entraînerait donc une diminution des émissions de GES par la simple mise en place d'un système d'entretien organisé. Cependant quoiqu'en apparence dispendieuse, une telle démarche favoriserait outre la réduction des émissions de GES, mais aussi celle des coûts de combustible, de la réparation des équipements ainsi que la stabilisation des coûts de l'électricité pour les consommateurs.

D'un autre côté, à moyen et long terme, les options d'atténuation peuvent inclure le stockage et la captation du CO<sub>2</sub> voire même le passage au nucléaire. Cette dernière option reste conditionnée aux engagements pris par Haïti vis à vis de la CARICOM (Article relatif au : Caribbean nuclear waste products free zone) et sa capacité d'absorber l'énergie produite (**minimum 400 MW**).

A plus long terme les options d'Atténuation peuvent inclure l'exploration et l'exploitation du potentiel géothermique ainsi que celui des vagues, houles, marées, etc. Le tableau ci-après résume les mesures d'atténuation par sous secteur de consommation.

**Tableau 18. Mesures d'atténuation par secteurs**

SECTEURS	MESURES D'ATTENUATION
Energie	Modernisation des stations thermiques Conservation de l'énergie Utilisation des énergies renouvelables Diminution des pertes sur le réseau électrique – Augmenter le rendement du réseau. Maintenance Décarbonisation

**b) Obstacles et opportunités de marché de technologies dans le secteur de l'énergie**

Les principaux obstacles au transfert effectif de technologie dans le secteur de l'Énergie sont en réalité de différents ordres :

- Économique ou financier en raison du coût élevé que représentent les investissements initiaux des projets.
- Institutionnel à cause de l'absence de volonté politique.

En Haïti, l'électricité est fournie par une entreprise publique à caractère commercial et industriel, en situation de monopole, qui produit, distribue et vend le courant électrique à un prix qui devrait permettre de couvrir les coûts d'opération tout en garantissant un retour sur les investissements et l'amélioration du service. Cependant, il y a lieu de noter tout récemment l'apparition de producteurs indépendants qui ont injecté une moyenne de 50 MW sur le réseau de la compagnie publique jouant toujours le rôle de distributeur.

Diverses contraintes à l'adoption de technologies améliorées peuvent être listées, telles que :

- L'absence de compétitivité et d'incitations.
- L'insuffisance de ressources humaines en tout genre est aussi à prendre en compte.

Certaines barrières tarifaires aux importations d'équipements étrangers liés à l'énergie persistent, exception faite des concessions (duty free) déjà admises sur certains équipements dotés de technologies avancées. Ces restrictions réduisent la compétition et retardent la pénétration du marché par les innovations étrangères de pointe quant à leur efficacité énergétique.

Interférences politiques en réponse aux pressions des différents groupes d'intérêt peuvent aussi jouer contre l'élimination des technologies d'énergie conventionnelle.

Difficulté d'accès à l'information constitue un autre obstacle au transfert avantageux des technologies propres de l'énergie.

Il est à noter que le transfert de technologie ne peut se concevoir sans la garantie des droits de la propriété intellectuelle (DPG). À long terme, le gouvernement haïtien devra tenir compte de cet aspect du transfert des technologies chaque fois qu'un contrat intervient entre une firme étrangère ou locale et une société d'État en énergie électrique pour la distribution de l'énergie produite.

### **c) Le sous-secteur du bâtiment**

#### **Les principales options d'atténuation dans le secteur bâtiment**

Le secteur du bâtiment a souvent été négligé en Haïti. Certaines techniques de construction sont à signaler en vue d'aboutir à une éventuelle atténuation du secteur, tels que le rendement énergétique des fenêtres, de l'éclairage, des appareils électroménagers, de l'isolation, des systèmes de chauffage, de réfrigération et de climatisation. Ce potentiel d'atténuation relativement bas, repose essentiellement sur des mesures d'amélioration de l'EE dans les bâtiments neufs et anciens, et sur la réduction des émissions des gaz fluorés dans une moindre mesure. C'est donc un potentiel techniquement atteignable.

Il faut également mentionner les progrès constants de certaines entreprises de la construction, de la conception de système à énergie solaire passive, de la conception intégrée des édifices et de l'utilisation de cellules photovoltaïques dans les édifices. Aussi, les émissions de fluorocarbones provenant des systèmes de réfrigération et de climatisation doivent être considérées.

Tout en limitant les émissions de CO<sub>2</sub>, les constructions profitant de l'efficacité énergétiques peuvent aussi améliorer la qualité de l'air à l'intérieur comme à l'extérieur, améliorer le bien-être social et renforcer la sécurité énergétique. Finalement dans le cadre de la construction il est important de considérer le secteur bâtiment et l'application des réglementations liées a la construction des édifices tant résidentiels que commerciaux.

Les moyens techniques de réduction de la consommation d'énergie sont disponibles à des coûts relativement faibles et sont plus ou moins pertinents selon les régions climatiques et les usages les plus « énergivores ». Voici les mesures existantes, présentées sous la forme de deux sous-groupes :

#### Equipement

- Amélioration de l'efficacité énergétique des équipements électroménagers;
- Utilisation du solaire thermique pour le chauffage de l'eau ;

#### Enveloppe

Isolation thermique de l'enveloppe (toit, murs, fenêtres,...) ;

Architecture bioclimatique (lumière, orientation, forme, ombre, ventilation passive) ;

Les maisons individuelles sont souvent construites par des filières plus artisanales, qui adoptent plus lentement les réglementations. Le type de mesures à mettre en œuvre pour promouvoir l'efficacité énergétique n'est pas respecté dans le secteur informel et dans le secteur artisanal. Du point de vue maçonnerie, construction et non-respect des réglementations, l'ampleur des dégâts enregistrés lors du tremblement de terre de Janvier 2010 en est la preuve.

En plus du rôle majeur qu'elle doit jouer dans la réduction des émissions mondiales de GES, l'amélioration de l'EE dans le secteur du bâtiment implique des bénéfices sociaux et économiques significatifs pour les Etats qui favorisent sa mise en œuvre. Elle contribue notamment à :

Une baisse de la vulnérabilité face à la hausse attendue des prix de l'énergie dans le futur due à l'augmentation de la rareté des ressources. L'EE permettrait de se prémunir face à

une crise sociale associée à une envolée des prix de l'énergie qui ferait que les ménages les plus modestes seraient dans l'incapacité de payer leur facture énergétique.

Un renforcement de la sécurité énergétique grâce à la diminution des importations de ressources énergétiques. Ceci est un point très important pour des pays comme la Chine ou l'Inde qui voient leur consommation énergétique exploser parallèlement à leur rattrapage économique ;

Une diminution de la pollution atmosphérique locale et des maladies associées à la combustion d'énergies fossiles ;

**Tableau 19. Mesures d'atténuation pour le secteur du bâtiment**

SECTEUR	MESURES D'ATTENUATION
Bâtiment	Amélioration de l'efficacité énergétique des équipements ; Utilisation du solaire thermique pour le chauffage de l'eau ; Isolation thermique de l'enveloppe (toit, murs, fenêtres,...) ; Intégrité thermique : Pertes dans les systèmes de réfrigération Architecture bioclimatique Optimisation des systèmes d'éclairage et de cuisine

A court et moyen terme, le Gouvernement devrait créer une Agence avec pour mission de mettre en place des normes d'efficacité énergétique, de s'occuper des équipements de cuisson, de la sensibilisation, de l'éducation, des incitations à l'achat de ces d'équipements.

A moyen et long terme, cependant des programmes axés sur le marché pourraient induire de plus grandes incitations diffusant plus amplement l'utilisation des pratiques et technologies à haut rendement énergétique. Ces démarches devraient s'adjoindre notamment aux options déjà prises dans le domaine de la cuisson en Haïti. Par exemple la libéralisation du marché (**utility demand side management DSM**) pourrait stimuler l'achat de produits à haut rendement énergétique dans la cuisson. Des programmes incitatifs destinés aux fabricants pourraient encourager la production de ces équipements. Ainsi le développement et la commercialisation d'équipements de cuisson à haut rendement et à basse consommation énergétique pourraient être déployés sur le marché.

Plus tard, certaines options de politique pourraient inclure la promotion ou la création d'un environnement fiscal et financier solide permettant l'adoption de technologie d'énergie renouvelable, efficiente et appropriée au secteur de la construction. Des mesures spécifiques incluraient les exemptions de taxes lors de l'adoption de ces

technologies et la sensibilisation des institutions financières au bénéfice de ces technologies.

#### Barrières aux transferts de Technologie dans le secteur Bâtiment.

De nos jours, plusieurs obstacles empêchent la pleine réussite du transfert des technologies modernes, efficaces et respectueuses de l'environnement dans le secteur bâtiment. On peut citer entre autres :

**Barrières financières :** La barrière du surcoût initial empêche le déploiement des équipements à haute efficacité

**Barrières informationnelles :** Au niveau de la demande : manque de conscience des individus. Les consommateurs ont relativement peu conscience des économies d'énergie qu'ils peuvent réaliser d'une part, et des mesures qu'ils peuvent mettre en place d'autre part.

**Barrières comportementales :** Inertie des acteurs économiques : La mise en œuvre de mesures d'EE conduit souvent à modifier les habitudes des individus ou des organisations, ce qui peut entraîner des réticences voire des résistances de la part de ceux qui sont impliqués dans ce type de changement.

**Barrières propres au secteur du bâtiment :** le secteur du bâtiment manque cruellement de formation concernant les techniques d'amélioration de l'EE. En Haïti, les notions d'EE sont très peu enseignées aux architectes. Le manque de formation affecte tous les métiers de la construction, qui n'ont pas conscience du rôle clé de leur secteur dans la lutte contre le changement climatique.

Dans un contexte socio-économique, Haïti est caractérisée par des contraintes additionnelles concernant l'EE. On peut notamment citer le manque de prise en compte des bénéfices de l'EE, les difficultés de financement accrues, le manque de main d'œuvre qualifiée, le manque de soutien institutionnel à l'EE.

#### **Outil d'évaluation - Contraintes**

##### **Long-range Energy Alternatives Planning System (LEAP)**

Pour la mise en œuvre des scénarios de mitigation, l'approche méthodologique LEAP peut être adoptée. Le LEAP est un modèle qui permet non seulement de constituer une base de données mais surtout de faire la planification énergétique. Une de ses particularités est sa capacité d'intégrer les paramètres économiques et environnementaux pour les analyses futures des impacts de l'utilisation de l'énergie sur l'environnement. L'exploitation du LEAP exige la collecte et le traitement des informations portant sur les données socioéconomiques, les données énergétiques et les projets énergétiques et environnementaux. Cependant, le modèle exige énormément de données désagrégées qui

ne sont pas disponibles à ce moment précis de l'étude. Des dispositions sont déjà prises de façon à ce que cette méthodologie soit utilisée et les rapports seront notés dans la troisième communication nationale.

## **B. SECTEUR FORESTERIE**

La littérature scientifique classe les formations forestières comme puits de séquestration considérable de carbone, ainsi, l'intérêt d'une étude d'analyse d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre s'avère une évidence pour un pays comme Haïti. La couverture forestière d'Haïti a considérablement diminué au cours des dernières décennies. Les formations forestières du pays sont généralement surexploitées et en voie de disparition.

Les problèmes d'érosion joints à la pression de l'agriculture et les besoins en bois (combustible, bois d'œuvre) compromettent sérieusement l'extension de cette surface et tendent plutôt à la faire diminuer. Le taux de déforestation en Haïti est de 1.5% environ, l'écosystème forestier a reculé à un rythme moyen de 2.5 kha/an. Les campagnes de reboisement et de conservation des sols n'arrivent à remplacer que moins de la moitié de la quantité d'arbres coupés par an. Donc les risques de désertification du milieu haïtien sont assez élevés.

Les retombées de cette situation sont néfastes à l'économie et à l'environnement du pays. Actuellement, les 25 des 30 bassins hydrographiques du pays sont dénudés et l'érosion atteint le chiffre scandaleux de 16000tM/ha/an<sup>3</sup>. Ce qui provoque une décroissance de la production agricole depuis plus de dix ans (-0,5 à -1,2%) en raison de la baisse de la productivité des terres. Les débits des cours d'eau ont diminué de près de 50%.

Les activités d'atténuation des forêts peuvent être regroupées en trois catégories. La première catégorie comprend des activités qui permettent d'éviter le rejet d'émissions du stock C, tels que la conservation des forêts et la protection. Le second comprend des activités qui stockent C, par exemple pour le boisement, reboisement et d'agroforesterie, et la troisième catégorie consiste à substituer l'utilisation de produits C-intensif et autres carburants avec des produits du bois récoltés de façon durable et bois de cuisson, par exemple du bois remplacement pour le béton ou l'acier et la bioélectricité remplacement de l'électricité des combustibles fossiles. Ralentissement ou arrêt de la déforestation peut être la plus rapide façon de réduire les émissions de Carbone - bien que sans doute les plus difficiles à établir et maintenir. Les causes de la déforestation varient selon les pays. En Haïti, la déforestation est due à l'abattement des arbres principalement à des fins énergétiques. Ce phénomène de déforestation accompagné d'une mauvaise utilisation des sols et des forêts accentuent le taux d'émission des GES. En 2000, les émissions nettes de CO<sub>2</sub> ont atteint 6412.79 Gg pour ce secteur dont 371.44 Gg pour la conversion des prairies.

---

<sup>3</sup> Plan d'Action pour l'Environnement, 1999

En Haïti, les émissions de GES dans le secteur forestier sont imputables principalement au changement d'affectation des terres. Ainsi, il y a deux (2) options d'atténuation qui seront explorées: éviter les émissions de carbone et augmenter la fixation et le stockage de carbone. Autrement dit, les options d'Atténuation concernent des activités forestières de conservation et de reboisement.

A court à moyen terme, il convient de faire de la conservation, c'est-à-dire d'éviter d'augmenter les émissions de carbone. Ces activités comprennent:

- la réduction de la dégradation et de la surexploitation des forêts en contrôlant la déforestation et les méthodes d'exploitation
- la protection des aires naturelles protégées (e. g. Macaya, Forêt des Pins, La Visite, les reliques forestières du Massif du Nord). Il s'agira de maintenir dans le temps leur superficie tout en exploitant leur potentiel d'augmentation
- la gestion des forêts natives
- l'amélioration de l'efficacité des systèmes énergétiques y compris technologies de production énergétique

Dans le moyen à long terme, il s'agira d'augmenter la fixation et le stockage de carbone, c'est-à-dire:

- augmenter la teneur en carbone dans des superficies données
- augmenter le ratio de carbone séquestré par la reforestation et la régénération d'anciennes terres dégradées
- augmentation de la densité de biomasse des forêts existantes

Ces activités correspondent en fait à la reforestation et comprennent, l'établissement de forêts par plantation, les plantations énergétiques, et l'agroforesterie.

Toujours dans le moyen à long terme, il faudra remplacer les énergies fossiles par de la biomasse produite de façon durable. Toutefois, ceci devra être régulé à partir d'études d'impact environnemental (EIA)

Ces mesures d'atténuation sont conformes et s'effectueront suivant les stratégies prévues dans le "Plan d'Action Nationale pour l'Environnement (1999)"<sup>10</sup> actuellement en vigueur en Haïti. Elles s'articulent également parfaitement aux plans nationaux de développement des secteurs agricole et forestiers.

---

<sup>10</sup> Plan d'Action pour l'Environnement, Ministère de l'Environnement- Juin 1999

### **Mesures d'Atténuation dans la foresterie**

Dans le secteur forestier, de l'utilisation des sols et du changement d'affectation des terres, il y a possibilité de faire intervenir une large gamme de technologies et de pratiques d'Atténuation fiables du point de vue environnemental comme l'utilisation de matériel de plantation et de pratiques sylvicoles améliorés, un bon système de gestion des aires protégées, la substitution des combustibles fossiles par la bioénergie, la prise en compte des connaissances locales dans la gestion des aires boisées, la transformation et l'utilisation efficaces des produits forestiers et enfin un meilleur monitoring des aires végétales et de la végétation, particulièrement lorsqu'il s'agit d'activités de reforestation et de déboisement.

De même, les technologies d'Atténuation dans le secteur forestier requièrent *un minimum de transfert technologique*, mais restent liées à d'autres facteurs environnementaux tels que la biodiversité. Elles possèdent aussi des caractéristiques qui sont spécifiques au secteur forestier et nécessitent de ce fait des considérations particulières dans la planification de leur transfert. Parmi ces caractéristiques, on peut citer: de longues périodes de conception, des liens étroits avec l'économie de subsistance, la vulnérabilité aux calamités naturelles tel les maladies et le feu, la variation avec le climat et la localisation et le contrôle des forêts par l'Etat. En Haïti, les émissions de GES dans le secteur forestier sont imputables principalement au changement d'affectation des terres. Ainsi, il y a deux (2) options d'atténuation qui seront explorées: éviter les émissions de carbone et augmenter la fixation et le stockage de carbone. Autrement dit, les options d'Atténuation concernent des activités forestières de conservation et de reboisement / REDD+.

Des mesures d'atténuation conformes aux stratégies prévues dans le "Plan d'Action Nationale pour l'Environnement (1999)"<sup>11</sup> actuellement en vigueur en Haïti peuvent se résumer comme suit :

- la réduction de la dégradation et de la surexploitation des forêts en contrôlant la déforestation et les méthodes d'exploitation
- la protection des aires naturelles protégées (e. g. Macaya, Forêt des Pins, La Visite, les reliques forestières du Massif du Nord). Il s'agira de maintenir dans le temps leur superficie tout en exploitant leur potentiel d'augmentation
- la gestion des forêts natives
- l'amélioration de l'efficacité des systèmes énergétiques

---

<sup>11</sup> Plan d'Action pour l'Environnement, Ministère de l'Environnement- Juin 1999

- augmenter la fixation et le stockage de carbone, c'est-à-dire:
  - augmenter la teneur en carbone dans des superficies données
  - augmenter le ratio de carbone séquestré par la reforestation et la régénération d'anciennes terres dégradées
  - augmentation de la densité de biomasse des forêts existantes

L'implication du secteur privé dans les politiques de reforestation est primordiale pour contribuer dans l'implantation des nouvelles pratiques durables et dans cette quête de l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Tableau 20. Technologies par secteurs

secteurs	technologies
Utilisation des Sols et Foresterie	Mesures de contrôle de la déforestation  Substitution du carbone / utilisation des produits en bois  Stockage du carbone dans les sols et dans les produits en bois  Contrôle des feux en Forêts.

### **Marché de transfert de technologies dans le secteur forestier - contraintes**

Le transfert de technologies dans le secteur forestier offre des opportunités significatives dont devraient profiter Haïti. En effet, ces technologies permettent non seulement de réduire les émissions de GES ou d'augmenter les puits de carbone mais peuvent aussi procurer des bénéfices socio-économiques et environnementaux locaux tangibles, contribuant ainsi au développement durable.

Toutefois, les barrières au transfert de ces technologies sont de différents ordres et incluent :

- Le manque d'informations adéquates se rapportant aux coûts et aux bénéfices potentiels ainsi qu'aux politiques macroéconomiques, constitue une barrière majeure.
- les droits de propriétés tout à fait flous compte tenu que l'essentiel des forêts sont censées être sous le contrôle de l'État donc constituent aussi une difficulté très significative.

- limites dans les capacités techniques ainsi que les faibles ressources financières dont dispose le pays.
- les mécanismes financiers et institutionnels existants peuvent se révéler inadéquats, ce qui nécessite dans ce cas de nouvelles politiques et mesures ainsi qu'un renforcement institutionnel afin de promouvoir le transfert de technologies dans le secteur forestier. En ce sens, Haïti peut intégrer les nouveaux mécanismes mondiaux mis en place pour le transfert de technologies dans le secteur de la foresterie et du changement d'affectation des terres comme le *Fond pour l'Environnement Mondial (FEM)*, *Activités Exécutées Conjointement (AEC)* et le *Mécanisme de Développement Propre (MDP)*.

Le rôle du gouvernement serait de faire des démarches auprès d'agences multilatérales et bilatérales dans le cadre de transferts de technologies des pays développés de l'Annexe-I du CNUCC vers Haïti afin de:

- supporter le financement de programmes et projets d'atténuation dans le secteur forestier au travers de subventions et des emprunts à faible taux d'intérêt pour la mise en place de systèmes de gestion durable des forêts, de plantations énergétiques, d'aires protégées et des programmes de restauration de forêts;
- mettre en place des programmes de suivi et d'évaluation des forêts;
- et fournir du financement pour le renforcement institutionnel et des ressources humaines.

### **Outil d'évaluation – Contraintes**

#### Comprehensive Mitigation Assessment Process (COMAP)

Le modèle COMAP (Comprehensive Mitigation Assessment Process) est un outil d'évaluation des options d'atténuation des GES qui permet de mesurer la contribution du secteur forestier dans cet effort d'atténuation. L'approche COMAP dépend principalement de trouver le moyen le moins coûteux de fournir des produits forestiers et des services tout en réduisant la plus grande quantité de carbone émis par le secteur d'utilisation des terres.

L'application des options d'atténuation ne sera possible que si la politique nationale en matière d'aménagement des formations naturelles est mise en œuvre à grande échelle. Il est nécessaire que des plans d'aménagement et de gestion avec la participation des populations soient élaborés et exécutés sur des superficies couvertes par les forêts. Le domaine classé de l'Etat constitue pour cela des sites de démonstration appropriés.

Actuellement les formations naturelles du pays connaissent une dégradation constante avec pour conséquence la fragilisation de l'écosystème et une raréfaction des ressources

de base. Il est urgent de développer des stratégies de conservation pour sauvegarder les ressources existantes, promouvoir leur exploitation équilibrée et améliorer le cadre de vie des populations.

Afin de s'assurer de la fiabilité des résultats obtenus en utilisant le modèle COMAP, il s'avère nécessaire de:

- envisager des études plus fines en vue de mieux appréhender les paramètres biophysiques, car les différents paramètres empruntés au COMAP ont été élaborés dans des contextes socio-économiques et biophysiques différents des réalités d'un pays comme Haïti;
- mener des enquêtes socio-économiques poussées afin de mieux évaluer les différents coûts et les bénéfices attendus en fonction des réalités économiques du pays.

Toujours dans le souci d'avoir des résultats fiables, avons-nous choisi de mettre sur pied des études plus approfondies sur la période 2011-2012 afin d'obtenir les données adéquates pour une meilleure exploitation du COMAP pour la prochaine communication nationale.

## **C. SECTEUR TRANSPORT**

### **Les mesures d'atténuation dans le secteur du Transport**

La production de transports routiers et maritimes en Haïti, constituée principalement d'unités informelles, est estimée au cours des deux dernières années à plus de 17 milliards de gourdes (37 gourdes = 1 dollar américain) avec une valeur ajoutée de l'ordre de 12.7 milliards de gourdes.<sup>12</sup>

En ce qui concerne les émissions de GES, le secteur transport occupe la deuxième position dans le monde par sa croissance rapide. Il est aussi le moins flexible à subir des changements à cause de sa grande dépendance du pétrole, profondément ancré dans les modes de déplacement, et l'absence de volonté politique. Par ailleurs, il a une croissance variant de 3 à 4 % par an de par le monde. *Ce taux de croissance pourrait être plus élevé en Haïti*, car une majorité des véhicules entrant en Haïti sont des véhicules usagés donc non efficaces. Les recherches de l'IHSI montrent qu'il existe des véhicules en Haïti qui roulent depuis plusieurs décennies. Le parc automobile du transport public est de fabrication relativement ancienne. Plus de 75% sont des modèles des années 1970 et 1980. Par contre, les véhicules de fabrication récente représentent seulement 3.7% du parc automobile.

---

<sup>12</sup> Enquête réalisée par l'Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (IHSI)

Selon les résultats de l'étude réalisée par l'IHSI EN 2006, le transport collectif routier de passagers en Haïti représente plus de 80% de la production totale des unités informelles du système de transport public. Cette production, dont la zone métropolitaine de Port-au-Prince absorbe plus de 86%, est évaluée à 14.6 milliards de gourdes et une valeur ajoutée de 10.6 milliards.

Des mesures d'atténuation peuvent cependant être appliquées en vue de diminuer les émissions de GES telles que :

- des actions à faible coût comme l'entretien approprié et le service complet sur les véhicules aideront tout aussi bien à réduire les émissions de carbone dans les carburants.
- l'augmentation de l'efficacité énergétique par l'emploi de combustibles à faible émission de carbone (comme le GPL et le gaz naturel et aussi le biogaz ou encore un mélange d'Ethanol à la gazoline comme cela se fait ailleurs), l'amélioration de la performance des pneus, des lubrifiants et autres accessoires comme des mécanismes de transmission.
- L'utilisation de véhicules légers spécialement en ville peut aussi y contribuer, tout comme l'installation obligatoire d'équipements dépolluants tels les convertisseurs catalytiques dans les tuyaux d'échappement des véhicules.
- la mise en place d'une législation concernant les émissions des tuyaux d'échappement, l'amélioration de l'état des routes, les désenclavements des réseaux routiers doivent être pris en compte.

L'utilisation de l'essence enrichie et du diesel à travers l'augmentation de l'indice d'octane, l'usage de l'eau mélangée à l'alcool tout en tenant compte des conditions de température et des alternatives aux combustibles du transport tels que le gaz naturel comprimé (GNC), le gaz pétrole liquéfié (GPL), le méthanol et l'éthanol et le biodiesel produit à partir du Jatropha peuvent aussi contribuer à la réduction des émissions de GES.

Tableau 21. Mesures d'atténuation pour le secteur transport

SECTEUR	MESURES D'ATTENUATION
Transport	Utilisation de carburants faible émetteurs de méthane et de carbone Anti-polluants : tubes catalytique Prévention : Maintenance Introduction des Systèmes hybrides Promotion et le développement des transports en commun

L'utilisation de l'essence enrichie et du diesel à travers l'augmentation de l'indice d'octane, l'usage de l'eau mélangée à l'alcool tout en tenant compte des conditions de température et des alternatives aux combustibles du transport tels que le gaz naturel comprimé (GNC), le gaz pétrole liquéfié (GPL), le méthanol et l'éthanol peuvent aussi contribuer à la réduction des émissions de GES.

A court et moyen terme, des actions à faible coût comme l'entretien approprié et le service complet sur les véhicules aideront tout aussi bien à réduire les émissions de carbone dans les carburants.

D'autres mesures technologiques viables peuvent être utilisées pour réduire les émissions de GES dans le secteur des transports, à court et moyen terme, incluant, l'augmentation de l'efficacité énergétique par l'emploi de combustibles à faible émission de carbone (comme le GPL et le gaz naturel), l'amélioration de la performance des pneus, des lubrifiants et autres accessoires comme des mécanismes de transmission. L'utilisation de véhicules légers spécialement en ville peut aussi y contribuer, tout comme l'installation obligatoire d'équipements dépolluants tels les convertisseurs catalytiques dans les tuyaux d'échappement des véhicules. D'autres options à court terme telles que la mise en place d'une législation concernant les émissions des tuyaux d'échappement, l'amélioration de l'état des routes, les désenclavements des réseaux routiers doivent être pris en compte.

D'un autre côté à moyen et long terme la promotion de l'usage de véhicules hybrides (véhicules électriques et véhicules fonctionnant à l'hydrogène) quand les technologies sont suffisamment éprouvées et les coûts acceptés, peut contribuer à réduire de manière significative les émissions de GES. Cependant, tous les véhicules et presque tous leurs combustibles sont importés en Haïti et cette option sera largement contrôlée par l'étranger.

A moyen et long terme les Changements de système et d'infrastructure, incluant une plus grande utilisation des transports en commun et un meilleur système de gestion du trafic et un changement du mode de transport passant d'un transport sur pneu à un système de monorail, transport maritime spécialement à l'intérieur du pays peuvent être institués comme option d'Atténuation des GES sur long terme.

### **Marché de transfert de technologies et Contraintes dans le secteur du transport**

Les options technologiques citées plus hauts peuvent être transférées et implantées en Haïti à court et moyen terme à travers un ensemble de mécanismes. Des options telles que le développement des technologies de combustibles peuvent être transférées suivant des lois du marché. A moyen et long terme, un engagement ferme du gouvernement pour stimuler l'acquisition des technologies est indispensable. La mise en place de mécanismes qui facilitent l'acquisition des technologies de transport comme l'incitation spéciale pour les EST/TRE et l'augmentation des compétences locales susceptibles de recevoir ces nouvelles technologies dans un environnement des affaires adéquat sont des initiatives importantes pour accroître les flux de technologies propres dans le secteur transport en Haïti.

Présentement, il existe des barrières technologiques économiques et institutionnelles qui s'opposent au transfert et à la promotion de technologies respectueuses de l'environnement dans le secteur transport en Haïti. Par exemple le manque d'entreprises locales expérimentées pour offrir les pièces et les services requis par les firmes étrangères peut être un facteur de limitation pour Haïti. Aussi le gouvernement et les entreprises locales en Haïti souffrent de l'accès limité aux capitaux pour les infrastructures du secteur transport. Par ailleurs, les normes sociales parfois découragent aussi l'utilisation de technologies d'atténuation des GES. Par exemple il y a une réticence à l'utilisation de bicyclettes comme mode de transport sérieux vu que la possession d'une auto est perçue déjà par plus d'un comme un signe de standing social.

Par ailleurs, à long terme, l'indisponibilité au niveau local de l'information technique et sur les affaires peut affecter l'introduction de technologie propre en Haïti. Finalement, un environnement non adéquat pour le transfert technologique dans les deux cas : fournisseurs et utilisateurs de technologies affecte négativement le transfert des technologies de transport et est rangé parmi les conséquences de l'absence de volonté politique pour mettre en œuvre les actions nécessaires comme la mise en application de normes avec des régimes d'adhésion complémentaires.

## **D. SECTEUR INDUSTRIEL**

Le secteur industriel haïtien représente, en 2006, 17% du PIB. Il comprend des industries orientées aussi bien vers la satisfaction des besoins locaux que vers l'exportation ; en utilisant des matières premières tant locales qu'importées. Cependant, l'industrie haïtienne est prédominée par la manufacture.

Le secteur manufacturier haïtien comprend :

- *les industries de produits alimentaires, de boissons et tabac* qui comprennent les minoteries, la fabrication d'huile végétale, les boulangeries et pâtisseries, la préparation des produits de l'eau, les brasseries, les laiteries, beurreries et dérivés, les chocolateries et cafés préparés, l'alimentation pour animaux, la préparation des épices, la transformation des grains, des végétales et tubercules, les traitements diversifiés de fruits et de légumes ( jus, concentré, conserves, saumures ;), thés, etc. Ces produits sont destinés essentiellement au marché local.
- *les industries textiles, d'habillement et cuir*; qui œuvrent dans la confection de tissus en coton brut, et des vêtements sur mesure pour l'exportation.
- *les industries de produits minéraux non métalliques et de produits métallurgiques* qui regroupent entre autres, l'extraction de marbre et de pierres décoratives, argile et carbonate de calcium
- *les industries chimiques* qui comprennent la fabrication des engrais et pesticides, des produits de nettoyage, des produits pharmaceutiques endogènes, peintures et vernis, médicaments de base, produits de beauté.

Il faut noter que, les industries alimentaires constituent les principales composantes des industries manufacturières avec une contribution de près de 50%. De son côté, le textile représente 98% de l'ensemble des industries d'assemblage.

### **Importance du secteur industriel en Haïti**

Le secteur industriel est présent dans une moindre importance dans les départements du Nord-Est, du Sud, de l'Artibonite. On y retrouve des entreprises oeuvrant dans l'agro-industrie, des distilleries, des guildiveries, des cassaveries, des usines de fabrication de glace, de blocs, des ébénisteries, des menuiseries. Cependant, les activités industrielles sont concentrées essentiellement dans le département de l'Ouest. Elles jouent un rôle important dans l'économie de ce dit département. On dénombre à Port-au-Prince plus de 83% des entreprises industrielles et plus de 78% des ouvriers.

