



Union des Comores



**Vice-présidence en charge du Ministère de la Production, de l'Environnement, de
l'Energie, de l'Industrie et de l'Artisanat**
Direction Générale de l'Environnement et des Forêts

« SECONDE COMMUNICATION NATIONALE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES »

Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)



—
DECEMBRE 2012
—

Préface

Les changements climatiques sont, depuis longtemps déjà, une réalité. Les activités humaines sont, en majeure partie, responsables de l'altération du système climatique mondial. Les températures à la surface de la terre ont augmenté, depuis la deuxième moitié du XXème siècle. Cette tendance se poursuit, malheureusement encore aujourd'hui, à cause du dérapage des émissions des gaz à effet de serre, dans l'atmosphère. Les effets de ce réchauffement sur les systèmes physiques et biologiques, les communautés humaines et l'économie sont désormais visibles, dans plusieurs régions du monde. Presque toutes les conséquences des changements climatiques, prévues par la science sont régulièrement observées: modification du régime des précipitations et décalage dans la saison, élévation du niveau de la mer, sécheresse, inondations, cyclones, pénurie en eau, etc.

L'Union des Comores est, depuis ces trente dernières années, sous la menace de la diminution progressive des précipitations, et l'augmentation de la moyenne annuelle des températures. Le pays est également exposé à la fréquence et l'intensité des cyclones, à l'élévation du niveau de l'océan et aux phénomènes géophysiques fréquents qui accentuent, à leur tour, la fragilité et la vulnérabilité naturelles de l'écosystème insulaire. Les conséquences immédiates, les plus ressenties sont, une diminution des ressources en eau et une détérioration de la croissance agricole, passant de 3 à 4% par an entre 1980 et 1989, à des valeurs négatives à nulles, de 1994 à 1998, en raison de la dépendance de l'agriculture à l'égard des précipitations. D'autres événements encore plus douloureux sont les inondations, de plus en plus fréquentes, telles que celles de 2012 qui ont affecté plus de 11% de la population, avec des pertes en vies humaines et des dégâts matériels évalués à 20 millions de dollars américains.

L'instabilité du climat devient avec le temps, un sujet émotionnel, car il ne se pose pas seulement, en termes de pertes économiques ou de charges supplémentaires, mais aussi comme facteur critique, susceptible de déterminer l'avenir, sinon la survie du pays. C'est dans ce contexte, qu'à l'occasion du deuxième anniversaire de son accession à la magistrature suprême du pays, le Président de l'Union des Comores, Dr. **IKILLOU DHOININE** a annoncé l'achèvement des travaux de cette seconde communication nationale et souligné la nécessité de placer la lutte contre le changement climatique au même rang de priorité que le combat contre la pauvreté. Cette vision du Chef de l'Etat est particulièrement digne d'intérêt, car le changement climatique risque de remettre en cause plusieurs décennies d'efforts de développement.

Les autorités et la population comoriennes sont donc plus que jamais déterminées à poursuivre les objectifs de réduction des gaz à effet de serre, notamment à travers le développement du potentiel d'énergies renouvelables et le renforcement des puits. Le pays doit également développer et renforcer sa capacité d'adaptation aux conséquences de l'évolution du climat afin de maintenir les moyens d'existence déjà limités d'une population dont le souci de quotidienneté est désormais prépondérant. Néanmoins, le renforcement de cette capacité et la mise en œuvre des mesures d'adaptation entraîneront des surcoûts que le pays ne peut supporter seul, sans le soutien de la coopération internationale.



DR. FOUAD MOHADJI
Vice-président
en charge du Ministère de la Production,
de l'Environnement, de l'Industrie, de l'Energie et de l'Artisanat

Sommaire

Préface	II
Sommaire	III
Liste des sigles, acronymes et illustrations	V
RESUME EXECUTIF	XIII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : CIRCONSTANCES NATIONALES	2
1.1 Situation géographique	2
1.2 Caractéristiques Socio-économiques	14
1.3 Secteurs d'activité	16
1.4 La situation économique	23
1.5 La situation énergétique	23
1.6 Education et Santé	26
1.7 Les priorités nationales de développement	27
CHAPITRE 2: INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE	30
INTRODUCTION	30
2.1 Méthodologie	31
2.2 Informations sur le Contrôle Qualité (CQ) ainsi que la vérification et le traitement des données confidentielles	33
2.3 Estimation des émissions de GES, Année de référence 2000	34
2.4 Tendances des Emissions de GES	43
CHAPITRE 3 : ATTENUATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	47
INTRODUCTION	47
3.1 Méthodologie	47
3.2 Présentation synthétique des secteurs	47
3.3 Les mesures d'atténuation par secteur	50
3.4 Initiatives visant à réduire les émissions des gaz à effet de serre	54
CHAPITRE 4 : VULNERABILITE ET ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	56
INTRODUCTION	56
4.1 Méthodologie	57
4.2 Scénarii de changement climatique	57
4.3 Variabilité du climat actuel	58
4.4 Les projections Climatiques	68
4.5 Impacts socio-économiques liés aux changements climatiques	73
4.6 Vulnérabilité	88
4.7 Vulnérabilité et adaptation par secteur	92
CHAPITRE 5 : AUTRES INFORMATIONS JUGEES UTILES	118

5.1 Les Besoins d'Intégration du «changement climatique» dans les politiques sectorielles ----	118
5.2 Les besoins en transfert de technologie -----	119
5.3 Besoins en renforcement de capacités et en ressources financières -----	121
5.4 La recherches et l'observation systématique sur les changements climatique aux Comores	121
5.5 Education, formation et sensibilisation du public sur le changement climatique-----	123
5.6 Contraintes et lacunes identifiées dans l'élaboration des communications nationales -----	124
5.7 Programmes et projets en formulation ou en cours de mise en œuvre en matière de Changements Climatiques-----	125
CONCLUSIONS-----	127
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES -----	129
Annexes -----	133

Liste des sigles, acronymes et illustrations

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	
AEP	Ajustement d'Eau potable
AFD	Agence Française de Développement
AFVP	Association Française des Volontaires du Progrès
AIMPSI	Aéroport International Moroni Prince Said Ibrahim
ANACM	Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
AND	Armée Nationale pour le Développement
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérien en Afrique et à Madagascar
BAD	Banque Africain de Développement
BCC	Banque Centrale des Comores
BID	Banque Islamique de Développement
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CDMA	Code Division Multiple Access
CGP	Commissariat Général au Plan
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNDRS	Centre National de Documentation et de Recherche Scientifique
COI	Commission de l'Océan Indien
COMAP	Comprehensive Mitigation Assessment Process
COSEP	Centre des Opérations de Secours et de le Protection Civile
COP	Conference Of Parties
CP	Conférence des Parties
CQ	Contrôle Qualité
DA	Déficit Agricole
DGEF	Direction Générale de l'Environnement et des Forêts
DNE	Direction Nationale de l'Environnement
DRS	Défense et Restauration des Sols
DSCR	Document Stratégique de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté
EANM	Elévation Accélérée du Niveau de la Mer
FADC	Fond d'Appui pour le Développement Communautaire
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FE	Fermentation Entérique
FED	Fonds Européen de Développement
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FIDA	Fonds International de Développement Agricole
FMI	Fonds Monétaire International
FSD	Fonds Social de Développement
GDT	Gestion Durable des Terres
GES	Gaz à Effet de Serre
GF	Gestion de Fumier
GIE	Gestion Intégrée des Epiceries
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
Hab	Habitant
IDH	indice de développement humain

INRAP	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MP	Moyen Périodique
MDP	Mécanisme de Développement Propre
OCB	Organisation Communautaire de Base
OMD	Objectif du Millénaire pour le Développement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONU DI	Organisations des Nations Unies pour le Développement Industriel
P	Prairie
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PANA	Plan d'Action Nationale d'Adaptation aux changements climatiques
PAP	Plan d'Action Prioritaire
PCD	Programme de Coopération Décentralisée aux Comores
PEV	Programme Elargi de Vaccination
PIB	Produit Intérieur Brut
PIED	Petit Etat Insulaire en Développement
PIP	Programme d'Investissement Publics
PLARM	Plante Aromatique Médicinale
PMA	Pays les Moins Avancés
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNAC	Pharmacie Nationale
PNB	Produit National Brut
PNDHD	Programme National de Développement Humain Durable
PNE	Politique Nationale de l'Environnement
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPTÉ	Pays Pauvres Très Endettés
PREDIVAC	Projet de renforcement et de diversification des filières agricoles
PRG	Potentiel de Réchauffement Global
PROGECO	Programme Régional de Gestion durable des Ressources des Zones Côtières
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SCRIP	Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté
SGDA	Systèmes de Gestion des Déchets Animaux
SGP	Small Grant Programme (Programme de micro financement)
SRES	Special Report on Emission Scenarios
TC	Terre Cultivable
TF	Terre Forestier
TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
TVA	Taux de la Valeur Ajouté
UE	Union Européenne
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UTCATF	Utilisation des Terres et Changements d'Affectation des Terres et Foresterie
USA	United States of America
VA	valeur ajoutée
WCMC	World Conservation Monitoring Centre
WWF	World Wide Fund for Nature (Fonds Mondial pour la Nature)
ZEE	Zone Économique Exclusive

LISTE DES TABLEAUX

Tab.1	Indicateurs démographiques
Tab.2	Estimation des principales productions vivrières (en tonnes sauf précision)
Tab.3	Evolution des exportations aux Comores (année 2009 à 2011)
Tab.4	Arrivées aux frontières selon le motif
Tab.5	Emissions CO ₂ par secteur
Tab.6	Tendance des Emissions en tonnes-Eq CO ₂ pour les années 1994 et 2000
Tab.7	Tendances des GES par secteur en Gg (1994-2030)
Tab.8	Présentation des années humides et sèches, période 1971-2000
Tab.9	Répartition des pathologies dominantes en milieu hospitalier chez les enfants de moins de 5 ans en 2007
Tab.10	Projection de la population selon la résidence et le sexe
Tab.11	Quelques indicateurs démographiques (Source CGP)
Tab.12	Evolution du taux d'inflation annuel
Tab.13	Evolution comparative des principaux indicateurs économiques et financiers de base
Tab.14	Evolution de la production de rente de 2004 à 2009 (en tonnes)
Tab.15	Caractéristiques du secteur pêche / Source : Rapport sectoriel sur la pêche, 2007
Tab.16	Consommation de bois aux Comores
Tab.17	institutions à impliquer au processus de préparation des communications nationales et missions
Tab.18	Liste de quelques institutions concernées
Tab.19	Résultats de l'inventaire de GES pour l'ensemble des secteurs. Comores (Année 2000)
Tab.20	Estimation des GES directs (en Tonnes équivalent CO ₂). Comores (Année 2000)
Tab.21	Emissions CO ₂ en tonnes Eq-CO ₂ dans les différents secteurs
Tab.22	Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Energie. Comores (Année 2000)
Tab.23	Récapitulatif des émissions de GES par le secteur procédés industriels
Tab.24	Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Agriculture. Comores (Année 2000)
Tab.25	Evolution de l'émission des GES, exprimées en Giga grammes (Gg)
Tab.26	Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Changement d'affectation des terres et foresterie. Comores (Année 2000)
Tab.27	Emissions directes du N ₂ O dues aux sols gérés par rapport à l'application des types d'apport d'azote(N)
Tab.28	Tendances des émissions année 1994 et année 2000
Tab.29	Tendances des émissions des GES pour les secteurs clés entre 2000 et 2030

Tab.30	Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Agriculture. Comores (Année 2000)
Tab.31	Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Changement d'affectation des terres et foresterie. Comores (Année 2000)
Tab.32	Emissions des GES dans le secteur des déchets, situation en 2000
Tab.33	Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Energie. Comores (Année 2000)
Tab.34	Emission en CO ₂ des différentes filières de production d'électricité
Tab.35	Récapitulatif des années sèches et humides par décennies
Tab.36	Scénarii du changement de la température aux Comores
Tab.37	Scénarii de changement des précipitations en pourcentage aux Comores
Tab.38	Scénarii d'évolution à long terme du PIB et de la population comorienne
Tab.39	Evaluation des coûts économiques (en millions US \$) et estimation des pertes en
Tab.40	Etat de santé des récifs coralliens en Ngazidja
Tab.41	Estimation des mangroves des Comores
Tab.42	Les catastrophes naturelles survenues aux Comores depuis 2000
Tab.43	Evolution du couvert forestier de 2000 à 2010 (estimations par extrapolation)
Tab.44	Impacts des changements climatiques liés aux facteurs de vulnérabilité de l'élevage
Tab.45	Evolution de la demande en eau pour les années 2002 et 2025 (DERE)
Tab.46	Les facteurs de vulnérabilité
Tab.47	Etat des lieux pour l'appréciation de la vulnérabilité par secteur socio-économique
Tab.48	Répartition des pathologies dominantes en milieu hospitalier chez les enfants de moins de 5 ans en 2007
Tab.49	Inventaire des mesures d'adaptation aux changements climatiques aux Comores
Tab.50	Mesures d'adaptation du secteur élevage face aux changements climatiques
Tab.51	Taux de variation de la pluviométrie par décennie
Tab.52	Principaux partenaires du secteur de l'eau
Tab.53	Besoins technologiques pour chaque domaine prioritaire identifié
Tab.54	les contraintes et propositions de solutions
Tab.55	Liste des projets en cours de formulation en matière d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques

LISTE DES GRAPHIQUES

Grap.1	Structure sectorielle du PIB (2011)
Grap.2	Résultat de la pêche artisanale et traditionnelle
Grap.3	Emission des GES par secteur (1994-2030)
Grap.4	Evolution du changement de la température aux Comores
Grap.5	Evolution de la fièvre typhoïde à Ndzouani
Grap.6	Evolution des maladies diarrhéiques à Ndzouani (Source : Service statistique de la DRSA, 2012)
Grap.7	Emissions des GES dans le secteur Energie
Grap.8	Tendances des émissions des GES (1994-2030) pour les secteurs clés
Grap.9	Présentation des années humides et sèches période (1971-2000) sur Moroni
Grap.10	Comparaison des trois normales sur la pluviométrie
Grap.11	Comparaison des trois normales sur la température
Grap.12	Diagramme ombrothermique entre 1971 et 2000 sur Moroni
Grap.13	Evolution des précipitations et des températures à l’horizon 2025
Grap.14	Evolution des précipitations et des températures à l’horizon 2050
Grap.15	Evolution des précipitations et des températures à l’horizon 2100
Grap.16	Changement de température à l’horizon 2100

LISTE DES FIGURES

Fig.1	Températures minimales et maximales (Source : Météo France, Réunion)
Fig.2	Températures extrêmes (Source : Météo France, Réunion)
Fig.3A	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l’indice PRCPTOT (en jours) sur la station de Moroni
Fig.3B	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l’indice PRCPTOT (en jours) sur la station d’Ouani
Fig.4A	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l’indice R10 mm (en jours) sur la station de Moroni
Fig.4B	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l’indice R10mm (en jours) sur la station d’Ouani
Fig.5A	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l’indice R25mm (en jours) sur la station de Moroni
Fig.5B	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l’indice R25mm (en jours) sur la station d’Ouani

Fig.6A	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R99p sur la station Moroni
Fig.6B	Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R99p sur la station Ouani
Fig.7A	Anomalies de la température moyenne annuelle et DJF
Fig.7B	Anomalies de la température moyenne pour la période MAM, JJA et SON
Fig.8	Diagramme de modélisation systémique de l'impact des changements climatiques sur l'économie comorienne
Fig.9	Schéma de l'impact socio économique d'une inondation aux Comores
Fig.10	vies humaines engendrées par les changements climatiques

LISTE DES PHOTOS

Photo 1	Pêcheurs aux Comores
Photo 2	exploitation du bois (Source OMD 2005)
Photo 3	Digue à Bangoi Nkouni
Photo 4	Réutilisation de l'eau chaude sortant de la distillerie d'ylang ylang à Niamboimro (Nioumakélé)
Photo 5	Assèchement de la rivière de Patsy
Photo 6	Rivière DEWA
Photo 7	Erosion côtière (Itsamia-Mwali)
Photo 8	Des habitations près des vagues à Fomboni
Photo 9	Forte érosion de la côte à Nioumachoua
Photo 10	Elèves dans une école à Ngazidja.
Photo 11	Coelacanth Latimeria Chalumnae
Photo 12	Des habitations près des vagues à Djoiézi
Photo 13	Bord de mer
Photo 14	Corail blanchi
Photo 15	la maladie de la bande noire
Photo 16	Hôtel Itsandra
Photo 17	Plage de Ndroudé, Ngazidja
Photo 18	Blanchissement des coraux
Photo 19	Vue du village de Foubouni face à la mer
Photo 20	Noyade de bétail lors des inondations de 2012
Photo 21	Digue à Bangoi Nkouni
Photo 22	Femmes en quête de l'eau
Photo 23	Digue à Bangoi N'kouni

Photo 24	Mur de soutènement détruit à Iconi
Photo 25	Vue du village de Foubouni, face à la mer
Photo 26	Inondation par les Lahars
Photo 27	Lahars dans une ravine à Vouvouni
Photo 28	Vue du village de Vassi
Photo 29	Extraction de matériaux coralliens à Pagé, Ndzouani
Photo 30	Vue Générale du littoral à Fomboni, avec l'école primaire sur le fond