En 2006, le secteur manufacturier, travaillant pour le marché local et pour l'exportation, employait environ 80 000 personnes dont 21 000 sont répertoriés dans les industries textiles. Ce secteur a contribué, de façon relativement stable, à environ 8% du PIB durant

ces dernières années. La branche exportation de l'industrie manufacturière, limitée en particulier au textile et aux activités d'assemblage, occupe une part importante dans les exportations totales. Ainsi, les industries d'assemblage ont contribué en moyenne à plus de 50% aux exportations totales au cours des dernières années. Les articles manufacturés constituaient, en 2007, 92% des produits industriels exportés.

En 2007, les industries manufacturières affichent un taux de croissance de 1,3% contre 2,3% en 2006. Ce taux résulte d' :

- une baisse de moins de 1% de la valeur ajoutée de la branche des industries alimentaires, de boissons et de tabac
- une progression de 2,3% de la branche textile, habillement et cuir.
- une croissance de 4,3% de l'ensemble des industries d'assemblage.
- une hausse de 3,5% de la branche fabrication de papier, de carton et d'articles en papier et en carton
- une tendance haussière respectivement de 8,3% et 2,9% des valeurs ajoutées des branches fabrication de produits minéraux non métalliques et fabrication de produits métallurgiques de base.

Tableau 22. Exportations des industries d'assemblage aux USA (F.O.B) à base de matières premières importées (en milliers de dollars US)

Types de produits	Année		
	2005	2006	2007
Tulles, dentelles et rubans, ouvrages brodés	408.7	308.67	368.13
Appareils et matériels électriques et électroniques	6951.3	1442.05	3164.10
Machinerie et accessoires	-	6.00	11,25
Articles de voyage et sacs a main, art. en cuir, bijouterie	67.9	206.39	591.30
Vêtements et articles pour vêtements	393164.3	432079.08	458626.91
Chaussures	2.70	104.13	0.28
Jouets, ornements et articles de sport	1647.7	380,05	406.30
Articles manufactures en caoutchouc et en plastique	351.3	142.92	141.88
Autres : appareils optiques et d'enregistrement de sons	42.81	24,25	60.84
Total	402636.6	434693.54	463370.99

Source: <http://www.brh.net/>

Tableau 23. Exportations des industries d'assemblage aux USA (F.O.B) a base de matières premières locales (en milliers de dollars US)

	2005	2006	2007
Articles manufacturés en cuir	1897.1	1996.98	2073.17
Articles manufacturés en bois, bois pour meubles	83.8	392.23	53.03
Articles pour vêtements et autres ouvrages, produits textiles	2360.5	2604.91	2768.39
Tapis, articles pour tapis, couvertures	-	-	-
Travaux d'art, objets de collection, antiquités	-	-	-
Balais, brosses, ficelles	1218.4	793.73	0.28
Autres : articles en verre et céramique	69.7	33.21	2.54
Articles déclarés et non déclarés	37.6	42.08	20.97
Sous-total	5667.1	5863.14	4918.32
Marchandises retournées	(170)	(175.90)	(147.54)
Total net	5497.0	5687.24	4770.78

Source: *idem*

Tableau 24. Production industrielle de certains biens (en volume)

Type de	Unité	Période	
		Mars 2007	Mars 2008
Produits	Unité de mesure		
Huiles comestibles	Tonnes métriques	6373.35	6512.27
Saindoux	Tonnes métriques	121.29	118.27
Beurre de cuisine	Tonnes métriques	3.64	3.41
Margarine	Tonnes métriques	-	-
Farine de blé	Tonnes métriques	21400.33	18661.80
Son de blé	Tonnes métriques	5114.89	5360.47
Savon	Tonnes métriques	-	-
Détergent	Tonnes métriques	-	-
Bière (Prestige)	Milliers de caisse de 24 bouteilles)	50.44	37.11
Malta	Milliers de caisse	46.14	43.25
Guinness	Milliers de caisse	9.78	9.75
Boissons gazeuses	Milliers de caisse	434.42	414.06
Jus de fruits	Milliers de gallons	9.20	9.08
Eau traitée	Milliers de sachets	10.38	10.36
Eau traitée	Milliers de bouteilles de 5 gallons	35.83	36.09
Rhum	Milliers de bouteilles de 750 ml	45.16	44.26
Electricité	Millions de kw/h	11.29	20.04

Source :idem

En Haïti, les émissions de GES du secteur de l'industrie, en particulier ceux des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), s'élevait à 80.17 Gg pour l'année 2000. Tout de même, il pourrait constituer pour l'avenir un important secteur où nombre de mesures d'Atténuation de GES pourraient être mises en œuvre.

A court terme, peu d'activités d'Atténuation sont prévues dans ce secteur car les émissions y sont très faibles. Ce qui n'exclut pas qu'à l'avenir dans le cas où des usines et cimenteries seraient installées que des technologies d'atténuation de GES appropriées ne seraient pas développées.

### **Technologies d'Atténuation dans l'Industrie**

L'amélioration du rendement énergétique des procédés industriels est l'option la plus intéressante permettant d'abaisser les émissions de GES. Ce potentiel est constitué par des centaines de technologies propres à un secteur. Une autre option importante réside dans l'amélioration de l'efficacité des matières (ce qui englobe le recyclage, la conception plus efficace des produits et le remplacement de certaines matières) Il existe d'autres possibilités de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans le choix de combustible de remplacement, l'absorption et le stockage de CO<sub>2</sub> et l'application de ciments mélangés.

A moyen et long terme le recyclage reste une autre option de technologique d'Atténuation que Haïti pourrait utiliser, les coûts ne seront pas excessifs étant donné les faibles volumes impliqués pour réduire la quantité d'énergie utilisée, la consommation de matière première et par ricochet la quantité d'émission de GES.

Le recyclage de matériaux tels que le verre, le papier et l'acier réduira d'environ quatre fois moins les émissions de GES comparées à l'usage de matières premières mises en œuvre dans les divers procédés industriels y relatifs. *Efficacité énergétique, substitution et /ou recyclage des matériaux, changements dans la conception et la fabrication de produits résultant de l'usage de peu de matériaux* peuvent aussi bien conduire à de substantielles réductions de GES en Haïti.

Pour atteindre ses buts en termes d'atténuation des GES dans le secteur industriel, le gouvernement Haïtien pourrait avoir recours à diverses options technologiques telles que :

l'emploi de *combustibles à faible teneur en carbone* comme le gaz naturel et même l'usage de la biomasse, de la *co-génération* pour les usines,

l'utilisation de technologies de *co-génération et le thermal en cascade* (récupération et réutilisation de la chaleur pour desservir les industries situées en aval)

les améliorations au niveau des procédés tels que le remplacement du gaz naturel comme source d'hydrogène industriel par de l'hydrogène provenant de la biomasse ou de l'électrolyse.

Tableau 25. Mesures d'atténuation – Secteur Industrie

SECTEURS	MESURES D'ATTENUATION
Industrie	Technique de cogénération Technique de Réduire les matières premières Réutilisation et Substitution des matériaux Recyclage des matériaux Technologies et produits techniquement efficaces Utilisation du gaz naturel, de la biomasse

### **Politiques d'atténuation dans le sous-secteur des hydrofluorocarbures et les hydrocarbures per fluorés**

L'utilisation des HFC et, dans une moindre mesure, des PFC a augmenté depuis que ces produits chimiques remplacent environ 8 pour cent de l'utilisation prévue des CFC selon le poids en 1997; dans les pays développés, la production de CFC et d'autres substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO) a cessé en 1996 pour se conformer aux dispositions du Protocole de Montréal visant à protéger la couche d'ozone stratosphérique. Mondialement, les HCFC ont remplacé une tranche supplémentaire de 12 pour cent des CFC. Les 80 pour cent restants ont été éliminés par le contrôle des émissions, la diminution de certaines utilisations ou des technologies et des fluides de remplacement comme l'ammoniaque, les hydrocarbures, le dioxyde de carbone et l'eau et les solutions de remplacement ne faisant pas appel à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. L'option choisie pour remplacer les CFC et autres varie beaucoup selon les applications, dont les systèmes de réfrigération, de climatisation mobile et fixe, les thermopompes, les inhalateurs et autres produits médicaux en aérosol, les équipements de lutte contre les incendies et les solvants.

Aussi, est-il important de renforcer les capacités internes techniques en vue d'une meilleure gestion des nouvelles technologies dans le secteur des réfrigérants. Il est primordial que les autorités du Gouvernement implémente un plan de gestion des réfrigérants pour la récupération et le recyclage de réfrigérants dans les secteurs de la réfrigération commerciale (incluant les chambres froides) et de l'air conditionné automobile.

## **E. LE SECTEUR AGRICOLE**

L'agriculture ne contribue qu'à hauteur d'environ 4 pour cent aux émissions mondiales de carbone attribuables à la consommation d'énergie, mais plus de 20 pour cent des émissions de GES d'origine anthropique (en termes de MteqC/an), provenant essentiellement du CH<sub>4</sub> et du N<sub>2</sub>O ainsi que du carbone résultant du défrichage. Depuis environ deux décades, la situation du secteur agricole en Haïti est très préoccupante. Elle se caractérise par une productivité en diminution croissante à cause de la crise de fertilité dans la plupart des surfaces cultivées, ce qui se conjugue avec la baisse générale des prix agricoles pour déboucher sur la paupérisation croissante de la paysannerie et l'amorce d'une véritable crise agraire. Aujourd'hui déjà, la production agricole, de plus en plus instable dans l'espace et le temps, couvre moins de 50% des besoins alimentaires. Tandis que le taux de croissance démographique est de 2.3%, la production agricole croît lentement à un rythme moyen de 0.8%. Elle ne fournit actuellement que 50% des revenus des familles rurales. En dépit de son déclin, le secteur agricole contribue en moyenne pour 30% à la formation du PIB<sup>13</sup> en Haïti. Par contre, c'est l'un des secteurs les plus vulnérables aux modifications des conditions climatiques à travers l'accroissement des fluctuations aussi bien de la température que de l'humidité.

Les émissions de GES à partir de l'agriculture en 2000 sont relativement considérables. Ce sont des émissions de CH<sub>4</sub> provenant de la fermentation entérique chez les ruminants (135.69 Gg) et la riziculture (22.62 Gg) ; les émissions de N<sub>2</sub>O (4.40 Gg) à partir des sols agricoles et enfin les émissions de CO (9.11 Gg) et de NO<sub>x</sub> (0.45 Gg) provenant du brûlis des résidus de récoltes.

### **Les principales options d'atténuation dans le secteur agricole**

L'Atténuation des GES dans le secteur agricole devra encourager et renforcer la production agricole durable ce qui devra être bénéfique pour la communauté agricole, et également rendre les produits agricoles plus acceptables pour les consommateurs.

Une réduction significative des émissions de GES est possible d'ici 2020 moyennant des changements dans les pratiques agricoles, comme :

- l'amélioration génétique des cultures, de leur efficacité en utilisation de l'eau et des nutriments et l'amélioration dans la gestion des risques et des techniques de production.
- accroissement de l'absorption du carbone dans les sols par travail de conservation du sol et baisse de l'intensité d'utilisation des terres;

---

<sup>13</sup> Bilan Commun de Pays, 2000

- réduction des émissions de CH<sub>4</sub> par la gestion de l'irrigation des rizières, l'utilisation de meilleurs engrais et la diminution des émissions de CH<sub>4</sub> due à la fermentation entérique;
- évitement des émissions de N<sub>2</sub>O d'origine anthropique provenant du secteur agricole (qui sont supérieures aux émissions de carbone attribuables à l'utilisation des combustibles fossiles) par l'utilisation d'engrais à libération lente, de fumier organique, d'inhibiteurs de la nitrification et de légumineuses génétiquement modifiées.
- Les incertitudes qui entachent l'intensité d'utilisation de ces technologies par les agriculteurs sont fortes, étant donné que d'autres coûts peuvent venir s'y rattacher. Il faudra adopter des politiques ciblées pour éliminer les obstacles économiques et autres par des politiques ciblées.

#### **Etude de cas : Atténuation des émissions de CH<sub>4</sub>**

Les émissions de CH<sub>4</sub> dans le secteur agricole en Haïti sont imputables principalement à la fermentation entérique chez les animaux (135.69 de 158.86 Gg; 85 %) et la riziculture inondée et/ou irriguée (22.62 de 158.86 Gg; 14.24 %).

Il existe différentes technologies pouvant permettre de réduire à court et moyen terme les émissions de CH<sub>4</sub> dans le secteur agricole.

#### **Atténuation de la fermentation entérique**

La fermentation entérique chez le bétail constitue une source importante de CH<sub>4</sub> dont la production dépend entre autres du type et des quantités d'aliments ingérées.

En Haïti, l'élevage est pratiqué sur petite échelle par des paysans. L'élevage de type industriel ne représente qu'une part très faible du secteur, soit moins de 2% du cheptel national pour les porcins par exemple. L'alimentation des ruminants est basée sur la recherche; les animaux sont généralement maintenus pendant le jour sur des parcelles en jachère ou en friche à la fin de la récolte. La nuit, les animaux sont souvent ramenés près des résidences et attachés à un arbre. Quant à l'élevage des porcs, il se fait traditionnellement dans des parcs en terre battue. Ils sont nourris principalement de déchets de cuisine, aliments plus accessibles aux éleveurs et également non coûteux. Dans certains cas, les porcins sont amarrés directement sur les parcelles en jachère proches des résidences.

Dans ces conditions, il est difficile de contrôler l'alimentation du bétail à court et moyen terme afin de réduire les émissions de CH<sub>4</sub>.

Toutefois, vu l'importance de l'élevage dans les émissions de GES en Haïti, il est possible d'envisager dans le moyen à long terme la réduction des émissions de CH<sub>4</sub> provenant de la fermentation entérique chez les animaux domestiques par l'amélioration de la qualité des pâturages avec des légumineuses dont la digestion produit moins de CH<sub>4</sub>. Ceci favorisera du même coup la productivité des systèmes d'élevage notamment en stimulant la croissance des animaux.

### **Atténuation pour la riziculture**

En Haïti, le riz est cultivé un peu partout à travers le territoire dans des conditions diverses soit dans les mornes, riz pluvial ; soit dans les marécages, riz inondé ; soit dans les plaines, riz irrigué.

Avec une superficie cultivée en riz de 28 kha, la vallée de l'Artibonite est la principale zone irriguée et de production rizicole du pays. Elle couvre en effet plus de 60% de la superficie globale emblavée en riz et fournit entre 60 et 80% de la production totale.

Au niveau national, les superficies emblavées en riz sont estimées à 52 kha dont plus de 90% en riziculture aquatique (inondée du repiquage à 2-3 semaines avant la récolte) et le reste en riziculture pluviale de montagne. La production rizicole locale correspond à 20% de la consommation nationale, le reste est satisfait à partir des importations et de l'aide alimentaire. Les autres zones rizicoles d'Haïti mesurent 3875 hectares répartis comme suit :

- ✓ Nord-Ouest : 1000 ha
- ✓ Versant sud mer des Caraïbes : 2250 ha
- ✓ Versant sud Golf de la Gonâve : 3500 ha
- ✓ Département du Nord : 4000 ha

Les rizières sont des sources importantes de méthane (CH<sub>4</sub>) via la décomposition anaérobie des matières organiques dans les sols inondés. Les conditions de culture, les pratiques de préparation de sol et la gestion des résidus et déchets du riz en Haïti sont source d'émissions de CH<sub>4</sub>. En effet, même au niveau de la Vallée de l'Artibonite, en condition irriguée, il y a une stagnation trop prolongée de l'eau dans les parcelles en raison de sérieuses difficultés de drainage. Lors du désherbage au cours de la préparation de sol (essentiellement manuel), les mauvaises herbes sont laissées sur place et l'eau amenée sur la parcelle. Le pourrissement de la matière organique dans ces conditions peut générer des émissions non négligeables de CH<sub>4</sub> surtout que le sol subit un autre

labour avant repiquage. Par ailleurs, les résidus de riz (chaume, son de riz) sont utilisés pour l'alimentation du bétail et dans la construction. Mais en comparaison au brûlis, ces utilisations ne représentent qu'une faible fraction des déchets générés. On estime qu'entre 70 et 80% des déchets de riz sont brûlés en vue de préparer la parcelle pour la prochaine récolte.

Malgré les difficultés liées au système de production du riz et des moyens limités des agriculteurs, différents scénarios d'atténuation peuvent être envisagés à court et moyen terme et à moyen et long terme.

A court et moyen terme, des régimes d'eau modifiés demandant des quantités moindres d'eau et d'énergie pour de courtes périodes critiques pourraient être utilisées sans compromettre pour autant les rendements. On doit penser également à la mise en place de méthodes de drainage améliorées pour freiner l'action du milieu anaérobique.

D'autres changements dans les pratiques culturales, comme l'utilisation de fertilisants minéraux à la place de fertilisants organiques, peuvent fournir des rendements élevés tout en permettant de réduire les émissions de CH<sub>4</sub>. Il faudrait toutefois penser à limiter la pollution diffuse et veiller aux coûts d'opportunité. Alternativement, le semis direct, plus facilement mécanisable, bien que plus dispendieux en énergie, est également à envisager. Il provoque moins de perturbation au niveau du sol et de ce fait réduit les émissions de CH<sub>4</sub> tout en avançant la date des récoltes de 2 à 4 semaines. De même, on peut penser à enlever les mauvaises herbes de la parcelle après le premier désherbage lors de labour, mais il y a un coût additionnel qu'il faudrait contrôler. Toutefois, une augmentation sensible des aires cultivées en riz peut être nécessaire pour mieux justifier ces mesures.

A moyen et long terme, la mitigation dans la riziculture peut être achevée par l'utilisation de nouvelles variétés hybrides de riz disposant d'une meilleure efficacité en eau et en énergie et émettant moins de CH<sub>4</sub> tout en pouvant à la fois s'adapter aux changements climatiques sans que les rendements soient affectés. Par ailleurs, cette option ne peut être envisagée que dans la mesure où elle est faisable économiquement et soit conforme aux exigences organoleptiques locales. Cependant, les aires cultivées en riz doivent être augmentées sensiblement pour justifier ces mesures.

Tableau 26. Technologies pour le secteur agricole

SECTEURS	TECHNOLOGIES
Agriculture	<p>Séquestration du carbone – Favoriser la création de puits de carbone artificiels.</p> <p>Cultures hybrides</p> <p>Introduction de Nouvelles cultures mieux adaptées</p> <p>Amélioration génétique des cultures, de leur efficacité en utilisation de l'eau et des nutriments et l'amélioration dans la gestion des risques et des techniques de production</p>

### **Marché de transfert de technologies dans le secteur agricole**

Dans le secteur agricole, le transfert effectif de technologies relatif aux stratégies de réponse aux changements climatiques dépend largement de l'adéquation des technologies transférées au contexte socio-économique et culturel du pays bénéficiaire tout en tenant compte des plans de développement, d'équité et de durabilité spécialement dans le cas de transferts de technologies de pays développés à pays en développement. Par exemple, l'introduction de variétés pouvant conduire à une réduction des émissions de GES ne doit pas être faite seulement en fonction de ce critère mais tenir compte aussi des spécificités et attentes locales. Par rapport au contexte socio-économique et écologique d'Haïti, il est aussi impératif que les interventions soient ciblées et rapides, que les technologies soient à la fois flexibles et facilement applicables et qu'elles aient des effets multiplicateurs et immédiats. Il convient également d'encourager une meilleure implication du secteur privé, local et étranger, dans les transferts de technologie en Recherche-Développement dans le domaine agricole pour une amélioration des techniques agricoles.

Toutefois, même quand les technologies transférées seraient adaptées au contexte actuel haïtien, il faut compter avec la réticence traditionnelle des exploitants agricoles et des petites et moyennes entreprises (PME) à l'application de nouvelles technologies. Une autre contrainte au transfert et à l'adoption de technologie en Haïti est l'inexistence sinon le non-respect par le secteur privé des règlements se rapportant aux droits de la propriété intellectuelle (IPR). Il devient donc important que le Gouvernement haïtien puisse travailler au plus vite à l'application de tels règlements notamment en ce qui concerne les produits agrochimiques, la machinerie agricole et les innovations technologiques.

## **F. SECTEUR GESTION DE DECHETS**

La majeure partie des émissions de GES dérivant du secteur des déchets est constituée du méthane (CH<sub>4</sub>) qui provient des décharges de résidus solides, des eaux usées industrielles, commerciales et domestiques et du monoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) provenant des excréta humains. Dans le cas d'Haïti, pour l'année de référence 2000, le plus important GES dans ce secteur était le CH<sub>4</sub> (6.67 Gg) émanant des déchets Publics. Viennent ensuite les émissions de N<sub>2</sub>O qui totalisent moins de 0.16 Gg provenant des déchets humains étaient relativement insignifiantes.

### **Options d'atténuation des gaz à effet de serre**

Parmi les politiques viables à court et moyen terme pour atténuer les GES figurent les directives pour régulariser la collecte et la mise en décharge des déchets solides. Ceci permettrait un meilleur contrôle de la gestion du secteur. Cette politique devrait être appuyée par la législation visant au développement des capacités institutionnelles afin d'assurer le transfert des déchets solides de leur source vers des sites d'enfouissement. Cette législation devrait prendre en compte aussi le contrôle des carcasses des véhicules, de l'importation des pneus usés qui finissent rapidement dans les décharges et produisent des émissions significatives de CH<sub>4</sub>.

A moyen et long terme le recyclage reste une autre option de technologie d'Atténuation que Haïti pourrait utiliser, les coûts ne seront pas excessifs étant donné les faibles volumes impliqués pour réduire la quantité d'énergie utilisée, la consommation de matière première et par ricochet la quantité d'émission de GES.

Le recyclage de matériaux tels que le verre, le papier et l'acier réduira d'environ quatre fois moins les émissions de GES comparées à l'usage de matières premières mises en œuvre dans les divers procédés industriels y relatifs. *Efficacité énergétique, substitution et /ou recyclage des matériaux, changements dans la conception et la fabrication de produits résultant de l'usage de peu de matériaux* peuvent aussi bien conduire à de substantielles réductions de GES en Haïti.

Par ailleurs, des programmes d'assistance bilatérale en collaboration avec les agences gouvernementales impliquées devraient favoriser l'adoption de technologies d'Atténuation utilisant un paquet de politiques volontaires réglementées et de programmes basés sur un système d'incitations comme le MDP. (Mécanisme de Développement Propre).

Tableau 27. Technologies pour le secteur des déchets

SECTEURS	TECHNOLOGIES
Déchets	Réduction à la source / conservation récupération du Méthane (CH <sub>4</sub> ) Réutilisation Recyclage Compostage Incinération contrôlée.

### Obstacles et Potentiels de Marché de Technologies

Le transfert de technologies et de pratiques qui offrent la possibilité de réduire les émissions de GES est souvent entravé par des obstacles qui ralentissent leur pénétration. Ces obstacles peuvent être commerciaux, institutionnels, sociaux et culturels comme :

- ***L’instabilité de la conjoncture macroéconomique*** augmente les risques encourus par les investissements privés et les finances.
- ***Intérêts matériels*** : un obstacle de taille à la propagation des progrès techniques réside dans les intérêts matériels qui se spécialisent dans les technologies classiques
- ***Le manque d’organismes de réglementation efficaces empêche l’entrée en service de technologies écologiquement rationnelles.***
- ***Les risques élevés auxquels s’exposent les établissements de financement commercial lorsqu’ils conçoivent des produits financiers “verts”.***
- ***L’insuffisance*** de la propagation de ***l’information*** peut aussi entraver la propagation des technologies.

Même si on supprimait tous les obstacles commerciaux, institutionnels, sociaux et culturels, l’utilisation de certaines technologies risque de ne pas se généraliser pour la simple raison qu’elles coûtent trop cher.

Aussi serait-il recommandé au gouvernement Haïtien de considérer des mesures pour surmonter ces obstacles telles que : taxes, incitation, investissement dans la recherche et le développement des nouvelles technologies en particulier Technologies Respectueuses

de l'Environnement TRE (*Environmentally Sound Technology : EST*), réforme de subventions, microcrédit, et promotion des projets multi et bilatéraux.

Une analyse du marché de transfert de technologie sera faite pour chaque secteur dans les chapitres qui suivront.

## **AVANCEES**

### **Autorité Nationale Désignée - Mécanisme de Développement Propre**

Le Mécanisme pour un développement propre (MDP) est un outil qui aide les Pays En Développement à atteindre leurs objectifs de développement durable. Mais selon le Protocole de Kyoto, aucun Pays en Développement ne peut être hôte de projet MDP sans avoir mis en place une Autorité Nationale Désignée (AND) en bonne et due forme.

Haïti a ratifié le Protocole de Kyoto le 4 Octobre 2005. L'Autorité Nationale Désignée d'Haïti a été créée au sein du Ministère de l'Environnement par arrêté présidentiel le 24 Mai 2010. Le Ministère de l'Environnement est désigné comme point focal pour la République d'Haïti.

Il est créé au sein du Ministère de l'Environnement l'Autorité Nationale Désignée d'Haïti (ANDH) chargée de mettre en œuvre des dispositions du Mécanisme de Développement Propre (MDP) du Protocole de Kyoto. L'ANDH contribue au niveau national à l'atteinte des cibles et objectifs de développement durable du pays grâce à la mise en œuvre des projet de réduction d'émissions de gaz à effet de serre tels que prévu dans le MDP.

L'AND d'Haïti, a un double mandat de réglementation et de promotion de ses activités.

Selon l'article 4 de l'arrêté présidentiel du 24 Mai 2010, les attributions de l'ANDH se stipulent comme suit :

- Etablir les lignes directrices pour la présentation des projets MDP ainsi que les critères pour leur approbation ;
- Mettre en place les procédures nationales d'approbation, de suivi et d'évaluation des projets MDP ;
- Appuyer les acteurs économiques dans la formulation et la mise en œuvre de leurs projets MDP ;
- Promouvoir les projets nationaux potentiellement éligibles au MDP et répondant aux critères et aux priorités de développement économique, social et environnemental du pays ;
- Evaluer et approuver les projets MDP au niveau du pays selon les critères nationaux de développement durable.
- Informer les acteurs concernés des opportunités de projet MDP dans le pays :

- Promouvoir le partenariat public - privé dans le domaine de la lutte contre les changements climatiques ;
- Organiser des séances de formation sur le marché de carbone au profit des principaux acteurs concernés.
- Appuyer les promoteurs lors de la vente des unités de réduction certifiée d'émissions de carbone générées par les projets locaux ;
- Assurer, de concert avec le Ministère des affaires étrangères, le rôle d'interface avec la comite Exécutive du MDP (CE-MDP) établi par le protocole de Kyoto.

### **Structure Interne**

L'ANDH est constituée d'un Secrétariat Technique dirigé par un coordonnateur. Ce Secrétariat Technique est composé de:

- Une cellule d'études et d'analyse ;
- Une cellule d'évaluation et d'approbation de projets ;
- Une cellule de promotion et de renforcement des capacités ;
- Une cellule de suivi des décisions administratives.

Dans un contexte socio économique, L'ANDH focalise ses activités sur les domaines suivants :

- Valorisation de la biomasse
- Production de biocombustibles
- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Energie Renouvelable
- Reforestation – Séquestration

### **PROCEDURES D'EVALUATION DES PROJETS MDP**

#### **ETAPE I**

L'Etape I consiste en une première prise de contact entre le participant au projet et le bureau de l'ANDH. Le participant intéressé à enregistrer un projet MDP devra fournir au bureau technique de l'ANDH les documents suivants :

- ✓ une fiche de projet, ce qui permet à l'AND de faire une évaluation préliminaire du NIP du projet, pour éviter que le promoteur ne dépense temps et argent sans savoir si le projet a des chances d'être approuvé.
- ✓ une copie de l'enregistrement de sa compagnie

- ✓ une lettre de la municipalité ou le projet doit-être implanté stipulant que ce dernier est conforme aux plans de développement locaux et contribue à l'atteinte des priorités nationales de développement.
- ✓ Un document relatant que la consultation publique a été effectuée.

Si tout est conforme aux critères d'éligibilité, une **lettre de non-objection** est accordée au projet et donc participant au projet peut débuter le développement de son document de projet.

## ETAPE II

Après soumission du Document Descriptif du Projet, une nouvelle évaluation technique est réalisée au sein de l'ANDH et, si applicable, une lettre d'approbation est accordée au dit projet, ceci toujours en se basant sur le scenario de base, les critères d'Additionnalité et de Développement Durable du pays.

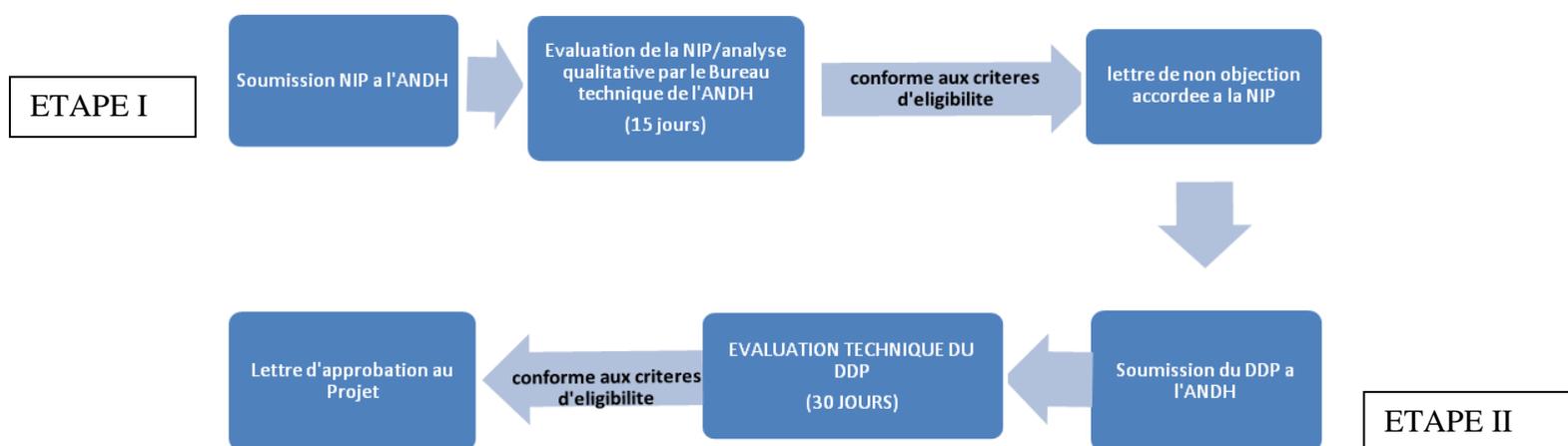


Figure 10. Procédure d'évaluation de projet MDP

## Les Critères de Développement Durable pour Haïti

Le développement durable c'est un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins. Plusieurs critères doivent être établis par le pays hôte pour l'évaluation des projets MDP. On les appelle des critères nationaux de développement durable. On peut les classer de la manière suivante :

- ❖ Critère social
- ❖ Critère économique
- ❖ Critère environnemental

La figure ci-après présente les critères de Développement Durable pour Haïti.

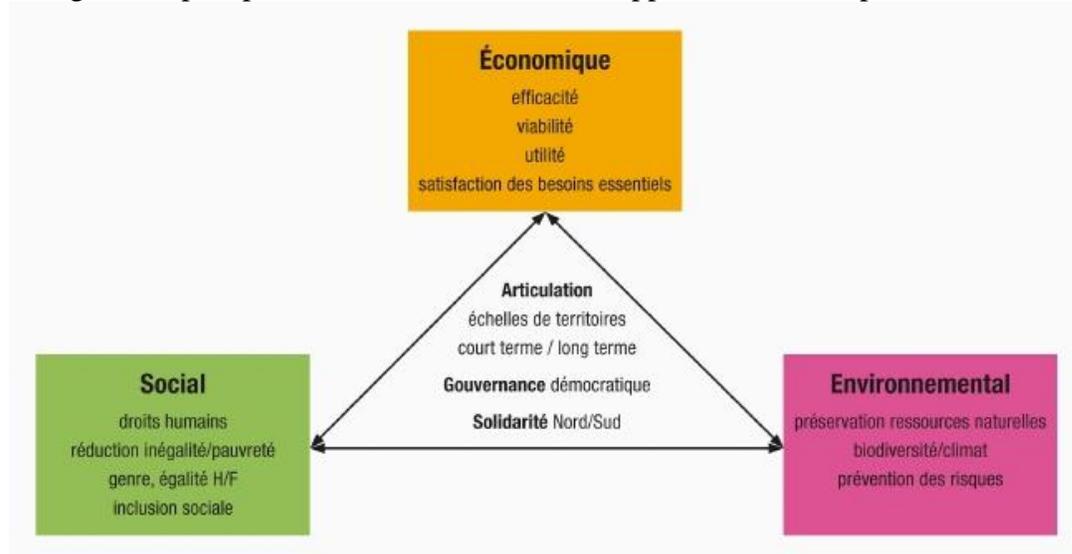


Figure 11. Les Critères de Développement Durable pour Haïti

### **Dimension environnementale**

Les projets MDP doivent apporter des contributions positives à l'environnement local telles que la gestion des déchets, la réduction de la pollution urbaine, la restauration des terres, la conservation ou diversification des ressources naturelles, la réduction des GES, le traitement de l'eau, le recyclage de produits usés... Les indicateurs peuvent porter sur les éléments suivants :

- 1) L'air : Améliorer la qualité de l'air en réduisant les polluants comme les NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub>, les particules en suspension, les composés organiques volatils non méthaniques, la poussière et les odeurs nauséabondes.
- 2) L'eau : Améliorer la qualité et l'accès à l'eau en favorisant une gestion intégrée de la ressource, en mettant en œuvre des programmes de collecte et de conservation de l'eau, en améliorant les réseaux de distribution et en protégeant les zones de recharge des sources.
- 3) Le sol : Éviter la dégradation ou la contamination des sols et favoriser la restauration ou le maintien de leur fertilité
- 4) Biodiversité : La protection et la valorisation de la biodiversité

### **Dimension sociale**

Les projets MDP doivent favoriser la réduction de la pauvreté, améliorer les conditions de vie, viser l'éducation, l'intégrité sociale de la communauté locale, l'équité sociale, avoir des liens avec les politiques et réglementations nationales de développement durable... Les indicateurs peuvent porter sur les éléments suivants :

- 1) Emploi : Création de nouveaux emplois et de nouvelles opportunités d'emplois susceptible de générer des revenus.
- 2) Santé : Réduction des risques de santé ou amélioration des conditions de santé à l'aide de construction d'hôpitaux ou de centres de santé, conservation des aliments.
- 3) Education : Meilleur accès à l'éducation, dissémination de l'information, réalisation d'activités de recherche et de conscientisation sur les problématiques environnementales importantes pour le pays.
- 4) Qualité de vie : Amélioration des conditions de vie et de travail à l'échelle locale, incluant la sécurité, la congestion sur les rues et les routes, la réduction de la pauvreté et une redistribution des richesses en augmentant, par ex., l'assiette fiscale des municipalités.

### **Dimension économique**

Les projets doivent générer des emplois dans le pays hôte, favoriser l'investissement direct étranger (IDE) dans des nouvelles technologies propres et les transferts de technologie, avoir des retombées économiques locales, assurer le développement des services public... Les indicateurs peuvent porter sur les aspects suivants :

- 1) Croissance : Support au développement et à la stabilité économique à l'aide de l'implantation de nouvelles activités industrielles, l'établissement et la maintenance d'infrastructures, amélioration de la productivité et réduction des coûts.
- 2) Énergie : Améliorer à l'accès, la couverture, la disponibilité et la fiabilité des services d'électricité
- 3) Balance des paiements : Diminuer la dépendance économique du pays en réduisant l'importation des combustibles fossiles
  - ❖ Une grille d'évaluation qualitative sera disponible pour consultation, ceci pour s'assurer de la totale transparence de la procédure d'évaluation au niveau du bureau de l'ANDH.

Toujours dans le cadre de son mandat, le Bureau de l'ANDH a lancé officiellement le 18 Avril 2012 ses activités par la réalisation de 2 journées d'activités d'information du public et de formation des cadres techniques du bureau sur le Mécanisme de Développement Propre. Ce programme de renforcement de capacités au sein de l'ANDH reflète la volonté du Ministère d'œuvrer à l'emplacement d'une base solide pour une gestion durable de l'Environnement.

## CONCLUSION

En se référant au rapport des années précédentes et aussi à l'inventaire des GES 1994-2000, fonction de ce qui précède, il en est déduit que peu d'efforts ont été faits pour ralentir l'émission de CO<sub>2</sub> par le secteur de l'énergie et de la foresterie. Le CH<sub>4</sub> émis dans le secteur des déchets et celui de l'agriculture; les NMVOC émis dans le secteur industriel ont aussi augmenté. Haïti doit mettre tout en œuvre pour maintenir la pression sur les puits de CO<sub>2</sub> dans le secteur de l'utilisation et du changement dans les terres et la foresterie. Cependant ces efforts d'atténuation exigent des ressources énormes tant techniques que financières que le pays ne possède pas. Il y a donc lieu de procéder activement à des recherches de fonds en sollicitant certaines agences de partenariat et d'assistance financière.

Les secteurs de l'Énergie et de Changement d'affectation des terres et Foresterie demeurent les points clés desquels doivent émaner des projets pratiques et immédiats pouvant effectivement atteindre les objectifs d'atténuation de GES en Haïti.

Le Secteur Énergie est l'un des plus importants émetteurs de CO<sub>2</sub>. En 2000 ce secteur a émis 1447.66 Gg de CO<sub>2</sub>. Environ 50 % de l'énergie électrique est générée à partir de la combustion de combustibles fossiles au niveau des centrales thermiques, quand les centrales hydrauliques fonctionnent à pleine capacité. Durant la saison sèche, lorsque les réservoirs sont bas, la fraction d'énergie générée par les centrales thermiques augmente de façon significative.

Le Secteur Affectation des Terres et la Foresterie est un autre émetteur non négligeable ; (1148.15 Gg), principalement les émissions en provenance de changement forêt et biomasse (776.71 Gg) et de la conservation de forêts (371.44 Gg). Dans l'immédiat, Haïti doit viser à réduire les émissions de dioxyde de Carbone en implémentant des plans d'action de conservation des forêts pour accroître la reforestation et l'afforestation.

A court et moyen terme, Haïti devrait continuer à appliquer activement les mesures pour moderniser les centrales thermiques existantes en vue de réduire les émissions dues au Secteur Industrie de l'énergie.

A moyen et long terme, le développement de sources d'énergie alternative non fossile et renouvelable peut être aussi d'une grande utilité. Haïti a aussi quelques potentiels pour l'implantation de mini centrales hydroélectriques. Alternativement, à moyen et long terme, on devrait regarder du côté des projets d'exploitation et d'utilisation des autres sources d'énergie renouvelable non fossile, tels que : le solaire, l'éolienne et les vagues, si les coûts le permettent.

Cependant, le plein succès de l'implantation des mesures d'atténuation et l'application des technologies soulignées demeurent la responsabilité principale du gouvernement.

D'autres intéressés incluant le secteur privé, les ONG et les particuliers peuvent faciliter le processus à travers leur participation active.

Au final, vu que les pays en voie de développement comme Haïti demeurent les plus vulnérables aux changements climatiques, ils gagnent donc à contribuer même de façon marginale à atténuer globalement les émissions de GES. Leur effort devra se focaliser particulièrement sur l'adaptation à ces changements.

## **IDÉES DE PROJETS**

Ces projets sont identifiés dans l'analyse des mesures d'atténuation des gaz à effet de serre.

### **Idée de projet n° 1**

Intitulé du Projet : Atténuation de Gaz à effet de serre par une politique de conservation de l'énergie ET UTILISATION D'ENERGIE RENOUVELABLE dans le secteur résidentiel et commercial

Objectif :

L'objectif de ce projet est de réduire les émissions des gaz à effets de serre par l'utilisation des énergies renouvelables et la conservation de l'énergie dans les bâtiments dans le domaine public et privé ; ceci rentrant aussi dans le cadre du plan de reconstruction d'après-séisme.

Activités :

Ce projet comprendra :

Le remplacement des ampoules ordinaires par des ampoules d'énergie efficace

Campagne de vulgarisation sur la gestion de l'eau utilisée par un choix judicieux des appareils sanitaires et de cuisine.

Campagne de vulgarisation sur l'utilisation d'appareils électroménagers à faible consommation d'énergie.

Encourager des projets de quartiers et de villes comme des projets d'installation de panneaux solaires de façon à réduire cette dépendance des centrales thermiques.

Résultats attendus :

Réduction des effets dus aux changements climatiques

Amélioration de la sécurité énergétique nationale

Création d'emplois directs et indirects

Un public bien informé et soucieux de son environnement

Institution responsable de l'exécution : MDE

Institutions partenaires: EdH – MTPTC - BME

## **Idée de projet n° 2**

Intitulé du projet : Réhabilitation des forêts pour la séquestration du carbone et la biodiversité et le rôle des femmes

### Objectif :

Augmenter la couverture végétale nationale en vue d'augmenter la séquestration du carbone et de réduire l'érosion.

Réduire la vulnérabilité du pays et de ses habitants

Orienter les reboisements en fonction des besoins régionaux et locaux

### Activités

Mise en œuvre de campagnes de sensibilisation sur la désertification, limitation du changement climatique et mettre en place les arrangements institutionnels nécessaires.

Ateliers de formation et de conscientisation visant à impliquer les populations locales en particulier les femmes dans la gestion durable de leurs ressources naturelles pour prévenir la dégradation des terres

Intensifier l'éducation environnementale en vue de diversifier et d'améliorer le système de production locale à travers et l'introduction d'innovations technologiques en ciblant surtout les femmes ;

Inciter le reboisement des essences à croissance rapide pour les combustibles ligneux ;

Renforcer les actions agro forestières dans les bassins versants ;

Maintenir l'usage des techniques améliorées de carbonisation ;

Encourager des modes d'utilisation moins consommatrice de combustibles ligneux

### Résultats attendus :

Les rôles et attributions de chaque acteur en matière de reboisement sont redéfinis

Le rôle clé des femmes dans ce secteur est reconnu et valorisé ;

Des alternatives techniques d'accompagnement sont disponibles ;

Le potentiel de reboisement est inventorié ;

Le reboisement est intégré dans l'aménagement local et régional ;

Les besoins régionaux et locaux sont connus ;

Institution responsable de l'exécution : MDE et/ou MARDNR

Institutions partenaires: Ministère à la Condition Féminine – Ministère de l'Intérieur et des collectivités territoriales

### **Idée de projet n° 3**

Intitulé du projet : Projet d'atténuation des Gaz à effet de serre dans le domaine du transport et de l'énergie par la Production de Biodiesel.

#### Objectif :

Atténuer les changements climatiques par la production et l'utilisation de plantes comme source d'énergie alternative pour l'autonomisation des communautés en particulier les femmes dans les communautés.

Développer des technologies qui favorisent l'utilisation efficace des bio-combustibles

Protéger les bassins versants dans la zone du projet

#### Activités :

- Entreprendre des études diagnostics de l'utilisation de ces plantes et de leur transformation ;
- Organiser des ateliers régionaux d'évaluation étude diagnostic et adoption des diverses technologies
- Former des formateurs pour le transfert de ces technologies ;
- Mettre en œuvre et suivre l'application de la technologie de compostage notamment en milieu aérobie.

#### Résultats attendus:

- Des communautés de femmes mieux informées de l'importance et de l'utilité de ces plantes
- Vulnérabilité des bassins versants réduite
- Atténuation des effets du changement climatique
- Aires de forêts protégées et reboisées
- Micro économie renforcée par les activités commerciales des produits obtenus de la transformation de ces plantes comme l'huile, le bio diesel, le savon ...
- Des emplois directs et indirects sont créés.

Institution responsable de l'exécution : MDE et/ou MARDNR

Institutions partenaires: Ministère à la Condition Féminine – Ministère de l'Intérieur et des collectivités territoriales

## **Idée de projet n°4**

Intitulé du projet : atténuation de l'émission des gaz à effet de serre par la valorisation des déchets ménagers

Objectif : Réduction de l'émission de méthane (CH<sub>4</sub>) et exploitation à long terme des décharges par la fabrication du compost à partir des déchets ménagers

### Activités :

- Entreprendre des études diagnostics de l'application antérieure du compostage ;
- Organiser des ateliers régionaux d'évaluation étude diagnostic et adoption de la technologie ;
- Former des formateurs pour le transfert de la technologie ;
- Mettre en œuvre et suivre l'application de la technologie de compostage notamment en milieu aérobie.

### Résultats attendus :

- Atténuation des effets du changement climatique
- Réduction des agents polluants dans l'air et diminution des risques de maladies respiratoires chez la population
- Maîtrise et adoption de la pratique du compostage par le public
- Amélioration des rendements des paysans
- Amélioration de la gestion des déchets
- Création d'emplois directs et indirects
- Public mieux informé des effets néfastes et du potentiel des déchets.

Institution responsable de l'exécution : MDE

Institutions partenaires: Ministère de l'Intérieur et des collectivités territoriales - SMCRS  
- Mairies

## **Idée de projet n°5**

intitulé du projet : Rôle potentiel des femmes dans la sensibilisation sur l'utilisation d'alternatives énergétiques pour l'atténuation des changements climatiques.

### Objectif :

Les femmes jouent un rôle important dans la gestion et l'exploitation des ressources naturelles. Des animatrices seront recrutées pour motiver les femmes au sein des communautés locales et établir un réseau permanent d'assistance et de suivi du projet. Les femmes seront donc intégrées dans les actions de formation sur la protection de la biodiversité et de la réduction de l'impact des facteurs susceptibles de contribuer à la réduction des changements climatiques.

### Activités :

- Atelier de formation des femmes responsables dans les communes sur la protection de la biodiversité et la réduction des effets du changement climatique ;
- réalisation d'un kit d'information complet sur la préservation de l'équilibre de l'écosystème en Haïti qui sera présenté selon une approche régionale ;
- organisation de visites de terrain ;
- des ateliers d'échange d'expériences et de sensibilisation sur les actions à au sein des groupes d'habitants dans les zones sélectionnées ;
- production d'un bulletin d'information sur les activités menées par les associations.

### Résultats attendus :

- Les femmes dans les communautés sont bien informées du sujet et deviennent le canal de transfert d'information auprès de leurs communautés ;
- les principaux acteurs dans les zones d'intervention sont engagés dans la mise en œuvre de projets communautaires de préservation de ces écosystèmes.
- un kit d'information complet sur la préservation de l'équilibre de l'écosystème en Haïti est produit et disponible dans ces communautés, dans les écoles et à travers tout le pays.

Institution responsable de l'exécution : Ministère de l'Environnement

Institutions partenaires: Ministère à la Condition Féminine – Ministère de l'Intérieur et des collectivités territoriales

## Idée projet n° 6

Intitulé du projet : Elaboration d'une Base de données climatologiques

### Objectifs

- Elaborer une base de données climatologiques sur l'ensemble du territoire national Haïtien
- Qualifier et contrôler la qualité des données et préparer la modélisation des données.
- Encourager le partenariat entre le secteur public et le secteur privé
- Supporter l'aide à la décision des secteurs économiques clefs
- Elaborer des rapports mensuels et annuels pour la communauté scientifique et les décideurs Mesurer et prévenir les effets du changement climatique

### Activités :

- Réaliser une enquête approfondie sur l'utilisation des systèmes de gestion des données climatologiques en place dans le pays
- Produire des lignes directrices sur le modèle de description relatif aux systèmes de gestion des données climatologiques, qui en décrit les principales fonctions en se fondant sur les normes et protocoles existants en matière de gestion de bases de données Acquisition de matériels technologiques nécessaires
- Atelier d'échange et de collecte d'information invitant les institutions de traitement et de collecte de données existantes
- Atelier de formation de techniciens pour le suivi dans les opérations de collectes et de modélisation des données.

### Résultats attendus :

- Renforcement des capacités ;
- Meilleure gestion des données disponibles ;
- Amélioration du système de production et l'échange des informations ;
- Modernisation dans le système a numérisation et la modélisation des relevés nationaux.

Institution responsable de l'exécution : Ministère de l'Environnement - ONEV

Institutions partenaires: Ministère de l'Intérieur et des collectivités territoriales – Centre National de Météorologie.

## Références

Alterpresse /Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (IHSI). 2006. Haïti: transport en commun, un casse- tête.

Bureau de l'Autorité Nationale Désignée d'Haïti, Avril 2012. Brochure d'information ANDH, MDE. Mission, Composition et Procédure d'approbation des projets MDP.

Chambre du Commerce et de l'Industrie d'Haïti. 2008. Investir en Haïti. <http://www.ccih.org.ht/investir/environnement.php>

IEA, 2010. CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion. IEA Statistics 2010 by the International Energy Agency.

IPCC, 2000. *Methodological and Technical Issues in Technology Transfer*. A Special report of IPCC Working Group III. Cambridge University Press, New York, N.Y., USA, 466p.

IPCC, 2001. Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change (IPCC Technical Paper I)

IPCC, 2001. Climate change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the IPCC by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

MTPTC/MDE /BME, 1998. Projets de Développement des Énergies Renouvelables en Haïti.

Smith, Z. (2009). The environmental policy paradox.

UN, 2007. Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change.

UNEP, 2010. Latin America and the Caribbean: Environment Outlook.

UNFCCC, 2004. Reporting on Climate Change. User Manual for the guidelines on national communications from non-Annex I Parties.

USCSP, 1999. Greenhouse Gas Mitigation Assessment: A Guidebook by the U.S. Country Studies Programme;

# CHAPITRE IV



## VULNÉRABILITÉ ET OPTIONS D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

## **CHAPITRE IV: VULNERABILITE & OPTIONS D'ADAPTATION - HAITI**

### **INTRODUCTION**

Il existe un large consensus sur le phénomène des changements climatiques d'origine anthropique. Le quatrième rapport de l'IPCC (2007) est sans équivoque à ce sujet. En effet, celui-ci soutient que les activités humaines, notamment l'utilisation croissante de combustibles fossiles, le changement d'utilisation des sols, ont une influence très marquée sur la composition chimique de l'atmosphère. La concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub> estimée à 250 ppm durant l'ère préindustrielle est passée à 379 ppm en 2005 (Foster et al. 2007). L'augmentation de la concentration atmosphérique de ce gaz à effet de serre (GES) combinée à celle du méthane, des oxydes nitreux, entre autres, ont provoqué une hausse de la température moyenne du globe de 0,13°C au cours des dernières 50 années et également des modifications dans les régimes de précipitation, soit une augmentation aux moyennes et hautes latitudes et une baisse au niveau des tropiques (Trenberth et al. 2007.). Selon les simulations issues de la plupart des modèles de circulation générale (MCG), cette tendance à l'augmentation des températures devrait se poursuivre pour atteindre entre 1,8°C et 6,4°C au cours de la période 2090-2099 par rapport à celle comprise entre 1980-1999 (Meehl, 2007). L'augmentation de température constatée au cours des dernières décennies et celle anticipée par les modèles couplés océan-atmosphère (AOGC, en anglais) pour les horizons futurs, ainsi qu'un changement dans les régimes de précipitation et une hausse du niveau marin ont et auront des conséquences sans précédent sur la plupart des systèmes couplés Homme-Nature. Ces conséquences seront, toutefois, différenciées dans le temps et dans l'espace.

Les pays les moins avancés (PMA), faibles émetteurs de GES, sont classés parmi les pays les plus vulnérables aux changements climatiques. Au sein des PMA, les petits états insulaires (PEI), figurent parmi ceux qui en sont hautement vulnérables. Leur haute vulnérabilité s'explique particulièrement par leur faible capacité adaptative au phénomène des changements climatiques, l'étroitesse de leur territoire, l'extrême ouverture de leur économie et leur exposition aux aléas naturels et extrêmes climatiques (Nimura et al. 2007). Haïti ne fait pas exception à cette règle. Comme pour beaucoup de pays en voie de développement, les changements climatiques d'origine anthropique viennent s'ajouter à la longue liste de sources de pression auxquelles doit faire face la nation haïtienne ainsi que ses principaux écosystèmes. Cette nouvelle source de pression que représentent les changements climatiques risque de contribuer à une accélération de la dégradation de la situation sociale, politique, économique et environnementale en Haïti. En effet, les changements climatiques menacent les principaux secteurs ou ressources stratégiques du pays, notamment l'agriculture, les zones côtières, la pêche, les ressources hydriques. Le secteur agricole a contribué, en 2005, à 28% au PIB national (Simpson et al. 2009). Quant aux ressources hydriques, elles sont indispensables au bon

fonctionnement de tous les secteurs, notamment l'agriculture, l'énergie et l'industrie manufacturière. Comme pays signataire de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), Haïti cherche, entre autres, à réduire les impacts négatifs de ce phénomène sans précédent sur les secteurs vitaux de la vie nationale en évaluant autant que faire se peut son niveau de vulnérabilité et en identifiant les potentielles stratégies d'adaptation durables. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce chapitre sur la vulnérabilité et l'adaptation d'Haïti aux changements climatiques.

Le présent chapitre considère deux secteurs stratégiques pour le système socio-économique haïtien, soit l'agriculture et les ressources en eau. Le contexte dans lequel a lieu la rédaction de ce chapitre n'a pas permis la considération d'autres secteurs comme les zones côtières, la biodiversité, la foresterie et le tourisme. Le choix de ces deux secteurs a été guidé non seulement par leur importance pour le pays, mais également par une accessibilité relativement plus facile à certaines de données de base pour les modèles utilisés. L'étude de vulnérabilité aux changements climatiques pour les deux secteurs susmentionnés porte sur deux horizons temporels, soit 2011-2040 et 2041-2070 avec des études de cas pour certaines régions représentatives du pays.

Dans le souci de simplifier sa lecture et de s'assurer de sa cohérence, ce chapitre sur la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques commence par un aperçu théorique du concept de vulnérabilité dans le domaine des changements climatiques. Cette brève synthèse de la notion de vulnérabilité, importante dans la compréhension de la portée du concept, est suivie d'une présentation sommaire des deux secteurs retenus. Ensuite, la démarche méthodologique adoptée pour statuer sur le degré de vulnérabilité des deux secteurs aux changements climatiques anticipés est présentée. Après celle-ci, un portrait sommaire des conditions climatiques passées et celles anticipées pour 2011-2040 et 2041-2070 est campé. Par la suite, les principaux résultats obtenus pour les deux secteurs sont présentés. Finalement, des pistes en ce qui concerne les options d'adaptation aux changements climatiques sont abordées, des aspects relatifs aux limites fondamentales de l'étude sont soulignés et des conclusions générales sont présentées.

## **VULNÉRABILITÉ : DÉFINITION, COMPOSANTES ET MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION**

Le concept de vulnérabilité provient essentiellement des sciences sociales (Luers et al. 2003; Alwang et al. 2001; Mendis et al. 2003). Toutefois, les études sur la vulnérabilité ont été largement influencées par les traditions de recherche de plusieurs disciplines, notamment les études de risque, l'écologie humaine et l'économie politique (Eakin et Luers, 2006; McLaughlin et Diez, 2007). Il faut signaler que, parmi ces disciplines, l'écologie politique a particulièrement contribué aux études de vulnérabilité. En effet, cette discipline a fortement critiqué l'accent technocratique des premières approches géophysiques (Miller et al. 2010). Cette diversité de contributions disciplinaires au concept de vulnérabilité est à l'origine des controverses et des débats sur les définitions, les approches et les applications dudit concept.

Il existe plusieurs définitions du concept de vulnérabilité. Celles-ci varient grandement en fonction des contextes. Dans le domaine des implications des changements climatiques sur les systèmes socioécologiques ou les systèmes couplés Homme-Nature, il existe des nuances très subtiles dans les définitions du concept de vulnérabilité. Ces nuances varient selon la place accordée (point de départ, point central, point final) au processus d'évaluation de la vulnérabilité d'un système aux variabilités et changements climatiques (Kelly et Adger, 2000). Toutefois, celles-ci rejoignent à certains égards la définition du GIEC (2001, page 96) qui veut que la vulnérabilité soit considérée comme « une mesure dans laquelle un système est sensible ou incapable de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes ». Cette définition du concept de vulnérabilité fournie par le GIEC est assez claire. Elle indique de façon précise la variable à mesurer, en l'occurrence le ou les états défavorables ou le comportement d'un système quelconque à la suite de certains chocs ou de certaines perturbations (Miller et al. 2010). Néanmoins, il y a lieu de mentionner deux choses. D'une part, cette définition ne considère pas de façon explicite les autres sources de pression qui se font généralement sentir simultanément avec celles d'ordre climatique. D'autre part en s'arrêtant sur la partie « système sensible », elle peut porter plus d'un à parler indifféremment de la sensibilité ou de la vulnérabilité d'un système. Il est clair que la vulnérabilité est un concept beaucoup plus large que celui de sensibilité et qu'il n'est pas approprié de les utiliser indistinctement. Ceci nous amène à considérer celle de Polsky et al. (2003, page 2) où : « la vulnérabilité aux changements climatiques est la susceptibilité qu'un système spécifique couplé Homme-Environnement subisse des dommages à la suite d'une exposition à certains stimuli associés aux altérations des sociétés et de la biosphère effectuées dans le but de s'ajuster ». Bien que relativement longue, cette définition intègre tant les facteurs de pression d'ordre climatique que non climatique. En outre, elle insiste sur l'étroite relation qui existe entre les humains et les composantes biophysiques des systèmes socio écologiques (Délusca, 2010). Malgré les différences subtiles dans la définition du concept de vulnérabilité, il existe néanmoins un large consensus sur les facteurs susceptibles d'influencer la vulnérabilité des systèmes socioécologiques aux changements climatiques (Turner et al. 2003; Vàsquez-Leòn et al. 2003; O'Brien et al. 2004; Luers et al. 2003).

Ce consensus est établi autour des composantes de vulnérabilité indiquées par l'IPCC (2001). Celui-ci présente la vulnérabilité aux changements climatiques comme étant « fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat à laquelle le système est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité adaptative » IPCC (2001, page 995). L'exposition du système consiste à dresser un portrait des conditions biophysiques et surtout climatiques (changements à long terme, modifications dans la variabilité climatique et dans l'occurrence et l'ampleur des événements extrêmes) qui prévalent dans le système étudié. La composante « sensibilité » réfère au degré auquel un système ou un de ses éléments est affecté négativement ou positivement par des facteurs

d'ordre climatique ou non climatique. À titre d'exemple, en considérant l'exposition d'une culture à des variations de température et des périodes de sécheresse, sa sensibilité serait évaluée en appréciant et en comparant son niveau de rendement à une référence déterminée. Si, à la suite des changements, le rendement diminue par rapport à la référence, on conclura que cette culture est négativement sensible aux changements climatiques, dans le cas contraire, sa sensibilité sera positive. Une autre façon d'apprécier la sensibilité d'un élément ou d'un système est de comparer la valeur de son coefficient de variation à celle d'un autre élément ou système ayant subi les mêmes types de pression. L'épithète « élevée », « faible » ou « moyenne » attribuée à la composante sensibilité dépend généralement de l'amplitude du changement opéré dans le système ou dans l'un de ses éléments considérés (Délusca, 2010). La capacité adaptative est perçue comme « la capacité d'un système de s'adapter aux changements climatiques (notamment à la variabilité du climat et aux phénomènes extrêmes), de façon à atténuer les dommages potentiels, à tirer le meilleur parti des possibilités offertes et à faire face aux conséquences » (GIEC, 2001, page 83). Cette définition serait plus complète si on y ajoutait également les sources de pression d'ordre non climatique, car le système s'adapte à la fois à des sources de pression multiples. Cette composante très importante du concept de vulnérabilité est toutefois la plus difficile à mesurer (Tschakert, 2007). La difficulté de mesurer celle-ci est inhérente à la nature de certains facteurs qui la déterminent. De même que la composante d'exposition future d'un système aux changements climatiques, la détermination de la capacité adaptative future doit également s'appliquer aux processus d'élaboration de scénarios. Toutefois, ces processus sont rarement effectués dans les études de vulnérabilité aux variabilités et changements climatiques. Ainsi, c'est surtout la vulnérabilité actuelle aux changements climatiques futurs qui est généralement évaluée. Les approches utilisées pour évaluer la vulnérabilité d'un système socioécologique sont relativement nombreuses. Elles sont basées sur deux principaux cadres conceptuels, soit celui de l'IPCC ou celui de la chaîne de risques (voir Tableau 28). La vulnérabilité est une fonction positive de l'exposition et de la sensibilité, tandis qu'elle est une fonction négative de la capacité adaptative (Smit et Pilifosova, 2003, Polsky et al. 2007). Autrement dit, la vulnérabilité varie dans le même sens que l'exposition et la sensibilité, mais varie dans le sens contraire de la capacité adaptative (Délusca, 2010). Le cadre conceptuel de l'IPCC pour les études de vulnérabilité définit assez bien les composantes à considérer. Néanmoins, il est important de signaler que la relation fonctionnelle entre les différentes composantes du concept de vulnérabilité n'est pas clairement indiquée dans ce cadre. Ceci, pouvant être perçu comme l'une de ses faiblesses, semble favoriser plutôt de multiples interprétations permettant de s'ajuster à différents contextes et de prendre également en compte la complexité du concept à évaluer. En d'autres termes, le cadre conceptuel de l'IPCC offre un cadre général qui peut être opérationnalisé selon le contexte dans lequel l'étude est menée.

Tableau 28. Principaux cadres conceptuels pour les études de vulnérabilité aux changements climatiques

Cadre conceptuel	Caractéristiques
« IPCC 2001 »	Évaluation séparée et combinaison des composantes de vulnérabilité, en l'occurrence l'exposition, la sensibilité et la capacité adaptative
Chaîne de risques (risque (s) - effets ou conséquences néfastes – réponses)	Le processus part des conséquences néfastes enregistrées dans le système et aboutit à un indicateur de vulnérabilité issu de la combinaison de différentes variables.

Le second cadre conceptuel cherche à quantifier la vulnérabilité en commençant par considérer le deuxième élément de la chaîne de risques, en l'occurrence les conséquences néfastes qu'un facteur ou un groupe de facteurs a eues sur un système déterminé. Cette approche met en relation les effets indésirables (par exemple, baisse de rendement agricole, baisse de revenu, diminution des superficies d'une culture déterminée et dommages matériels) avec certaines variables biophysiques, socio-économiques et technologiques choisies selon diverses méthodes. Les variables qui sont mieux corrélées sont ensuite pondérées d'après diverses méthodes (par exemple, enquêtes et groupes de discussion). Une combinaison des variables pondérées conduit à un indicateur de vulnérabilité (Moss et al. 2002). Moyennant la disponibilité des données pertinentes, ce cadre conceptuel est relativement facile à opérationnaliser. Toutefois, il est important de signaler qu'un tel cadre permet généralement d'évaluer la vulnérabilité ex-post d'un système socio-écologique. Son utilisation dans des études de vulnérabilité future ou ex-ante est plutôt difficile à appliquer.

Dans le cadre des communications nationales sur les changements climatiques réalisées par les pays Non-Annexe 1 de la CCNUCC, notamment Haïti, la démarche méthodologique privilégiée pour évaluer la vulnérabilité de certains secteurs stratégiques aux changements climatiques anticipés est largement guidée par les aspects contextuels dans lesquels cette évaluation est effectuée. Ces éléments contextuels peuvent regrouper les facteurs relatifs au capital social du pays, à ses capacités financières, à sa situation politique et à la disponibilité de séries satisfaisantes de données. Dans le cas d'Haïti, la méthodologie décrite ci-dessous est le fruit d'un compromis entre le temps alloué à la réalisation de ce chapitre, la disponibilité de données de base et la relative difficulté de

mobiliser certains acteurs privilégiés des secteurs considérés. Ce dernier point peut s'expliquer par la réalisation de cette évaluation au cours d'une période de transition politique particulièrement difficile.

### MÉTHODOLOGIE

Afin d'évaluer la vulnérabilité de l'agriculture et des ressources en eau aux changements climatiques, une comparaison des paramètres révélateurs de l'état de ces systèmes est effectuée sur deux horizons temporels, soit une période de référence allant de 1971 à 2000 et une période future allant de 2011 à 2070, divisée en deux sous périodes de 30 ans, soit 2011-2040 et 2041-2070 (voir la figure 12).