LISTE DES CARTES

Carte 1	Archipel des Comores
Carte 2	Situation Géographique des Comores
Carte 3	Courants océaniques, vents dominants et bathymétrie de la région de l'Afrique Orientale
Carte 4	Carte bathymétrique de l'archipel des Comores
Carte 5	Bassins versants à Ndzouani
Carte 6	Bassins versants à Mwali
Carte 7	Cartographie participative de la forêt du Karthala
Carte 8	Invasions océanique à Ngazidja
Carte 9	Evolution de la dégradation des coraux
Carte 10	Zones de vulnérabilité socioéconomique et aux changements climatiques – Anjouan
Carte 11	Région inondée en 2012 à Ngazidja

LISTE DES DIAGRAMMES

Diag.1	Diag.1 : Emission de CO ₂ en %
Diag.2	Diag.2 : Emissions de GES directs (CO ₂ , CH ₄ et N ₂ O) exprimées en équivalent CO ₂
Diag.3	Diag.3 : Taux d'endémicité par groupe taxonomique pour les 3 îles
Diag.4	Diag.4 : Emissions de GES directes
Diag.5	Diag.5 : Répartition des émissions de CO ₂ en % dans les différents secteurs
Diag.6	Diag.6 : Distribution des jours de pluie sur la station de Moroni

LISTE DES FORMULES CHIMIQUES

CH₄	Méthane
CO	Oxyde de Carbone
CO₂	Dioxyde de Carbone
NO_x	Oxyde d'azote
SF₆	Hexafluorure de soufre
SO₂	Dioxyde de soufre
CFC	Chlorofluorocarbures
HCFC	Hydro chlorofluorocarbure
COVNM	Composé Organique Volatile Non-Méthane
N₂O	Oxyde Nitreux

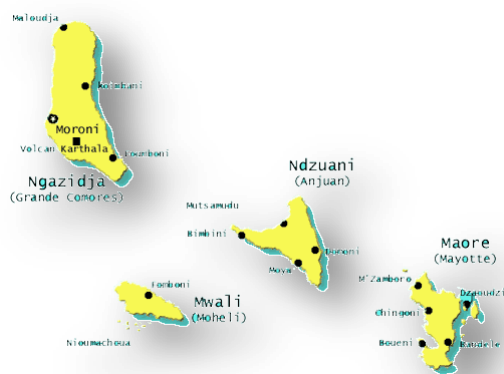
LISTE DES UNITES

Gg	Giga gramme
Tep	Tonne Equivalent de Pétrole
Mtep	Méga Tonne Equivalent de Pétrole
MW	Méga Watt
J	Joules
Tj	Terra Joule (10 ¹² Joule)
t.eq.CO₂	Tonne équivalent dioxyde de carbone
Eq.CO₂	Equivalent dioxyde de carbone
Km	kilomètre
KMF	franc comorien
Mg	Milligramme
Ha	Hectare
Mm	Millimètre
Kg	Kilogramme
M	Mètre
Cm	Centimètre
Wh	Wattheure
T	Tonnes

I. Circonstances nationales

1.1 Caractéristiques géographiques

L'Union des Comores s'étend sur une superficie d'environ 2232 km² répartie inégalement sur quatre îles volcaniques qui sont d'Est à l'Ouest : Mayotte (370 km²), Ndzuani (424 km²), Mwali (290 km²) et Ngazidja (1148 km²). L'archipel est situé à l'entrée Nord du Canal de Mozambique, entre 11°20' et 13°14' de latitude Sud et 43°11' et 45°19' de longitude Est, entre Madagascar et la côte orientale de l'Afrique. Les îles sont situées à égale distance de l'Afrique Orientale et de Madagascar (300km) et sont distantes entre elles d'environ 30 à 40km. Elles occupent ainsi une position stratégique, au cœur de la principale route de transport maritime de l'Océan Indien, le long de la côte Africaine.



Carte 1 : Archipel des Comores

1.2 Géologie et géomorphologie

Les trois îles sont caractérisées par un relief contrasté. Ngazidja (Ngazidja) moins marquée par les phénomènes d'érosion est caractérisée par l'émergence du puissant massif du Karthala flanqué au nord et au sud par deux appendices. Ndzuani (Ndzuani) présente un modelé disséqué et un relief très accidenté à crêtes aiguës et flancs abrupts entaillés par des grands cirques. Mwali (Mwali) a un relief accidenté à crêtes aiguës qui s'atténue vers l'est et vers le bas en plaines littorales.

Les îles ne se sont pas constituées en même temps, mais il y a eu une migration du

volcanisme au cours des temps géologiques du sud-est vers le nord-ouest avec pour Mwali, l'île la plus ancienne, une formation estimée entre 3,4 et 1,4 millions d'années, pour Ndzuani, entre 1,5 et 0,4 millions d'années et pour Ngazidja, entre 130 000 et 10 000 ans. Parmi les formations sédimentaires récentes observées aux Comores, on distingue celles d'origine biogène (récifs coralliens, plages de sable blanc et de grès induré) et celles d'origine terrigène (coulées volcaniques récentes, sables et galets marins).

1.3 Climat, océanographie et ressources en eau

L'archipel est caractérisé par des variations de température entre 23° et 30° avec une moyenne de 26° au niveau de la mer. Ce climat de type tropical maritime présente d'une part une saison chaude et humide nommée « *Kashkazi* » de mi-novembre à mi-avril, au cours de laquelle les pluies sont très abondantes. D'autre part, une saison sèche et fraîche nommée « *Kuzi* » de début juin à fin septembre marquée par la présence de l'alizée qui souffle de façon régulière.

En dehors du « *kuzi* » et du « *kashkazi* », deux autres régimes de vent d'intersaison sévissent sur l'archipel. Il s'agit d'un vent sec et très irrégulier nommé le « *Matulay* » du sud/ sud-est vers nord/nord-ouest (sauf en juillet – août) et du « *Mnyombeni* » qui est un vent du nord/ nord-est (octobre et novembre).

Les îles Comores sont situées sur le trajet du courant sud-équatorial. Ce courant contourne le cap d'Ambre au nord de Madagascar et se dirige d'Est en Ouest vers la côte africaine et se divise vers 10° sud en deux branches : une branche nord et une branche sud qui forme un tourbillon anticyclonique autour de l'archipel. L'existence de ce tourbillon est liée aussi au fait que les eaux tropicales de surface venant du sud et mélangées aux eaux du canal de Mozambique forment un barrage en raison de leurs propriétés physico-chimiques différentes.

Etant situé aux limites de deux régions plancto-géographiques à productivités différentes, l'archipel se divise en deux régions. La région de courant équatorial, dont la faune phytoplanctonique a tendance à être dominée par des dinoflagellés et des occolithophoridés et dont les populations sont caractéristiques des eaux oligotrophes et la région du courant de Mozambique caractérisée par une dominance de diatomées indicateurs écologiques des eaux productives.

En ce qui concerne les ressources en eau, il existe une grande diversité dans la pluviométrie au sein de chaque île et entre les îles. La caractéristique des sols de Ngazidja étant de présenter une grande perméabilité, le réseau hydrographique permanent est inexistant. A l'inverse, les autres îles étant dotées de sols meubles parfois imperméables, le réseau hydrographique est dense. Les pourcentages de la population ayant accès à l'eau potable sont estimés à 30% à Ngazidja, 15% à Ndzouani et 80% à Mwali.

1.4 Utilisation des terres et biodiversité

La cartographie des sols comoriens et de leurs aptitudes agricoles a mis en évidence trois principaux types de sols liés au type de pédogenèse. On distingue ainsi : **Les sols ferralitiques** présentant un intérêt agronomique limité suite au faible niveau de fertilité. **Les sols bruns**, riches, mais à épaisseur limitée et porosité élevée. Ces sols sont caractérisés par la présence d'argiles gonflantes et occasionnent, en saison sèche, de larges fentes de retrait. Ils sont bien représentés à Ndzouani et à Mwali. **Les andosols** se développent essentiellement sur matériau volcanique de la phase récente. Ils sont caractérisés par une porosité pouvant atteindre 90 %, une forte teneur en matière organique, une perméabilité élevée, contrairement aux autres sols. Ces sols sont majoritaires en Ngazidja et sont également très bien représentés à Ndzouani et à Mwali.

A noter que la majorité de ces sols offrent des aptitudes culturelles remarquables et ils sont favorables à une large gamme de cultures :

vivrières, maraîchères, industrielles (vanille, girofle, ylang-ylang), arbustives et arborées ainsi qu'au pâturage.

Les Comores possèdent une grande originalité de par leur nature volcanique récente, leur exiguïté et leur multi-insularité. Celle-ci se traduit par la diversité des paysages et la richesse de la biodiversité ainsi qu'une variété des écosystèmes côtiers et marins (mangroves, récifs coralliens, plages, herbiers sous-marins) constituant un potentiel à protéger et à valoriser du point de vue touristique.

A l'échelle mondiale, l'archipel fait parti des 20 îles ou archipels caractérisés par leur diversité endémique. Il compte une grande diversité de plantes et un endémisme important qui en font un lieu d'intervention hautement prioritaire pour la conservation de la biodiversité mondiale (WWF et UICN 1995).

1.5 Caractéristiques générales de la population

La société comorienne était formée d'une multitude de groupes d'ascendance patrilinéaire, chaque groupe s'identifiant à un village dirigé par le père. Ces villages majoritairement côtiers étaient vraisemblablement construits en végétaux et non à partir de sable et de coraux ; on en déduit que les paysages côtiers étaient alors quasi intacts. Les habitants vivaient de chasse et de pêche, l'activité agricole était réduite.

L'immigration chirazienne, particulièrement importante au début du XVIème siècle, serait à l'origine du renforcement de l'islamisation de l'Archipel et l'instauration du Sultanat comme système de gouvernement. On assiste alors à un épanouissement de la civilisation matérielle de Cités-Etats très prospères (palais, portes monumentales, mosquées et tombeaux) et à l'accès au pouvoir de nombreuses femmes.

A noter que les différents mouvements de population (des bantous d'Afrique Centrale mélangés petit à petit aux Malais, Perses, Arabes, Chiraziens, Pakistanais, Indiens et Européens) ont donné lieu aujourd'hui à une population homogène caractérisée par les

mêmes us et coutumes, la même langue, le shikomori, et la même religion l'islam sunnite.

Actuellement le pays connaît une croissance démographique importante. Selon les données officielles du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 2003), le pays comptait 575.660 habitants. Aujourd'hui, cette population est estimée à 724 294 habitants avec un taux d'accroissement annuel de 2,1%. Les projections démontrent que la population en Union des Comores sera peuplée à l'horizon 2025 de 1019861 habitants, ce qui signifie que la population comorienne devrait doubler presque tous les 25 ans.

Le profil démographique des Comores montre aussi une forte concentration de la population sur la zone côtière avec un taux de croissance et une densité relativement élevés. L'augmentation rapide de la population engendre des distorsions dans l'utilisation de ressources déjà limitées et menacées par l'instabilité du climat entraînant une incidence élevée de la pauvreté et de la malnutrition, surtout en milieu rural dont la contribution à la pauvreté des familles est de 78,8%.

Tab.1 : Indicateurs démographiques

Population totale	724 294 habitants
Age moyen de la population	24,1 ans
Population moins de 20 ans	53%
Taux d'accroissement annuel	2,1%
Espérance de vie à la naissance	65 ans
Densité moyenne	309 habitants/Km2
Indice de Pauvreté Humaine (IPH-1) en 2009	20,4%
Indice de Développement Humain (IDH) en 2007	0,57

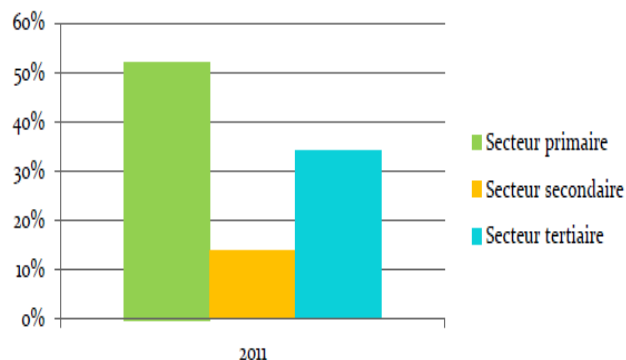
Source RMDH 2009

1.6 Économie

L'activité économique aux Comores enregistre un taux de croissance du PIB de 2,6% en 2011 contre 2,2% en 2009. Cette croissance (+2,1points) est soutenue par une production abondante dans le domaine de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. En revanche, la contribution du secteur secondaire s'établirait à

0,4 point en 2011 contre 1,7points en 2010. Le secteur tertiaire quant à lui reste marginal en terme de contribution au PIB avec seulement 8 à 12% en moyenne. Sa participation au PIB était de 11,3% en 2009 selon le rapport de la Banque Centrale.

Grap. 1 : Structure sectorielle du PIB (2011)



Source Direction Nationale des Statistiques(DNS)

1.7Analyse sectorielle

A/Le secteur primaire

Ce secteur n'a réellement connu après l'indépendance, une réelle organisation qu'à partir de 1994, date d'élaboration de la politique de développement agricole. Il est largement dominé par l'agriculture, l'élevage et la pêche. Ces sous secteurs contribuent à la formation de la valeur ajoutée. Ainsi les cultures vivrières contribuent pour 47 % de la valeur ajoutée du secteur, la pêche pour 21 %, les cultures d'exportation pour 13 %, les forêts pour 11 % et l'élevage pour 8 %. La croissance annuelle du secteur se situe entre 1, 5 à 2 %.

a. Agriculture et élevage

L'agriculture représente respectivement 90,77% et 61% de la superficie géographique totale à Ndzouani, Mwali et à la Ngazidja. On dénombre quatre différents systèmes agricoles aux Comores à savoir les cultures vivrières de plein champ, l'agroforesterie traditionnelle, la culture sous forêts naturelles et la monoculture de rente.

En effet 80% des cultures vivrières (bananes, manioc, patate douce, maïs, tomates, etc.) sont essentiellement destinées à l'autoconsommation et font l'objet d'une commercialisation limitée,

principalement entre les îles. De nombreuses contraintes à la fois endogènes et exogènes contribuent à freiner la véritable promotion de la filière vivrière. Parmi elles, i) une croissance démographique supérieure à la croissance de la production; ii) un changement des habitudes alimentaires au profit des produits importés.

Tab.2 : Estimation des principales productions vivrières (en tonnes sauf précision)

Produits	2007	2010
Tubercules	79	108
Légumineuses	10,3	11,9
Bananes et Légumes	1024	1606,6
Fruits divers	3696	5000
TOTAL	4809,3	6726,5

Sources : FNAC-FA/Rapport BCC 2010

Il convient de rappeler que la filière de rente est essentiellement constituée par la vanille, l'ylang et le girofle. Leurs productions constituent l'essentiel des exportations du pays. L'exploitation de ces produits, au niveau du producteur, relève plus de l'agriculture de cueillette que de celle d'une exploitation véritable et au niveau des transformateurs, les équipements sont rudimentaires et la compétence technique inégale. Il en résulte une baisse de qualité dommageable à l'image nationale sur les marchés.

Tab.3 : Evolution des exportations aux Comores (année 2009 à 2011)

Produits	Quantités (tonnes)			Valeurs FOB (millions FC)		
	2009	2010	2011*	2009	2010	2011*
Vanille	66	39	40	645	309	350
Girofle	2683	4064	2946	3221	5410	6361
Ylang-ylang	44	50	39	762	881	745
Autres essences	0.1	0	3	26	0	18
Autres produits	1938	3575	2981	643	1056	1434
TOTAL	4730	7728	6008	5297	7655	8908

Source : Direction Générale des Douanes, estimations BCC /

*Chiffres provisoires

Face à la concurrence des importations de viande et de poulet, l'élevage est perçu comme mineur dans le secteur agroalimentaire. Il constitue encore un moyen d'épargne et de prestige à l'occasion des grandes fêtes sociales surtout à Ngazidja. Le cheptel local est principalement composé de ruminants et des volailles. D'après le recensement général de l'Agriculture de 2004, les effectifs totaux des ruminants par espèce sont de 62.985. Les bovins sont les plus nombreux (47 %) suivis des caprins (46%) et des ovins (7%).

b. Pêche



Photo 1 : Pêcheurs aux Comores

Le secteur de la pêche est considéré comme un domaine prometteur pour l'économie comorienne. La totalité des produits de la pêche est commercialisée localement ou autoconsommée, en frais. On distingue, (i) la pêche artisanale caractérisée par l'emploi de petites embarcations de 6,3 à 7,1m en fibre de verre, non pontées et motorisées ayant une puissance motrice n'excédant pas 25CV, (ii) la pêche traditionnelle caractérisée par l'emploi de pirogues à balancier non motorisées, (iii) la pêche au pied, à marée basse est effectuée sur le platier surtout par les femmes et les enfants. Quant à la pêche industrielle, semi-industrielle et l'aquaculture sont inexistantes au niveau national. Les études menées par la FAO sur la pêche artisanale et traditionnelle démontrent que le secteur est en pleine progression depuis 20ans. Il faut noter que les produits de la pêche représentent aujourd'hui environ 16 000 tonnes dont près de 60% sont collectés sur l'île de Mohéli.

Grap.2 : Résultat de la pêche artisanale et traditionnelle (Source : FAO)



B/Le secteur secondaire

Le secteur est essentiellement dominé par de petites et moyennes entreprises (artisanat, menuiserie, concassage, etc.) et demeure encore très réduit (11,3 % du PIB en 2009). L'industrie (3,7 %) est apparentée plus à de l'artisanat qu'à une véritable industrie malgré quelques avantages comparatifs, notamment l'appartenance à la zone franc, à des zones économiques (ZEP/COMESA/COI), la proximité du marché de l'Afrique de l'Est et Australe.