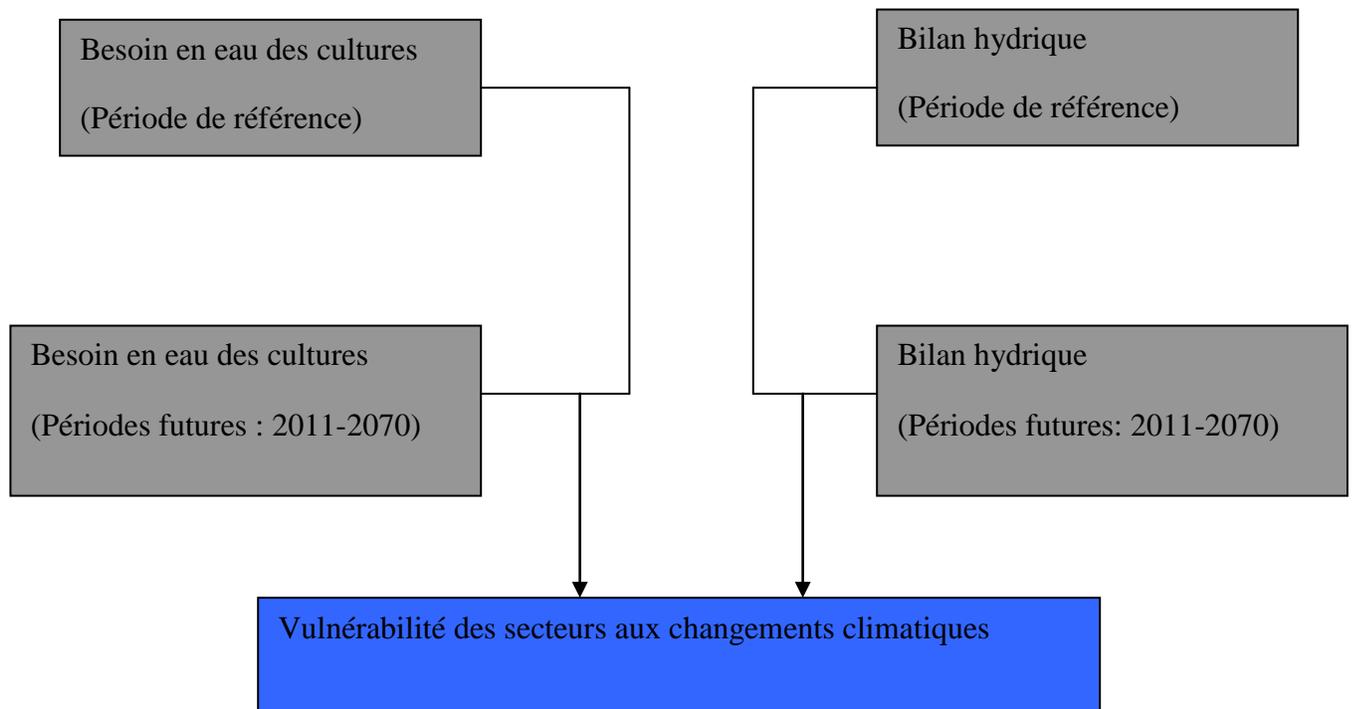


Figure 12. Démarche méthodologique d'évaluation de la vulnérabilité des secteurs agricole et ressources en eau aux changements climatiques

La démarche méthodologique présentée ci-haut repose sur deux postulats fondamentaux :

1) Compte tenu de la faible capacité adaptative de l'État haïtien en général et des producteurs agricoles haïtiens en particulier, la vulnérabilité des deux secteurs retenus est déterminée uniquement par leur exposition et leur sensibilité aux changements climatiques anticipés.

2) Le besoin en eau des cultures et le bilan hydrologique peuvent être considérés comme des indicateurs du degré de vulnérabilité aux changements climatiques des deux secteurs considérés.

Pour le secteur agricole, comme l'indique la figure 13, le besoin en eau de deux principales cultures (riz pour la région de l'Artibonite et le maïs pour la région de Maïssade) a été retenu comme principal paramètre susceptible de nous renseigner sur le niveau de productivité agricole potentielle des cultures. Dans un système agricole dont la productivité agricole est limitée par l'eau, ce paramètre revêt une grande importance. Pour les deux périodes de temps, l'évaluation des besoins en eau des cultures susmentionnées a été réalisée à l'aide de l'approche du coefficient cultural intégré dans le logiciel CROPWAT 8.0 (FAO, 2009). Cette approche consiste essentiellement à déterminer l'évapotranspiration de référence à l'aide la méthode FAO de Penman-Monteith dont la formule est indiquée ci-dessous et d'utiliser les taux  $ET_c/ET_0$  (appelés coefficients culturaux) obtenus expérimentalement pour lier l'évapotranspiration de la culture dans des conditions standard ( $ET_c$ ) à  $ET_0$  :

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

où:

$ET_0$  : évapotranspiration de référence [mm jour-1],

$R_n$  : rayonnement net à la surface de la culture [MJ m-2 jour-1],

$G$  : densité de flux de chaleur dans le sol [MJ m-2 jour-1],

$T$  : température journalière moyenne de l'air à une hauteur de 2 m [°C]

$u_2$  : vitesse du vent à une hauteur de 2 m [m s-1],

$e_s$  : pression de vapeur saturante [kPa],

$e_a$  : pression de vapeur réelle [kPa],

$e_s - e_a$  : déficit de pression de vapeur saturante [kPa],

$\Delta$  : pente de la courbe de pression de vapeur saturante [kPa °C-1],

$\gamma$  : constante

Connaissant les valeurs de  $K_c$  et les valeurs de  $ET_0$ , l'évapotranspiration de la culture dans des conditions standard est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$ET_c = K_c / ET_0$$

Ce paramètre utilisé dans le calcul de l' $ET_c$  est influencé par le type de culture et dans une moindre mesure par le climat et l'évaporation du sol. De plus, il est important de signaler que ses valeurs varient selon le stade de croissance de la culture (FAO, 2009). De façon générale, les plus grandes valeurs de  $K_c$  sont enregistrées au cours de la mi-saison.

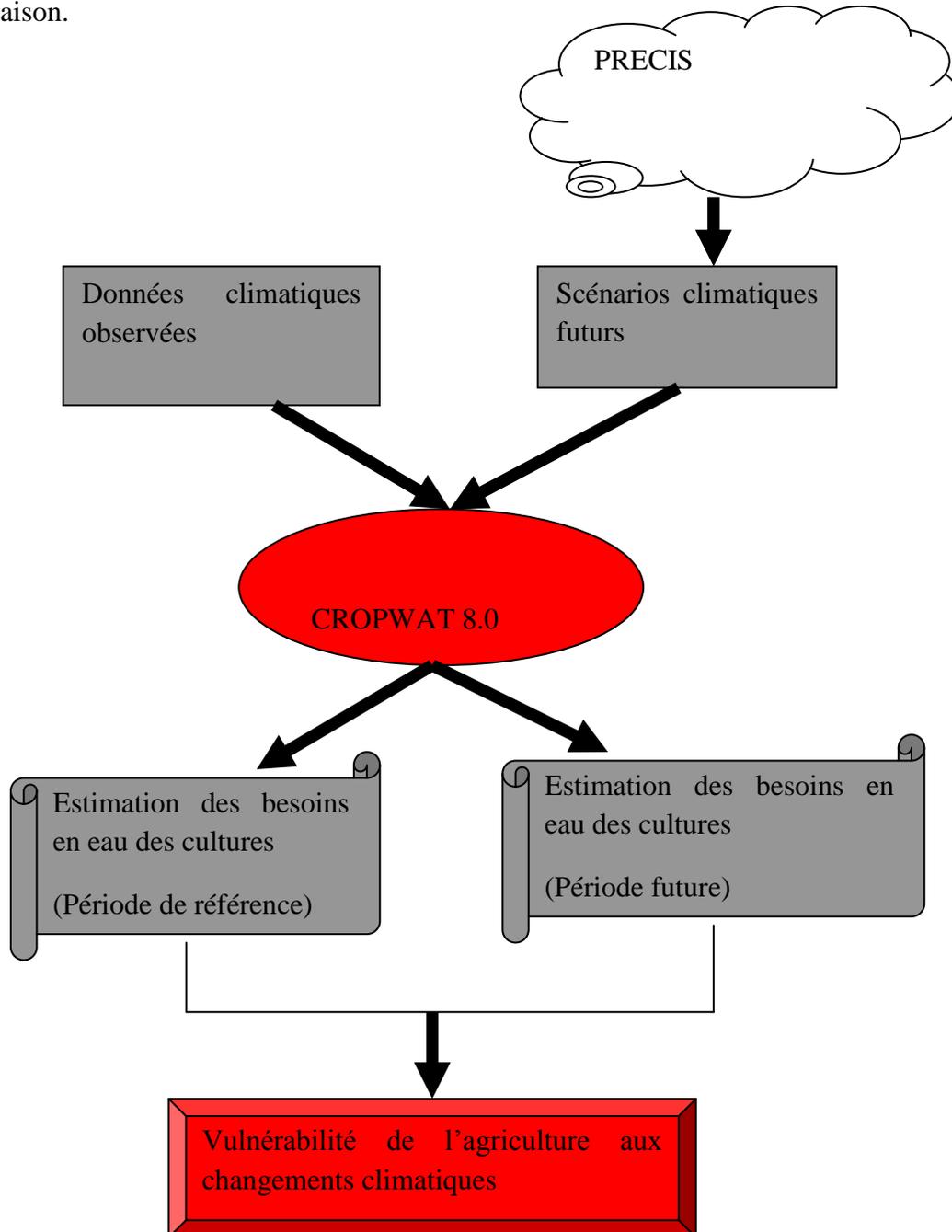


Figure 13. Principales étapes suivies dans l'évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture aux changements climatiques

Le besoin en eau des plantes est ensuite obtenu en calculant la différence entre les valeurs d'évapotranspiration de la culture dans des conditions standard ( $ET_c$ ) et celle des précipitations efficaces pour la région choisie. Les précipitations efficaces réfèrent à la partie des précipitations disponibles pour les plantes après les processus de ruissellement et de percolation. Dans le modèle CROPWAT, l'évapotranspiration est calculée sous une base décadaire. Par conséquent, les valeurs mensuelles de précipitations sont converties en ce pas de temps en utilisant un processus d'interpolation entre le mois précédent et suivant pour les premières et troisièmes décades de chaque mois, respectivement (FAO, 2009). Pour la période de référence, soit 1971-2000, les paramètres climatiques observés, notamment la température moyenne et les précipitations ont été intégrées dans CROPWAT8.0 afin d'apprécier les besoins en eau du riz et du maïs, deux cultures très importantes dans la ration alimentaire de la majorité des Haïtiens. L'appréciation des besoins en eau du riz et du maïs pour les deux sous-périodes futures (2011-2040 et 2041-2070) est effectuée en intégrant dans le logiciel CROPWAT8.0 les données de température et de précipitation issues du modèle climatique régional « Providing Regional Climate for Impact Studies (PRECIS) » pour deux scénarios d'émissions de GES, soit A2 et B1. Le scénario A2 considère un monde très hétérogène, une forte croissance démographique, une orientation régionale du développement économique, une croissance économique par personne et des changements technologiques relativement plus fragmentés et plus lents. Ce scénario est souvent appelé le scénario pessimiste. Par contre, le scénario B1 prévoit un monde plus homogène, une faible croissance démographique, une économie mondiale orientée vers les services et l'information et un accent sur l'adoption de technologies vertes (Nakicenovic et al. 2000).

Le modèle climatique régional PRECIS est largement utilisé à travers le monde dans l'élaboration de scénarios climatiques (Campbell et al. 2010). Pour la région caribéenne, le Mexique et l'Amérique Centrale (voir la figure 14), la version 1.3 de PRECIS fournit, sous une base journalière et à une résolution horizontale minimale et maximale de 25 km et 50 km, des scénarios pour plus d'une dizaine de paramètres climatiques de 2011 jusqu'à l'horizon 2100. Cette version susmentionnée de PRECIS est pilotée par le MCG HadAM3P qui possède une résolution spatiale de  $1,25^\circ$  latitude x  $1,875^\circ$  longitude. À l'aide d'un processus de validation pour huit pays de la région caribéenne, il a été démontré que PRECIS était capable de reproduire, avec un degré de précision acceptable, les grandes tendances climatiques du bassin caribéen au cours de la période allant de 1979 à 1990 (Campbell et al. 2010).

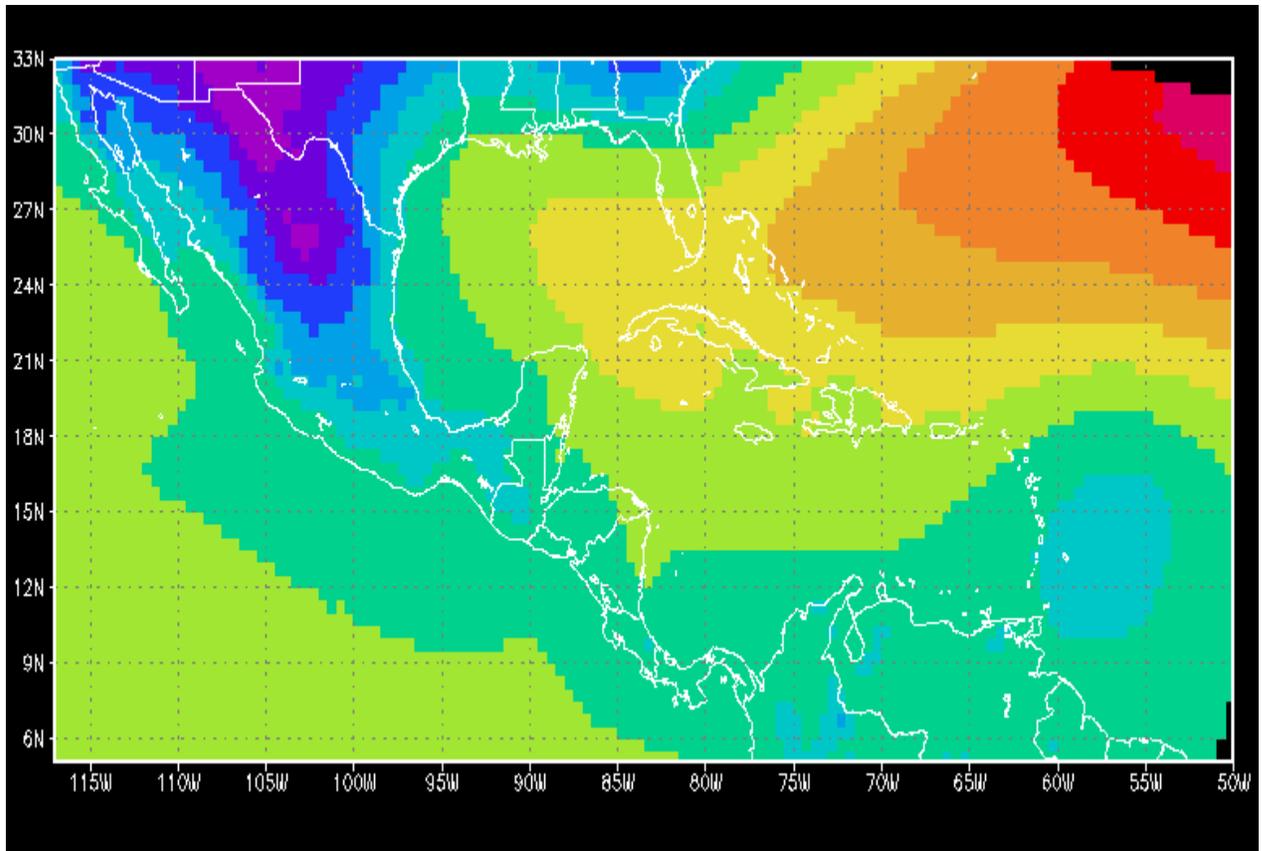


Figure 14. Domaine de PRECIS pour les Caraïbes, le Mexique et l'Amérique centrale

Pour le secteur des ressources en eau, la figure 15 résume les principales étapes suivies dans l'appréciation de sa vulnérabilité aux changements climatiques pour deux principales villes du pays, soit Cap-Haïtien et Gonaïves, choisies pour leur poids démographique et la disponibilité de données climatiques pour la période de référence. Cette évaluation est basée strictement sur une formule simplifiée du bilan hydrologique exprimée comme suit :

$$Q = P - ET$$

où

Q ruissellement en mm,

P déjà défini, et

ET : Évapotranspiration potentielle en mm.

Cette formule simplifiée permet de se faire une idée sur la pression potentielle que pourraient subir les ressources en eau. En effet, lorsque  $P$  est inférieur à  $ET$ , il y a un déficit hydrologique qui pourrait se traduire par une pression plus importante sur les réserves de ressources en eau. Par contre, si  $P$  est supérieur à  $ET$ , il y aura écoulement et approvisionnement potentiel des réserves. Le calcul du bilan hydrologique pour la période de référence est effectué à l'aide des données observées, tandis que celui des sous-périodes futures est effectué à l'aide des sorties de PRECIS pour les deux scénarios d'émission de GES susmentionnés.

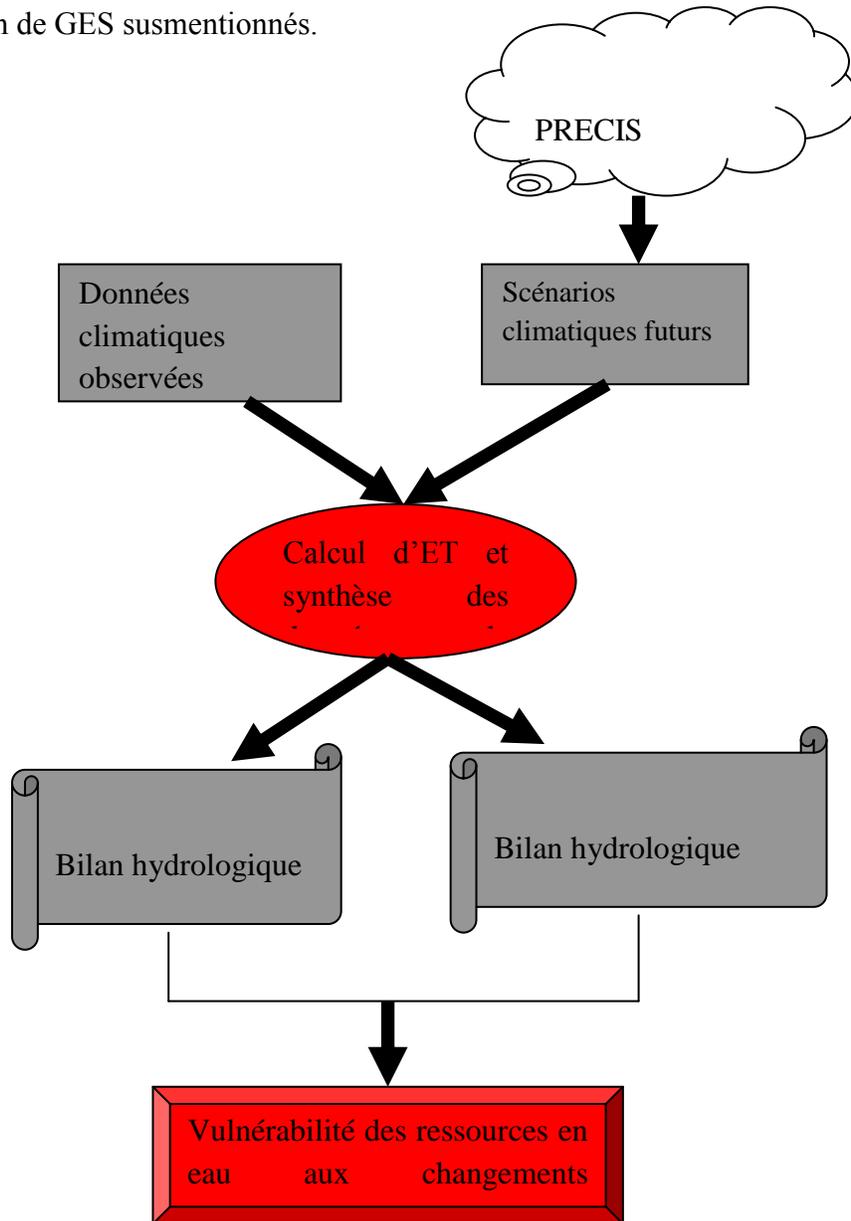


Figure 15. Principales étapes suivies dans l'évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture aux changements climatiques

## PORTRAIT DES SECTEURS

L'agriculture constitue un système socio-écologique très important pour Haïti. Elle emploie plus de la moitié de la population active. Dans la région caribéenne, comme l'indique le Tableau 29, l'agriculture haïtienne affichait, en 2005, le taux d'emploi le plus élevé, soit 60% de sa population active, mais elle contribuait au cours de cette même année à moins de 30% du PIB (Simpson et al. 2009).

Tableau 29. Contribution du secteur agricole à l'économie des différents pays de la région caribéenne (2005)

Pays	Contribution au PIB (%)	Valeurs pour 2005 (Millions de dollar US)	Emplois agricoles (% de tous les emplois)
Antigua et Barbuda	4	34,8	21,62
Bahamas	3	150	2,78
Barbade	4	122,4	3,27
Bélize	15	166,5	24,39
Dominique	18	54	20,69
Grenade	5	25,5	20
Guyane	31	244,9	15,36
Haïti	28	1078	59,87
Jamaïque	6	669	18,14
Montserrat	-	-	33,33
St Kitts et Nevis	3	12,9	22,73
Ste-Lucie	4	35,2	20,99
St-Vincent et Grenadine	8	35,2	20,75
Surinam	6	106,8	17,02
Trinidad et Tobago	1	151,4	6,89

Source : (Simpson et al. 2009).

Malgré son importance irréfutable à plusieurs égards dans le pays, l'agriculture haïtienne, essentiellement dédiée à l'autosubsistance et composée majoritairement de fermes de petite taille, peine à satisfaire la demande alimentaire nationale. Ceci s'explique essentiellement par un niveau de productivité relativement faible résultant particulièrement d'une dégradation continue des sols provoquée par un type d'agriculture de plus en plus intensive et de pratiques culturales inappropriées, d'un manque de moyens de production (PNUE, 2010), d'une utilisation marginale de semences améliorées et d'une mauvaise gestion des ressources en eau, l'un des principaux facteurs limitants de la production agricole en Haïti. Les rendements du maïs et du riz, deux

principales denrées agricoles du pays largement utilisées dans les rations alimentaires en Haïti, n'ont pas vraiment augmenté de façon considérable au fil du temps. Comme l'indiquent les figures 16 et 17, les rendements de ces cultures n'ont connu aucune augmentation considérable depuis le début des années 1980. En effet, les rendements du maïs en Haïti n'ont pas pu dépasser la barre de 1 tonne/ha depuis la fin des années 1970. Par contre, en République Dominicaine, les rendements de cette culture dépassent parfois les 2 tonnes/ha. Le même constat peut être effectué pour la culture du riz dont le rendement en Haïti dépasse rarement 2 tonnes/ha, tandis que son voisin de l'Est affiche parfois des rendements supérieurs à 4 tonnes/ha.

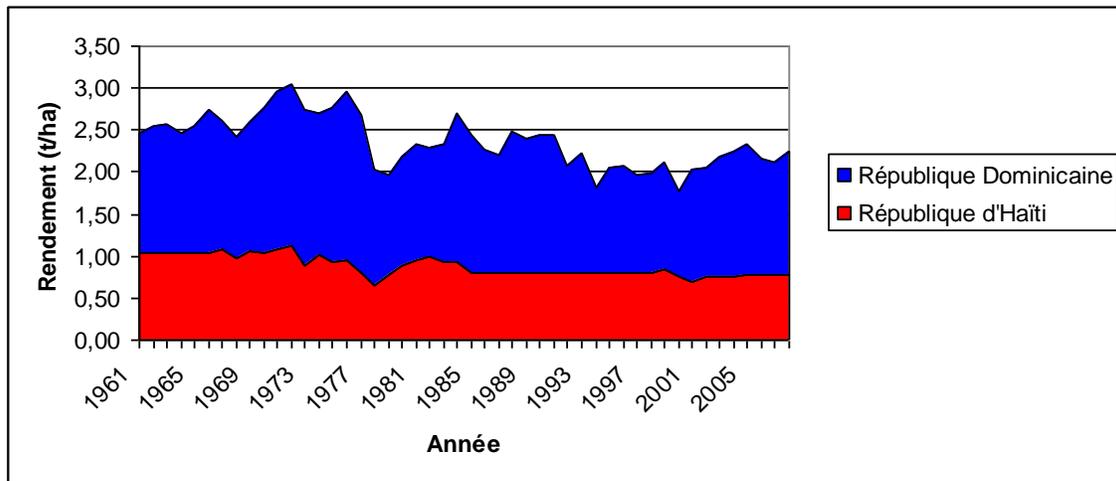


Figure 16. Évolution des rendements du maïs en Haïti et ceux de la République Dominicaine (1961-2009) - Source : FAO, 2011

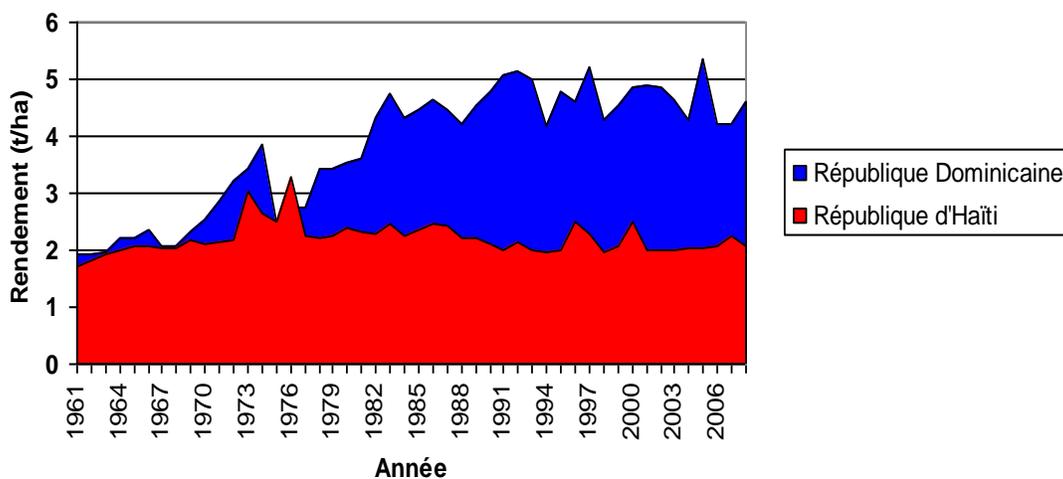
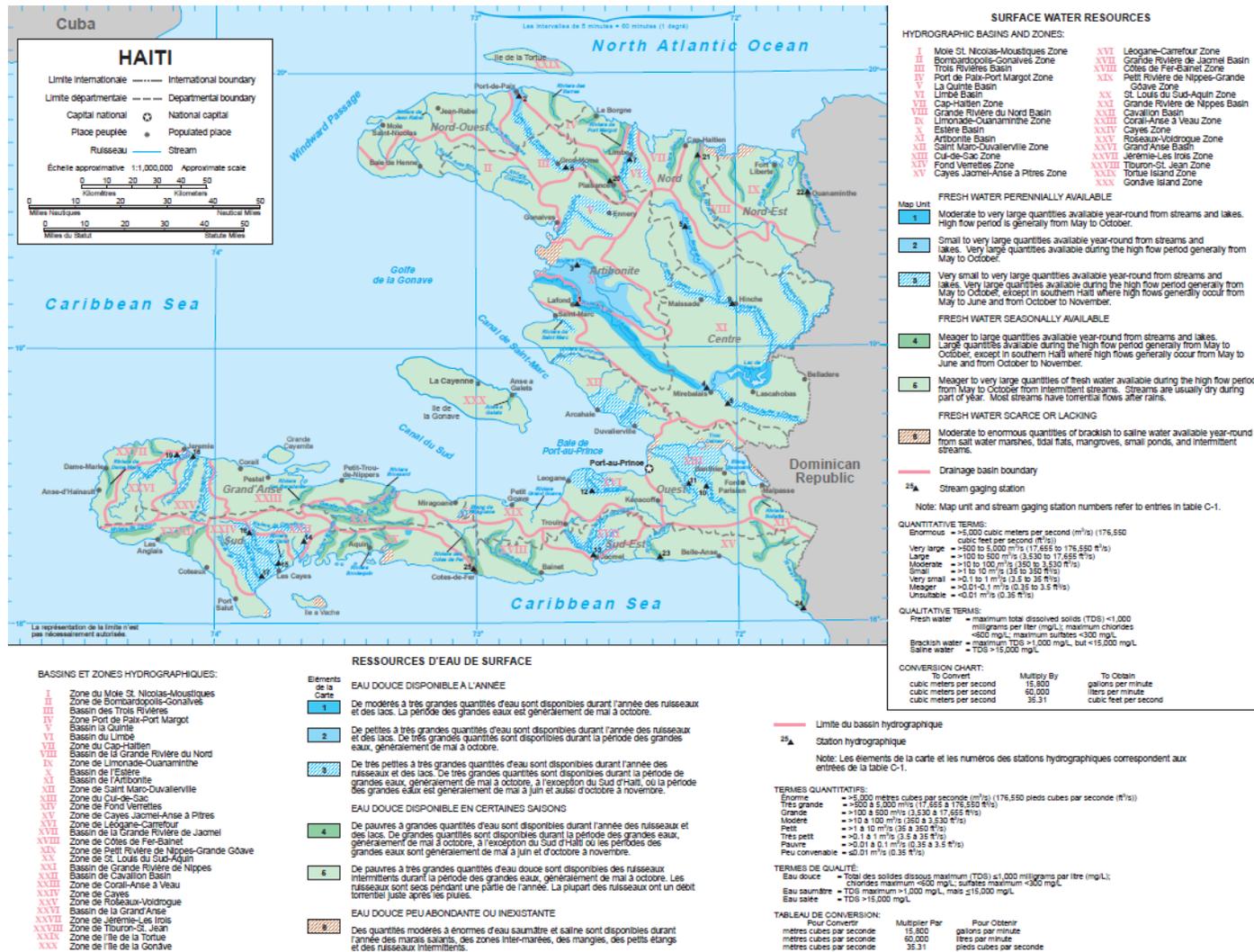


Figure 17. Évolution des rendements du maïs en Haïti et ceux de la République Dominicaine (1961-2009) - Source : FAO, 2011

Les ressources en eau sont relativement abondantes en Haïti (Simpson et al. 2009). En ce qui concerne les eaux de surface, celles-ci sont constituées d'un réseau relativement dense (USACE, 1999). Bien qu'ils soient estimés à plus d'une centaine (voir la figure 18), les ruisseaux en Haïti sont généralement caractérisés par leur dimension relativement petite, soit moins de 100 km de long. Le fleuve Artibonite, le plus long cours d'eau fait exception à cette règle. Long d'environ 250 km, le fleuve Artibonite dispose d'une superficie de drainage d'environ 9 500 km<sup>2</sup>. Il possède un écoulement permanent, avec des pics entre les mois de mai et octobre. Son flux d'écoulement moyen annuel est estimé à 101 m<sup>3</sup>/s (Ehrlich et al. 1985). Si la rivière des Trois Rivières dans le département du Nord-Ouest est le deuxième plus long cours d'eau du pays, en ce qui concerne le flux moyen annuel, la Rivière Grande-Anse arrive toutefois en deuxième position avec une décharge moyenne annuelle estimée à près de 26,85 m<sup>3</sup>/s. Contrairement aux ruisseaux, les lacs sont relativement peu nombreux en Haïti. Le plus grand lac naturel du pays, lac Azuéi ou Étang saumâtre, situé à l'Est de la Plaine-du-Cul-de-Sac, couvre une superficie d'environ 181 km<sup>2</sup> (USACE, 1999).





Bien que relativement abondantes, les ressources en eau de certaines régions du pays sont confrontées à de graves problèmes de quantité et de qualité. Dans les plaines ou dans les vallées adjacentes à certaines grandes villes, une contamination issue de rejets industriels et domestiques devient de plus en plus fréquente. Au niveau de la Plaine-du-Cul-de-Sac, des problèmes d'intrusion d'eau salée causés par une exploitation abusive de la nappe phréatique sont déjà enregistrés (USACE, 1999).

## CONDITIONS CLIMATIQUES PASSÉES ET ANTICIPÉES

Les séries climatiques passées présentées ci-dessous sont extraites de la base de données de CLIMWAT version 2.0 (FAO, 2006). Cette base de données a été construite à l'aide des données provenant plus de 5 000 stations climatiques réparties à travers le monde (voir la figure 20). Elle fournit des moyennes mensuelles à long terme pour 7 paramètres climatiques, notamment les températures maximales et minimales (°C), l'humidité relative (%), vitesse du vent (km/jour), la durée d'ensoleillement (heures/jour), la radiation solaire (MJ/m<sup>2</sup>), la quantité de précipitation enregistrée et effective (mm) et l'évapotranspiration de référence (mm). À l'exception de celle-ci, toutes les autres variables intégrées dans CLIMWAT version 2.0 sont issues d'observations directes ou de leur conversion. Les séries climatiques utilisées dans CLIMWAT version 2.0 couvrent généralement la période 1971-2000 (FAO, 2006).

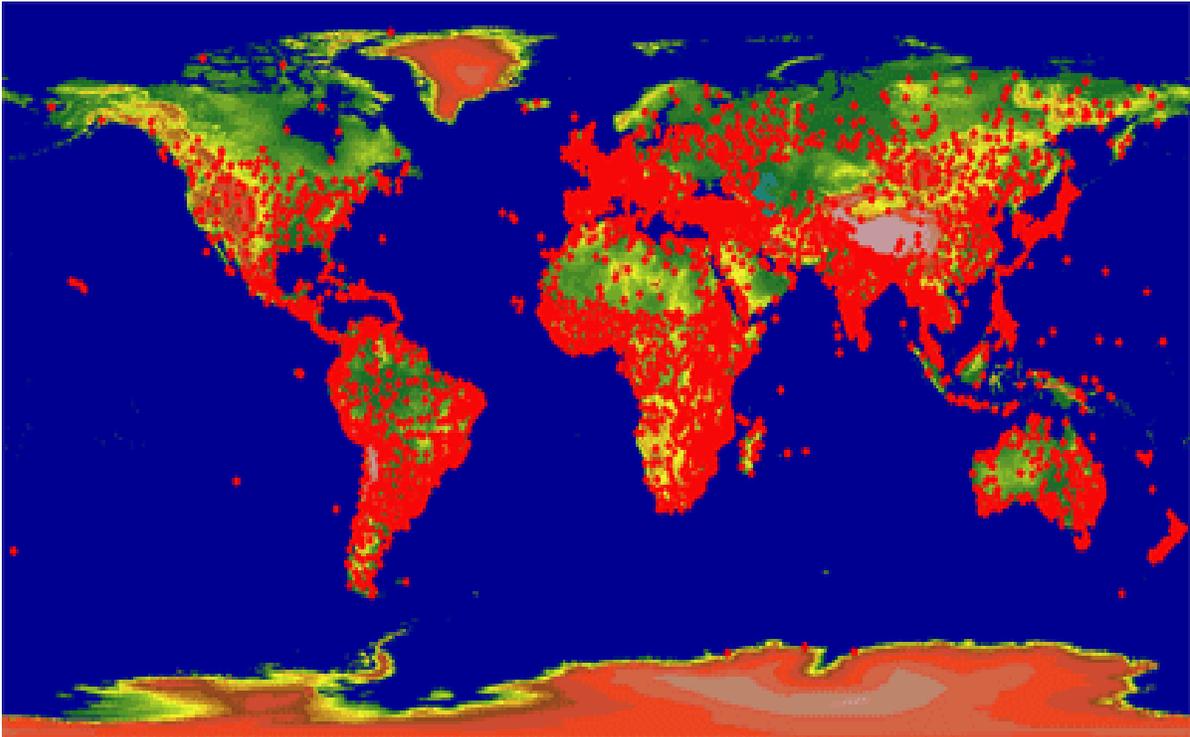


Figure 20. Répartition des stations climatiques utilisées dans la construction de la base de données climatique CLIMWAT 2.0

Pour la république d'Haïti, la figure 21 présente les stations climatiques pour lesquelles une synthèse des données est disponible. Le Tableau 30 spécifie les coordonnées géographiques et le nom des municipalités des 18 stations climatiques indiquées dans la figure 21.

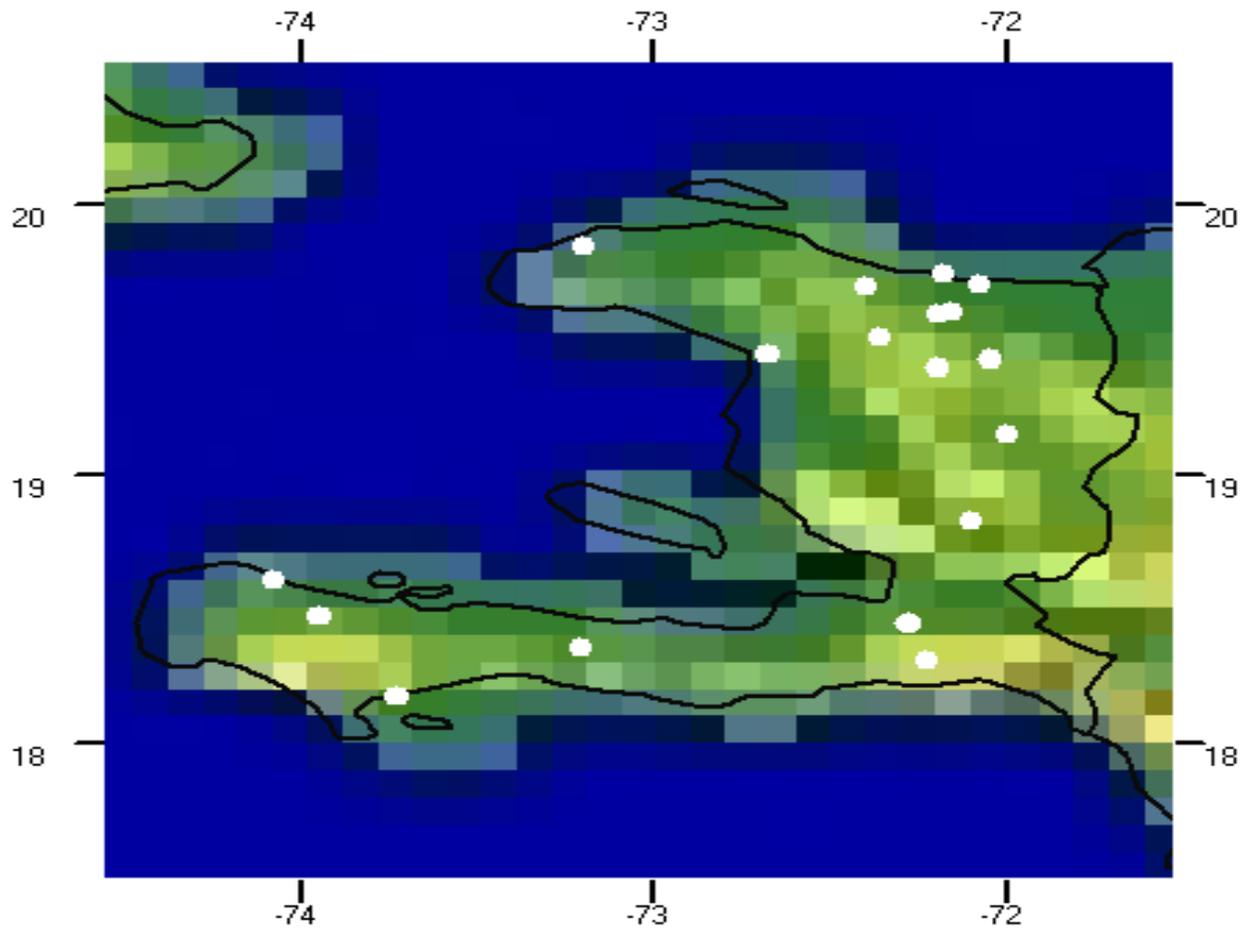


Figure 21. Localisation des stations climatiques disponibles dans CLIMWAT2.0 pour Haïti

Tableau 30. Coordonnées géographiques des stations climatiques disponibles dans CLIMWAT2.0 pour Haïti

Numéro	Longitude (°)	Latitude (°)	Altitude (m)	Municipalité
1	-72,28	18,45	1400	Kenscoff
2	-72,1	18,83	120	Mirebalais
3	-72,23	18,31	1680	Seguin
4	-73,95	18,48	650	Beaumont
5	-73,21	18,36	300	Fond-des-Nègres
6	-73,73	18,18	2	Cayes
7	-74,08	18,61	30	Jérémie
8	-72,18	19,75	3	Cap-Haïtien
9	-72,68	19,45	5	Gonaïves
10	-72	19,15	260	Hinche
11	-72,4	19,7	20	Limbé
12	-72,08	19,71	10	Limonade
13	-72,36	19,51	750	Marmelade
14	-72,16	19,61	25	Trou-du-Nord
15	-72,05	19,43	300	Vallières
16	-72,2	19,6	60	Grande-Rivière-du-Nord
17	-73,2	19,85	80	Jean-Rabel
18	-72,2	19,4	620	Saint-Raphael

Haïti jouit d'un climat tropical chaud et humide. Selon les données collectées au niveau des stations climatiques préalablement présentées, les moyennes mensuelles des températures maximales et minimales pour Haïti est de 29,1°C et 18,5°C respectivement. Pour les moyennes mensuelles des températures maximales, la plus haute valeur, soit 33,7°C a été enregistrée au niveau des stations climatiques de Gonaïves et de Mirebalais, tandis que la plus faible valeur, soit 16,6 °C a été obtenue à la station climatique de Seguin située à une altitude de 1 680 m. En ce qui concerne les moyennes mensuelles des températures minimales, la valeur la plus élevée, soit 22,6°C, a été relevée au niveau de la station climatique des Gonaïves, tandis que la plus faible valeur, soit 8,9°C a été collectée au niveau de la station climatique de Seguin. En matière de précipitation, Haïti reçoit en moyenne 1 545 mm, avec un maximum moyen de 2 318 mm à Vallières et un minimum moyen de 483 mm dans la région des Gonaïves suivie de celle de Jean-Rabel de 922 mm. La figure 22 présente les moyennes mensuelles des températures maximales et minimales, ainsi que les amplitudes thermiques à l'échelle du pays. Cette figure révèle que les températures maximales moyennes les plus élevées (31,0°C) sont enregistrées au

mois d'août, tandis que les plus faibles valeurs de températures minimales (15,9°C) au mois de janvier. Les plus fortes amplitudes thermiques (environ 11°C) sont enregistrées au cours des trois premiers mois de l'année.

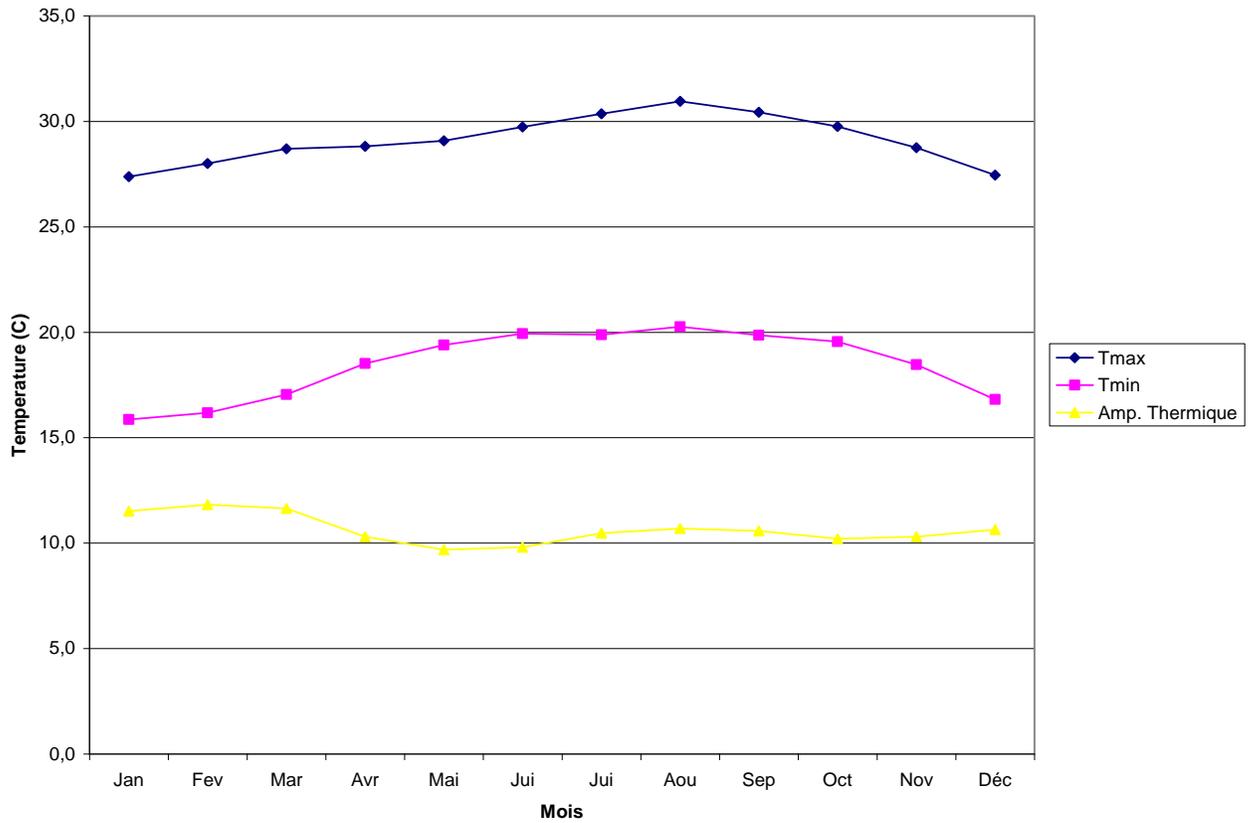


Figure 22. Moyennes mensuelles des températures maximales, minimales et amplitude thermique (1971-2000)

Dans une large mesure, à cause de sa topographie très variée, le régime de précipitation en Haïti est très diversifié. En effet, les régions centrales reçoivent généralement une plus grande quantité de pluies que celles du Nord et de l'Ouest. Dans les régions montagneuses, les versants au vent peuvent recevoir jusqu'à trois fois plus de précipitations que ceux qui sont sous le vent. La précipitation moyenne annuelle est de 1200 mm dans les zones montagneuses, tandis que des valeurs moyennes annuelles aussi faibles que 500 mm peuvent être enregistrées dans les zones de plaine. La plaine des Gonaïves et la partie Est de la Plaine du Cul-de-Sac figurent parmi les régions les plus sèches du pays. La variabilité du régime de précipitations dans le pays est très dépendant des conditions de température de la mer liées au phénomène ENSO (EL Nino-Southern Oscillation) La figure 23 indique les valeurs des moyennes mensuelles pour les précipitations à l'échelle du pays. Cette figure laisse voir une répartition bimodale des précipitations moyennes mensuelles. Les mois les plus pluvieux sont mai et octobre qui correspondent respectivement au début et à la fin de saison cyclonique dans le bassin caribéen. L'observation de cette figure permet également de distinguer deux saisons pluvieuses, soit une courte saison allant d'avril à juin et une grande saison entre les mois d'août et novembre. Durant la saison cyclonique et avec une dégradation accélérée de l'environnement, Haïti devient de plus en plus vulnérable aux inondations et aux glissements de terrain causant d'énormes pertes matérielles et en vies humaines. Au cours des 30 dernières années, 6 ouragans ont frappé le pays. Bien que toutes les parties de l'île soient exposées aux ouragans, les départements de l'Ouest et du Sud se retrouvent sur la trajectoire des plus violents ouragans. Les pluies intenses qui accompagnent ces systèmes météorologiques provoquent de nombreuses inondations dans les zones de vallées et surtout dans les villes côtières où réside une grande partie de la population. Par manque d'information, de moyens et de structures organisationnelles appropriées, les réponses des communautés exposées à ces inondations sont généralement mitigées.

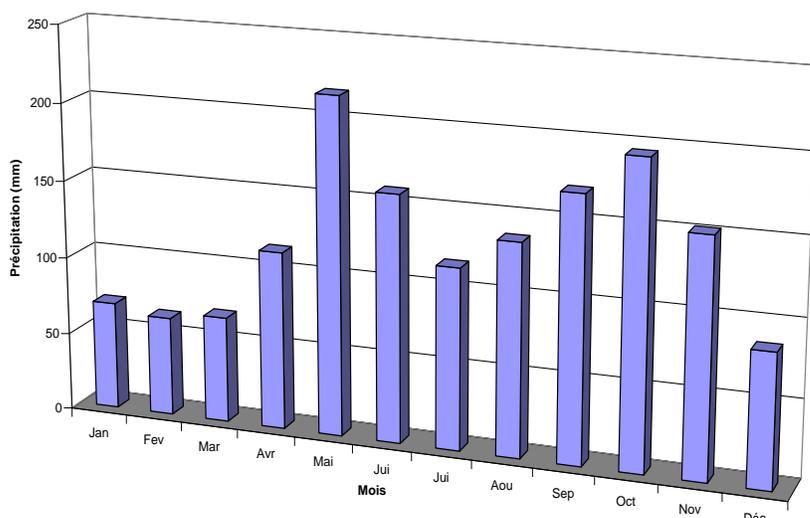


Figure 23. Précipitations moyennes mensuelles à l'échelle du pays (1971-2000)

Les scénarios climatiques élaborés à l'aide de PRECIS anticipent un climat plus chaud et plus sec pour le pays. En considérant les deux scénarios d'émission A2 et B1, comme l'indique le Tableau 31, les températures maximales connaîtraient une augmentation pouvant varier entre 0,7°C et 1,7°C au cours des horizons 2011-2040 et 2041-2070, tandis que celle des températures minimales varierait entre 0,7 °C et 1,1°C au cours du même horizon temporel. Cette tendance à la hausse des températures pour les décennies à venir est également évoquée dans Christensen et al. (2007).

Tableau 31. Changements de températures anticipés pour Haïti au cours de la période 2011-2070

Variables climatiques	Scénarios d'émission de GES A2		Scénarios d'émission de GES B1	
	2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Température maximale (°C)	0,8	1,7	0,7	1,3
Température minimale (°C)	0,7	1,3	0,7	1,1

Ces augmentations anticipées pour les deux périodes futures varieraient en fonction des mois. Pour le scénario d'émission de GES A2, les taux de changement les plus élevés seraient plus importants pour les mois de juin et juillet (voir les figures 24 à 25).

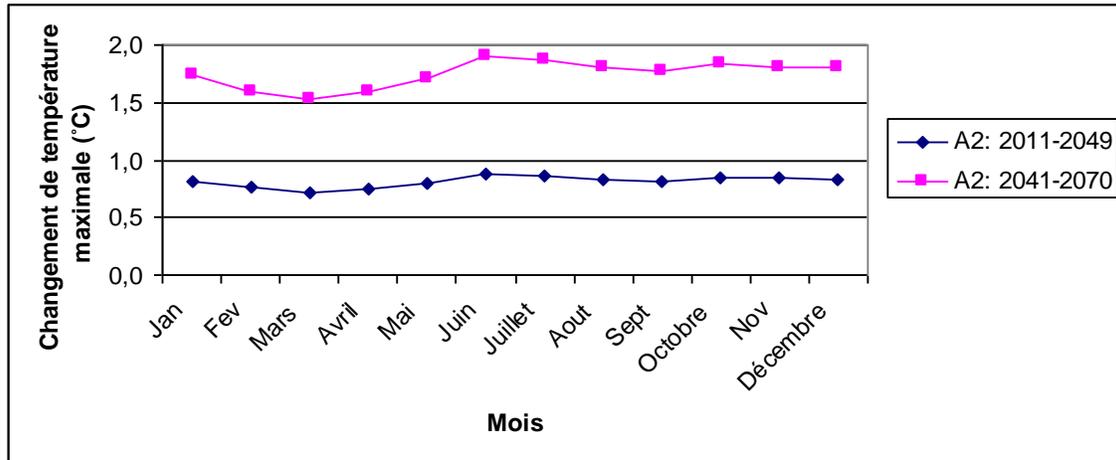


Figure 24. Variations mensuelles des changements de température maximale au cours de la période 2011-2070 pour le scénario A2

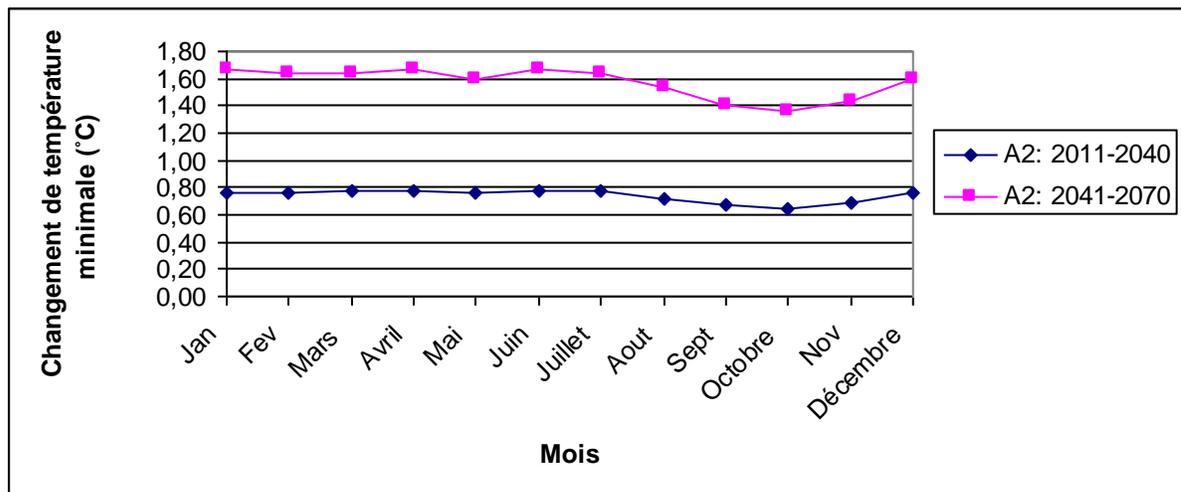


Figure 25. Variations mensuelles des changements de température minimale au cours de la période 2011-2070 pour le scénario A2

Pour le scénario d'émission de GES B1, cette tendance à un taux de changement plus prononcé pour les mois de juin et juillet ne serait constatée que pour les températures maximales (voir les figures 26 et 27).

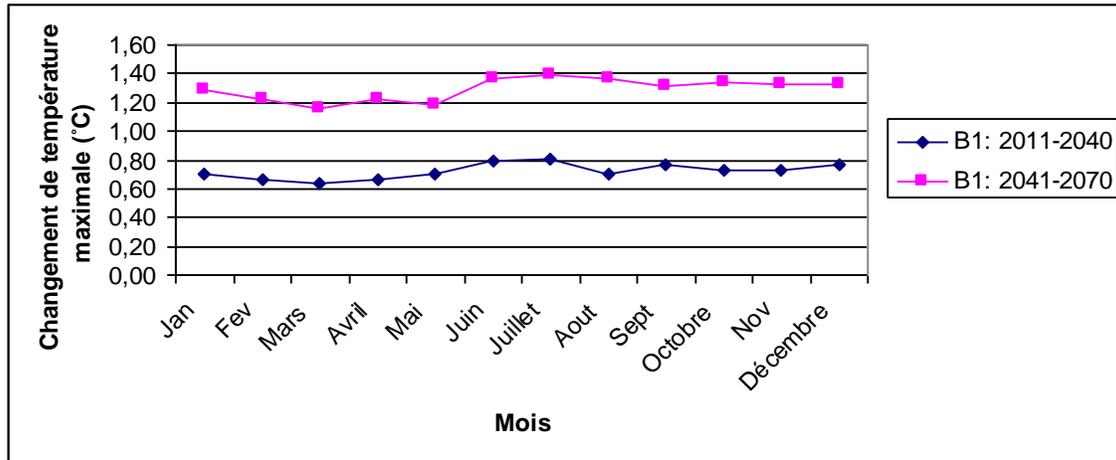


Figure 26. Variations mensuelles des changements de température maximale au cours de la période 2011-2070 pour le scénario B1

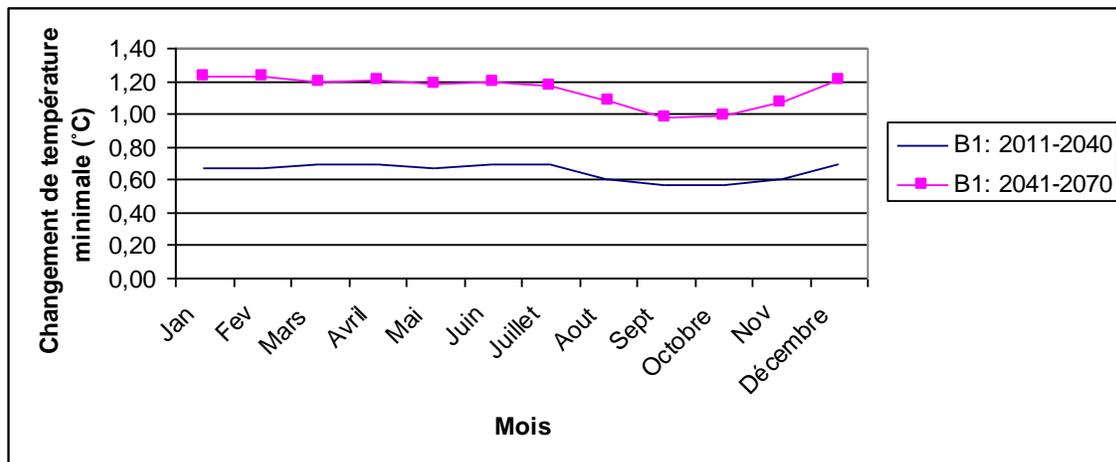


Figure 27. Variations mensuelles des changements de température minimale au cours de la période 2011-2070 pour le scénario B1

En ce qui concerne les précipitations, tous les scénarios augurent une nette tendance à la baisse. Toutefois, cette tendance à la baisse serait plus importante avec le scénario d'émission de GES A2. En considérant ce dernier, cette baisse varierait entre -8% et -19%, contre -8% et -14% pour B1 (voir la figure 28). Il est important de souligner que, à

l'échelle nationale, le scénario B1 anticipe un climat moins sec que le A2 à l'horizon 2041-2070. Comme les températures, les changements dans les régimes de précipitation varieraient également sous une base mensuelle (voir la figure 29). En effet, à l'échelle du pays, ces changements seraient plus importants pour les mois de septembre et d'octobre pour les deux scénarios d'émissions de GES. Autrement dit, ces mois deviendraient plus secs que d'habitude. Par contre, les baisses seraient moins marquées au cours des mois pluvieux, notamment, mai et juin. Cependant, il est important de signaler qu'une légère augmentation des précipitations pourrait être enregistrée au cours du mois de mars (voir la figure 30). Par exemple, en considérant le scénario B1 et la décennie 2011-2020, une légère augmentation des précipitations pourrait être enregistrée dans la plupart des régions du pays.

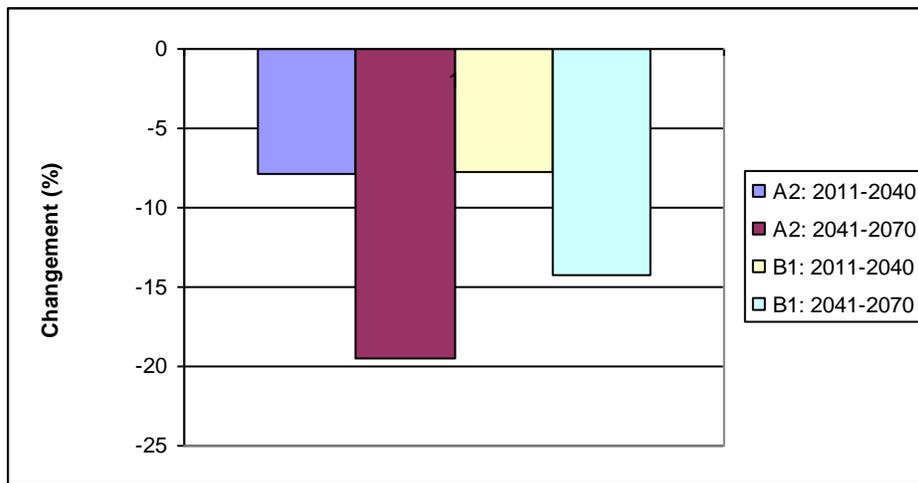


Figure 28. Changements de précipitation anticipés au cours de la période 2011-2070 pour les scénarios A2 et B1

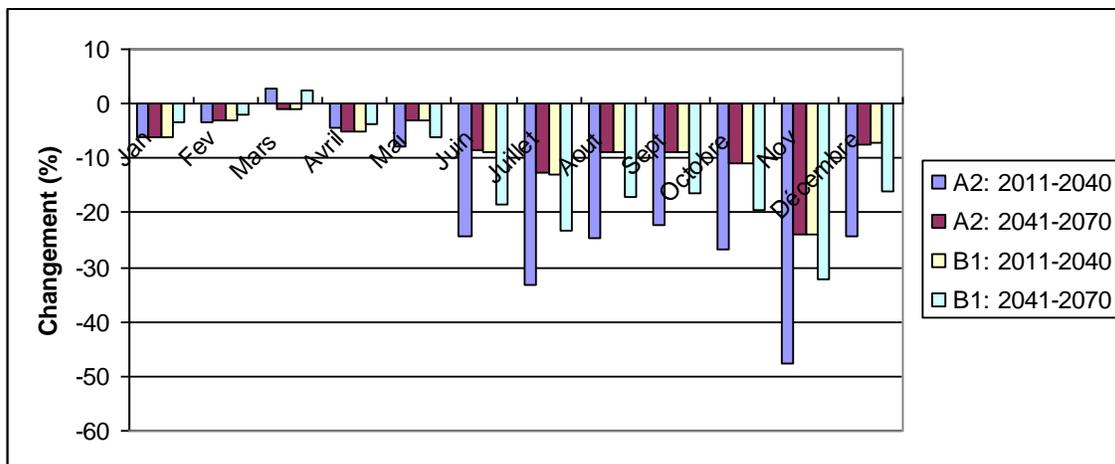


Figure 29. Variations mensuelles des changements de précipitation anticipés pour la période 2011-2070 avec les scénarios A2 et B1

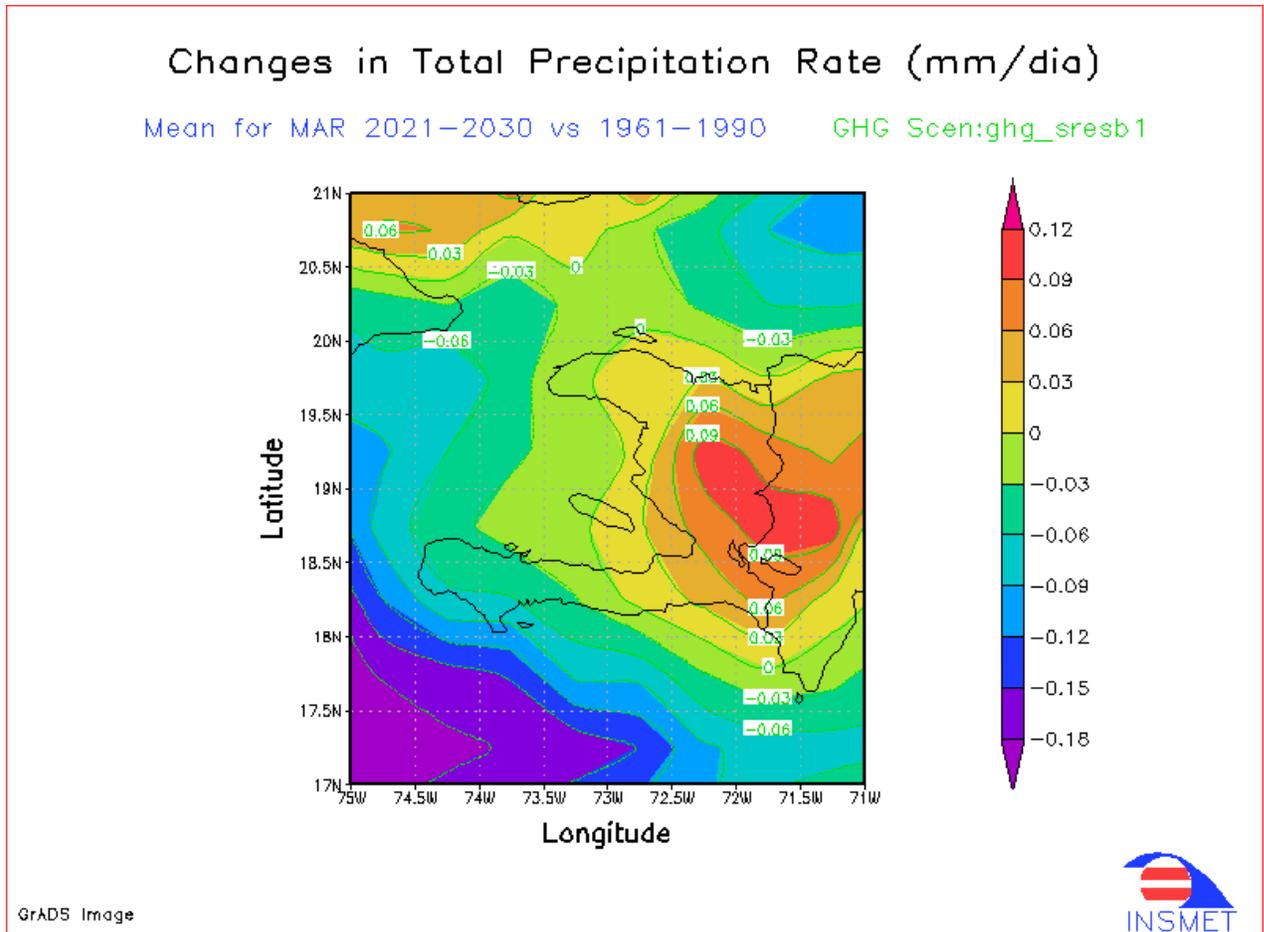


Figure 30. Exemple de changements positifs de précipitation anticipés pour les mois de mars au cours de la décennie 2021-2030 avec le scénario B1.