La production industrielle a connu une légère hausse à partir de 2009, grâce au dynamisme du secteur du bâtiment, des travaux publics et à l'augmentation de la production d'électricité dans les grandes agglomérations. Les prévisions de 2011/2012 tablent sur une contribution au PIB de 12%.

Toutefois, la part du secteur dans l'activité économique décroît régulièrement en raison de plusieurs handicaps, notamment l'étroitesse du marché local, l'insuffisance d'infrastructures industrielles, le coût élevé de transport, une main d'œuvre peu qualifiée, une absence de structuration (cas du BTP) et une absence d'un plan directeur de relance. Le secteur a enregistré un accroissement de 2,3 % durant cette dernière décennie.

C/Le secteur tertiaire

Le secteur tertiaire représente 36% du PIB et repose essentiellement sur le Commerce de biens importés et l'Administration. Le poids de cette dernière dans le PIB se situe entre 12 et 20 % et ne cesse d'augmenter en raison d'une augmentation fulgurante de la masse salariale. En 2010 elle a facilement frôlé le 2 milliards de KMF.

a. Tourisme

L'Archipel des Comores possède un fort potentiel touristique. Ces atouts s'illustrent par une diversité biologique d'intérêt mondial et national, de nombreux sites éco-touristique sans oublier ces multiples plages au sable blanc. Ces richesses restent encore sous exploitées. Selon le rapport de la Banque centrale (2010), l'offre nationale de services touristiques demeure insuffisante et les capacités d'accueil sont très limitées. Elles sont estimées à moins de 500 lits, avec un taux d'occupation annuelle inférieur à 40 %. Toutefois, le secteur du tourisme est retenu comme moteur de croissance dans la stratégie nationale.

Tab.4 : Arrivées aux frontières selon le motif

Motif	2008	2009	2010
Loisirs	2800	2612	2373
Affaires	4194	2963	3251
Visites familiales	6297	4478	7990
Autres	1462	1343	1637
Total	14753	11396	15251

Source : Direction Nationale du Tourisme et de l'Hôtellerie, Rapport BCC 2010

b. Transport et Télécommunications

Le secteur du transport est composé des réseaux aériens, maritimes et routiers. Pour ce qui est du transport aérien, le pays ne dispose plus de compagnie nationale de transports aériens. Pour l'instant, le transport international est assuré par des compagnies étrangères (Yemenia, Air Austral, Kenya Airways, Air Madagascar, etc.) et très récemment, la compagnie privée locale « Comores aviation internationale » a introduit des vols réguliers vers les pays de la

région. Les connexions maritimes quant à elles sont aujourd'hui dépendantes de quelques petits bateaux assurant les liaisons inter îles et régionale d'un niveau de confort et de sécurité tout à fait lamentable pour la plupart. Le réseau routier est le plus dégradé et mal entretenu faute de moyens et de personnel qualifié. On compte environ 553 km de routes bitumées dans un état assez dégradé, et de 240 km de routes et pistes en terre, certaines devenues quasi impraticables.

Le développement du secteur des télécommunications via la connexion du câble sous-marin de fibre optique au mois de juillet 2010, a permis de relancer l'économie nationale et améliorer l'accès aux nouvelles technologies de l'information. Toutefois, le marché commence à être saturé avec le réseau du mobile demeurant la locomotive du secteur à travers le succès du service « Resaler » ou vente de crédit par téléphone. Le nombre d'abonnées au service a augmenté de plus de 200 % par rapport à 2009.

1.8 La situation de l'environnement

L'état de l'environnement naturel de l'Union des Comores se détériore malgré la bonne connaissance des processus conduisant à cette dégradation ainsi que les efforts fournis par l'Etat tant sur le plan institutionnel que technique pour assurer sa préservation. Les principaux problèmes environnementaux concernent en particulier: i) la dégradation rapide des écosystèmes et l'exploitation anarchique des ressources naturelles (forêts, ressources marines et côtières), ii) l'érosion des sols, iii) l'alluvionnement croissant des eaux, iv) l'exploitation des récifs coralliens pour extraire des matériaux de construction et v) la gestion des déchets.

Par ailleurs, le changement climatique est une réalité et va affecter les Comores de plusieurs façons. Des variations de température et des précipitations auront un impact sur les ressources en eau, l'agriculture et la biodiversité.

Des événements climatiques exceptionnels et une montée du niveau de la mer peuvent porter sérieusement préjudice aux populations des zones côtières. L'ensemble de ces effets se rajoutera à la situation déjà fragilisée du pays.

Des stratégies nationales et une législation dans le secteur de l'environnement ont été élaborées, mais les capacités des départements ministériels restent trop limitées, tant au niveau humain que financier, pour pouvoir appliquer, gérer et superviser efficacement les programmes d'actions environnementales et assurer le succès des projets.

1.9 La situation énergétique

La consommation d'énergie aux Comores est basée sur trois sources. (i) Le bois de chauffe issue de la surexploitation de la biomasse ligneuse est estimé à 78% utilisé par les foyers ainsi que les distilleries d'ylang-ylang; (ii) Les hydrocarbures représentent 20% pour la génération de l'électricité et le transport (Routier, maritime et aérien); (iii) Les autres sources d'énergie exemple le gaz butane pour la cuisson au niveau des ménages, représentent une quantité négligeable d'environ 2 %.

Ce secteur connaît de nombreuses contraintes plus précisément une production et une distribution très insuffisante au niveau des ménages face à une demande croissante.

La fourniture d'énergie électrique devient ainsi une problématique sérieuse au niveau de tout le pays, qui interpelle les autorités en dépit de l'absence d'une politique énergétique claire et soutenue. Non seulement que la capacité de production s'amenuise de jour en jour, mais aussi, seulement 25% des foyers comoriens sont raccordés au réseau électrique en raison de la pauvreté qui gagne de terrain et qui ne permet pas aux populations d'affronter la cherté du courant. Selon les potentiels écologiques que possède le pays, il serait nécessaire de promouvoir les énergies vertes ou propres (l'hydroélectricité, l'énergie solaire, éolienne et géothermique ou encore le biogaz).

1.10 L'éducation et la santé

Depuis l'indépendance, le système éducatif comorien connaît une forte expansion avec l'existence de deux écoles où l'enfant peut évoluer parallèlement et simultanément. Il s'agit de, l'école **coranique** visant à renforcer la culture et la religion islamiques **et l'école officielle** placée sous la tutelle du ministère de l'éducation nationale est inspirée du modèle français.

La forte croissance démographique engendre un défi à relever en matière de satisfaction des besoins éducatifs, les enfants non scolarisés risquant de venir grossir les rangs des chômeurs et des pauvres. Vu l'ampleur des besoins en éducation, les autorités ont commencé à partir de la décennie 90 à accorder à l'éducation de l'importance à travers plusieurs événements comme la Table Ronde sur l'Education de Base pour tous et l'Elimination de l'analphabétisme aux Comores tenu en décembre 1990, après la Conférence de Jomtien en mars 1990 ou encore la réflexion sur les causes de la sous scolarisation des filles en 1998.

En dépit de cette volonté manifeste d'améliorer le système éducatif, l'analyse des performances du système scolaire révèle que le taux net de scolarisation est faible dans toutes les îles, en particulier en milieu rural et que les filles sont moins scolarisées que les garçons. Cela découle en partie du manque de salles de classe en particulier à Ngazidja et Ndzuani et de l'incapacité des familles démunies à faire face aux frais liés à la scolarité des enfants.

Du point de vue sanitaire, depuis l'indépendance, les politiques successives de santé aux Comores ont été axées essentiellement sur les soins de santé primaire en mettant l'accent sur l'amélioration de la couverture sanitaire, la qualité des soins, la disponibilité et l'accessibilité des médicaments essentiels.

En 30 ans d'indépendance, des résultats significatifs sont déjà obtenus. En effet, globalement, la couverture sanitaire est dense selon les normes de l'OMS et offre une bonne accessibilité des établissements de soins. 60% de la population est à moins d'une heure de marche et en intégrant les postes de santé, cette couverture atteint 90%. Toutefois de nombreux dysfonctionnements sur les plans structurel, organisationnel et réglementaire sont à souligner.

1.11 Les priorités nationales de Développement

Le profil de pauvreté met en évidence l'urgence de relancer le processus de croissance et de lutter avec détermination contre les causes de la pauvreté aux Comores qui ne fait que gagner de terrain. A cet effet le pays s'est attelé à élaborer des politiques et stratégies sectorielles dans l'objectif de pouvoir apporter des solutions concrètes aux problématiques de développement. Tous les secteurs sont presque concernés par cette initiative : la santé, l'agriculture, la pêche, l'environnement, l'éducation, l'urbanisme etc... Cependant l'absence d'harmonie et de synergie réelle entre ces documents ont conduit au gouvernement à préparer un document synthétique qui prend en compte les préoccupations sectorielles de manière harmonisée. Ce document intitulé « Document de Stratégie de croissance et de Réduction de la pauvreté ou DSCR » est élaboré en 2003 et mis à jour en 2009. Il constitue en fait le document de référence du pays sur les problèmes liés au développement. Par ailleurs, le pays a également souscrit aux objectifs du millénaire, comme référence en matière de planification et d'élaboration de stratégie d'intervention pour le développement.

Ces objectifs semblent s'apparenter en grande partie aux priorités définies par le DSCR mais l'absence d'harmonisation et surtout de ressources financières suffisantes n'ont pas permis d'atteindre des niveaux d'exécution satisfaisants, même si l'évaluation des résultats de certains programmes dans le cadre des

objectifs du millénaire a indiqué des résultats relativement encourageants.

1.12 Arrangements institutionnels pour la préparation des communications nationales

La préparation des communications nationales doit en principe s'effectuer suivant une approche participative impliquant différentes institutions et départements techniques concernés directement ou relativement par la problématique des changements climatiques. L'objectif étant d'une part de contribuer à une sensibilisation accrue des décideurs pour une meilleure participation au processus de coordination et d'autre part créer les conditions optimales pour une meilleure collecte des données nécessaires à la finalisation du rapport.

A cet effet, deux types de critères semblent donner des orientations sur les types d'institutions à prendre en compte dans la préparation des communications nationales à savoir : le critère de vulnérabilité et celui d'émission de gaz à effet de serre. Autrement dit, les secteurs présentant une vulnérabilité élevée par rapport aux changements climatiques ainsi que ceux qui contribuent à émettre des gaz à effet de serre doivent nécessairement avoir un rôle majeur dans le processus. A ceux-là on peut également ajouter d'autres institutions qui peuvent avoir un rôle important dans la coordination.

II. Inventaire national des Gaz à Effet de Serre (GES)

Dans le cadre de la Deuxième Communication Nationale, des inventaires de GES ont été réalisés pour l'année de référence 2000, dans les secteurs Energie ; Procédés Industriels ; Agriculture ; Changement d'Affectation des Terres et Forêt et Déchets.

Pour réaliser cet exercice des consultants nationaux ont procédé à la collecte des données de deux façons. Soit par accès aux enregistrements ou suite à des entretiens/interviews avec les principaux acteurs du secteur concerné. Les données d'activité

proviennent de diverses sources notamment les centres de documentation des structures nationales compétentes ou encore à travers la banque de données de divers projets. Etant donné l'indisponibilité de certaines données, différentes techniques d'estimation, notamment la méthode d'extrapolation/interpolation ont été adoptées. En dehors de ces techniques, le jugement du consultant a été aussi d'une grande utilité. Les données ainsi recueillies sont ensuite saisies dans le logiciel IPCC 2006 à la fois pour leur stockage et pour le calcul des émissions en utilisant les facteurs d'émission et autres paramètres d'émission par défaut du GIEC tirés des guides méthodologiques du GIEC.

A noter que pour l'inventaire des GES, diverses approches ont été utilisées pour la recherche, la collecte des données d'activités suivant le secteur et sous-secteur considéré.

2.1 Informations sur CQ/AQ ainsi que la vérification et le traitement des données confidentielles

Les données d'activité ont été collectées dans les documents nationaux officiels et auprès des départements qui les produisent. En l'absence de statistiques, des estimations ont été faites suivant une démarche explicite mais toujours en se basant sur les données existantes.

a. Evaluation générale des incertitudes

Les données d'activités ont été obtenues d'une façon qui n'a pas permis de déterminer les incertitudes associées aux données d'activités. Il n'y a pas de standards nationaux sur la tenue des statistiques relatives aux activités. Les valeurs par défaut indiquées dans les « lignes directrices du GIEC, version révisée 1996 » ont servi à calculer les émissions.

b. Evaluation générale de l'exhaustivité.

Toutes les catégories de sources et puits et tous les GES mentionnés dans les « lignes directrices du GIEC (version révisée 1996) » ont été prises en compte dans l'inventaire.

c. Evaluation générale de la transparence

Seule la méthodologie d'inventaire préconisée par le GIEC a été utilisée dans les cinq secteurs d'activités. Les Comores n'ont pas de méthode spécifique pour faire l'inventaire.

d. Evaluation générale de la comparabilité

Les méthodologies du GIEC ainsi que les recommandations en matière de bonnes pratiques ont été utilisées. La comparabilité des données est tout à fait assurée.

e. Evaluation générale de la cohérence

Pour la cohérence de l'inventaire, la même démarche est utilisée pour collecter les données lors de l'élaboration de la première communication nationale que pour l'établissement des séries temporelles ainsi que les données de 2000 et ce dans tous les secteurs. Les mêmes méthodologies et hypothèses ont été utilisées pour toutes les années.

f. Evaluation générale de l'exactitude

La collecte des données dans le cadre de l'inventaire a été faite de manière assez rigoureuse pour en assurer l'exactitude. Le choix des hypothèses utilisées a été toujours fondé et explicite.

2. 2 Résultats

L'estimation des émissions des GES (Eq-CO₂) directs, indirects et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) a été réalisée conformément aux lignes directrices version révisée 1996 du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Les experts nationaux chargés de l'inventaire ont calculé les émissions globales en tenant compte de l'absorption brute par habitant pour l'année 2000 c'est à dire, des absorptions de CO₂ par les écosystèmes. La différence entre émissions et absorptions aboutit au bilan global national.

Emissions brutes de GES des Comores,
en 2000= **995 354 tonnes Eq-CO₂**

Ce résultat représente en moyenne une émission de 2,39 tonnes Eq-CO₂ par habitant.

CO₂ 932 579 tonnes

CH₄ 55 703 tonnes

N₂O 7 072 tonnes

Absorption de GES des Comores, en 2000 = -
3 764 652 tonnes Eq-CO₂

Bilan global national = - **2 769 398 tonnes Eq-CO₂**

Rapporté à la population des Comores qui était de 549 000 habitants en 2000

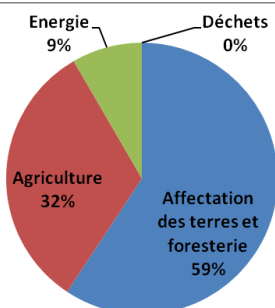
Ce résultat représente en moyenne une absorption nette par habitant de 5,05 tonnes Eq-CO₂

Suivant le secteur d'activité, le changement d'affectation des terres et foresterie est la principale source d'émission de GES avec 590 200 T-Eq CO₂ soit 59,29% du total des émissions, suivi par le secteur de l'agriculture avec 32,33% des émissions puis l'énergie avec 8,38% des émissions et enfin les déchets avec 0,01%.

Tab.5 : Emissions CO₂ par secteur

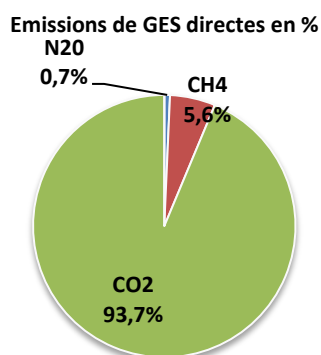
Secteur	Tonnes Eq-CO ₂
Affectation des terres et foresterie	590 200
Agriculture	321 784
Energie	83 369
Déchets	58
TOTAL	995 411

Diag.1 : Emission de CO₂ en %



Suite à l'analyse de gaz à effet de serre, le dioxyde de carbone (CO₂) est de loin le principal GES aux Comores, avec une émission de 2609130 tonnes. Il devance largement les autres GES direct : CH₄ (2498,6173 tonnes) et N₂O (22.34 tonnes). Parmi les autres GES, le monoxyde de carbone (CO) arrive juste derrière le dioxyde de carbone avec 2986 tonnes suivis de l'oxyde d'azote NO_x avec 622 tonnes, du COVNM avec 615,34 tonnes et enfin le SO_x avec 134 tonnes.

Diagr.2 : Emissions de GES directs (CO₂, CH₄ et N₂O) exprimées en équivalent CO₂



2.3 Analyse gaz par gaz

- Le changement d'affectation de terre et foresterie reste encore un grand puits de carbone du pays avec une émission de **584 000 tonnes Eq-CO₂** et une absorption de **-1 670 566 tonnes Eq-CO₂**. La plus importante source d'émission est l'extraction du bois pour les besoins énergétiques des ménages.

Photo 2 : exploitation du bois (Source OMD 2005)



- Les émissions de GES provenant des sols cultivés produit **266 241 tonnes-Eq CO₂** suite à la décomposition des matières organiques, 140 kg d'hémioxyde d'azote N₂O grâce à l'utilisation d'engrais, les brûlages des résidus agricoles émettent du monoxyde de carbone (CO) et de très faibles quantités de N₂O et de CH₄ mais cette pratique est très peu ou pas utilisée étant donné que d'autres pratiques ont dominé (embocagements, ...etc.). Cependant, la pratique du brûlage qui a été une source importante d'émission en 1994 a connu une régression en 2000. On observe pour l'année **2000, 2419 t** d'émission de CH₄ dans la fermentation entérique et **79 t** dans la gestion des fumiers.