### VULNÉRABILITÉ DE L'AGRICULTURE ET DES RESSOURCES EN EAU

En matière de vulnérabilité de la productivité agricole, quel que soit le scénario d'émission de GES considéré, les résultats obtenus à l'aide du couplage « données climatiques et CROPWAT » indiquent une plus grande vulnérabilité du secteur agricole aux changements climatiques. En effet, une augmentation des besoins en eau des deux cultures est prévue pour les horizons 2011-2040 et 2041-2070. Selon les scénarios climatiques considérés, les besoins en eau du maïs augmenteraient entre 17% et 33% au cours de 2011-2040 et 2041-2070 respectivement et ceux du riz connaîtraient une augmentation entre 0.2% et de 7% au cours des mêmes périodes (voir Tableau 32).

Tableau 32. Impacts des changements climatiques sur les besoins en eau des cultures

Cultures	Changements (%) 2011-2040		Changements (%) 2041-2070	
	A2	B1	A2	B1
Maïs	36	17	27	33
Riz	7	0.2	3	5

Avec une augmentation des besoins en eau de ces cultures, il y aurait une baisse de leurs rendements qui pourrait être plus prononcée en présence d'autres facteurs limitants comme un faible niveau de fertilité des sols, un contrôle inapproprié des insectes ravageurs, des mauvaises herbes et d'agents pathogènes. De plus, une augmentation des températures pendant la phase de remplissage des grains accélérerait le processus de maturité physiologique et accentuerait par conséquent une baisse des rendements (Délusca, 2010). Ces baisses appréhendées de rendement vont dans le même sens que ceux évoqués par Simpson et al. (2009) pour la région caribéenne et par le MDE (2001).

L'augmentation anticipée des besoins en eau des cultures s'expliquerait essentiellement par une augmentation des températures et de l'évapotranspiration et une baisse considérable des précipitations. Le Tableau 32 présenté ci-dessus permet de constater que les besoins en eau des cultures seraient plus importants avec le scénario d'émission A2 pour les deux cultures. Par ailleurs, il est important de souligner que les besoins en eau les plus importants varieraient selon le stade de croissance des cultures. Pour le maïs, ceux-ci seraient enregistrés au cours des mois de juillet et août qui correspondent à la phase reproductive, tandis que pour le riz, ce serait au cours du mois d'avril et de la première décade de mai, soit pendant la phase de pépinière et de transplantation (voir les figures 31 et 32).



seulement par une menace additionnelle aux moyens de subsistance des producteurs agricoles haïtiens, mais aussi par une accessibilité plus limitée à ces deux céréales très consommées par la plupart des Haïtiens. Cette menace potentielle à la sécurité alimentaire du pays se verrait aggravée dans un contexte socio-économique orienté vers une globalisation de plus grande envergure. Pour combler le déficit de production agricole, le pays pourrait se trouver dans l'obligation de faire appel à de l'aide alimentaire plus souvent ou, si ses moyens le permettent d'importer davantage. Dans ce cas-ci, il y aurait dans le domaine agricole, un certain manque à gagner qui pourrait également contribuer au processus de décapitalisation des principaux acteurs du secteur. Un tel état de fait ne ferait qu'entraîner le pays sur la voie d'une plus grande dépendance alimentaire et ses corollaires au point de vue socio-économique et biophysique.

En ce qui concerne la vulnérabilité anticipée des ressources en eau aux changements climatiques, les résultats révèlent des tendances similaires à celles prévues pour le secteur agricole. De façon générale, il y aurait annuellement, pour les villes retenues, Gonaïves et Cap-Haïtien, un déficit hydrologique qui se traduirait par un plus grand prélèvement sur les réserves d'eau, notamment les eaux souterraines. Toutefois, ce déficit hydrologique ne serait pas uniforme au cours de l'année. Les figures 33 et 34 présentent la variation mensuelle des déficits anticipés pour les deux villes susmentionnées au cours des horizons temporels 2011-2040 et 2041-2070. Comme l'indique la Figure 32, pour la période 2011-2040, à l'exception des mois de janvier, novembre et décembre, tous les scénarios anticipent, pour la ville du Cap-Haïtien, un déficit hydrologique qui serait plus marqué entre les mois de juin et août. Lorsque l'horizon temporel 2041-2070 est considéré, contrairement au scénario A2, il n'y aurait pas de déficit hydrologique entre les mois de mars à octobre avec le scénario B1 relativement moins chaud et moins sec. Pour la ville des Gonaïves, des déficits hydrologiques sont prévus pour tous les mois et pour les deux scénarios climatiques. Ces déficits seraient plus prononcés au cours des mois de novembre, janvier, février et mars.

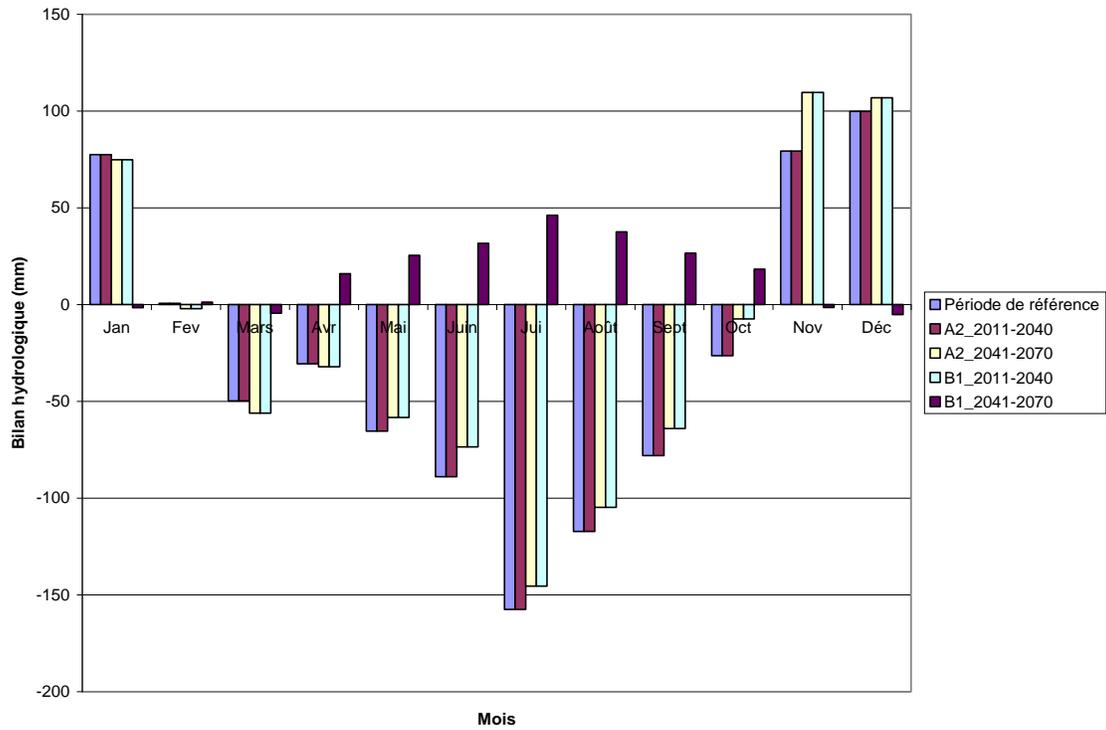


Figure 33. Bilan hydrologique anticipé pour le Cap-Haïtien au cours de l'horizon 2011-2070 avec les scénarios A2 et B1

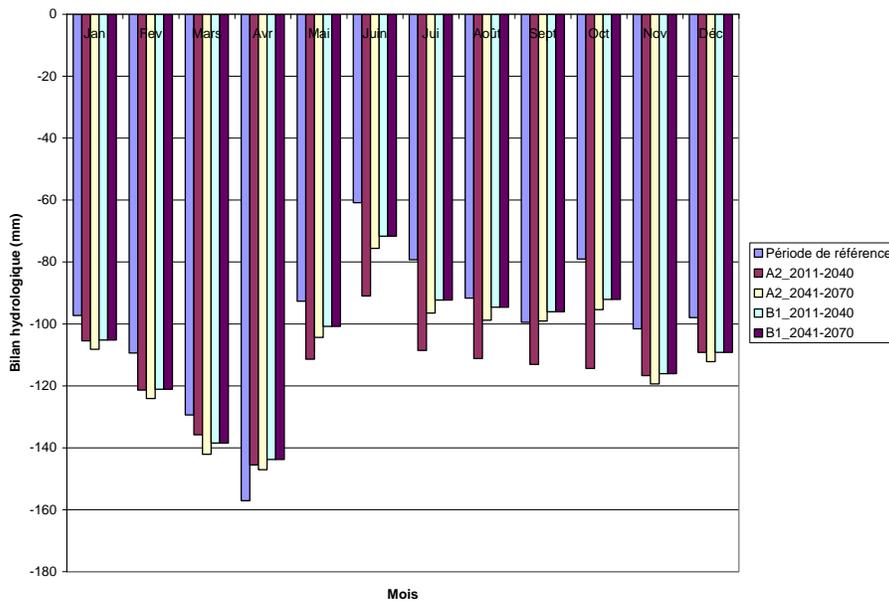


Figure 34. Bilan hydrologique anticipé pour les Gonaïves au cours de l'horizon 2011-2070 avec les scénarios A2 et B1

Ces déficits hydrologiques iraient dans le même sens que ceux mentionnés par le MDE (2001). Les prélèvements sur les réserves seraient encore plus importants avec une augmentation de la population et une dégradation du milieu biophysique des principaux bassins versants de ces villes.

## **OPTIONS D'ADAPTATION**

Compte tenu de l'importance des secteurs de l'agriculture et des ressources en eau pour le pays, il est primordial que des activités et stratégies d'adaptation appropriées et durables soient mises en œuvre afin de diminuer leur degré de vulnérabilité aux changements climatiques combinés à d'autres sources de pression. Dans un contexte de conditions climatiques changeantes, le concept d'adaptation réfère aux ajustements ou aux modifications dans les environnements décisionnels afin d'augmenter la résilience ou de réduire la vulnérabilité d'un système socio-écologique aux changements climatiques observés ou anticipés (Adger et al. 2007). Plusieurs critères peuvent être utilisés pour catégoriser les types d'adaptation. Selon le moment de réalisation d'une activité d'adaptation par rapport aux chocs, elle peut être réactive ou proactive. De façon pratique, l'adaptation d'un système socio-écologique est un processus dans lequel sont prises en compte plusieurs sources de pression et non uniquement les aspects relatifs aux variabilités et changements climatiques. Les adaptations effectuées ou envisagées dans un système socio-écologique sont grandement influencées par sa capacité adaptative. L'élaboration de stratégies ou d'activités d'adaptation requiert une approche participative qui a été suivie autant que possible lors de la rédaction du Plan d'action national d'adaptation (PANA). Les critères considérés dans le processus de sélection et de hiérarchisation des options d'adaptation prioritaires de ce PANA sont : le niveau ou la gravité des effets néfastes des changements climatiques, la réduction de la pauvreté, la synergie avec d'autres Accords multilatéraux en environnement (AME), les pertes évitées pour les populations pauvres, l'impact multiple de l'option et le rapport coût-efficacité. Pour les besoins de ce chapitre, il est présenté quelques pistes d'adaptation et 3 idées de projet basées essentiellement sur les résultats de la présente évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture et des ressources en eau aux horizons 2011-2040 et 2041-2070.

Les mesures d'adaptation pourraient être prises tant aux niveaux social, économique et politique que technique. En ce qui concerne les aspects socio-économiques et politiques ayant une grande importance dans l'adaptation aux changements climatiques, les éléments suivants pourraient être explorés:

- 1) Mettre en place un système de gouvernance responsable visant la réduction de la pauvreté à l'aide d'actions durables sur ses principales causes et non sur ses conséquences,
- 2) Promouvoir l'éducation à tous les niveaux,
- 3) Rehausser des systèmes de valeurs susceptibles de protéger l'environnement et capables de favoriser la cohésion sociale et le bien-être des Haïtiens,
- 4) Promouvoir le renforcement des capacités des institutions publiques,

- 5) Élaborer et faire respecter des politiques claires et appropriées en matière de protection de l'environnement,
- 6) Créer les conditions nécessaires à la réalisation de recherches fondamentales et appliquées spécifiques au contexte haïtien,
- 7) Mettre en place des politiques (principalement douanières) susceptibles d'assurer la viabilité des principaux secteurs économiques du pays,
- 8) Mettre sur pied un système de répartition des risques dans les différents secteurs économiques du pays,
- 9) Modifier le système foncier afin d'offrir une plus grande sécurité aux petits agriculteurs,
- 10) Favoriser une meilleure collaboration entre les acteurs publics et entre ceux-ci et les intervenants privés et internationaux,
- 11) Réaliser un zonage et élaborer des politiques d'aménagement du territoire susceptibles de protéger les terres agricoles ou agro-forestières, et
- 12) Prise en compte de la question des changements climatiques dans l'élaboration des programmes de développement.

Ces options d'adaptation non exhaustives aux niveaux social, économique et politique pourraient favoriser la mise en œuvre de certaines activités techniques, projets ou programmes susceptibles de réduire la vulnérabilité du secteur agricole et de celui des ressources en eau aux changements climatiques. Dans le secteur agricole, les activités suivantes pourraient être envisagées :

- ✓ la modification de certaines pratiques culturales, notamment les périodes de semis, les pratiques de conservation de sols et des eaux, les modes de préparation des sols,
- ✓ l'introduction de nouvelles cultures plus appropriées aux nouvelles conditions climatiques,
- ✓ la valorisation de certaines cultures marginales ayant un seuil de tolérance thermique relativement plus élevé,
- ✓ l'adoption de variétés plus performantes, notamment celles qui sont résistantes à la sécheresse et aux températures plus élevées,
- ✓ la production de prévisions météorologiques saisonnières utiles aux producteurs agricoles

- ✓ la mise en place d'impluvium ou de lacs collinaires à des fins d'irrigation,
- ✓ la mise en place de systèmes d'alerte précoce à la sécheresse, et
- ✓ l'élaboration d'un atlas agro-climatique comme outil d'aide à la prise de décisions

Pour les secteurs des ressources en eau, les actions pourraient porter de façon générale sur la gestion intégrée des ressources en eau avec un accent particulier sur:

- ✓ le plaidoyer pour le droit à l'eau,
- ✓ la promotion de bonnes pratiques en matière d'utilisation efficace de l'eau dans le secteur industriel et au niveau des ménages, et
- ✓ la collecte d'eaux de pluie afin de diminuer la pression sur les nappes phréatiques, et
- ✓ l'élaboration d'un atlas sur les ressources en eaux de surface et souterraines comme support à certains processus décisionnels dans le secteur.

L'adoption de ces mesures de réponses potentielles aux changements climatiques requiert des études plus approfondies et plus intégrées des impacts des changements climatiques sur ces secteurs. En effet, dans le secteur agricole, il serait opportun de considérer d'une part un modèle biophysique qui pourrait nous renseigner de façon plus précise sur les impacts des changements climatiques non seulement sur les rendements des cultures, mais aussi sur leur développement et leur croissance et d'autre part les potentielles conséquences des changements climatiques sur les superficies cultivables. Intégré dans un système d'information à référence spatiale, ce dernier aspect favoriserait une meilleure appréciation spatiale des impacts des changements climatiques sur la production agricole et éventuellement sur la sécurité alimentaire à l'échelle nationale. Avec un niveau d'information plus détaillé, il serait possible de considérer des scénarios d'adaptation plus réalistes au niveau des pratiques culturelles. Dans le secteur des ressources en eau, il faudrait réaliser une évaluation qui va au-delà des simples aspects de ruissellement et de précipitations reçues. Un effort devrait être effectué en vue d'intégrer les aspects hydrologiques et les aspects de gestion du secteur, notamment ceux relatifs aux caractéristiques socio-économiques des sites différents sites de demande. Par ailleurs, il serait également utile d'intégrer explicitement les éléments de capacité adaptative des acteurs des deux secteurs considérés dans l'évaluation de leur vulnérabilité et d'adopter une approche ascendante qui pourrait favoriser l'implication des acteurs à tous les niveaux. Une telle démarche pourrait non seulement conduire à une meilleure identification des stratégies d'adaptation à privilégier, mais aussi à une meilleure appropriation de celles-ci.

Étant un enjeu planétaire et surtout transversal, la question des changements climatiques devrait être prise en compte dans tout plan national de développement socio-économique. Étant un processus, l'adaptation aux changements climatiques requiert une certaine flexibilité des acteurs et des mécanismes institutionnels afin de prendre en compte les nouvelles informations produites par les recherches continues dans les différentes disciplines pertinentes. De plus, il faudrait éviter à mettre en place des cadres légaux qui pourraient porter préjudice au processus d'adaptation aux changements climatiques. Dans cet ordre d'idées, une étude visant à statuer sur la contribution des politiques en place dans le processus d'adaptation serait très pertinente. Dans certains secteurs, le processus d'adaptation aux changements climatiques pourrait être très coûteux. Par conséquent, il importe de bien évaluer les stratégies d'adaptation envisagées. Cette évaluation devrait dépasser la simple étape de priorisation des projets d'adaptation. Des études plus détaillées devraient être effectuées afin d'apprécier non seulement l'acceptabilité sociale, les impacts des projets sur les écosystèmes, mais aussi leur arrimage et leur adéquation avec tout plan national de développement socio-économique.

## **IDÉES DE PROJET D'ADAPTATION**

### **Projet 1**

Titre du projet : Élaboration d'un atlas hydro-climatique pour Haïti

Localisation : Les 10 départements

Durée : 4 ans

**Problématique :** Comme PÉI, Haïti figure parmi les pays les plus vulnérables aux variabilités et changements climatiques. En effet, compte tenu de leur dépendance ou de leur étroite relation avec le climat, la plupart des systèmes socio-écologiques dans le pays sont très sensibles aux conditions climatiques. Par conséquent, il est fondamental que des stratégies d'adaptation aux changements climatiques soient mises en place. Toutefois, par manque de données de base, notamment des séries hydro-climatiques passées assez longues et de scénarios climatiques futurs à une résolution spatiale utile pour des études d'impacts, le processus d'élaboration des options d'adaptation à privilégier est parfois bâclé, conduisant ainsi à ce qu'on appelle des adaptations inappropriées (maladaptation, en anglais). En Haïti, il existe pour certaines régions du pays des données hydro-climatiques passées, mais qui sont souvent dispersées au sein de plusieurs institutions et qui sont généralement sous un format analogue. Cette situation les rend difficilement accessibles et utilisables. Dans la région caribéenne, Haïti est parmi les rares pays qui ne disposent pas d'un profil climatique facilement accessible. Dans cette perspective et compte tenu de l'importance des données hydro-climatiques pour certaines études dans les différents secteurs de la vie nationale, il importe de remédier rapidement à ce problème afin de combler ce fossé.

**Objectif principal :** Mettre à la disposition de la communauté des chercheurs et praticiens des données hydro-climatiques fiables facilement accessibles et utilisables.

**Principales composantes :** Ce projet de production d'un atlas hydro-climatique pour Haïti pourrait avoir quatre principales composantes :

Composante 1 : Portrait de l'hydro-climat actuel

Composante 2 : Analyse de tendances

Composante 3 : Élaboration de scénarios climatiques à une résolution spatiale assez fine

Composante 4 : Diffusion et communication de l'atlas

### Principales activités :

- Contact avec les institutions et personnes-ressources dans le domaine de la collecte des données hydro-climatiques
- Inventaire des données climatiques disponibles
- Mise en place d'une base de données spatialement référencée sur les stations climatiques existantes et celles qui étaient en fonction
- Numérisation des données climatiques disponibles
- Contrôle de qualité et homogénéisation des données climatiques
- Analyse statistique des données climatiques passées
- Analyse de tendances
- Production d'indicateurs agro-climatiques
- Élaboration de scénarios climatiques
- Création d'un portail unique interactif pour l'accessibilité des données climatiques passées et des scénarios climatiques anticipés jusqu'à 2100.
- Diffusion de l'atlas
- Production de feuillet technique sur l'atlas

**Principales institutions :** Le MDE et plus précisément la Direction des changements climatiques pourrait assurer la coordination générale d'un tel projet. Celui-ci pourrait être exécuté en étroite collaboration avec certaines institutions-clés tant à l'échelle internationale qu'à l'échelle nationale, notamment l'Organisation météorologique mondiale (OMM), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), le Service national de météorologie, le Service nationale des ressources en eau et certaines institutions universitaires ayant développé une expertise dans le domaine de la production de la gestion et de l'analyse des données et scénarios hydro-climatiques.

### Principaux résultats du projet:

Des données climatiques passées ainsi que des scénarios sont disponibles sous un même format pour tout le pays

Des chercheurs et praticiens ont un meilleur accès aux données climatiques passées et aux conditions climatiques anticipées jusqu'à l'horizon 2100

Une documentation sur l'utilisation de la base de données climatique dans les études d'impacts et de vulnérabilité aux changements climatiques est disponible en ligne

Principales sources de financement :

L'État Haïtien

PNUD-GEF

Centre de recherche pour le développement international (CRDI)

OMM

## **Projet 2**

Titre du projet : Augmentation de la résilience du secteur agricole aux variabilités et changements climatiques

Localisation : Plaine du Nord, Plaine des Cayes et Vallée de l'Artibonite

Durée : 5 ans

**Problématique** : L'agriculture constitue les moyens de subsistance d'une bonne partie de la population haïtienne. Ce secteur est très important pour l'économie du pays, car il contribue à plus de 20% de son PIB. En plus, de son importance économique, il fournit également des services environnementaux considérables et contribue à maintenir une certaine cohésion sociale. Généralement pluviale, l'agriculture haïtienne est caractérisée par des exploitations agricoles disposant d'un capital agricole limité avec des parcelles de taille relativement petite dispersées sur des territoires différents et par une adoption d'intrants agricoles parfois de faible qualité. Cet état de fait combiné, entre autres, à l'adoption de pratiques culturales inappropriées et à la variation des régimes de pluie contribue à faire diminuer la productivité agricole à l'échelle du pays. Avec les changements climatiques anticipés pour Haïti, notamment une hausse des températures, une baisse des précipitations et une plus grande occurrence des événements extrêmes, cette tendance à la baisse de la productivité agricole pourrait être plus prononcée au cours des prochaines décennies. Compte tenu de l'importance de ce secteur, il est plus qu'opportun d'envisager et d'adopter certaines stratégies susceptibles de diminuer les potentiels dommages des changements climatiques.

**Objectif général** : Augmenter la résilience du secteur agricole aux variabilités et changements climatiques

**Principales composantes** : Ce projet aurait 3 principales composantes :

Composante 1 : Recherche agro-socio-économique

Composante 2 : Activités pilotes pour les adaptations privilégiées

Composante 3 : Diffusion de bonnes pratiques et de stratégies susceptibles d'augmenter la résilience du secteur agricole

**Principales activités** :

Collecte des données climatiques passées pour les 3 régions ciblées

Choix d'un modèle biophysique de développement, croissance et rendement des plantes

Élaboration de scénarios climatiques

Analyse des données et scénarios climatiques

Mise sur pied d'une cellule spécialisée en matière de prévisions météorologiques saisonnières répondant aux besoins des agriculteurs

Calibration et validation du modèle biophysique

Analyse de sensibilité pour certaines pratiques culturales et pour les variétés des principales cultures des trois régions

Identification des principaux déterminants de capacité adaptative des acteurs agricoles

Réalisation de parcelles expérimentales afin d'évaluer la faisabilité technique des options d'adaptation identifiées lors de l'analyse de sensibilité avec le modèle biophysique

Évaluation socio-économique des options d'adaptation retenues

Diffusion des options d'adaptation et de stratégies de renforcement de la résilience du secteur agricole

### **Principales institutions :**

La coordination du projet pourrait être assurée par la Direction des changements climatiques du MDE et la principale institution partenaire serait le MARNDR. Par ailleurs, d'autres institutions nationales et internationales pourraient être sollicitées dans la mise en place du projet. Parmi celles-ci, on peut citer la FAO, l'Institut Interaméricain de Coopération pour l'Agriculture (IICA), le PNUD et certaines facultés d'agronomie des universités ayant déjà fait une certaine preuve dans le domaine de la recherche-action.

### **Principaux résultats :**

La productivité agricole et la résilience du secteur seront augmentées

Les agriculteurs et autres acteurs du secteur auront à leur disposition des informations climatiques pouvant être utilisées dans leur processus de prise de décisions

Adoption de variétés et de pratiques culturales mieux adaptées aux nouvelles conditions biophysiques de production

**Principales sources de financement :**

L'État Haïtien

CCNUCC-Fonds d'Adaptation

Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA)

FAO

Banque Interaméricaine de Développement

### **Projet 3**

Titre du projet : Pour une gestion intégrée des ressources en eau

Localisation : Bassin hydrographique du fleuve Artibonite

Durée : 7 ans

Problématique : Drainé par le plus grand cours d'eau du pays, le bassin hydrographique du fleuve Artibonite est d'une importance capitale pour le développement socio-économique du pays. En effet, le fleuve Artibonite est exploité par plusieurs secteurs économiques stratégiques pour le pays, notamment l'agriculture, l'hydro-électricité et les industries agro-alimentaires. Ce bassin hydrographique abrite à la fois la plus importante installation hydro-électrique et la plus vaste zone rizicole du pays. À cause des multiples potentialités et d'une gestion parfois inappropriée des ressources en eau dudit bassin, on assiste bien souvent à de fortes tensions entre les différents utilisateurs. Dans une perspective de changements climatiques dont l'une des conséquences serait une baisse dans le flux d'écoulement à l'échelle de ce bassin hydrographique, une pression plus marquée sur les ressources en eau avec comme corollaires des conflits plus fréquents est à prévoir. Une telle situation pourrait être aggravée par la dégradation de son milieu biophysique et par une croissance démographique plus importante. Face aux modifications anticipées dans les caractéristiques biophysiques et socio-économiques du bassin hydrographique du fleuve Artibonite, il importe d'avoir une gestion plus efficace des ressources en eau en vue de répondre de façon optimale aux besoins des différents secteurs tout en préservant l'équilibre de l'écosystème de ce bassin.

Objectif général : Favoriser une gestion intégrée des ressources en eau du bassin hydrographique du fleuve Artibonite

Principales composantes : Ce projet aurait 5 principales composantes :

Composante 1 : Diagnostic biophysique et socio-économique du bassin hydrographique

Composante 2 : Études approfondies d'hydrologie et d'évaluation de la demande au sein du bassin hydrographique

Composante 3 : Élaboration de scénarios climatiques l'échelle du bassin hydrographique

Composante 4 : Production de scénarios futurs d'offre et de demande en eau au sein du bassin hydrographique

Composante 5 : Mise sur pied d'une plate-forme de consultation et d'échanges sur la gestion des ressources en eau du bassin hydrographique

### Principales activités :

Caractérisation biophysique et socio-économique du bassin hydrographique

Collecte et saisie d'informations sur les ressources en eaux de surface et souterraines

Collecte d'informations sur les différents utilisateurs des ressources en eau du bassin hydrographique

Mise à échelle des scénarios climatiques

Consultation auprès des différents groupes d'utilisateurs des ressources en eau du bassin hydrographique

Plaidoyer pour un plus grand accès à l'eau au sein du bassin hydrographique

Diffusion et communication régulière de l'état des ressources en eau du bassin hydrographique

### Principales institutions :

Une coordination conjointe MDE (direction des changements climatiques), MARNDR (Service national des ressources en eau) et l'Organisme pour le développement de la vallée de l'Artibonite (ODVA) pourrait être envisagée dans le cadre de ce projet. Ces trois institutions pourraient faire appel à l'expertise d'autres entités comme la Direction nationale de l'eau potable et de l'assainissement (DINEPA), l'Institut haïtien de statistique et d'informatique (IHSI), l'Électricité d'Haïti (EDH), les établissements d'enseignement supérieur et les centres de recherche spécialisés dans la gestion des bassins versants et plus particulièrement dans la gestion intégrée des ressources en eau.

### Principaux résultats :

Une gestion efficace des ressources en eau du bassin hydrographique est assurée

Des informations sur les ressources en eau du bassin hydrographique sont disponibles, accessibles et mises à jour régulièrement

Un groupe de concertation pour la gestion des ressources en eau du bassin hydrographique est mis sur pied et remplit convenablement son mandat

### Principales sources de financement :

L'État Haïtien

PNUD

Banque Interaméricaine de Développement, ACDI, Union européenne

## **LIMITES DE L'ETUDE**

Comme mentionné préalablement, cette étude de vulnérabilité et d'adaptation de l'agriculture et des ressources en eau aux changements climatiques a été réalisée dans un contexte particulier caractérisé essentiellement par un accès difficile aux données de base et un échéancier relativement serré pour sa réalisation. Par conséquent, il a été difficile de contourner certaines limites d'ordre méthodologique surtout. Toutefois, afin de faciliter une meilleure appréhension de l'étude, il importe de souligner ses principales limites. Le nombre de cultures considéré pour le secteur agricole était relativement restreint. Il aurait été intéressant de considérer d'autres types de culture notamment celles qui sont marginales mais qui possèdent une très grande valeur culturelle et nutritive. Ainsi, le cas des systèmes fragiles comme les zones montagneuses où sont pratiquées ces cultures serait également pris en compte. Par ailleurs, à cause du caractère empirique des modèles utilisés, il a été impossible d'apprécier l'influence d'une plus grande variabilité des régimes de précipitation et des événements extrêmes sur la vulnérabilité des secteurs utilisés. Les dommages causés par ceux-ci et qui sont appelés à augmenter dans le futur illustrent très bien leur poids dans le degré de vulnérabilité des différents secteurs stratégiques pour le pays. En ce qui concerne les adaptations à envisager en vue de réduire la vulnérabilité des secteurs étudiés, elles sont basées uniquement sur les opinions des experts dans les deux domaines et portent généralement sur certains aspects techniques. Des options ou stratégies d'adaptation élaborées avec une participation des principaux acteurs auraient été encore plus pertinentes et contribueraient beaucoup plus à leur appropriation par les principaux groupes directement concernés par la question. Au moment de la rédaction de la dernière mouture de cette étude, deux principales initiatives en matière d'adaptation aux changements climatiques se sont développées en Haïti, il s'agit du projet de renforcement des capacités adaptatives des communautés côtières aux changements climatiques et du programme pilote de résilience climatique. Dans ces deux initiatives, un accent particulier est porté sur l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans les politiques et les plans de développement du pays et sur la systématisation des bonnes pratiques dans les secteurs de l'agriculture, des ressources en eau et des zones côtières.