- Les émissions imputables aux consommations des sources d'énergie fossiles totalisent la valeur de 82339 tonnes CO₂. On constate, en 2000, une nette augmentation des émissions de GES par rapport aux émissions en 1994 calculées dans le cadre de la première communication nationale qui s'élevaient à 70 524 tonnes-Eq CO₂. La part des émissions imputables aux sources d'énergie de la biomasse s'élève à 242728 tonnes CO₂ contre 328000 tonnes en 1994. Cette baisse s'explique tout simplement par la baisse de l'utilisation des sources d'énergie de la biomasse durant la décennie 90 en faveur des sources fossiles, suite à des mesures fiscales incitant à la consommation de pétrole à la place du bois d'énergie.

- Les émissions de GES du secteur procédés industriels proviennent de réactions chimiques

faisant partie du processus de production. Pour l'année 2000, les émissions totales de COVNM sont estimées à 0.032 Gg et un total de 8,66 tonnes de CFC et HCFC a été consommé. Cette faiblesse s'explique par le faible développement du secteur industriel.

- La quantité totale des déchets solides produites et évacuée dans les sites de décharge de déchets solides est estimée à 28,37 Gg par an, ce qui donne une production de méthane très faible estimé à 0,0028 Gg de CH₄. Cette faible émission s'explique par le fait que le système de collecte et d'élimination des déchets solides n'est pas généralisé dans le pays.

2.3 Tendances des émissions de GES

Par rapport à l'inventaire réalisé pour l'année 1994, c'est le secteur changement d'affectation des terres et foresterie qui, en 2000, reste en tête des sources d'émission.

Tab.6 : Tendance des Emissions en tonnes-Eq CO₂ pour les années 1994 et 2000

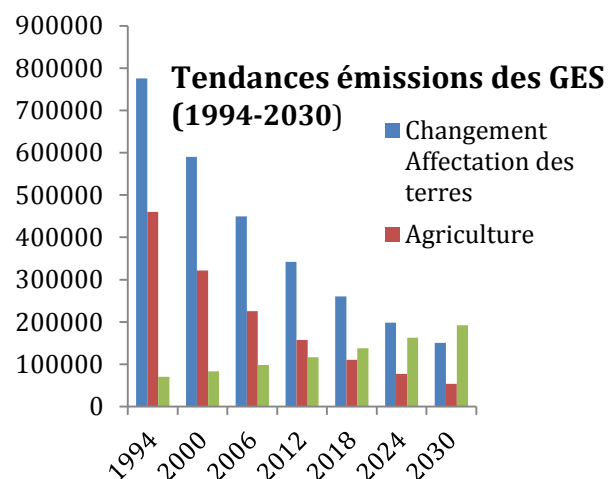
Source	Année 1994	Année 2000
Changement d'affectation des terres et forêts	775 454	590 200
Agriculture	459 957	321 784
Énergie	70 524	83 369

Par rapport à l'inventaire réalisé pour l'année 1994, c'est le secteur Changement d'affectation des terres et foresterie qui, en 2000, reste en tête des sources d'émission.

Tab.7 : Tendances des GES par secteur en Gg (1994-2030)

	Affectation des terres	Agriculture	Energie
1994	775454	459957	70524
2000	590200	321784	83369
2006	449201,22	225246,00	98550,49
2012	341887,05	157672,20	116496,54
2018	260210,23	110370,54	137710,56
2024	198046,01	77259,38	162787,65
2030	150732,82	54081,56	192431,28

Grap.3 : Emission des GES par secteur (1994-2030)



Les travaux d'inventaire des GES aux Comores ont été compliqués d'une part, par la difficulté d'obtenir les données nécessaires et d'autre part, par la méthodologie préconisée qui ne prend pas suffisamment en compte la spécificité des espèces végétales locales. L'inventaire effectué pour les années 1994 à 2000 révèle une faible évolution des émissions de GES du pays. En effet, les émissions totales de GES sont passées de 1 315 888 en 1994 à 995 354 Tonne-Eq CO₂ en 2000. Si on considère les émissions de GES directs du pays, l'émission par habitant est estimée à 5,05 tonnes équivalent CO₂ ce qui est encore faible. L'inventaire a également montré que les Comores restent un puits de carbone avec une absorption évaluée à 3 764 652 tonne-Eq CO₂ pour l'année 2000. Cette absorption est surtout due au patrimoine forestier du pays. En ce qui concerne le travail d'inventaire, des hypothèses et de données par défaut ont été utilisées pour estimer les émissions et les absorptions de GES.

III. Atténuation des changements climatiques

Tout Etat Partie non visée à l'annexe 1 de la Convention est invité à promouvoir des actions appropriées d'atténuation au niveau national. Le jugement des consultants nationaux ainsi que l'analyse des résultats de l'inventaire national de GES aboutissent à des propositions d'options d'atténuation dans les secteurs prioritaires. Il

s'agit de l'énergie, l'agriculture et l'élevage, les changements d'affectation des terres et foresterie ainsi que les déchets.

L'analyse d'atténuation est réalisée par un consultant national à partir des résultats issues de l'inventaire national des GES pour l'année de référence 2000 c'est-à-dire les émissions et les absorptions des différents secteurs sélectionnés. Cette approche se base essentiellement sur le jugement du consultant. Pour évaluer les efforts fournis par le gouvernement comorien en collaboration avec les partenaires internationaux en matière d'atténuation des GES, une revue et évaluation des politiques et stratégies sectorielles mises en œuvre ou en cours a été réalisée.

3.1 Les mesures d'atténuation par secteur

Au niveau national, des efforts ont été consentis par le gouvernement et les différentes partenaires régionaux et internationaux en vue d'élaborer et de mettre en œuvre les mesures d'atténuation. On distingue, du point de vue général, comme principaux documents prenant en compte les activités à moindre émissions de GES :

- ✓ L'élaboration du manifeste d'Itsandra pour le Développement vert entre le Gouvernement et le SNU (2011) : les parties s'engagent à placer les Comores dans une trajectoire de croissance durable et de développement vert, résilience au climat et sobre en émission de carbone et compatible avec les objectifs de conservation de la biodiversité et de gestion durable des ressources naturelles.
- ✓ L'élaboration du Cadre stratégique de programmation (2011-2016) qui prend en compte des problématiques ne pouvant pas laissé indifférent les autorités nationales et locales, ainsi que les autres acteurs du développement. Il s'agit des enjeux immanents à la gestion de l'environnement, aux effets du changement climatique, et à la réduction des risques de désastres qui sont d'une plus grande acuité et actualité. Le pilier thématique 1 : lutte contre les changements

climatiques et adaptation proposant des mesures d'atténuation via l'axe stratégique 1.2 « Initiatives concrètes et novatrices d'Adaptation et d'atténuation »

- ✓ La SCRP à travers ces différents axes prioritaires et programmes, qui prend en compte le problème des changements climatiques. Les revues annuelles de la stratégie permettent d'évaluer les mesures d'atténuation en Union des Comores.
- ✓ L'OMD évalue aussi les mesures d'atténuation via son objectif 7 ; « Assurer un environnement durable ».

Une appréciation des politiques et stratégies sectorielles mises en œuvre a été réalisé afin d'évaluer les efforts fournis par le gouvernement comorien en collaboration avec les partenaires internationaux en matière d'atténuation des GES.

Ces politiques et mesures concernent notamment :

- ✓ L'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- ✓ L'amélioration de l'efficacité de l'utilisation du bois énergie ;
- ✓ Le développement de moyens de transport moins polluants ;
- ✓ Le développement de la capacité des Comores en matière de fourniture d'énergie électrique ;
- ✓ Le développement des systèmes améliorés de production végétale ;
- ✓ La conservation et la gestion durable des ressources forestières naturelles ;
- ✓ La lutte contre les feux de végétation incontrôlés.

IV. Vulnérabilité et adaptation aux Changements Climatiques

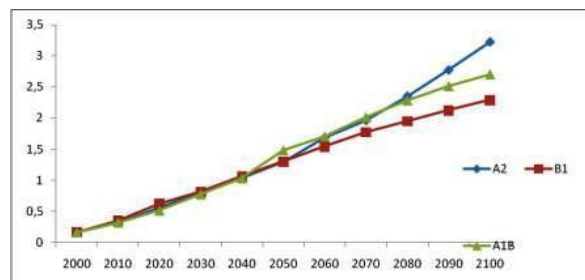
Les études de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques réalisées dans le cadre de cette deuxième communication couvrent quatre secteurs à savoir : la *santé, l'agriculture, l'élevage, les zones côtières et la foresterie/biodiversité*.

L'approche méthodologique adoptée se base principalement sur les directives techniques du GIEC mais aussi d'autres guides méthodologiques tels que le manuel du PNUE pour l'évaluation des impacts relatifs à l'évolution du climat et des stratégies d'adaptation. Pour le paramétrage, le scénario de référence A2A1-Mini CAM a été utilisé pour faire la projection au niveau global et à différents pas de temps futurs (2025 et 2050) en se focalisant sur la pluviométrie et la température. Divers outils ont été utilisés pour étudier le climat actuel et le climat futur à travers les projections 2025 et 2050 selon les scénarii SRES. Parmi eux :

- ✓ Le programme RClimDex utilisé pour les tendances climatiques récentes au niveau national. Ce programme fournit les résultats sous forme de textes et de graphiques.
- ✓ Le logiciel MAGICC /SCENGEN (Wigley, 2008), conseillé par l'IPCC permet d'aboutir à une représentation spatiotemporelle en prenant compte des deux paramètres choisis (pluviométrie et la température). Le logiciel utilise un point de grille avec une résolution de 2.5° de latitude sur 2.5 ° de longitude. La sensibilité climatique moyenne a été prise à 3°C et le coefficient d'échange turbulent moyen $k_z=2.3 \text{ cm}^2/\text{s}$. A noter que l'option rétroaction climatique sur le cycle du carbone a été utilisée sur trois niveaux (Bas, Moyen et Haut) en tenant compte du forçage des aérosols.

L'analyse du climat actuel s'est porté sur la période 1971-2000 et 1960-1997 respectivement pour la station de Moroni et d'Ouani, grâce au programme RClimDex en ce qui concerne certains indices pluviométriques représentatifs. Quant à l'évolution de la température, la période choisie est 1961-2008.

Grap.4 : Evolution du changement de la température aux Comores



4.1 Les scénarii des Changements Climatiques

Les scénarii climatiques donnent des représentations de l'état futur possible du climat à des horizons déterminés (2025, 2050 et 2100 pour notre cas). Le SRES (Special Report on Emission Scenarios) a élaboré deux familles de scénarii A et deux familles de scénarii B. Les premières supposent une croissance économique forte, tandis que les secondes explorent les conséquences d'une croissance faible.

Aux Comores, l'intérêt a été porté sur les variations des précipitations et des températures globales, avec comme base de comparaison les moyennes mensuelles relevées par la Direction de la Météorologie (sise à l'ANACM) sur une période de 30 ans (de 1971 à 2000).

L'analyse des données fournies par la Direction de la Météorologie sur la période 1961-2000 montre non seulement une variation périodique liée aux aléas climatiques naturels, mais aussi une tendance à la hausse de la température et une baisse progressive de la pluviométrie dans certaines régions du pays. La tendance est persistante et laisse entrevoir un changement climatique probable.

4.2 Variabilité du climat actuel

Un réchauffement significatif de 1°C est observé sur la période 1961-2008 aux Comores. Cette augmentation de température a été plus rapide pour la période Mars-Avril-Mai(MAM), avec une augmentation de 0,22 °C par décennie. A noter que la température moyenne a augmenté de 0,9°C, avec une augmentation de 0,19°C par décennie.

Les Tendances sont comprises entre 1 et 1,5 °C sur la période 1961-2008. En terme de pourcentage, on observe une baisse de pourcentage de nuits et de journées froides jusqu'à 15% sur la période 1961-2008 aux Comores d'une part et d'autre part, une augmentation de pourcentage de nuits et de journées chaudes jusqu'à 20% sur la période 1961-2000.

Concernant la pluviométrie, une baisse de 10% du nombre de jours annuel de précipitation supérieur à 10 mm est observée.

Cette baisse est significative sur les îles du Nord des Comores. Les précipitations moyennes annuelles ont diminué ces dernières années, avec particulièrement des faibles précipitations durant la dernière décennie en toutes saisons.

La variabilité du climat pour la période 1971-2000 se traduit par une alternance des années humides et sèches.

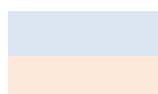
Tab.8 : Présentation des années humides et sèches, période 1971-2000

Période 1971-1980	Période 1981-1990	Période 1991-2000
1971	1981	1991
1972	1982	1992
1973	1983	1993
1974	1984	1994
1975	1985	1995
1976	1986	1996
1977	1987	1997
1978	1988	1998
1979	1989	1999
1980	1990	2000

Légende

Année humide

Année sèche



4.3 Les impacts de ces tendances

Les impacts des tendances climatiques sont très nombreux. Le pays pourra souffrir d'un renforcement des processus d'érosion, connaîtra des étés plus chauds, des sécheresses plus fréquentes surtout au nord des îles. Une augmentation des jours et des nuits chauds et une baisse des jours et nuits froids. Vu le contexte géographique des Comores (pays insulaire), la conséquence la plus spectaculaire du changement climatique prévu est celle de l'Elévation Accélérée du Niveau de la Mer (EANM). Cette élévation aura des effets négatifs sur le tourisme, les installations portuaire, les peuplements humains ...etc.

Ces tendances entraîneront la modification à long terme de la couverture végétale (certaines espèces pourraient disparaître et d'autres pourraient apparaître). Certaines espèces animales pourraient disparaître (leurs habitats détruits) et d'autres espèces viendraient les remplacer.

4.4 Les impacts des Changements Climatiques

Les changements climatiques aux Comores auront des sérieuses conséquences sur les ressources en eau, les écosystèmes (arboriculture, élevage, grandes cultures), l'économie du pays et la société comorienne. Ils seront aussi responsables des difficultés que peuvent rencontrer le secteur de l'agriculture. Par ailleurs, la hausse du niveau de la mer aura des conséquences sur le littoral et les réserves d'eau potable. Les conséquences liées aux enjeux rencontrant de sérieux problèmes et prise en compte sont : la santé, l'agriculture et l'élevage, les zones côtières et les ressources en eau.

a. Impacts sur la zone côtière

Avec une augmentation de 4mm/an, il y aurait une élévation moyenne potentielle de 20 cm du niveau de la mer en 2050. La zone littorale est ainsi exposée à des risques élevés de destruction. L'érosion côtière, les pluies diluviennes et les inondations (qui s'accompagnent souvent de coulée de boue ou

glissement de terrain), la remontée des eaux océaniques (susceptible d'affecter plusieurs villages côtiers) auront des conséquences directes dans l'ensemble des trois îles. Ces conséquences sont :

- ✓ Infrastructures socioéconomiques submergées par la montée du niveau de la mer ;
- ✓ pertes de plages ;
- ✓ inondation des villages côtiers entraînant le déplacement de population ;
- ✓ perte de revenu et d'activités pour les opérateurs ;
- ✓ insécurité de la navigation côtière.

b. Impacts sur la biodiversité

Etant donné que les scénarii climatiques prévoient à terme une disparition des plages comoriennes avec la montée du niveau de la mer et des érosions dues aux phénomènes climatiques, il est prévu une disparition progressive des tortues marines des Comores. La principale activité économique qui sera affectée par la disparition des tortues marines est le tourisme, notamment celui lié aux observations des pontes des tortues de mer sur les sites réservés.

Le réchauffement climatique prévu d'ici 2050 aux Comores risque de provoquer une expulsion des organismes biologiques vivant en symbiose avec les coraux qui confèrent à ces derniers leur coloration naturelles. La perte de ces organismes entraîne le phénomène de blanchissement. On prévoit d'ici 2050, le blanchissement suivi d'une mortalité de 90% des coraux des Comores.

La presque totalité des espèces des mangroves sont appelés à disparaître d'ici 2050. De plus l'élévation du niveau de la mer prévue va détruire les mangroves qui vont survivre à la hausse de température. Toutes les mangroves de Wallah, Domoni, Ntsaouéni, Iconi, Ouroveni et Bimbini vont disparaître.

Les conséquences seront terribles tant sur le plan diversité biologique qu'économiques.

c. Impacts sur les infrastructures économiques

Les inondations, les cyclones provoqueraient des dégâts importants sur les conditions de vie de la population, les habitations, les cultures, les infrastructures économiques et sociales. Certains habitats en zones inondables peuvent être affectés, provoquant des dégâts importants au niveau des biens. L'absence de canalisation et de système d'assainissement dans les agglomérations accroît l'impact de ces inondations. Les infrastructures économiques, notamment les routes peuvent également être endommagées par imbibition, à cause de l'absence de système de canalisation et d'évacuation des eaux. Certaines études montrent que l'essentiel des grandes villes et agglomérations, des infrastructures routières, portuaires et aéroportuaires, des infrastructures touristiques, des dépôts d'hydrocarbures, des centrales électriques et des monuments historiques situés à proximité de la mer seront menacés de disparition.

Ce phénomène serait particulièrement observé dans la région du nord et nord-est, plus précisément dans le M'Boinkou et le Hamahamet (village de Bangoi Kouni et Bouni), dans la région de Bambao ya Mboini (village de Mbachilé Moindzaza et Iconi) au centre et enfin dans le Mbadjini Ya Mboini, au sud de l'île (village de Chindini, Uropveni, Fombouni et Bandamadji).

Photo 3 : Digue à Bangoi Nkouni



c. Impacts sur la forêt

La couverture forestière diminuerait. Certaines espèces animales et végétales disparaîtraient

(celles qui ne pourraient pas s'adapter au changement du climat et la perte de leurs habitats). La répartition spatiale de celles qui survivraient serait modifiée. Le plan d'action national pour l'adaptation précise que les pluies intenses, les saisons sèches marquées et les températures élevées provoquent le décapage des sols, des fentes de retrait dans les sols argileux et des éboulements, à l'origine de la dégradation de 65.335 hectares de terre, soit (57,5%) de la superficie agricole totale. Ce niveau de dégradation oblige la pénétration de l'agriculture dans la forêt qui disparaît au rythme de 438 hectares par an (-4,3%).

Il en résulte, la disparition des habitats de nombreuses espèces, la raréfaction du bois-énergie et du bois d'œuvre, une perturbation du cycle hydrologique et une augmentation du ruissellement favorisant les risques d'inondation, une diminution de la recharge naturelle des nappes d'eau et une accélération de l'érosion des sols avec réduction de la production agricole et du potentiel hydroélectrique.

d. Impacts sur l'agriculture et l'élevage

Aux Comores, l'agriculture connaît déjà des difficultés importantes en raison de l'augmentation de la température, du changement dans la pluviosité et dans l'intensité des pluies ; on constate également l'apparition de nouveaux ennemis des cultures ainsi que des changements dans les aires de distribution géographiques d'un certain nombre d'espèces végétales en réponse à l'évolution du climat. Le pays est également exposé à la multiplication des cyclones et à leur violence aggravée qui occasionnerait une baisse du rendement et perturberait la sécurité alimentaire des familles des producteurs.

Les perturbations au niveau des températures et des précipitations, la montée du niveau de la mer, avec possible intrusion de l'eau salée au niveau de la zone côtière, pourrait affecter certaines plantations notamment les plantations d'ylang ylang. Ce qui entraînerait une perte de revenus importante pour les producteurs.

Les estimations des impacts des changements climatiques sur le secteur élevage concernent les maladies qui provoquent une diminution des productions et des mortalités, la dégradation des pâturages qui entraînent des pertes de poids pouvant aller à des mortalités et la conduite de l'élevage provoquant des perturbations physiologiques (retard de croissance, diminution de la production laitière, sensibilité aux maladies, etc.).

e. Impacts sur la santé

Les problèmes de santé seraient aggravés par les vagues de chaleur qui auront de graves conséquences pour les personnes qui travaillent à l'extérieur. Les variations des précipitations auront également des effets sur les vecteurs du paludisme et augmenteront le risque de maladies d'origine hydrique telles que le choléra. Les variations des températures et des précipitations favoriseront la prolifération des moustiques porteurs de paludisme. Par ailleurs, L'augmentation des inondations favorisera aussi la multiplication des lieux de reproduction des insectes porteurs de paludisme dans des zones jadis arides.

Dans certaines zones le risque de maladie diarrhéique (classée comme 3^{ème} cause de décès chez les enfants) est imminent si le régime pluviométrique devrait accroître. En effet, avec une élévation globale de la température allant jusqu'à un peu plus de 2°C d'ici 2050, celle-ci se traduirait par une augmentation de la capacité vectorielle de l'anophèle gambiae, dès lors susceptible de conquérir les villages d'altitude et d'y persister toute l'année.

f. Impacts sur les ressources en eau

Le changement des régimes pluviométriques saisonniers auront un effet sur la répartition des réserves en eaux souterraines et en eaux de surface dans les îles. Les réservoirs et les puits seraient également touchés. Les changements survenus en surface auraient une incidence sur la réalimentation des nappes et des aquifères souterrains. La qualité de l'eau pourrait

également pâtir des variations des précipitations et de leur répartition dans le temps.

La baisse des réserves en eau se traduirait par une pression accrue sur les populations, l'agriculture et l'environnement. Les régions les plus vulnérables sont les zones côtières en particulier et l'ensemble des îles en général.

Les principaux impacts socio-économiques sur le secteur eau seront ressentis par la population d'une manière transversale à travers l'ensemble des secteurs économiques (agriculture, élevage, santé, etc....) ; néanmoins, il est à prévoir avec le changement climatique une diminution des ressources en eau et par voie de conséquence une augmentation des coûts d'accès à l'eau surtout potable.

4.5 Vulnérabilité par secteur

Les études réalisées pour cette deuxième communication prouvent qu'aux Comores tous les secteurs de la vie de la population sont vulnérables aux changements climatiques, en particulier les secteurs : santé, agriculture/élevage, zones côtières, ressources en eau, forêt.

La vulnérabilité aux aléas climatologiques est liée à la combinaison de plusieurs facteurs, géomorphologiques (physique), sociaux, économique et environnementaux. Cela veut dire qu'il faut tenir compte du relief, de la topographie, du réseau hydrographique ou l'influence des cours d'eau, de l'état de la couverture végétale du sol, de la densité des populations sensibles, des infrastructures économiques, des écosystèmes fragiles et des biens publics et privés.

a. Santé

L'Union des Comores subit depuis quelques années les conséquences de la variabilité climatique. Elle a fait l'objet de crises sanitaires à répétition, incontestablement liées aux modifications des milieux naturels dans l'archipel. D'importantes épidémies ont frappé les différentes îles depuis le début des années 90 à nos jours : épidémie dengue

(1993), choléra (1998, 2001), et Chikungunya (2004, 2005). Ces épidémies s'expliquent en grande partie par un environnement et une écologie propices à l'introduction et au développement des pathogènes inconnues auparavant dans le pays. L'effet néfaste exercé sur la santé a été attesté par de très nombreux travaux et observations (Julvez, 1993 ; Boisier *et al*, 1994 ; Ouledi, 2003). Les dégradations des couvertures végétales, les manipulations des eaux de surface, le manque de système d'assainissement se conjuguent pour créer les conditions favorables à la transmission de ces maladies.

Tab.9: Répartition des pathologies dominantes en milieu hospitalier chez les enfants de moins de 5 ans en 2007

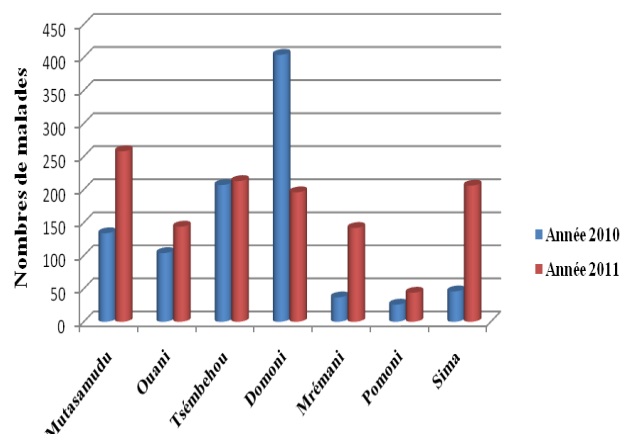
Pathologie	Nombre de cas	Pourcentage
Paludisme	11974	50%
IRA	4537	19%
Gastro-entérites	3355	14%
Parasitoses intestinales	802	3,3%
Malnutrition	545	2,3%
Autres	-	11,4

Source SNIS, 2007

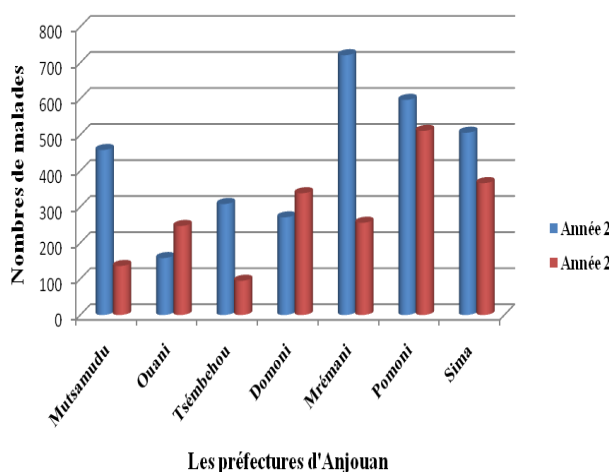
Des analyses bactériologiques effectués à Ndzouani indiquent que 60% des captages sont contaminés à 100% et 20% seulement ne le sont pas (MDRPAE, 2006). C'est la principale cause des nombreux cas de la fièvre typhoïde et des maladies diarrhéiques qui sévisse dans l'île pendant plusieurs années et surtout en saison de pluie.

Grap.5: Evolution de la fièvre typhoïde à Ndzouani

(Source : Service statistique de la DRSA, 2012)



Grap.6 : Evolution des maladies diarrhéiques à Ndzouani (Source : Service statistique de la DRSA, 2012)



On constate aussi une hausse des maladies non transmissibles comme les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires et de la peau (vagues de chaleur, ozone, pollen). Face à besoin croissant, la population est contrainte de modifier son comportement alimentaire vers des produits importés de moindre qualité.

Pour remédier aux impacts liés à la santé, des initiatives sont en cours pour une adaptation aux dérèglements climatiques.

b. Agriculture et Elevage

Le secteur agricole est fortement dépendant des aléas climatiques. Ainsi les dérèglements anticipés au niveau de la température, des précipitations et du niveau de la mer pourraient avoir des répercussions considérables sur la production agricole. Les manifestations au niveau de l'agriculture et des forêts, se traduisent, notamment, par la destruction des sols par dessiccation, érosion et salinisation ; le déficit hydrique et l'élévation de la température ; la perturbation du calendrier agricole ; la diminution des rendements agricoles ; la disparition et la migration de la faune et flore associées par la variabilité des microclimats.

Les inondations quant à elles, accélèrent le processus de pertes de sol arable à travers la noyade des cultures et du bétail. En provoquant une perte des sols en amont et un ensablement en aval, les inondations pourrait faire disparaître

les frontières artificielles entre des propriétés terriens et engendrerait des rivalités entre les différents familles paysannes et communautés.

En dehors de l'agriculture, les variations climatiques pourraient avoir des répercussions considérables sur le cheptel local. A noter que les productions animales jouent un rôle considérable dans la lutte contre la pauvreté. Par exemple, pour l'aviculture traditionnelle, les maladies dont l'apparition est fortement influencée par la pluviométrie : la maladie de Newcastle et la variole. Certains modes de conduite de l'élevage et des techniques de lutte contre les maladies et leurs vecteurs ainsi des techniques d'amélioration génétiques permettent au secteur de l'élevage de s'adapter aux changements climatiques.

Parmi les mesures d'adaptation prises en compte , on note : **(i)** la promotion de l'agroforesterie ; **(ii)** le regroupement des agriculteurs en coopératives et mutualisation des équipements et des moyens ; **(iii)** l'élaboration d'un plan d'aménagement territorial ; **(iv)** la vulgarisation des nouvelles techniques de protection des sols ; **(v)** le meilleur accès aux microcrédits pour l'achat d'équipements ; **(vi)** l'établissement d'un régime d'assurance agricole ; **(vii)** la mise en place d'un programme de lutte intégrée contre les ravageurs ; **(viii)** la mise place des collections d'espèces sauvages via des inventaires réguliers ; et **(ix)** le relancement des programmes nationaux de recherche et de vulgarisation.

c. Ressource en eau

La période de référence (1971-2000) a été marquée par une variation des moyennes thermiques annuelles avec une tendance à la hausse et une grande variabilité au niveau des moyennes pluviométriques annuelles. L'analyse des normales pluviométriques montre une tendance générale à la baisse. Cette baisse drastique des précipitations aura des impacts importants sur les ressources en eau (eaux de surface et souterraines) tels que les rechargées des nappes souterraines et l'alimentation des cours d'eau par les eaux de ruissellements.

La vulnérabilité du secteur ressource en eau se manifeste à travers la mauvaise gestion de l'eau, la faiblesse du taux de desserte en eau potable et en assainissement, la forte dépendance des activités socio- économiques au régime climatique, l'insuffisance de la protection contre les crues et l'exposition permanente aux pollutions.

Photo 4 : Réutilisation de l'eau chaude sortant de la distillerie d'ylang ylang à Niamboimro (Nioumakélé)



Ce bilan confirme les études de projection de la communication initiale et s'avère que les études sur les ressources en eau potable des îles Comores révèlent un approvisionnement insuffisant pour répondre aux besoins d'une partie de la population. En effet, le pourcentage de la population ayant accès à l'eau potable, calculés sur base d'une consommation par habitant inférieure ou égale à 5 litres/jour, est de 43% à Ndzouani, 82% à Ngazidja et 71% à Mwali. L'impact des dérèglements climatiques sur les ressources en eau le plus flagrant reste le tarissement des eaux des rivières, lacs et marécages (51/54 au cours de ces 30 dernières années) surtout au niveau de Ndzouani et Mwali.

Photo 5 : Assèchement de la rivière de Patsy



Photo 6 : Rivière DEWA



Afin de s'adapter aux impacts des dérèglements climatiques au niveau des ressources en eau, des options d'adaptation ont été préconisées. Parmi elles, (i) la promotion des petits aménagements hydrauliques ; (ii) la protection des écosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d'eau ; (iii) l'aménagement et la protection des unités hydrologiques fragilisées ; (iv) l'implication effective des communautés locales dans la planification et la gestion rationnelle des ressources en eau ; et (v) la préservation de la qualité des eaux.

d. Zone côtière

Les aléas climatiques constituent une menace pour le territoire terrestre des Comores. Parmi eux, les plus importants sont la montée des eaux océaniques, les cyclones et les inondations. La vulnérabilité aux montées des eaux est liée à trois principaux facteurs : la topographie de la zone, la distance entre les habitations et le rivage, les ouvrages de protection des côtes et le bâti.

Photo 7 : Erosion côtière (Itsamia-Mwali)



A Ngazidja, quelques villages en altitude, situés sur la trajectoire de ces eaux sont parfois affectés par des inondations parfois de manière

sévère. C'est le cas des villages de Mkazi et M'vouni, ainsi que Nioumadzaha, lors des événements de fortes pluies de 2009.

A Ndzouani, les villages de Sadapoini, Mramani, Domoni jusqu'à Hajoho sont d'autant plus vulnérables vu leur localisation sur la zone côtière avec des constructions non conformes aux normes cycloniques.

A Mwali, plusieurs événements de remontées des eaux océaniques à l'occasion des marées des équinoxes ont été vécus. Plus de 80% des villages de cette île sont côtiers, avec un bâti fait essentiellement en matériaux locaux très léger. Ainsi tout le linéaire côtier situé à faible altitude est sous la menace d'éventuelles montées des eaux océaniques.

Photo 8: Des habitations près des vagues à Fomboni



Photo 9 : Forte érosion de la côte à Nioumachoua



Des dispositifs ont été proposés afin de s'adapter aux aléas climatiques qui rendent vulnérables les zones côtières. Il s'agit entre autre, de : (i) créer une structure en charge de la gestion du littoral devant superviser les travaux d'aménagement du littoral ; (ii) promouvoir la

protection des zones vulnérables aux remontées des marées par la construction d'ouvrages de protection des côtes appropriées (digues, enrochement, gabions) adaptés au milieu ; (iii) promouvoir le reboisement des bassins versant et des littoraux.

e. Forêt

Les principaux problèmes, identifiés dans le cadre de cette étude sont divers et touchent tous les secteurs socio-économiques du pays. Entre autre, on cite :

- ✓ **La disparition de la flore et la faune forestière :** Les groupes vulnérables directement affectés par ce changement sont : (i) les bûcherons, (ii) les guérisseurs traditionnels (ceux qui se servent des plantes médicinales), (iii) les guides touristiques.
- ✓ **La dégradation de l'appareil de production :** Les groupes vulnérables directement affectés par la dégradation des terres agricoles sont : les métayers, les propriétaires terriens (plus particulièrement ceux qui vivent essentiellement de l'agriculture).
- ✓ **Le tarissement des cours d'eau :** Les groupes vulnérables directement affectés sont les communautés qui bénéficient des adductions d'eau approvisionnées à partir des rivières (Fomboni, Mboingoma, Bandar-Salam, Djoiézi, Mbatsé, Hoani, Hamba, Nioumachoi).
- ✓ **Surexploitation de la biomasse ligneuse.**

4.6 Mesures d'adaptation par secteur

Tous les secteurs de la vie des populations devraient s'y adapter pour pouvoir continuer d'exister. Les mesures d'adaptation sont donc nécessaires pour compléter les stratégies d'atténuation. Les Comores font parti des pays ayant le plus besoin de capacités pour s'adapter aux conséquences des dérèglements climatiques.

a. Le secteur Santé

L'instauration d'un système de veille sanitaire est à envisager dans le pays. Certes des projets existent et réalisent une sorte de veille

épidémiologique cependant leur caractère vertical ne permet d'assurer leur pérennité. Le pays doit pouvoir disposer d'un centre qui serait dédié à la fois à une veille épidémiologique, microbiologique et entomologique afin d'une part de détecter suffisamment tôt les vulnérabilités pouvant exposer à des flambées de maladies, d'éviter les épidémies et/ou l'endémisation de certaines pathologies. Ce système d'alerte et d'actions peut s'appuyer sur les scénarios climatiques et socio-économiques pour prévoir et préparer l'adaptation humaine au changement climatique.