## **CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

Effectuée à l'aide de deux couplages, soit « scénarios climatiques-CROPWAT » pour le secteur agricole et de « scénarios climatiques-bilan hydrologique » pour les ressources en eau, cette étude anticipe une augmentation de la vulnérabilité de ces secteurs aux changements climatiques au cours des horizons 2011-2040 et 2041-2070 pour les régions considérées. En effet, les rendements agricoles du maïs et du riz (à travers l'évaluation de leurs besoins en eau) pourraient connaître une certaine baisse et les déficits hydrologiques seraient plus prononcés au cours des horizons susmentionnés pour les différentes régions retenues.

Loin d'être des valeurs absolues, les résultats obtenus dans cette étude devraient être plutôt considérés comme les situations futures plausibles en matière de vulnérabilité de l'agriculture et des ressources en eau aux changements climatiques. Dans cet ordre d'idées, elles devraient servir de point de départ ou de soutien aux discussions relatives à l'élaboration de stratégies d'adaptations durables et de renforcement des capacités adaptatives à l'échelle du pays. Lors de ces discussions, il est important de se rappeler que cette étude de vulnérabilité partait de l'hypothèse que la capacité adaptative des acteurs des secteurs retenus était presque nulle et qu'aucune adaptation n'a été effectuée.

En vue de favoriser un processus mieux éclairé d'élaboration des stratégies d'adaptation et de renforcement de capacités adaptatives aux changements climatiques, il est fortement recommandé de considérer de façon implicite les scénarios de changements des conditions socio-économiques dans le processus d'évaluation de la vulnérabilité. Par conséquent, il serait souhaitable de dresser, à l'aide d'une approche ascendante et d'une technique d'analyse multicritères les déterminants des capacités adaptatives des principaux acteurs des secteurs retenus pour les études de vulnérabilité. De plus, il serait également important d'utiliser des modèles dynamiques permettant, d'une part, d'intégrer certains scénarios d'adaptations futures et qui, d'autre part, sont en mesure de fournir des résultats sur des paramètres plus pertinents au processus d'adaptation aux changements climatiques. Étant donné que ces modèles requièrent dans la plupart des cas un certain nombre de données, il devient impératif qu'un processus de collecte d'un minimum de types de données soit mis en place le plus tôt que possible afin de favoriser l'utilisation de modèles plus pertinents à l'évaluation de la vulnérabilité de certains systèmes socio écologiques aux changements climatiques. Ce processus pourrait être intégré dans un cadre plus large de programmes de recherche ou de plans d'action pour différents secteurs-clés dans le pays. Par ailleurs, compte tenu de l'importance sociale, économique et environnementale des zones côtières, il serait plus qu'opportun de chercher à apprécier leur vulnérabilité aux changements climatiques au niveau de la troisième communication nationale. Finalement, étant donné que la vulnérabilité d'un système socio écologique quelconque est dynamique, il importe de standardiser les méthodologies d'évaluation afin de mieux suivre l'évolution des degrés de vulnérabilité et d'apprécier par conséquent la pertinence ou l'efficacité des activités d'adaptation qui ont été effectuées.

## **Bibliographie**

Adger, W.N., S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi, 2007: Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 717-743

Alwang, J., P. B. Siegel, et al. 2001. *Vulnerability: A view from different disciplines*. Social Protection Unit, Human Development Network, World Bank, 41pp.

Campbel, J.D., M.A. Taylor, T.S. Stephenson, R.A. Watson, 2010. Future Climate of the Caribbean from a Regional Climate Model. *International Journal of Climatology*, DOI: 10.1002/joc.2200.

Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L.Mearns, C.G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr and P. Whetton, 2007: Regional Climate Projections. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Délusca, K. 2010. *Évaluation de la vulnérabilité des fermes productrices de maïs-grain du Québec aux variabilités et changements climatiques : Les cas de Montérégie-Ouest et du Lac-Saint-Jean-Est*. Thèse de doctorat, département de géographie, Université de Montréal, Canada.

Eakin, H. et A. L. Luers, 2006. Assessing the Vulnerability of Social-Environment Systems. *Annual Review of Environment and Resources* 31: 365-394.

Ehrlich, M., et al. *Haiti—Country Environmental Profile—A Field Study*. Contract No. 521-0122-C-00-4090-00, Washington, DC: U.S. Agency for International Development, June 1985.

Food and Agriculture Organisation (FAO), 2006. CLIMWAT 2.0 for CROPWAT

Food and Agriculture Organisation (FAO), 2009. CROPWAT version 8.0

Food and Agriculture Organisation (FAO), 2011. FAOSTAT, Production, Crops.

<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>

Consulté le 20 décembre 2010.

Forster, P., V. Ramaswamy, P. Artaxo, T. Berntsen, R. Betts, D.W. Fahey, J. Haywood, J. Lean, D.C. Lowe, G. Myhre, J. Nganga, R. Prinn, G. Raga, M. Schulz and R. Van Dorland, 2007: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: *Climate Change 2007:*

*The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), 2001. Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au Troisième Rapport d'Évaluation du GIEC.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001. *Climate change 2001: Impacts, Adaptation & Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report*, 1000p.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Paris, France: 18pp.

Kelly, P. M. et W.N. Adger, 2000. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic change*, 47: 325-352.

Luers, A. L., D. B. Lobell et al. 2003. A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico. *Global Environmental Change*, 13: 255-267.

McLaughlin, P., et T. Dietz. 2007. Structure, agency and environment: Toward an integrated

perspective on vulnerability. *Global Environmental Change* 39(4):99-111.

Meehl, G.A., T.F. Stocker, W.D. Collins, P. Friedlingstein, A.T. Gaye, J.M. Gregory, A. Kitoh, R. Knutti, J.M. Murphy, A. Noda, S.C.B. Raper, I.G. Watterson, A.J. Weaver and Z.-C. Zhao, 2007: *Global Climate Projections*. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Mendis, S., S. Mills et al. 2003. Building community capacity to adapt to climate change in resource-based communities. Prepared for the Canadian Forest Service, 84pp.

Miller, F. et al. 2010. Resilience and Vulnerability : Complementary or Conflicting Concepts ? Ecology and Society 15(3) : 11.

Mimura, N., L. Nurse, R.F. McLean, J. Agard, L. Briguglio, P. Lefale, R. Payet and G. Sem, 2007: Small islands. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 687-716.

Ministère de l'Environnement (MDE, Haïti), 2001. Communication initiale sur les changements climatiques.

Moss, R.H., E.L., Malone et A.L. Brenkert, 2002. Vulnerability to climate change: a quantitative approach. Prepared for the US Department of Energy, PNNL-SA-33642.

Nakicenovic N, Swart R (eds).2000. Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA; 599.

O'Brien, K., R. Leichenko et al. 2004. Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. Global Environmental Change, 14: 303-313.

Polsky, C., R. Neff et B. Yarnal, 2007. Building comparable global change vulnerability assessments: The vulnerability scoping diagram. Global Environmental Change 17: 472-485.

Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE), 2010. GÉOHAÏTI: États et perspectives de l'environnement.

Smit, B. et O. Pilifosova, 2003. From Adaptation to Adaptive Capacity and Vulnerability Reduction. In Climate Change, Adaptive Capacity and Development. J. B. Smith, Klein, R.J.T. and Saleemul, H. (eds.). London, UK: 9-28.

Simpson, M.C.,<sup>1</sup> Scott, D.,<sup>2</sup> New, M.,<sup>1</sup> Sim, R.,<sup>2</sup> Smith, D.,<sup>1</sup>Harrison, M.,<sup>3</sup> Eakin, C.M.,<sup>4</sup> Warrick, R.,<sup>11</sup>, Strong, A.E.,<sup>4</sup> Kouwenhoven, P.,<sup>5</sup> Harrison, S.,<sup>3</sup> Wilson, M.,<sup>3,6</sup> Nelson, G.C.,<sup>7</sup> Donner, S.,<sup>8</sup> Kay, R.,<sup>9</sup> Geldhill, D.K.,<sup>4</sup> Liu, G.,<sup>4</sup> Morgan, J.A.,<sup>4</sup> Kleypas, J.A.,<sup>10</sup> Mumby, P.J.,<sup>11</sup> Christensen, T.R.L.,<sup>4</sup> Baskett, M.L.,<sup>12</sup> Skirving, W.J.,<sup>4</sup> Elrick, C.,<sup>12</sup> Taylor, M.,<sup>13</sup> Bell, J.,<sup>13</sup> Ruttly, M.,<sup>2</sup> Burnett, J.B.,<sup>14</sup> Overmas, M.,<sup>15</sup> Robertson, R.<sup>7</sup> and Stager, H.,<sup>2</sup> (2009) An Overview of Modeling Climate Change Impacts in the Caribbean Region with contribution from the Pacific Islands, United Nations

Development Programme (UNDP), Barbados, West Indies.

Trenberth, K.E., P.D. Jones, P. Ambenje, R. Bojariu, D. Easterling, A. Klein Tank, D. Parker, F. Rahimzadeh, J.A. Renwick, M. Rusticucci, B. Soden and P. Zhai, 2007: Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Tschakert, P. 2007. Views from the vulnerable: Understanding climatic and other stressors in the Sahel. *Global Environmental Change*, doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.11008.

Turner, B. L. I., R. E Kasperson, et al. 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainable science. *Proceedings of the National Academy of Sciences US* 100, 8074-8079.

USACE (1999), *Water Resources Assessment of Haiti*, report of the Mobile District & Topographic Engineering Center, United States Army Corps of Engineers, August 1999.

Vásquez-Leòn, M., C. T. West et al. 2003. A comparative assessment of climate vulnerability: agriculture and ranching on both sides of the US-Mexico border. *Global Environmental Change* 13: 159-173.

# CHAPITRE V



## OBSERVATION SYSTEMATIQUE DU CLIMAT

## **STRUCTURE INSTITUTIONNELLE, MANDATS ET CAPACITÉS DU CENTRE MÉTÉOROLOGIQUE NATIONAL (CNM) AVANT LE TREMBLEMENT DE TERRE**

Le Service National des Ressources en Eau (SNRE) créé le 20 Décembre 1980, sous le leadership du Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural. SNRE est en charge du réseau hydro-climatologique (installation, opération, et entretien) et du stockage des données collectées, leur traitement, dissémination, et information à différents utilisateurs dans les secteurs privés et publiques. Jusqu’en Septembre 2001, il était composé de: (i) Centre National Météorologique (CNM); (ii) Agro-météorologie et Climatologie (SMC); (iii) Hydrologie et Sédimentation (SHS); (iv) Hydrogéologie et Géophysique (SHG); et (v) Forage et Pompage (SFP). Depuis lors, le CNM est devenu un Service indépendant sous la Direction Générale du Ministère de l’Agriculture et SNRE fait partie de la “Direction des Infrastructures” du même Ministère.

Au cours des âges, on a accordé peu d’attention au fonctionnement effectif du Service National Météorologique à cause de nombreux facteurs (incluant les issues politique et financier). Même avant le tremblement de terre, CNM et SNRE étaient en train de fonctionner sous une capacité hautement limitée, comme illustrée dans les sections suivantes:

**Personnel:** Logé à l’aéroport de Port-au-Prince, CNM opérait avec 22 membres d’équipe, bon nombre d’entre eux sont des observateurs ; seulement deux d’entre eux travaillent comme météorologue sur une base journalière. De nombreux membres de l’équipe ont reçu une formation à l’étranger en de nombreuses occasions y compris dans le Centre National des Ouragans de Miami, et à Météo-France.

**Observation et réseau de suivi et capacité d’alerte:** Virtuellement aucune observation météorologique en temps réel n’était disponible pour la République d’Haïti et par conséquent la capacité de produire et publier des prévisions locales fut sévèrement affectée. Seuls deux sites avaient des stations climatiques automatiques (donné par Finlande): l’aéroport de Port-au-Prince et l’aéroport du Cap Haïtien. Un réseau pluviométrique a couvert le pays avec 130 vanes de pluie et 205 observateurs volontaires qui reportaient les quantités de pluie. CNM ne disposait pas d’une capacité d’observation ponctuelle et en temps réel et l’accès aux données et informations brutes nécessaires pour la production d’alertes précoces pour les catastrophes hydrométéorologiques, les prévisions et d’autres produits et services opérationnels. La déficience du service en computers et outils spécialisés a limité sévèrement sa capacité à produire des prévisions au delà du jour courant et alertes précoces. Les équipements de traitement de données (systèmes de support d’alertes) étaient en panne. En plus, le service requiert de la formation pour son équipe professionnelle, renforcement des établissements de communication pour la réception d’observations en temps réels et des

produits de modélisation, stations de travail informatique et beaucoup d'autres activités, qui, ensemble, équivaldraient un programme intégré pour la modernisation du service.

**Systèmes de Télécommunications et Dissémination:** Le manque de télécommunications et d'équipements informatiques fiables limite sévèrement la performance des services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux à recevoir et envoyer des données hydrométéorologiques en temps réel qui sont requises pour faire fonctionner les opérations de surveillance et les services de prévision et d'alertes.

En raison de l'absence d'un réseau de télécommunication fiable, Haïti était sévèrement astreint à disséminer des alertes précoces de catastrophes aux acteurs et le public en général.

**Services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux et Collaboration avec des Partenaires pour la Gestion des Risques et Désastres :**

Depuis l'Ouragan Georges (1998), Haïti, avec le support de divers donateurs et agences s'est évertué à améliorer sa capacité dans la gestion des risques. Ceci a conduit au développement de sa capacité dans la gestion des risques. Ceci a conduit au développement du Plan National de la Gestion des Risques et Désastres. Ceci rejoint un réseau d'institutions participant avec des fonctions et responsabilités dans la gestion des risques. Le Directeur du CNM est un point focal de ce Secrétariat permanent.

**RENFORCEMENT DE LA CAPACITÉ D'HAÏTI DANS LE DOMAINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA PROVISION DE SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES POST SÉISME (2010)**

**Développement de capacités pour les saisons pluvieuses et cycloniques de 2010**

Dans l'objectif de faciliter la coordination de l'aide à Haïti, le WMO a pris le leadership d'un mécanisme de coordination engageant les Membres de WMO, Programmes Techniques et les UN et d'autres partenaires internationaux pour aider au renforcement des capacités de CNM et SNRE, pour s'assurer de la disponibilité des informations sur les prévisions et alertes précoces pour supporter les réponses humanitaires et la récupération tôt durant les saisons pluvieuses et d'ouragans de 2010.

**Contributions des membres du WMO:** Pour satisfaire les besoins d'assistance en Haïti, bon nombre de membres faisant partie de Haïti Task Team, région IV incluant Canada, Cuba, République Dominicaine, France, UK, et USA, a offert et subséquemment donné de l'assistance comme résumé ci-dessous au Tableau 33. Des contributions coordonnées à travers le WMO et le *RA IV Task Team* à l'heure actuelle équivaut à 700,000 USD. En plus, WMO a reçu des offres spécifiques d'assistance de constructeurs d'équipements.

Tableau 33. Synthèse des contributions des membres (Jusqu'à Décembre 2010)

But de la contribution	Montant (USD)	Source/Bailleur
<b>Etablissement d'opération intérimaire pour le personnel du CNM et le système de télécommunications (système EMWIN, et Internet et connexions GTS)</b>	60,000	Martinique France, USA
<b>Equipements informatiques</b>	20,000	Canada
<b>Réseau d'observation (7 stations synoptiques)</b>	215,000	WMO VCP
<b>Développement d'extranet et de produits météorologiques</b>	45,000	Météo-France
<b>Développement du site web public</b>	35,000	Canada
<b>Equipe de météorologistes base à Martinique</b>	110,000	Canada, France and UK Met Office
<b>Données Radar</b>		Cuba
<b>Evaluation de sites et installation de AWS</b>	25,000	WMO, République Dominicaine
<b>Produits de guide face aux crues subites</b>	90,000	USA, France
<b>Bourse de 11 mois de durée pour 5 membres du personnel de CNM</b>	<b>100,000</b>	<b>France, WMO</b>

### Développement de Capacités à Moyen Terme

Depuis 2010, un avant-projet estimé à US \$9,704,600 a été développé pour adresser les besoins en termes de renforcement de capacités de deux entités publiques (CNM et SNRE) assurant la collecte de données hydrométéorologiques en Haïti. L'objectif général de cet avant-projet a été la mise en place d'un environnement opérationnel adapté institutionnellement et logistiquement à CNM et SNRE. Les objectifs spécifiques ont consisté particulièrement à:

(a) Pour CNM:

- ✓ Re-établir le réseau d'observation et des bases de données y afférents;
- ✓ Etablir le système de prévision;
- ✓ Améliorer le système de dissémination;
- ✓ Améliorer l'expertise du personnel de CNM.

(b) Pour SNRE:

- ✓ Assurer la participation de SNRE dans le système d'alerte précoce et le projet international de développement durable;
- ✓ Réhabiliter le réseau d'observation hydro-pluviométrique;
- ✓ Re-établir le réseau agro météorologique;
- ✓ Evaluation des réseaux hydrologique, pluviométrique et agro météorologique ;

Reconstituer des bases de données hydrologique, pluviométrique et agro météorologique;

Evaluer nationale des points d'eau;

Renforcer la formation du personnel.

Un aspect important de cet avant-projet a été inclut dans le Programme PNUD, haut de USD 6,7 millions pour supporter le Système Nationale à la Gestion des Risques et Désastres 2011-2013.

Dans le processus de renforcement de la capacité du CNM, cinq cadres ont bénéficié en 2010 d'une bourse de formation octroyée par le Secrétariat Général de WMO pour une durée de 11 mois à l'Ecole Nationale de Météorologie (ENM) de Toulouse, France. Des stages à Météo-France en Martinique et Guadeloupe ont été également envisagés pour ces boursiers dans le cadre de cette formation.

# CHAPITRE VI



## CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET RENFORCEMENT DES CAPACITES : ETAT DES LIEUX ET BESOINS PRIORITAIRES EN HAÏTI

## **CADRE THÉORIQUE DE LA DÉMARCHE**

Il est d'une évidence indéniable qu'un pas décisif vers l'accomplissement de la feuille de route actuelle relative au Protocole de Kyoto aux changements climatiques requiert la disposition des capacités dans des domaines diverses. Ceci reste un souci majeur à une intégration soutenue des pays du type "*non annexe I parties*" et a su retenir l'attention des décideurs comme le SBI – et qui est reflété dans le mandat du CGE (décision 5/CP.15).

En effet Huq & Ayers (2008), dans une approche plus théorique relative au problème de renforcement des capacités y reconnaît quatre étapes fondamentales qui permettront d'atteindre effectivement une vraie intégration des changements climatiques ; il s'agit de :

La sensibilisation qui sous-entend la mise en exergue de la pertinence des changements climatiques aux processus et passerelles de développement, spécialement dans un ordre structuré au niveau des secteurs, par ex : Les causes de la vulnérabilité.

Dans le cadre de cette démarche, on considère qu'il est crucial d'informer les gens tout en recevant les feedbacks à partir de la population relativement au degré selon lequel les risques sont exacerbés, en vertu de l'expérience, sous l'effet des changements climatiques. Pour ce faire, les outils d'analyse des données climatiques doivent être améliorés pour s'assurer de la validité des données en vue de mieux inspirer les politiques et plans de développement. Ceci inclut le développement de scénarios ainsi qu'un réseau bien achalandé d'observation du climat. Les informations qui en résultent doivent être mises à la disposition et aussi communiquées sous un format compréhensible aux preneurs de décisions. En plus, les services climatiques et la sensibilisation sur les informations climatiques disponibles doivent être améliorées et leurs valeurs aux preneurs de décisions démontrées.

A la seconde étape, il faut transformer les informations scientifiques sous des formes digérables. Il faut donc la capacité institutionnelle pour infuser ces informations à différents niveaux, spécialement au niveau des communautés.

Dans ce cas, les nouvelles informations et technologies liées à l'adaptation doivent impliquer un processus destiné à faciliter la provision, la communication, le financement, la réception et l'opérationnalisation. Les moyens nécessaires consistent en des canaux de communication et transfert de compétences.

L'étape III qui est celle des activités de pilotage concerne la mise en œuvre des actions d'adaptation et de mitigation dans l'objectif d'expérimentation et d'apprentissage, de partage de bonnes pratiques ainsi que celui de persuader des preneurs de décisions par les résultats et de l'information sur l'existence de nouvelles informations.

L'étape IV est celle de l'intégration. Elle suppose le renforcement des capacités dans un ordre politique, au niveau national et sectoriel qui suppose l'engagement effectif des acteurs pour une intégration en bonne et due forme. D'où, l'intégration effective suppose la sensibilisation et le renforcement des capacités.

#### **ASPECTS INSTITUTIONNELS**

Dans un ordre plus formel, l'on doit souligner que des requêtes en renforcement des capacités sont exprimées par plusieurs pays à la Convention Cadre des Nations Unies aux Changements Climatiques (CCNUCC). En retour, des arrangements institutionnels existent comme décrits dans les protocoles relevant des négociations internationales relatives aux changements climatiques. Ces arrangements relatent surtout la disponibilité de financement et surtout le renforcement des capacités.

Selon le bureau de l'Inventaire des GES de Japon, différentes approches vers le renforcement des capacités peuvent être adoptées telles :

La provision de support technique

La promotion d'échange d'informations et d'expériences avec d'autres pays

La provision d'expertises spécifiques à travers des consultations

Dans un ordre structuré, les besoins en termes de renforcement des capacités peuvent être bien dépistés à travers la perspicacité des analyses réalisées à travers les communications nationales. En effet, pour garantir la transparence et la finesse des analyses sustentant les grandes sections des communications nationales, une analyse des contraintes et lacunes qui se posent en obstacle à la validité des informations contenus dans ce cadre informatif peuvent être survolés principalement à travers les études relevant de l'inventaire des gaz à effet de serre, les études de vulnérabilité et d'adaptation, les études sur les possibilités de mitigation, le cadre technologique et les méthodes de surveillance et de suivi dans le cadre de l'atténuation des impacts des changements climatiques.

Dans le chapitre abordant les impacts socio-économiques des changements climatiques, l'on peut contempler certaines avancées témoignant de l'effort accru de l'administration publique se proposant d'intégrer la problématique des changements climatiques dans le cadre de développement dont le DSNCRP, le ... etc. Ces efforts témoignent de l'existence d'un début de sensibilisation par rapport à la question des changements climatiques en Haïti au niveau du pouvoir central.

## **APPRENTISSAGE PAR ACTIONS : QUELQUES INITIATIVES REMARQUABLES EN HAÏTI**

De manière brève, dans le cadre de la recherche scientifique et de transfert de technologies, l'on peut relever quelques avancées qui marquent un élan déterminé des acteurs vers une intégration réelle des changements climatiques en Haïti. Par exemple, le projet « Gestion Durable des Terres » du PNUD, représente une initiative très positive permettant d'adresser la problématique de l'aménagement du territoire. La disposition d'une carte d'usage des terres ainsi que les aspects légaux relevant du système foncier en Haïti, devrait favoriser l'ancrage de la problématique des changements climatiques en vue de déterminer les zones vulnérables aux changements climatiques, ainsi que les changements d'usage de terres qui peuvent y résulter. De même, les probables effets des changements climatiques sur les divers écosystèmes dont nous disposons en Haïti peuvent être simulés à partir d'une base de connaissances dans la gestion durable des terres.

La Banque Interaméricaine de Développement (BID) en accord avec le Ministère de l'Environnement était à l'initiative d'une étude relative à l'élaboration d'une méthodologie permettant de tester la potentialité de nos forêts à fonctionner comme des puits de Carbone (Région Parc Macaya). Dans la même veine, des essais en termes de paiement pour les services écosystémiques sont en cours de réalisation par **Birdlife International** au niveau du Parc Macaya. Ces deux initiatives constituent des pas positifs visant à faciliter la préparation d'Haïti à intégrer le programme REDD+ qui est en train de devenir un véritable exercice de succès dans des pays tels que le Brésil, le Bassin du Congo ainsi que l'Indonésie.

Plus récemment, le 22 Septembre 2011, le Programme National d'Adaptation aux Changements Climatiques vient d'être lancé sous l'égide des Nations Unies, ce qui constitue un pas très décisif vers la sensibilisation des communautés côtière, l'intégration des populations locales au processus d'adaptation aux changements climatiques et la possibilité de tester certaines pratiques de résiliences en matière de vulgarisation, de protection d'écosystèmes, de disponibilité d'eau potable ainsi que du renforcement des infrastructures de protection face aux risques d'inondations encourus par le pays face aux catastrophes.

La mise en marche de l'Autorité Nationale Désignée pour faciliter les démarches institutionnelles visant à favoriser l'implémentation des Mécanismes de Développement Propres (MDP) constitue un acquis capital.

L'on doit souligner en dernier lieu, le début d'une grande campagne de sensibilisation conduit par la Direction des Changements Climatiques du Ministère de l'Environnement de concert avec le Programme Développement Local du Nord-Est représente une grande première en matière de sensibilisation en Haïti ou il est attendu que mille cinq cent

(1500) écoliers et leaders communaux seront sensibilisés sur la problématique des changements climatiques dans la région du Nord-Est.

Toutes ces initiatives, concourent aux lignes établies par Huq et Ayers (2008) relatant les différentes étapes qu'il faut considérer dans le cadre du renforcement des capacités en Haïti qui concerne non seulement l'information mais également la mise en marche d'initiatives pilotes à partir desquelles on peut stimuler l'apprentissage par action, adapter des méthodes au contexte local, échanger et développer des initiatives plus grandioses.

**Tableau 34. Lacunes et Contraintes en Renforcement des Capacités en Changements Climatiques - Haïti**

Lacunes/Contraintes	Commentaires	Besoins
<b>INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE</b>		
<p><b>Il n'existe pas encore une entité institutionnelle constituée qui soit responsable de l'inventaire des Gaz à Effet de Serre (GES) en Haïti</b></p>	<p>La responsabilité de conduire ces types d'inventaires reste à la merci de groupements professionnels siégeant dans plusieurs institutions publiques dont, principalement, le Bureau des Mines et de l'Energie (BME), le Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural.</p>	<p>Il faut créer un cadre légal devant garantir la délégation des tâches de collecte des données concernant les GES à différents niveaux d'organisation administrative de l'état, plus probablement à l'échelle départementale. Définir s'il y'a lieu le cadre légal régissant les émissions de gaz à effet de serre (GES) par secteur de développement économique. Jeter les bases institutionnelles à la création d'une structure permanente chargée de l'entreprise de l'inventaire des gaz à effet de serre.</p>
<p><b>Standardiser le mécanisme de collecte des GES suivant les prescrits méthodologiques stipulés dans le guide de l'UNFCCC relatif à l'élaboration des Communications Nationales. Il en manque aussi un système de contrôle de qualité et de transparence et même d'accès relatif aux besoins d'études statistiques que nous confrontons.</b></p>	<p>Un <i>canevas</i> méthodologique de collecte de données n'est pas connu de tous les acteurs, qu'il soit des différents secteurs économiques concernés ou des différentes institutions usuellement impliquées dans la collecte. Les méthodes statistiques d'opération devraient être entre communiquées à des experts à travers des ateliers d'information.</p>	<p>Il faudrait conduire une session avec les secteurs concernés par la pollution pour pouvoir délibérer autour d'un guide de collecte qui soit convenable aux objectifs proposés dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies aux Changements Climatiques</p>

<p><b>Il n'existe pas encore un registre uniforme de collecte de données GES qui soit relevant aux besoins d'études statistiques que nous confrontons. Ceci rend difficile non seulement la collecte mais aussi les comparaisons.</b></p>	<p>L'inventaire des gaz à effet de serre concerne aussi des gaz pris en compte dans d'autres conventions telles que le <b>Montreal Protocol</b> pour lesquels des formats propres de collection ont été définis.</p>	<p>Considérant le fait que des gaz sont collectés sous différents labels d'accords internationaux, Il faudrait collecter les gaz à effet de serre suivant le protocole considéré et les adapter de manière qu'ils soient intégrables au logiciel disponible. On peut également accommoder le software de manière à inclure une plus large gamme de données.</p>
<p><b>Certaines thématiques politiques des changements climatiques tels Land Use Land Cover Change and Forestry (LULUCF) ne sont pas connus à maturité dans le milieu exécutif haïtien de manière à inspirer une collecte de données fiables.</b></p>	<p>La thématique de la gestion durable des terres/aménagement du territoire est en train d'attirer une attention grandissante à travers des programmes gouvernementaux transversaux tels le CIAT ou du projet de gestion durable des terres exécuté par le PNUD. Des études ont été élaborées dans le cas de ce dernier mais les résultats tangibles se font attendre, spécialement en ce qui a à voir au contenu en carbone du sol.</p>	<p>Le potentiel en carbone du sol ou des études relatives aux potentiels existants de stockage de carbone dans le sol ou de pertes de puits de carbone en fonction de l'usage des terres doivent être pris en considération pour d'autres programmes à venir tels le REDD+</p>
<p><b>Il existe des incertitudes quant aux émissions fugitives provenant soit d'autres sources de GES hors de notre portée, au delà des émissions de CO2 du pétrole, ou de facteurs d'émission provenant</b></p>	<p>Une étude comparée devrait être conduite pour définir les moyens de contourner certaines lacunes relevant des facteurs d'émissions hors contrôle dans différents secteurs concernés et surtout pour mettre sur pied un</p>	<p>Une étude comparée mettant en exergue les sources informelles de pollution hors secteurs et leurs poids par rapport au secteur d'inventaire devrait être envisagée.</p>

<b>de la république voisine.</b>	répertoire de contrôle de sources d'émissions provenant de la république voisine.	
<b>Même à une échelle minimale, l'on doit redouter la carence d'informations en émissions de GES provenant de sites de décharges ou même des rizières.</b>	La décharge de déchets domestiques ou d'animaux (des boucheries par exemple) constitue une source potentielle d'émission de GES puissant; cependant l'éparpillement de ces sites ou les décharges incontrôlées rend ces émissions non contrôlables.	Il serait fortement recommande de mettre en applicationnels une politique a la gestion des déchets plus rigoureuses et établir des normes en matière de gestion des sites de décharges.
<b>Il existe une carence aigue de cadres ayant complété un cycle de formation spécialisée à l'évaluation des Gaz à Effet de Serre en Haïti.</b>	Au-delà de l'insuffisance de cadres maîtrisant les concepts spécifiques à la thématique des changements climatiques, et qui œuvrent dans le domaine de l'inventaire des GES, la préparation de ces inventaires requiert un rappel à la formation pour une meilleure performance de leurs actions.	La convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a fait des provisions financières pour la formation de cadres suivant des programmes de courte durée sur une base régulière.
<b>ATTENUATION</b>		
<b>Il manque de potentiel à l'usage des outils recommandés par l'IPCC pour évaluer les potentiels de réduction d'Emissions de GES ainsi que de la disponibilité de</b>	Ceci reflète l'état actuel de notre pays où la disponibilité de toutes les données fiables requises pour une analyse robuste et la disponibilité de personnel qualifié en la	Il est indispensable d'avoir un noyau de cadres formés à l'usage des outils recommandés par l'IPCC et de produire des études sur l'adaptation de ces outils à la