L'intégration de données environnementales et sanitaires contribuera à mettre en place un système de surveillance primaire à la compréhension des facteurs d'émergence (accroissement de la population, changements climatiques, modification des écosystèmes).

b. Agriculture et Elevage

plusieurs actions pourraient aider à l'atténuation des impacts des changements climatiques sur le secteur agricole. Certaines d'entre-elles peuvent se réaliser à l'échelle nationale pendant que d'autres nécessitent une collaboration régionale, voire internationale. On distingue en termes d'actions d'envergure nationale :

- ✓ La promotion de l'agroforesterie ;
- ✓ Le regroupement des agriculteurs en coopératives et mutualisation des équipements et des moyens ;
- ✓ L'élaboration d'un plan d'aménagement territorial ;
- ✓ La vulgarisation des nouvelles techniques de protection des sols ;
- ✓ Un meilleur accès aux microcrédits pour l'achat d'équipements ;
- ✓ L'établissement d'un régime d'assurance agricole ;
- ✓ Le développement et vulgarisation des techniques de séquestration et de stockage de carbone dans le sol ;
- ✓ La mise en place d'un programme de lutte intégrée contre les ravageurs ;
- ✓ L'inventaire et la mise place des collections d'espèces sauvages ;

- ✓ La Relance des programmes nationaux de recherche et de vulgarisation ;
- ✓ Le renforcement des capacités nationales et locales.

En ce qui concerne l'élevage Les mesures d'adaptation dans le secteur élevage face aux facteurs de vulnérabilité liés aux changements climatiques sont nombreuses. Les plus conséquentes se regroupent en deux catégories : les mesures d'adaptation d'ordre médical (prévention et traitement) et ceux d'ordre technique.

b. Ressources en eau

Concernant les ressources en eau, plusieurs mesures sont prises en compte. Il s'agit de :

- ✓ Promotion des petits aménagements hydrauliques ;
- ✓ Protection des Ecosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d'eau ;
- ✓ Aménagement et la protection des unités hydrologiques fragilisées ;
- ✓ Implication effective des communautés locales dans la planification et la gestion rationnelle des ressources en eau ;
- ✓ Préservation de la qualité des eaux.

V. Autres informations utiles

5.1 Besoins d'Intégration du « changement climatique » dans les politiques sectorielles

En Union des Comores, des stratégies nationales et sectorielles de développement sont élaborés et mises en œuvres mais n'intègrent pas suffisamment le concept « Changement Climatique ». Toutefois, Ces derniers temps, des initiatives sont prises par les structures en charge de l'environnement en partenariat avec les autres secteurs pour intégrer les défis liés aux Changements Climatiques dans les stratégies nationales et sectorielles de développement. Mais ces structures enregistrent des insuffisances au niveau des ressources humaines et financières nécessaires pour faire face à cet enjeu

d'intégration. Non seulement les autorités politiques, peu sensibilisés sur l'importance du Changement Climatique, ne sont pas motivés pour accompagner les initiatives en cours et les défendre mais aussi la loi de finances ne prévoit pas une ligne budgétaire spécifique dédiée aux Changements Climatiques. Sur le plan humain, le nombre de spécialistes nationaux reste très limité dans le domaine du Changement Climatique. De plus, il y a peu d'opportunité pour le développement des compétences liées à l'absence d'une politique de formation.

Les mesures d'intégration proposées sont les suivantes : (i) Améliorer les systèmes et supports d'information et de communication environnementale en prenant en compte les questions du changement climatique ; (ii) renforcer la conscientisation des décideurs (politique) pour une meilleure compréhension et considération de la question de changement climatique ; (iii) renforcer les capacités des responsables techniques pour l'incorporation des enjeux du changement climatique dans leurs secteurs respectifs (stratégies et politiques); (iv) actualiser les différents textes réglementaires existant et régissant l'environnement par des dispositions particulières visant les questions liées au changement climatique ; (v) faire un plaidoyer auprès des autorités politiques pour la prise en compte des Changements Climatiques dans la loi de finances.

5.2 Transfert de technologies

L'Union des Comores est ainsi tenue à communiquer les informations sur les mesures qu'elle a prises ou qu'elle envisage de prendre dans la mise à jour des programmes nationaux. Ces mesures devront comporter celles visant à atténuer les changements climatiques sur les différents secteurs liés à l'environnement et autre. La situation est caractérisée par un niveau de technologie réduit, un système d'information insuffisant, des infrastructures inadéquates, des

faiblesses institutionnelles et des moyens d'action modestes.

C'est sous la contrainte et l'urgence que le pays a sollicité et obtenu du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), un financement pour procéder, avec l'appui technique du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), à l'évaluation de ses besoins de transfert de technologies propres dans les secteurs prioritaires. L'évaluation des besoins de transfert de technologies a été un exercice complémentaire à la communication nationale initiale sur les changements climatiques en permettant l'identification des options technologiques pour l'adaptation et l'atténuation, nouveau pour le pays qui n'a jamais eu l'opportunité d'évaluer ses besoins en matière de technologies propres.

Les besoins de transfert de technologies identifiés pour notre pays, concernent entre autres, l'atténuation des gaz à effet de serre et l'adaptation aux changements climatiques, des infrastructures économiques clés et des secteurs socio- économiques, les plus importants.

Il s'agit d'une part, d'améliorer la qualité de l'agriculture et l'élevage, de renforcer les infrastructures économiques existantes et d'en créer d'autres ainsi que les ressources en eau, en énergie et les écosystèmes côtiers en prévision de l'évolution des conditions climatiques et, d'autre part, de remplacer les technologies obsolètes, non respectueuses de l'environnement, en usage dans certains secteurs. Il s'agit aussi de développer les différentes sources d'énergies nouvelles et renouvelables que possède le pays pour répondre au besoin d'atténuation des gaz à effet de serre et aux objectifs de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté.

5.3 Système d'observation systématique et recherche en matière de changements climatiques

Aux Comores, la recherche sur les changements climatiques n'est pas dévolue à une structure

précise. Bien souvent elle est faite de manière parcellaire par des structures qui, de part leur nécessité de fonctionnement, ont besoin d'étudier les évolutions climatiques. Ces structures font des recherches qui touchent les thématiques sur le changement climatique, la vulnérabilité et l'adaptation, et sur la technologie et la mitigation.

La recherche sur le changement climatique est menée essentiellement par la direction de la Météorologie qui est la principale institution chargée de la recherche sur le climat et ses effets aux Comores. La direction de la Météorologie est une des directions techniques de l'Agence National de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACM) des Comores. Parallèlement l'aéroport Hahaya qui est sous la tutelle de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (ASECNA) en Afrique et à Madagascar semble y contribuer aussi.

Les études sur la vulnérabilité et l'adaptation aux changements Climatiques sont principalement effectuées de façon ponctuelle dans le cadre de programmes (ou projets) de différentes directions ministérielles en collaboration avec des agences régionale (COI) et internationale (PNUD, FAO, ...).

Par ailleurs, certaines institutions universitaires ou de recherches contribuent à la recherche sur l'adaptation aux Changements climatiques à savoir l'INRAPE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement) ; l'OVK (Observatoire Volcanologique du Karthala) ; le Département Science de la Vie de l'Université Des Comores et l'Herbier des Comores.

Il n'existe pas de recherche orientée vers la technologie aux Comores. Toutefois il est important de noter le déploiement des efforts pour la mitigation.

Depuis les années 1960, les Comores disposaient déjà d'un réseau climatologique étendu dans les trois îles (15 stations en 1980). A l'heure actuelle, il ne reste qu'une seule station Climatologique (station de Mremami à

Ndzouani) encore fonctionnelle. Le pays dispose entre autres d'un centre de veille météorologique installé à l'aéroport Hahaya (sous la tutelle de l'ASECNA) qui contribue à fournir des données au niveau régional.

Le réseau synoptique de surface des Comores, comprend 4 stations, tous situés en zones côtières. Il existe deux stations à Ngazidja (une à l'aéroport Hahaya et une à Itsambouni-Moroni). Les deux autres îles sont équipées chacune d'une station dans les aéroports (Aéroport-Ouani à Ndzouani et Aéroport- Bandar-Es-Salam à Mwali).

Seule la station de Moroni transmet les données en temps réel. Pour les autres stations les données parviennent au siège de l'ANACM à Moroni en différé, soit sous forme de fichier manuscrite soit via internet et sont conservées sur fichier Excel.

L'observation en altitude se fait au niveau de l'aéroport-Hahaya moyennant un ballon pilot. Celui-ci est lâché dans l'atmosphère et par un procédé de poursuite optique avec un théodolite, il fournit des données de vent en altitude.

L'observation systématique de l'océan se résume actuellement par le seul marégraphe installé au port de Moroni à Ngazidja. Ce marégraphe sert à évaluer le niveau de la mer à Ngazidja et permet d'estimer celles des deux autres îles. Le Centre National d'Information Océanographique du CNDRS dispose d'une base de données physico-chimique de l'océan obtenue via internet à partir d'autres bases de données internationales (données satellitaires) ou via des rapports d'expéditions ponctuelles, élaborées par des partenaires (AIDE, Service SIG du VP-MPEEIA).

5.4 Besoins en renforcement de capacités

Les initiatives nationales d'intégration des CC dans les secteurs autres que l'environnement concernent plus particulièrement l'agriculture, la pêche, l'eau, la santé et les finances. D'autres

initiatives ont été également prises au niveau intersectoriel notamment dans le document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (DSCR) et dans les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), mais également dans les processus développés au titre des autres conventions de Rio notamment la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), et la Convention sur la lutte contre la désertification (UNCCD).

Les différentes actions d'adaptation aux CC développées ont bénéficié d'un appui important des Partenaires Techniques et Financiers (PTFs) aux développements des Comores.

C'est ainsi que le pays a pris des dispositions à travers les institutions, la législation, les politiques, stratégies et plans sectoriels de développement ayant un impact dans la protection de l'environnement et la lutte contre les changements climatiques.

Au niveau structurel

Quelques dispositions ont été prises pour intégrer la question du changement climatique dans les politiques nationales et sectorielles de développement entre autres :

- ✓ la nomination par arrêté ministériel N°012-002/VP-MPEEIA/CAB du 14 janvier 2012, d'un Point Focal National, d'un Point Focal National Adjoint et d'une équipe technique d'experts nationaux de différents domaines de compétence pour la mise en œuvre de la CCNUCC ;
- ✓ la mise en place par arrêté ministériel N°08-005/MAPE/CAB d'un comité nationale sur les CC chargé de superviser et orienter les activités de la 2^{ème} communication national sur les CC ;
- ✓ la mise en place par arrêté ministériel N°012-012/VP-MPEEIA/CAB du 24 mars 2012 d'un comité technique d'évaluation des études d'impacts environnementales ;
- ✓ la mise en place d'un Comité National de Gestion des Risques et de Catastrophes (CNGRC) ;
- ✓ la mis en place par arrêté ministériel N°08-001/MAPE/CAB du 10 mars 2008 d'un

Commission National de Développement Durable (CNDD) ;

- ✓ la création d'une *Direction Générale de la sureté civile (DGSC)* au sein du Ministère en charge de la sureté a pour mission d'assurer la sureté civile par la protection des populations en sauvegardant leurs biens et leur environnement lors des accidents, des sinistres et des catastrophes ;
- ✓ la création d'un *Comité National de Gestion des Risques et de Catastrophes (CNGRC)* a pour finalité d'assurer la direction des opérations de protection civile, la coordination des moyens à engager et l'adéquation des mesures de caractère exceptionnel à adopter en cas de Catastrophe.

A noter que certaines de ces structures ne sont pas opérationnelles. Il faudra les réactiver et leur donner les moyens d'exercer leurs fonctions.

Au niveau politique et stratégies nationales de développement

L'intégration des CC les politique et stratégies nationales de développement est prise en compte et occupe une place prioritaire dans la mise en œuvre de la convention sur le climat et des autres Conventions de Rio. Cette priorité est également mise en exergue le Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté (DSRP), le Plan d'Action Environnemental et le Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques, le Plan de Contingence National, la stratégie nationale de développement durable.

Au niveau conscientisation et renforcement des capacités

Le pays a adopté l'approche Information, Éducation et Communication (IEC). Des campagnes de sensibilisation ont été menées aux niveaux des îles dans le cadre de l'élaboration des communications nationales, et du programme d'action national d'adaptation au changement climatique. Des séances d'information et de formation sur l'adaptation aux CC ont été également organisées à plusieurs reprises pour les experts nationaux participant à

l'élaboration des communications nationales et par les experts internationaux dans le cadre de mise en œuvre des projets.

En matière de renforcement des capacités, les projets et programmes réalisés, *en cours* ont contribué ou continuent de façon substantielle à renforcer les capacités. Parmi ces projets on peut citer, le projet Gestion Durable des Terres, le projet développement des capacités des OCBs et promotion du volontariat en tant que modèle d'implication des communautés villageoises pour les la réalisation des OMDs, le projet Islands, etc... On note plus particulièrement le projet « *Autoévaluation Nationale des besoins des capacités à renforcer (ANCAR)* », a fait une analyse des points forts, des contraintes et des besoins du pays en matière de capacités à renforcer. Les priorités nationales en matière de renforcement des capacités ont été identifiées aux niveaux, systémique, institutionnel et individuel.

5.5 Education, formation et sensibilisation du public sur les changements climatiques



Photo 10 : Elèves dans une école à Ngazidja.

En matière d'éducation, ces dernières années les efforts se sont concentrés sur le Parc Marin de Mwali et la mise en place d'un réseau d'Aires Protégées, tout autant que sur la gestion durable des terres et de la ressource en eau. On a ainsi pu constater, un effort croissant dans ce sens au niveau de l'Université des Comores à travers son département de recherches mais également un intérêt certains des étudiants de par leurs parcours universitaire, si bien qu'aujourd'hui l'Université des Comores propose un master en biodiversité et bien d'autres. Malgré l'absence

de réel partenariat entre le Gouvernement et l'Université des Comores au sens large du terme, les agents du ministère, les points focaux CBD et CC interviennent à titre bénévole pour animer des conférences sur les changements climatiques, le protocole de Kyoto et la biodiversité.

La ratification du Protocole de Kyoto et la mise en œuvre des dispositions de l'article 6 de la Convention CCNUC, a permis au pays de rapidement mettre sur pied des projets de renforcement des capacités a tous les niveaux notamment auprès des communautés de base. De nombreux efforts ont été aussi consentis en matière de sensibilisation et ce à des échelles différentes et sur de nombreuses formes liées aux changements climatiques. La sensibilisation touche autant l'administration que la population, le secteur privé ainsi que les ONG. Aujourd'hui la sensibilisation est beaucoup plus importante de par la participation active des bailleurs, de l'Université, de la presse mais aussi et surtout par la pression exercée par les ONG environnementales chaque jour plus présente.

Toutefois il existe des défis nationaux non négligeables qui restent à relever. Un des aspects les plus important réside dans l'opérationnalisation du fonds pour la gestion de l'environnement mais aussi dans la restructuration des services chargés de la gestion de l'environnement et dans une meilleure coordination entre les partenaires au développement d'une part et avec les institutions nationales d'autre part.

5.6 Lacunes et contraintes identifiées dans l'élaboration de la deuxième communication

Lors de la préparation de la deuxième communication nationale c'est-à-dire les inventaires sectoriels des GES, les études d'atténuation, de vulnérabilité et d'adaptation face aux Changements Climatiques, l'étape de la collecte donnée a constituée un véritable problème. Les données recueillies étaient souvent incomplètes, trop anciennes, ou encore

inexploitables par manque de cohérence. La perte de données est aussi due au manque d'archivage et à la restructuration du secteur. Exemple, le cas de la Douane, le changement du logiciel SYDONIA + en SYDONIA ++, a entraîné la perte de toutes données avant juillet 2008. A noter dans certains secteurs, l'absence de données d'activités propres au pays d'où l'utilisation des valeurs par défaut y compris pour les facteurs d'émissions. L'absence d'une base de données fiable constitue une contrainte majeure pour atteindre un résultat optimum et cohérent.

D'autres contraintes sont rencontrées sur les méthodes et autres modèles du GIEC. Le manque et même l'inexistence de modèles dans le cadre de l'étude de la vulnérabilité et l'adaptation dans le secteur santé, et pêche pose problème. Il en est de même pour l'analyse des options de mitigation où le modèle n'existe que pour le secteur de l'énergie (LEAP). On note aussi, un manque d'appropriation du logiciel IPCC 2006. Sur le secteur procédés industriel, les données statistiques nationales ne tiennent pas compte des différents types d'un produit donnée (exemple les types de ciment utilisés et les types de produits comme la chaux utilisé. Par conséquent, les données disponibles se rapportent souvent à la production annuelle totale d'un produit donnée. L'absence d'une base de données fiables est toujours d'actualité. Il est important de souligner la complexité et la difficulté pour un seul consultant international d'assurer la formation

des experts nationaux dans les 5 secteurs différents. Les contraintes observées au niveau systémique, institutionnel et individuel persistent à ce jour. Toutefois, l'absence de coordination et de concertation entre les différents secteurs empêchent l'optimisation des résultats pour tendre à un développement nationale.

Pour palier à ces diverses contraintes, il est recommandé d'actualiser les données scientifiques en qualité et en quantité, de les publier officiellement, et de les rendre accessibles aux étudiants et chercheurs. Il faut aussi initier un programme pour la collecte des données nécessaires à l'établissement des inventaires sur une base régulière, créer une base de donnée et fin assurer la pérennisation des acquis. Pour ce qui est de la méthode et modèles du GIEC, il faut réviser les logiciels, actualiser par rapport au pays, former des équipes pour les inventaires de gaz à effet de serre et s'assurer que les processus d'inventaire soient conformes aux décisions de la CdP (c.-à-d. non-annexe I Parti National Communications).

Il est urgent de consolider la coordination et la concertation avec les ministères concernés, les organismes et d'autres organisations et de renforcer la sensibilisation, l'information des personnes ressources et assurer le suivi et la pérennisation des acquis.

L'Union des Comores a ratifié la Convention des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) le 31 Octobre 1994. A l'instar des autres pays parties à la Convention Cadre Des Nations Unies sur les Changements Climatiques, les Comores sont tenues de fournir, conformément à l'article 12 de la Convention, « un inventaire national des émissions anthropiques par les sources, et de l'absorption par les puits de tous les gaz à effet de serre non réglementés par le Protocole de Montréal, en recourant à des méthodes comparables qui seront approuvées par la Conférence des Parties ». Cet exercice permettra d'évaluer la vulnérabilité des secteurs clés et de proposer ainsi un plan d'atténuation et d'adaptation. Selon les projections nationales effectuées à l'horizon 2050, les changements climatiques se traduiront par une augmentation de la température de 1,26 à 1,47°C ainsi qu'une baisse de la pluviométrie.

Les résultats de l'inventaire national des GES ainsi que les études portant sur les impacts des changements climatiques sur les divers secteurs socio-économiques des Comores à savoir l'agriculture et l'élevage, la santé, l'énergie, les ressources en eau et les écosystèmes naturelles terrestres et marines, ont démontré une forte vulnérabilité, malgré l'émission faible de GES. Les facteurs de vulnérabilité sont entre autre, l'économie du pays largement tributaire du secteur agricole peu productif, l'insécurité alimentaire, les problèmes d'accès à l'eau potable, ou encore la fragilité et la vulnérabilité des sols face à l'érosion et à l'instabilité tectonique, à laquelle s'ajoutent les zones de subsidence.

L'élaboration de la deuxième communication des Comores sur les changements climatiques a été coordonnée et supervisée par la Direction Générale de l'Environnement et des Forêts (DGEF) en collaboration avec le point focal de la CCNUCC et le Secrétariat général du ministère en charge de la Production, de l'Environnement, de l'Énergie, de l'Industrie et de l'Artisanat. L'équipe multisectorielle des consultants nationaux ont procédé à une collecte et une analyse des données relatives à l'inventaire des GES et sur l'adaptation des secteurs clés de la vie nationale sur les changements climatiques. La préparation de ce document est faite suivant les lignes directrices révisées du GIEC-1996 (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat) tout en tenant compte des contraintes relevées lors de la première communication.

L'étude de la vulnérabilité s'est portée sur divers secteurs à savoir l'agriculture et élevage, les infrastructures et les ressources côtières, la santé et l'eau ainsi que les ressources naturelles terrestres. Les impacts socioéconomiques amoindriront le développement du pays et seront plus ou moins importants selon les secteurs. On note, la réduction de la disponibilité d'eau douce, l'insécurité alimentaire et la santé humaine, la diminution de la production agricole et la production économique en général, et l'affaiblissement de la base d'infrastructures physiques nécessaires aux activités socioéconomiques.

CHAPITRE 1 : CIRCONSTANCES NATIONALES

1.1 Situation géographique

L'Union des Comores fait partie des Petits Etats Insulaires en Développement (PIED) et des pays les moins avancés (PMA). Elle s'étend sur une superficie d'environ 2232 km² répartie inégalement sur quatre îles volcaniques qui sont d'Est à l'Ouest : Mayotte (370 km²), Ndzuani (424 km²), Mwali (290 km²) et Ngazidja (1148 km²). L'archipel est situé à l'entrée Nord du Canal de Mozambique, entre 11°20' et 13°14' de latitude Sud et 43°11' et 45°19' de longitude Est, entre Madagascar et la côte orientale de l'Afrique.

Les îles sont situées à égale distance de l'Afrique Orientale et de Madagascar (300km) et sont distantes entre elles d'environ 30 à 40km. Elles occupent ainsi une position stratégique, au cœur de la principale route de transport maritime de l'Océan Indien, le long de la côte Africaine. Cette route à haut risque de pollution est entre autres, celle des pétroliers géants qui transportent le pétrole brut du Moyen Orient vers l'Europe et l'Amérique.

L'île de Mayotte (Maore) ne fait pas partie de cette présente étude du fait qu'elle reste sous administration française.

1.1.1 Géologie et géomorphologie

Les Comores sont à considérer comme les parties émergées de grands volcans posés sur les fonds marins du canal de Mozambique. Leur histoire géologique commence à la fin de l'ère tertiaire. Ces îles ne se sont pas constituées en même temps, mais il y a eu une migration du volcanisme au cours des temps géologiques du sud-est vers le nord-ouest avec pour Mwali, l'île la plus ancienne, une formation estimée entre 3,4 et 1,4 millions d'années, pour Ndzuani, entre 1,5 et 0,4 millions d'années et pour Ngazidja, entre 130.000 et 10.000 ans. Parmi les formations sédimentaires récentes observées aux Comores, on distingue celles d'origine biogène (récifs coralliens, plages de sable blanc et de grès induré) et celles d'origine terrigène (coulées volcaniques récentes, sables et galets marins). Les récifs coralliens des Comores sont en général de type frangeant en raison de la morphologie côtière caractérisée par la proximité des grands fonds.

Ngazidja (Grande Comore), moins marquée par le phénomène d'érosion avec une superficie de 1011Km² est caractérisée par l'émergence du puissant massif du Karthala flanqué au nord et au sud par deux appendices.

Ndzuani (Anjouan), avec une superficie de 424Km² présente un modèle disséqué et un relief très accidenté à crêtes aiguës et flancs abrupts entaillés par des grands cirques.

Mwali (Mohéli) avec une superficie de 216Km² possède un relief accidenté à crêtes aiguës qui s'atténue vers l'est et vers le bas en plaines littorales.

Carte 2: Situation Géographique des Comores



Ngazidja, est la plus vaste de l'archipel avec de forme allongée nord-sud. Elle mesure dans sa plus grande longueur 68 km et 24 km dans sa plus grande largeur. C'est une île à la forme massive avec une partie centrale renflée correspondant au volcan Karthala, où se trouve le point culminant de l'île (2361 m). Elle est flanquée au Nord d'un appendice massif long de 30 km et large de 15 km, le massif de la Grille, et au Sud d'un appendice plus petit, long de 15 km et large de 10 km, le massif de Mbadjini. La côte ouest présente une plaine côtière de coulées subhorizontales, discontinue de 1 à 2 km de large, qui est absente des côtes sud et Est.

La côte de l'île est généralement rocheuse présentant des falaises interrompues par endroits de plages de sable blanc (Itsandra, Mitsamihuli, Hantsindzi, Buuni, Shomoni, Shindini) témoignant de l'existence de hauts fonds corallifères. Certaines régions côtières (Hahaya, Shindini, région de Dimani) présentent des colluvions et des alluvions qui correspondent respectivement à des faibles transports et à des dépôts d'origine torrentielle constituée de galets, de sable et d'argile. La pente sous-marine de l'île est très forte avec un plateau continental allant jusqu'à 200 m de profondeur en moyenne. Ce plateau est très étroit, entre 200 m et 1200 m de large. Au-delà se trouve la zone pélagique côtière avec une profondeur d'environ 500 m puis la zone pélagique océanique localisée à des profondeurs supérieures à 3000 m. Comme le plateau continental est réduit, le développement des récifs coralliens est relativement faible.

Ndzouani, a la forme générale d'un triangle. De son point sommital, situé au centre géométrique de l'île (pic Ntringui), il y a 22 km jusqu'à l'extrémité de la pointe de Nyumakélé, 25 km jusqu'à celle de la pointe de Sima et 17 km jusqu'à l'extrémité de celle de Jimlimé. De pointe en pointe, il y a respectivement 40 km, 30 km et 35 km. Le plus haut sommet Ntringui (1595 m) n'est qu'à 7 km de la mer, ce qui montre bien le caractère montagneux de l'île.

Le littoral de Ndzouani présente des secteurs de côte élevée avec de grandes falaises, en particulier à l'extrémité des trois péninsules, et des secteurs de côte peu élevée correspondant aux cônes de déjection construits au débouché des cirques et des principales vallées. L'île de Ndzouani compte près d'une vingtaine de plages dont la plupart dépassent 100 m de long.

Mwali s'allonge sur 50 km d'Est en Ouest avec 20 km de plus grande largeur. Les parties centrale et occidentale sont constituées d'une grande arête axiale formant le corps principal de l'île culminant à 790 m au Mzé Kukulé. Cette partie de l'île est très escarpée et entaillée par des vallées profondes occupées par de nombreux torrents couverts de forêts. Dans cette partie, seule la côte est habitée. La structure de la partie orientale est celle d'un plateau (plateau de Djando), de quelque 350 m d'altitude compartimentée en petits bassins suspendus à couverture herbacée dominante. Plus étroite et moins élevée que la partie occidentale, elle se termine en pointe près du village d'Itsamia. Les rivages du plateau de Djando sont par contre abrupts et de puissantes falaises séparant la région côtière du plateau. Les côtes de Mwali, surtout celles du sud, sont découpées avec une alternance de pointes rocheuses et des baies au fond desquelles se trouvent des plages de sable blanc (Dziya Lanyuma, Mihonkoni), témoins de l'existence de fonds corallifères ou des mangroves (Mihonkoni, Mbwanifungé, Mapihashingo, Hanyengelé, Mdjawashé, Miremani, Hamvumba, Nioumachoua, Bandani, Hamwanyombé). Cette côte sud est bordée de quelques 8 petits îlots abrupts et inhabités (les îlots de Nioumachoua), formés de roches volcaniques dont les plissements, basculements et failles témoignent d'un passé tellurique mouvementé.

1.1.2 Climat

Les Comores bénéficient d'un climat tropical humide sous influence océanique caractérisé par deux grandes saisons : une saison chaude et humide (été austral) et une saison sèche et fraîche (hiver austral). De grandes variations locales sont enregistrées en fonction du degré d'exposition aux vents dominants et de l'altitude.

Le pays est successivement balayé par des alizés du Sud Est entraînant une saison relativement plus sèche et fraîche d'Avril-Mai à Octobre (KUSI), et par la mousson du Nord Ouest, entraînant une saison des pluies, chaude et humide de Novembre à Mars-Avril (KASHKAZI). La mousson revêt parfois un caractère cyclonique. Les contrastes locaux sont importants et on note la présence de nombreux microclimats.

La saison chaude (ou saison des pluies), de mi-novembre à mi-avril, se caractérise par une chaleur humide, des orages assez fréquents et, surtout en janvier et février. En zone côtière, la température moyenne est de l'ordre de 27°C, les maxima varient entre 31 et 35°C et les minima oscillent autour de 23°C. La pluviométrie mensuelle varie entre 116.5 - 407.6 mm avec une normale de 257.3 mm pour la période 1971-2000.

La saison fraîche intervient de début juin à fin septembre. A basse altitude, les températures moyennes sont de 23 à 24°C. Les maximales restent élevées, autour de 28°C, mais les températures minimales accusent une baisse de 4 à 5°C par rapport à celles de la saison

chaude. La vitesse moyenne de vents est notablement plus élevée qu'en saison chaude, avec une large prédominance de l'alizé soufflant sud au sud-ouest. Par contre, en absence de circulation cyclonique, il n'y a aucun risque de vent violent. La pluviométrie moyenne mensuelle environ 194,1 mm.

En dehors du « kusi » et du « kashkazi », deux autres régimes de vent d'intersaison sévissent sur l'archipel : le « matulay » du sud/ sud-est vers nord/nord-ouest, un vent sec et très irrégulier avec une vitesse moyenne de 8 km/h, sauf en juillet – août où il peut atteindre 12 à 14 km/h. Un autre vent, le « mnyombeni » vent du nord/ nord-est, souffle en octobre et novembre et par cela est réputé favorable à la navigation.

L'insolation est généralement forte variant de 2000 h/an à plus de 3000 h/an avec une moyenne de 2600 h/an. La pluviométrie moyenne est comprise entre 1500 et 5000 mm. Toutes les stations des Comores reçoivent plus de 1000 mm de pluie par an. Ngazidja est à altitude égale, l'île la plus arrosée.

Les cyclones ont lieu en saison chaude. Ce sont des masses nuageuses d'air mobile, fortement giratoire, accompagnées de vents et de pluies très violentes. Trois types de cyclone viennent traverser les Comores de façon épisodique. Chaque type dépend du site de formation du cyclone qui est soit au voisinage de l'archipel, soit au nord de Madagascar ou à l'Est entre 55° et 65° de longitude Est. Lors d'un cyclone les vents peuvent atteindre 85 nœuds (155 km/h). Dans tous les cas la puissance de l'impact d'un cyclone décroît dans l'archipel d'Est en Ouest donc de Ndzouani vers Ngazidja. Des houles de 20m peuvent y être associées.

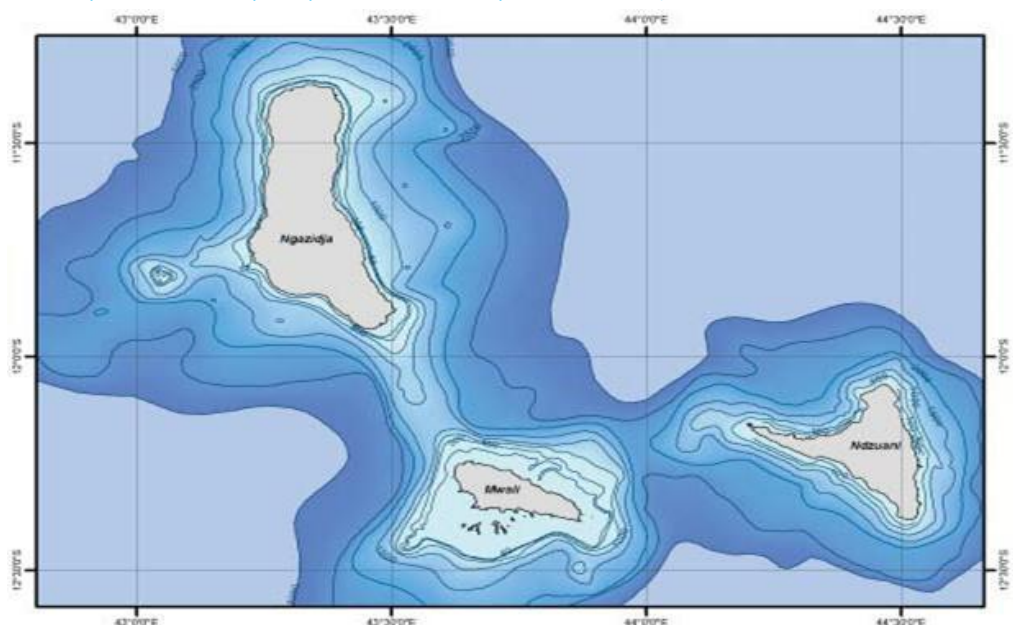


Carte 3 : Courants océaniques, vents dominants et bathymétrie de la région de l'Afrique Orientale (source : Atlas des Ressources côtières de l'Afrique Orientale : République Fédérale Islamique des Comores)

1.1.3 Océanographie

Plusieurs facteurs peuvent être mis en évidence pour caractériser le milieu marin comme la bathymétrie, les courants, les marées, les températures et taux de salinité des eaux ou la productivité marine.

Carte 4 : Carte bathymétrique de l'archipel des Comores (source : Atlas des Ressources côtières de l'Afrique Orientale, République Fédérale Islamique des Comores)



Courants et marées

Les îles Comores sont situées sur le trajet du courant sud-équatorial. Ce courant contourne le cap d'Ambre au nord de Madagascar et se dirige d'Est en Ouest vers la côte africaine et se divise vers 10° sud en deux branches : une branche nord et une branche sud qui forme un tourbillon anticyclonique autour de l'archipel. L'existence de ce tourbillon est lié aussi au fait que les eaux tropicales de surface venant du sud et mélangées aux eaux du canal de Mozambique forment un barrage en raison de leurs propriétés physico-chimiques différentes.

Pendant l'été austral, la vitesse du flux s'établit entre 1,30 et 1,45 nœud, en hiver austral entre 1,25 et 1,35 nœud. Ce courant de surface varie entre 0,5 et 2 nœuds soit 0,25 m/s autour des Comores et peut être freiné ou accéléré par les régimes des vents en cours ou par la morphologie sous-marine et côtière.

Les marées ont un régime semi-diurne en relation avec le cycle lunaire ; ce cycle est caractérisé par de fortes marées relativement plus importantes pendant les nouvelles et les pleines lunes (3 à 4,9 m) et plus faibles pendant les quartiers de lune (1 m). Lors de vives eaux, le balancement des marées peut atteindre des valeurs relativement élevées (de l'ordre de 4 m) pouvant constituer une entrave à la navigation

Les températures moyennes mensuelles des eaux de surface à Moroni varient de 26°C à 29,5 °C d'octobre - novembre à mai et de 22,8 °C à 26,5 °C de mai à octobre - novembre. Pendant l'été austral, la salinité des eaux superficielles est comprise entre 35 et 36,25 pour mille. L'épaisseur de la couche superficielle varie de 50 à 80 m selon les saisons et peut être modifiée après le passage des cyclones (30 à 100 m). La thermocline se situe au-delà de 100 m de profondeur.