<b>la gamme de données requise.</b>	matière demeure une préoccupation majeure.	situation locale.
<b>Il existe une déficience de données aigue relative aux émissions de carbone dans les secteurs industriels, de l'agriculture et de la foresterie ainsi que des changements dans l'usage des terres (LULUCF)</b>	Ces manques de données constituent un obstacle aux analyses relevant des variations en carbone résultant des changements dans l'usage des terres.	Il faut ajuster les indicateurs de développement définis sur des horizons temporels afin de pouvoir définir des références en fonction desquels l'on peut définir des l'objectif cible de réduction démissions. Le développement durable d'Haïti suppose de sérieux changements dans l'affectation des terres.
<b>Malgré l'état de conscience sur la diversité des ressources énergétiques disponibles en Haïti, il n'y a pas eu une démarche compréhensive d'études de tous les secteurs à haut potentiel énergétique de manière à sustenter les perspectives en termes de réductions de GES. Il y'a également une grande déficience institutionnelle en matière de politique de développement du secteur énergétique en Haïti.</b>	Le déficit d'une étude compréhensive sur les diverses sources potentielles énergétiques en Haïti et le rendement que l'on peut espérer à partir de leur développement compromet toute étude fiable relative à la définition de l'objectif cible de mitigation d'émissions de carbone dans ce secteur clé.	Il faut évaluer les possibilités de développement dans chaque secteur énergétique potentiel et générer des données pour pouvoir sustenter les scénarios. Il faut établir une institution solide capable de mener à bien la politique de développement du secteur énergétique en Haïti.
<b>Il n'existe pas encore un cadre politique et stratégique concernant les gaz à effet de serre qui soit holistique dans son application dans une logique de réduction de leur concentration atmosphérique.</b>	L'étude relative à la mitigation des gaz à effet de serre requiert que l'on établisse des objectifs de réduction de gaz clairement ordonnés dans le temps et bien élucidés pour garantir un contrôle fiable.	Une étude comparée mettant en exergue les sources informelles de pollution hors secteurs et leurs poids par rapport au secteur d'inventaire de facteurs d'émissions régulièrement établis est nécessaire. Un cadre holistique suppose des

		études englobant les aspects financiers, technologiques, l'intégration de tous les acteurs, dont ceux du commerce de la coopération internationale.
<b>VULNERABILITE ET ADAPTATION</b>		
<b>Les Ressources en Eau</b>		
<b>Il n'y a pas encore de modèles qui soient totalement fiables à évaluer la vulnérabilité des ressources en eau. Ceux qui existent ne font pas unanimité entre les scientifiques.</b>	Les paramètres déterminant la vulnérabilité des ressources en eau sont hautement variables et dépendent du contexte local de chaque pays. La plupart des données sont qualitatives, d'autres sont quantitatives, ce qui complique souvent leur intégration.	Il faudrait accentuer les études selon une portée régionale de manière à trouver un consensus sur les paramètres déterminants pour pouvoir inspirer les modèles vers de meilleurs scénarios.
<b>La pénurie de données hydrologiques en Haïti constitue le plus grand obstacle à l'accomplissement des études par manque de base de données.</b>	La déficience de données hydrologiques, par catégories, d'usage, par régions ou sur une échelle temporelle constituent non seulement un obstacle à l'analyse mais peut compliquer les scénarios.	Il faudrait créer un réseau de collecte de données climatiques à partir de stations distribuées suivant des échelles géographiques bien définies afin de faciliter l'intégration et le stockage dans des bases de données
<b>Les méthodes d'usage d'eau en Haïti ne sont pas bien adaptées aux normes modernes où l'on ne dispose pas de vannes de contrôle de distribution d'eau en différents secteurs qu'ils soient ruraux, principalement en agriculture, urbains,</b>	La présence d'outil de contrôle de la distribution d'eau dans différents secteurs d'activité d'un pays ou de disposition de registres fiables dans ce domaine représente un élément de garantie de la fiabilité des	Il faut envisager une plateforme de coordination des données hydrologiques modernes englobant les aspects de la production et d'usage à travers divers secteurs. Ce système doit aussi considérer les pertes et

<b>industriels.</b>	données collectées.	des flots d'eau divers qui vagabondent en cas de désastres.
<b>Il n'existe pas un système de contrôle de l'équilibre hydrologique naturel, qu'il soit en surface ou en profondeur. Il en est de même pour les événements hydrologiques anormaux résultants des inondations ou de drainage ou du contrôle de la balance d'eau en fonction de l'évapotranspiration.</b>	La déficience de données relative aux facteurs susceptibles d'affecter l'équilibre hydrologique naturel représente un grand défi auquel il est urgent de faire face en Haïti.	Il faut créer un programme d'études et de suivi de l'équilibre hydrologique national ainsi que la création d'une base de données semi-ouvertes.
<b>A la question de la gestion durable de l'eau les règles régissant l'équilibre entre l'usage de l'eau et les limites de renouvellement du stock ne valent pas de manière à garantir la protection de nos ressources en eau ainsi que de leurs écosystèmes.</b>	De grands projets relatifs à la problématique de la gestion et la distribution de l'eau aux communautés sont en cours de réalisation grâce à l'appui de la DINEPA. Toutefois, leurs objectifs peuvent être bien différents par rapport à ceux envisagés dans le cadre de ce rapport.	Il faut définir une politique à la gestion de l'eau ainsi qu'un programme scientifique incluant les écosystèmes, la gestion des bassins versants, l'aspect géologique, de l'eau en soit, et des phénomènes climatologiques saisonniers ordinaires.
<b>La vulnérabilité des écosystèmes d'eau en Haïti (bassins versants, rivières ou lacs) n'est pas bien étudiée.</b>	Il faut intégrer explicitement la problématique des écosystèmes d'eau en Haïti dans tout projet agricole. Couramment des institutions telles que l'USAID WINNER donne un appui dans ce secteur dans quelque département du pays.	Il faut envisager une étude de la vulnérabilité des bassins versants qui soit compréhensive dans sa conception même comme un exercice pilote.
Agriculture		

<p><b>La capacité de conduire des études détaillées sur l'impact des changements climatiques sur l'agriculture ainsi que les possibilités de mitigation sont fortement limitées du point de vue du personnel, des données existantes incluant, cultures, régions, choix de modèles ainsi que de la possibilité de les appliquer.</b></p>	<p>La capacité de conduire des études sur les impacts des changements climatiques tant du point de vue de la mitigation de gaz carbonique et de méthane (les rizières) que de l'adaptation (rendement, gestion saisonnière de l'eau, évaluation risque et désastres) études de tendances à travers les scénarios est un domaine transversal et requiert tout un système institutionnel organisé et régionalement déconcentré.</p>	<p>La création d'une institution spécifique à l'étude des impacts des changements climatiques en termes de risques, de mitigation supporté de scénarios régionaux incluant les facteurs eau, rendement, variation saisonnière, et autres tendances est un impératif.</p>
<p><b>En raison des limitations relatives à la gestion durable des terres, il devient difficile de faire un monitoring sur les terrains agricoles à différents niveaux de catégorie d'usage (cultures et pâtures)</b></p>	<p>La catégorisation des terrains agricoles suivant différentes pratiques de culture ou d'élevage en fonction des saisons et des régions ainsi que leurs possibles changements d'affectation devrait être étudiée pour un ordre de suivi.</p>	<p>La création d'une base de données agricole incluant des attributs primaires de types saisons/mois, cultures, régions ainsi que de l'eau et d'autres paramètres secondaires est nécessaire pour favoriser le développement de scénarios.</p>
<p><b>Il n'y a pas d'études sur les changements possibles de zones d'activités agricoles liées aux conséquences potentielles des risques climatiques tels que prévus par les scénarios. Il n'est pas évident qu'on ait des scénarios à ce sujet disponibles Haïti.</b></p>	<p>Les changements climatiques amèneront des bouleversements considérables dans l'affectation des terres en Haïti. Une éventuelle élévation du niveau de la mer sous l'effet des changements climatiques occasionnerait des pertes énormes en surface agricole. Ces changements auront des</p>	<p>Il faut établir des scénarios régionaux qui résulteraient de l'analyse de facteurs de risques indiquant les possibilités de changements dans l'usage durable des terres.</p>

	impacts considérables sur la migration.	
<b>Le système d'assurance actuel en Haïti ne garantit pas les activités agricoles et pour les premières initiatives qui ont vu le jour en ce domaine, les changements climatiques ne sont pas pris en considération</b>	La Banque Mondiale en Haïti a piloté une initiative d'assurance agricole relative aux risques climatiques mais ne relevant pas directement des enjeux des changements climatiques actuels.	Il faudrait créer un cadre incitatif à travers la coopération entre les acteurs impliquant des banques de développement, le secteur privé des affaires, et des institutions agricoles y compris l'état pour forger la création d'assurance agricole relevant du domaine des changements climatiques.
<b>ADAPTATION</b>		
<b>Il n'existe pas encore en Haïti un concept et une approche d'étude de vulnérabilité et d'adaptation évolués et compréhensifs en leur genre.</b>	Le développement d'un concept compréhensif d'adaptation et des stratégies d'application rendront opérationnels les programmes propres à cette initiative. Le programme national d'adaptation vient d'être lancé mais n'arborant pas dans sa conception une approche écosystémique.	Il faut une approche en termes d'adaptation qui soit transversale en son genre et englobant en même temps une approche écosystémique. Ceci inclut: des mécanismes financiers et économiques, de transfert de technologies, de renforcement des capacités, de coopération internationale ainsi que de l'intégration du secteur privé.
<b>TRANSFERT DE TECHNOLOGIES</b>		

<p><b>Le transfert de technologies requiert un cadre politique et stratégique devant faciliter les conditions d'intégration de nouvelles technologies au marché local. Ces conditions n'existent pas encore en Haïti.</b></p>	<p>Le transfert de technologies constitue une voie privilégiée permettant aux pays de mutualiser des connaissances pratiques à la découverte de nouvelles technologies de mitigation des gaz à effet de serre ainsi que dans le domaine de l'adaptation. Les pays en voie de développement requièrent un support soutenu dans ce domaine pour pouvoir satisfaire effectivement des objectifs de mitigation et d'adaptation.</p>	<p>Il est nécessaire de développer un cadre politique et un plan stratégique en matière de transfert de technologies adaptés aux conditions locales. Ce plan doit être non seulement compréhensif mais aussi participatif, c'est-à-dire qui adresse les questions de marché et le rôle que doit jouer le secteur privé des affaires ainsi que de la conscientisation de la grande communauté de la nécessité de s'adapter à ces nouvelles technologies.</p>
---	---	---

**SCIENCE, EDUCATION, FORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC**

<p><b>La thématique des changements climatiques est quasi absente dans les curricula ou du moins son apprentissage n'est pas remarquable dans les écoles en Haïti. Il n'y a pas encore de spécialité largement connue en changements climatiques dans les universités en Haïti, qu'il soit dans les affaires internationales, dans les études scientifiques interdisciplinaires ou de programme d'éducation communautaire citoyenne.</b></p>	<p><b>Des tests pilotes réalisés lors de séances de sensibilisation conduites pour des élèves du niveau secondaire et même universitaire ont révélé une ignorance quasi absolue du concept des changements climatiques. Le même constat est fait pour des leaders de groupements sociaux représentés dans des ateliers où l'ignorance des éléments liés aux changements climatiques/Protocole de Kyoto s'est révélé patente.</b></p>	<p><b>L'introduction de quelques modules dans les curricula du secondaire ou même universitaire dans le domaine des affaires internationales s'avère indispensable. La mise a disposition des élèves de sessions périodiques à court terme peut constituer une stratégie utile dans le court terme.</b></p>
--	--	---

**Références:**

**Huq, S. and Ayers, J., 2008, 'Taking Steps: Mainstreaming National Adaptation', IIED Briefing, International**

UNFCCC, 2009. Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009. Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session.

# CHAPITRE VII



## GENRE ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN HAÏTI

## MANDATS ET CADRES EN MATIÈRE DE GENRE

### **Historique de la prise en compte des considérations relatives au genre en Haïti**

L'affirmation du principe d'égalité des sexes dans la constitution haïtienne s'est faite de manière progressive. Il est à faire remarquer que déjà, au cours de la bataille pour l'indépendance, les femmes étaient à tous les échelons du commandement des armées. Parmi les plus illustres, figure la Capitaine Guillaumette Charlot, la Lieutenant Sanite Belair, cheffe d'approvisionnement des armées, Marisainte Dédé Bazille, femme cheffe de troupe masculine : Victoria Montou etc. Marie Claire Heureuse Félicité Bonheur Dessalines ayant contribué à l'élaboration de la Constitution impériale de 1805, en écrivant l'article consacrant les droits de l'Enfant. Cependant, dans les années 1811, avec la création de la République, les Droits aux femmes ont été considérablement restreints sous le Général Alexandre Sabés, dit Pétion.

Entre 1811 et 1889, les différentes constitutions du pays comportaient des dispositions discriminatoires à l'égard des femmes parmi lesquelles : l'exclusion de la citoyenneté des femmes<sup>14</sup>, l'exclusion des prérogatives et immunités royales héréditaires et de la régence<sup>15</sup>, l'exclusion perpétuelle des femmes et de leur descendance de la dignité impériale héréditaire et de la régence<sup>16</sup>, la perte de la nationalité de la femme haïtienne qui s'allie par mariage à un étranger<sup>17</sup>, l'interdiction à une femme haïtienne mariée à un étranger de posséder des immeubles<sup>18</sup>.

Les premiers changements interviennent avec les amendements portés en 1944 à la constitution de 1935<sup>19</sup>, puis la constitution de 1950<sup>20</sup>. Cependant, il a fallu attendre la constitution de 1987 pour déclarer sans aucune autre réserve l'égalité des hommes et des femmes en Haïti. Le principe de l'égalité des sexes a été traduit dans la constitution en vigueur adoptée le 10 mars 1987 par une Assemblée constituante convoquée après la chute du régime du président Duvalier en Février 1986 et plébiscitée lors d'un

---

<sup>14</sup> Constitution de 1805, art.9

<sup>15</sup> Constitution de 1811, art.14

<sup>16</sup> Constitution de 1849, art.108 et art.138

<sup>17</sup> Constitution de 1879, art. 5

<sup>18</sup> Constitution de 1884, art. , Constitution de 1888, art.9, Constitution de 1889, art.5

<sup>19</sup> L'article 4 de la constitution de 1935 fut amendé et reconnu d'une part, l'éligibilité des femmes haïtiennes âgées de 30 ans aux fonctions de sénatrices, de Députée de membres des Administrations communales ; d'autre part, le droit des femmes d'accéder à tous les emplois civils de l'ordre administratif dans les conditions établies par la loi, et enfin, la possibilité pour les femmes d'être nommées par le Président de la République aux fonctions de Secrétaire d'Etat, de Sous-Secrétaire d'Etat, dans les conditions déterminées par la loi.

<sup>20</sup> L'article 4 de la Constitution de 1950 stipule que tout Haïtien, sans distinction de sexe, âgé de 21 ans accomplis et exerce les droits politiques s'il réunit les autres conditions déterminées par la Constitution et par la loi.

référendum le 29 mars 1987. Elle consacre sans évoque le principe de l'égalité de l'homme et de la femme devant la loi et l'égalité des droits en matière de protection et de jouissance des droits de la personne.<sup>21</sup> Ce principe de la non-discrimination fut par la suite introduit dans d'autres textes nationaux et renforcé par l'adoption de lois, de décrets et règlements consacrant la non-discrimination.

### **Les cadres de prise en compte du genre en Haïti.**

Ces cadres comportent des instruments juridiques internationaux ratifiés par Haïti, les dispositifs nationaux en vue de la mise en œuvre des accords relatifs à l'égalité de genre et les réformes ainsi que les projets de réformes en vue du renforcement de ce cadre.

### **Les instruments internationaux relatifs aux droits de la femme ratifiés par Haïti**

La Convention pour la répression de la traite humaine et de l'exploitation de la prostitution d'autrui, 02 septembre 1952

La Convention sur les Droits politiques de la Femme, 31 juillet 1957

La Convention sur l'Élimination des toutes les Formes de Discrimination à l'égard de la Femme (CEDEF), 07 avril 1981

La Convention concernant la lutte contre la discrimination dans le domaine de l'Enseignement, 15 Octobre 1984

Le Pacte International relatif aux droits Civils et Politiques, 23 novembre 1990

La Convention relative aux droits de l'Enfant, 23 décembre 1994

La Convention Inter américaine sur la prévention, la sanction et l'élimination de la violence contre la femme, 03 Avril 1996

### **Le Cadre institutionnel sur la condition féminine et l'autonomisation des femmes**

Le Ministère de la Condition Féminine et des droits des femmes (MCFDF) a été créé le 08 novembre 1994 suite aux revendications des femmes et dans la mouvance de la préparation de la quatrième (4<sup>ème</sup>) conférence de Beijing en septembre 1995.

Le MCFDF est une entité à caractère transectoriel aujourd'hui bien implantée grâce au décret du 22 décembre 2005 relatif à son organisation et son fonctionnement. Il s'emploie à la mise en œuvre de sa mission qui est, comme stipulé à l'article 2 dudit décret, « *de formuler et d'appliquer, d'orienter et de faire respecter la politique du gouvernement en œuvrant à l'émergence d'une société égalitaire pour ses composantes des deux sexes,*

---

<sup>21</sup> Articles 17 – 19, 28, 32.1, 32.6

*d'orienter la définition et l'exécution des politiques publiques équitables à l'échelle nationale ».*

Les attributions du MCFDF sont réparties entre trois directions :

Direction de promotion de défense des droits des femmes (DPDDF)

Direction de prise en compte de l'analyse selon le genre (DPAG)

Direction des affaires administratives (DAF)

Il existe par ailleurs une unité d'Etude et de programmation dont la mission est d'établir des diagnostics, de concevoir et de proposer des plans et projets à mettre en œuvre dans le cadre des politiques sectorielles du Ministère, de participer à l'élaboration et de veiller à l'application des normes et standards d'analyse et de programmation pour les directions du Ministère.

Au fil des ans, des progrès ont été réalisés en termes de renforcement du dispositif institutionnel sur les questions de genre. On peut citer:

La mise en place d'un Conseil Consultatif rattaché au bureau de la Ministre et qui est un espace de consultation avec les organisations de femmes de l'ensemble de tous les départements. L'élaboration des mécanismes de son fonctionnement avait été initiée, mais tout le processus fut suspendu du fait de l'instabilité politique connu par le pays.

L'appartenance du MCFDF au Conseil Supérieur de la Fonction Publique créé en 2005 qui lui permet de faire intégrer au cœur de la gestion de l'état, la perspective de la parité ;

L'installation de points focaux genre dans chaque ministère et plus généralement au sein de l'administration publique ;

La conclusion de protocoles d'accords avec les Ministères les plus concernés (Santé, Education, Justice) pour l'adoption de politiques communes en matière de lutte contre la violence et d'élimination de stéréotypes sexuels.

La formalisation de la transversalité de l'action du Ministère et de l'intégration de l'analyse selon le genre (DPAG)

L'intégration des intérêts des hommes et des femmes dans les politiques du Gouvernement ainsi que dans les programmes et projets des Ministères sectoriels fait partie de la politique du MCFDF de généraliser l'analyse selon le genre. Ce processus d'intégration est mis en œuvre notamment par la formalisation d'un manuel d'intervention technique à l'usage de la Direction pour ce qui est de la prise en compte de l'analyse selon le genre élaborée en Aout 2005 avec l'appui technique de la Banque

Interaméricaine de développement. Son objectif est de doter les institutions de la capacité d'impulser au niveau des structures étatiques, l'intégration de la dimension genre dans leurs politiques et d'assurer les mécanismes du bon fonctionnement de la transversalité des actions des Ministères et d'en faire le suivi.

Les grandes lignes de la politique nationale d'égalité contenues dans les positions de principes énoncés dans la politique générale du gouvernement et dans celle qui définit le MCFDF au nom du Gouvernement dans son programme ministériel sont les suivantes :

Concevoir, développer et mettre en application une politique d'égalité des sexes basée sur la généralisation de l'analyse des rapports sociaux de genre en vue d'assurer un développement durable. La promulgation d'une loi en la matière s'avère indispensable. Un document a été élaboré avec le support technique d'une consultante internationale et l'appui financier de l'UNIFEM et de l'AECID. Le MCFDF était à la phase de sensibilisation autour du document en vue de sa validation, processus également suspendu avec l'instabilité politique ;

Renforcer la capacité organisationnelle et institutionnelle du mécanisme national, le MCFDF,

Renforcer le rôle politique du MCFDF dans l'appareil d'Etat et établir des rapports harmonieux avec les autres instances ou entités du Gouvernement et de l'Etat ;

Assurer par des actions spécifiques, la promotion et la défense des droits des femmes.

Il existe plusieurs plates-formes d'organisations féminines, notamment :

- ✓ la Concertation nationale contre les violences spécifiques faites aux femmes, dont la structure s'articule autour d'un comité tripartite : gouvernement, société civile et coopération internationale<sup>22</sup> de coordination et de trois commissions techniques responsables de la coordination et de l'harmonisation des outils existant dans leur champs d'intervention, notamment : collecte de données, prise en charge d'accompagnement et communication/ sensibilisation.
- ✓ la Coordination Nationale de Plaidoyer pour les droits des femmes (CONAP) avec laquelle le Ministère a conclu un protocole d'accord (14 décembre 2004) autour des questions relatives à la violence spécifique faite aux femmes et à la révision des textes de lois discriminatoires à leur égard. Il existe par ailleurs d'importantes ONG de femmes qui offrent des services aux femmes victimes de violence.

---

<sup>22</sup> FNUAP, MINUSTAH (civilPol et unité genre), UNICEF, HCDH, Fonds Kore Fanm (Canada)

- ✓ Outre cela, il existe des dispositions visant le renforcement de la protection juridictionnelle des femmes, des actions en partenariat avec d'autres ministères ainsi que la coopération avec les agences locales du système des Nations Unies et les partenaires au développement.

## **DESCRIPTION DU PROGRAMME**

### **Les objectifs du programme**

Le programme genre et changement climatique d'Haïti vise à garantir l'intégration de la prise en compte des considérations relatives au genre dans l'ensemble des politiques et initiatives en matière d'environnement, particulièrement les questions liées aux changements climatiques, à la gestion et à la conservation de la biodiversité ainsi qu'à la dégradation des sols, dans une perspective de réalisation des objectifs associés au développement durable et à l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement.

### **Méthodologie du développement du programme**

L'élaboration de ce programme a été initiée suite au constat de l'absence de prise en compte du genre tant dans l'élaboration que dans la mise en œuvre de plusieurs cadres dans les domaines précités. Sur requête de la Direction des Changements climatiques en Haïti, le bureau de la Conseillère principale en genre de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), l'organisation internationale Women's Environment and Development Organization (WEDO) et le programme genre de la Convention sur la Diversité Biologique (CBD) ont initié une collaboration en vue d'apporter un appui technique à l'élaboration de ce programme. Ce programme est le résultat d'un processus et d'une série de consultations avec des acteurs à plusieurs niveaux :

Au niveau des dix départements en Haïti : Une revue a été faite des cadres existant en matière de genre et de changements climatiques en relation avec les questions de la biodiversité et de la dégradation des sols en vue de la préparation d'un document sur la situation du genre et de l'autonomisation des femmes au niveau départemental dans le contexte de l'après séisme.

Au niveau national : Un processus en plusieurs étapes a été conduit :

Une concertation avec les structures en charge des changements climatiques et des personnalités actives sur les questions d'égalité des sexes ;

Une revue de la documentation existant sur les cadres en matière de changements climatiques et sur la condition féminine ayant conduit à l'identification et à une meilleure compréhension des interrelations genre et changements climatiques en Haïti en relation avec les questions de la biodiversité et de la dégradation des terres ;

Cette revue a été suivie de l'organisation d'un atelier national en vue de l'élaboration d'un cadre de politiques devant venir appuyer les initiatives en cours dans le cadre de la mise en œuvre des accords de Rio et autres initiatives associées ;

Un atelier national de validation et l'adoption du programme stratégique par les hautes instances gouvernementales devront encore être organisés pour garantir l'appropriation et l'adhésion de ces dernières, gage du succès dans la mise en œuvre de ce programme.

### **La description du programme**

Six piliers ont été retenus en vue des interventions prioritaires au titre de ce programme

1. L'adaptation, dans les secteurs de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, des ressources en eau, de la gestion des risques des catastrophes, santé
2. L'atténuation dans les secteurs de l'énergie et des forêts.
3. Le renforcement des capacités sur la gouvernance locale, les actions d'éducation et de sensibilisation du public ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de formation spécifiques.
4. Le développement et le transfert de technologie dans les secteurs de l'énergie et de l'habitat dans le contexte de la reconstruction.
5. La mobilisation des ressources financières
6. La mise en place d'un dispositif institutionnel adéquat.

Pour les besoins de ce chapitre, il est présenté un descriptif de la problématique genre et changement climatique par secteur, un cadre logique d'intervention avec les objectifs et actions stratégiques appropriés, une approche simplifiée de la démarche à adopter et les acteurs potentiels devant ou pouvant être associés. Le cadre se fonde sur les résultats de l'étude d'évaluation de la vulnérabilité de l'agriculture et des ressources en eau aux horizons 2011-2040 et 2041-2070 et des études complémentaires notamment ceux du programme pilote de résilience sur les changements climatiques, ainsi que des contributions de personnes ressources présentes à l'atelier d'élaboration de la stratégie. Le cadre du programme est présenté comme suit:

### **Adaptation**

Dans un contexte de conditions climatiques changeantes et compte tenu de l'importance des secteurs de l'agriculture et des ressources en eau pour le pays, mais également des autres secteurs retenus pour l'adaptation<sup>23</sup> dans le cadre de ce programme, il est

---

primordial que des activités et stratégies d'adaptation appropriées et durables soient mises en œuvre dans ces secteurs afin de diminuer leur degré de vulnérabilité aux changements climatiques combinés à d'autres sources de pression.

Ce programme se fonde sur les études antérieures faites en Haïti en matière de planification et de programmation des initiatives d'adaptation contre les changements climatiques. Ces analyses ont indiqué que les mesures d'adaptation devraient être intégrées aussi bien dans le contexte social, économique, politique que technique. En ce qui concerne les aspects socio-économiques et politiques ayant une grande importance dans l'adaptation aux changements climatiques, les éléments suivants ont été mentionnés et explorés:

Ces options d'adaptation non exhaustives aux niveaux social, économique et politique sont de nature à favoriser la mise en œuvre de certaines activités techniques, projets ou programmes susceptibles de réduire la vulnérabilité des secteurs concernées. Des analyses plus approfondies ont été réalisées pour le secteur agricole et de celui des ressources en eau.

Par conséquent, il importe de bien évaluer les stratégies d'adaptation envisagées. Cette évaluation devrait dépasser la simple étape de priorisation des projets d'adaptation. Des études plus détaillées devraient être effectuées afin d'apprécier non seulement l'acceptabilité sociale, les impacts des projets sur les écosystèmes, mais aussi leur arrimage et leur adéquation avec tout plan national de développement socio-économique.

Etant par ailleurs d'un enjeu social très important, il est indispensable de s'assurer de la prise en compte des considérations d'ordre socio économique. Cependant, les cadres d'adaptation qui existent n'ont pas réussi à intégrer d'une manière générale ces considérations. Les considérations relatives au genre d'une manière particulière y ont été éludées. Ce programme genre et changement se veut justement de reconsidérer ces manquements en proposant des initiatives qui peuvent aider à corriger ces lacunes. Ce programme propose des activités dans ce sens, mais également des approches générales dont peuvent s'inspirer, dans la mesure du possible, plusieurs initiatives déjà entamées en vue d'ajustements destinés à améliorer leur efficacité. Quatre secteurs prioritaires sont analysés relativement à l'adaptation aux changements climatiques selon une perspective de genre ; il s'agit de l'Agriculture et la sécurité alimentaire, la gestion des ressources en eau, la gestion des risques et catastrophes, la Santé.

**Domaine ou Secteur de vulnérabilité : Agriculture et sécurité alimentaire**

---

Les perturbations du régime pluvial enregistrées en Haïti du fait des modifications climatiques entraînent essentiellement un bouleversement de l'agro-climat et un décalage du calendrier cultural, la perte en fertilité des sols, responsable de la perte du volume de production et des variétés dans des filières spécifiques, la réduction de la qualité de la production, de la productivité agricole ainsi que l'apparition de nouvelles maladies.

Les hommes et les femmes jouent des rôles différents mais complémentaires dans le secteur agricole en Haïti. Les Hommes sont prédominants dans les activités de production tandis que les femmes, dans les activités de commercialisation. Par ailleurs, les risques de pertes de variétés sont principalement élevés dans des filières de prédilection pour les femmes (haricot, riz, maïs). En réponse aux impacts du climat, les stratégies de survie (néfastes) suivantes sont expérimentées :

Pour les femmes:

- Augmentation de la part de la production destinée à la vente, entraînant moins de disponibilité pour les ménages. La conséquence en est la difficulté à gérer le quotidien qui revient à la femme avec beaucoup de stress qui s'ensuit
- Augmentation de l'utilisation des pesticides
- Reconversion pour certaines d'entre elles dans le secteur informel dans les zones urbaines

Pour les hommes:

- Vente du bétail, signifiant la décapitalisation de l'épargne du ménage et entraînant une plus grande insécurité ou vulnérabilité pour le ménage
- Risques élevés de tension au niveau des ménages, la perte du bien-être familial ressenti comme une attaque à la masculinité des hommes, ce qui augmente le risque lié aux violences à l'endroit des femmes
- Migration des familles, dislocation et augmentation des familles monoparentales-femmes

## NOTES D'IDÉES DE PROJETS

**Tableau 35. (Projet I) : Porter le leadership des femmes dans la réduction des risques climatiques par le changement des pratiques culinaires**

Idée de projet	Porter le leadership des femmes dans la réduction des risques climatiques par le changement des pratiques culinaires
Secteur	Energie (intensité énergétique)
Type	Atténuation
Description	Ce projet consiste à promouvoir le changement d'attitude chez les femmes à l'égard des modes de cuisson traditionnelle dominé par un usage intensif du charbon de bois et à encourager la substitution de ces techniques de cuisson par la combustion de charbon par des technologies alternatives plus adaptées à l'environnement, plus économique et plus propices à la santé. Il consiste à la subvention d'équipements de cuisson et l'offre spécifique de la première bonbonne de gaz.
Objectif	Inciter les femmes à envisager l'usage de technologies alternatives à la cuisson et à rompre avec l'usage traditionnel du charbon dans les ménages
Activités possibles	Sensibilisation des femmes aux risques liés aux changements climatiques Démonstration des avantages économiques liés à l'utilisation des équipements alternatifs Répertoire des différentes entreprises qui œuvrent dans la vente d'équipements alternatifs Réaliser un atelier de démonstration de l'usage des équipements
Résultats attendus	Changement d'attitude induit Adoption de nouveaux modes culinaires Facilitation d'accès aux équipements de cuisson
Estimation des couts	000 US dollars

**Tableau 36. (Projet 2) : Protéger la communauté contre les polluants  
issus /provenant des gaz d'échappements**

Idée de projet	Projet de protection environnementale relatif à la répartition de polluants tels que le CO2
Domaine	Energie
Description	Adoption d'une politique régissant la répartition des polluants dans l'utilisation des engins motorisés.
Objectif du projet	Réduire le taux de morbi-mortalité dû aux maladies respiratoires /cancérogènes.
Activités possibles	<p>Plaidoyer</p> <p>Conférence ou /et symposium pour adresser la problématique aux différents secteurs privés et publics (mairie, police, Ministères concernés) ;</p> <p>Mobilisation des ressources techniques et financières pour la réalisation des études</p> <p>Développement de programme de mobilisation sociale pour sensibiliser, informer, éduquer...</p> <p>Application des mesures et des lois : sur la mécanique (qualité et type de moteurs) ; sur la limitation des véhicules roulant à commande : durée d'utilisation et qualité des traitements des moteurs ; sur la qualité du carburant, le type de véhicule : utilisation du biodiésel par exemple, en particulier pour les transports en commun de l'Etat ;</p> <p>Inspection renforcée des véhicules;</p> <p>Définition et adaptation des outils de suivi ;</p> <p>Evaluation et monitoring</p> <p>Plusieurs séminaires de formation, ateliers de travail, etc.</p>
Résultats attendus	<p>Diminution considérable de la pollution par les gaz d'échappement</p> <p>Instances concernées mieux imbues de leurs responsabilités ;</p> <p>Détermination des composantes et particules nocives</p>
Estimation des coûts	1 million de dollars Américain