Productivité phyto-zooplanctonique des eaux côtières et marines

Les Comores sont situées aux limites de deux régions plancto-géographiques à productivités différentes : la région de courant équatorial, dont la faune phytoplanctonique a tendance à être dominée par des dinoflagellés et des occolithophoridés.

Les variations de productivité primaire sont liées entre autres aux saisons. Pendant la mousson (kashkazi), de novembre à avril, la production primaire est relativement élevée avec plus de 500 mgcm-3jour-1. A certaines périodes de l'année, on peut observer au nord et au sud de Ngazidja, au sud-est de Ndzouani et aux alentours des îlots de Nioumachoua des mélanges verticaux à l'approche des sols insulaires. Ceux-ci provoquent un refroidissement de l'eau chaude de surface par un phénomène d'upwelling avec la remontée d'eau plus froide sous-jacente, riche en sels minéraux nutritifs (Azote, Phosphore, et ortho-phosphate). La production phytoplanctonique et zooplanctonique s'accroît lors de ces remontées d'eaux froides. Ces remontées d'eau froide peuvent localement provoquer une mortalité massive des récifs coralliens. De telles remontées ont été observées au nord de Ngazidja et à Mwali en 1974.

1.1.4 Ressources en eau

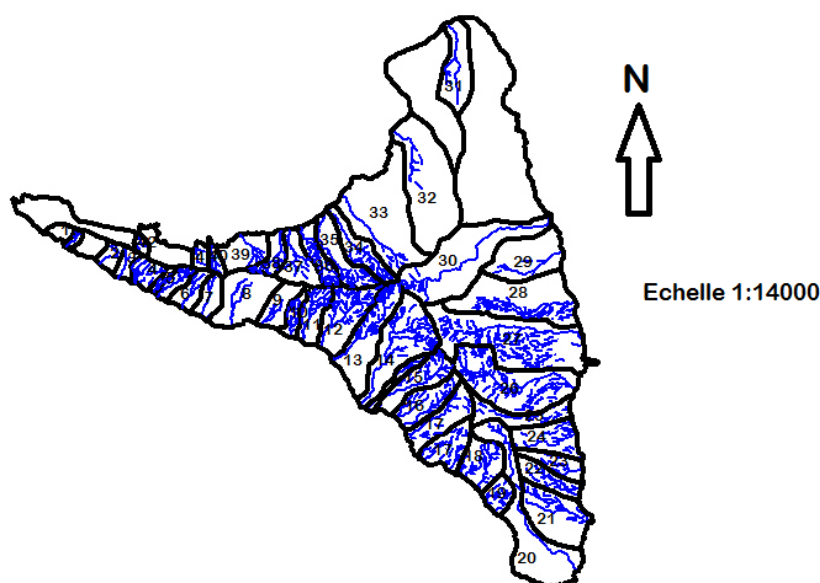
Le problème relatif à la gestion de l'eau se pose avec acuité. Le pourcentage de la population ayant accès à l'eau est estimé à 30% à Ngazidja, 15% à Ndzouani et 80% à Mwali.

Ngazidja possède des sols caractérisés par une grande perméabilité malgré une pluviosité satisfaisante avec une moyenne annuelle variable entre 1500 mm et 5000 mm. Le réseau hydrographique est inexistant car il n'existe aucun écoulement superficiel en raison de la porosité des roches volcaniques. Exception faite des habitants de quelques agglomérations telles que : Moroni, Ntsaweni, Foubouni, Mitsoudjé etc... qui bénéficient de systèmes d'adduction d'eau, la majorité de la population dépend du système de collecte et de stockage de l'eau de pluie à partir des toitures, dans des citernes.

Quelques sources existent également à l'intérieur de l'île. Elles sont situées dans les massifs de la Grille (Mboudé, Suu, Hamwandzé, Mkudusi) et de Mbadjini (Dzitsoni, Sandani, Suni). Ces exécutoires de nappes perchées en altitude fournissent une eau très douce et de potabilité excellente. Dans l'ensemble les débits sont faibles. La source la plus importante à Mboudé, à l'est de Maweni a un débit maximum de 28 l/s. Elle est présentement exploitée par la Société YAKO pour la production d'eau minérale.

Des marais côtiers existent dans certains villages de l'île tels qu'Icôni (au Sud de Moroni), à Samba Mmadi (à l'Est de la plage de Shomoni) et à proximité de Bangwa Kouni (lac salé). Ces écosystèmes abritent diverses espèces faunistiques très intéressantes du point de vue de la biodiversité qui n'ont pas encore été étudiées.

Ndzouani est caractérisée par un réseau de cours d'eau plus ou moins permanents, prenant leurs sources sur les hauts plateaux. De formation tertiaire, les sols de Ndzouani sont plus hétérogènes et la perméabilité de ceux-ci est variable, ce qui a permis le développement des eaux de surface.



Carte 5 : Bassins versants à Ndzouani

Ndzouani compte une quarantaine de rivières de type plus ou moins permanent. Les cours d'eau les plus importants sont : Tratrenga, Mutsamudu, Jomani, Pomoni, Mrémani, Ajao. Leurs vallées sont étroites et profondes (présence de gorges). Leurs alluvions sont importantes et constituent un handicap aux infrastructures côtières. Celles déposées régulièrement par la rivière de Mutsamudu diminuent le tirant d'eau du port international de Mutsamudu.

Des captages ont été effectués sur les plus importantes (Jejé, Galani, Jongwé, K'mba, Mtiti, Suni, Patsi, Ha bungu, Tringoju), pour approvisionner les localités voisines en eau potable.

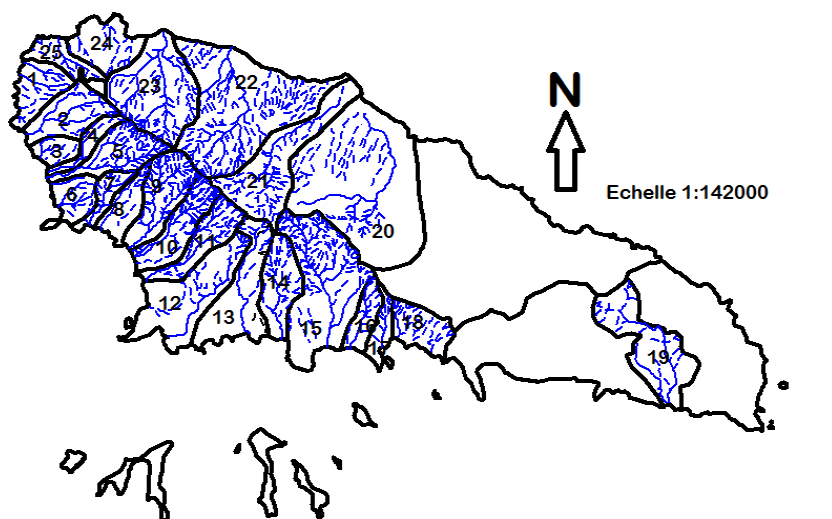
La source Dindri dans le cours supérieur du Tratrenga est une source thermique gazeuse très minéralisée.

La rivière Tratrenga qui prend sa source au mont Ntringi à 1595 m d'altitude est le cours d'eau le plus long (12,4 km) et celui qui présente le débit le plus important (600 l/s). La rivière Bueladongo au Sud de Domoni qui prend sa source à Papani à 950 m d'altitude est un cours d'eau souterrain de type temporaire.

Il existe également dans l'île deux lacs de cratère d'eau douce : le lac Dzialandzé au Sud-est du mont Ntringi d'une superficie de 50 000 m² et d'une profondeur supérieure à 300 m et le lac Dziya Lautunga au sud de Dindri dont la superficie est de 20 000 m² et la profondeur supérieure à 200m. Leurs eaux sont bonnes grâce à la protection due à l'attraction touristique dont ils bénéficient.

Mwali possède des sols meubles, souvent imperméables. D'une manière générale, le réseau hydrographique est bien développé et permanent sauf sur la partie Est et sur le plateau de Djaïn où il est temporaire. Les rivières partent presque toutes de quelques dizaines de mètres

au-dessous des lignes de crêtes situées à plus de 700m d'altitude et creusent des vallées profondes (3 à 400 m de dénivelé) orthogonales à l'arête axiale. Il existe à Mwali une vingtaine de cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent. Ils sont localisés sur la partie occidentale de l'île notamment sur le versant sud (Wabushi, Shikoni, Wabueni, Mlembeni, Dewa, Nyombeni, Mlédjélé, Ndrondroni, Mihonkoni, Walla). Ceux à caractère intermittent sont situés sur la partie orientale (Madji, Habomo, Itsamia, Iconi, Mzé palé, Wangani). Les eaux sont généralement bonnes et présentent une turbidité seulement en saison des pluies (kashkazi).



Carte 6 : Bassins versants à Mwali

Le cours d'eau le plus important est celui de Mlembeni (longueur 7 km, débit 220 l/s). Son bassin versant est le plus important de l'île, (superficie 6,8 km² avec une pente moyenne de 14%) et est couvert d'une forêt menacée par la coupe de bois et un pâturage incontrôlé. La rivière Nyombeni jalonnée de cascades présente un potentiel touristique important.

L'adduction d'eau de Fomboni, avec l'appui récent du projet soutenu par l'AFVP (ONG) a permis des prises d'Ajustement d'Eau Potable (AEP) sur plusieurs cours d'eau et de ramener à 80% le taux d'accès de la population à l'eau potable.

Il existe deux lacs à Mwali : le lac Dziani Bundouni avec ses 30 ha constitue la principale étendue d'eau douce des Comores. Il est aussi l'unique patrimoine classé et reconnu d'importance mondiale aux Comores. Le lac Dziani Mlabanda situé à proximité du village de Mlabanda dans le Djando est un lac naturel délaissé. Ses eaux sont turbides.

Par rapport aux ressources en eau dans toutes les îles, en raison de l'absence de structures, le suivi des ressources de toute origine est faible, voire inexistant. La connaissance des ressources en eau est par conséquent, nettement insuffisante pour l'ensemble des trois îles, ce qui constitue une entrave à la définition d'une véritable politique de l'eau.

1.1.5 Utilisation des terres

La cartographie des sols Comoriens et de leurs aptitudes agricoles a mis en évidence trois principaux types de sols liés au type de pédogenèse. On distingue ainsi :

Les sols ferrallitiques présentant un intérêt agronomique limité suite au faible niveau de fertilité.

Les sols bruns, riches, mais à épaisseur limitée et porosité élevée. Ces sols sont caractérisés par la présence d'argiles gonflantes et occasionnent, en saison sèche, de larges fentes de retrait. Ils sont bien représentés à Ndzouani et à Mwali.

Les andosols se développant essentiellement sur matériaux volcaniques de la phase récente. En fonction du degré d'évolution, ils sont plus ou moins épais, mais généralement limités en profondeur par la roche mère intacte ou peu altérée. Ils sont caractérisés par une porosité pouvant atteindre 90 %, une forte teneur en matière organique, une perméabilité élevée, contrairement aux autres sols. Ces sols sont majoritaires à Ngazidja et sont également très bien représentés à Ndzouani et à Mwali.

Trois grandes zones bioclimatiques sont identifiées avec des variantes en fonction de la pluviométrie, du relief et de l'altitude. Chaque zone identifiée, correspond à un ou plusieurs types d'utilisation des terres qui y sont associées :

- la zone bioclimatique «montagnard» située à plus de 1 600 m d'altitude,
- la zone bioclimatique «pré montagnard» située entre 800 et 1600 m d'altitude,
- la zone bioclimatique «tropicale», située entre 0 et 800 m d'altitude.

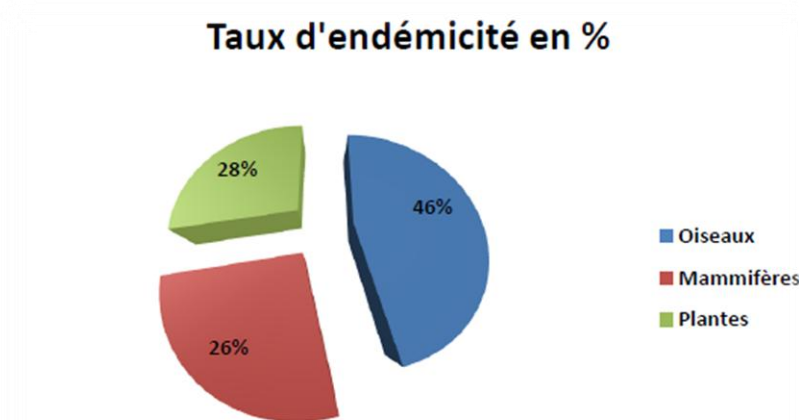
L'analyse des aptitudes et des contraintes bioclimatiques montre que les Comores bénéficient d'un contexte agro-climatique très favorable.

1.1.6 Biodiversité

Les Comores, de par leur nature volcanique récente, leur exiguïté et leur multi-insularité possèdent une grande originalité que traduisent la diversité des paysages et la richesse de la biodiversité (faune et flore). La variété des écosystèmes côtiers et marins rencontrés (mangroves, récifs coralliens, plages, herbiers sous-marins) constitue encore un potentiel à protéger et à valoriser du point de vue touristique.

A l'échelle mondiale, les Comores font partie des 20 îles ou archipels caractérisés par leur diversité endémique. Le pays compte une grande diversité de plantes et un endémisme important qui en font un lieu d'intervention hautement prioritaire pour la conservation de la biodiversité mondiale (WWF et UICN 1995).

Diag.3 : Taux d'endémicité par groupe taxonomique pour les 3 îles



Les Comores représentent le cas extrême d'îles présentant un taux de biodiversité très élevé, renforcé par un facteur altitudinal de (- 3000 à 2361 m). Elles sont classées « zone de hot spots » (endémicité élevée et menaces importantes) parmi les six grandes régions du monde. Toutefois ce potentiel de biodiversité est encore mal connu, et de ce fait mal géré et mal protégé. Le nombre d'espèces végétales est estimé à environ 2000 espèces sur les trois îles (Adjanohoun, 1982). L'inventaire réalisé dans le cadre du projet Régional « Plantes Aromatiques et Médicinales – PLARM » de la Commission de l'Océan Indien fait état d'au moins 350 espèces réparties en 120 familles, 118 genres et 132 espèces, dont 50 endémiques. L'intérêt de préserver la biodiversité des Comores découle de la nécessité d'assurer la stabilité de l'écosystème et du fait que de nombreuses espèces encore inconnues possèdent des potentialités pour la science, l'agronomie ou l'industrie pharmaceutique.

La flore et la faune comorienne ont intrinsèquement des intérêts, économique, scientifique, récréatif, esthétique et culturel qui méritent d'être protégés et valorisés. La découverte en 1938 du Coelacanthé (*Latimeria Chalumnae*) dans les eaux comoriennes a permis en effet, de faire d'énormes progrès dans le domaine de l'évolution anatomique des vertébrés. Ce fossile vivant que l'on croyait éteint (il n'y avait pas de traces fossiles de ce poisson depuis 80 millions d'années) représente à la fois un exemple d'un endémisme poussé à l'extrême et d'un animal dont la position dans l'évolution est unique.

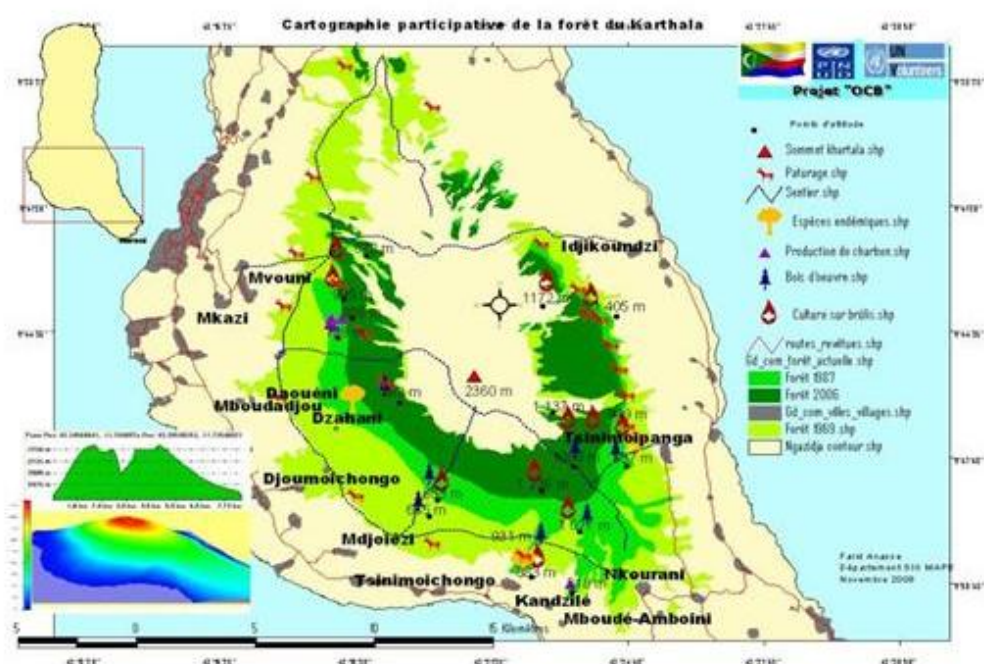
Des formations coralliennes, riches de 50 espèces, se sont développées différemment autour des îles et ce, en relation avec l'âge des îles et les conditions hydrodynamiques locales. Elles occupent environ 60% du littoral de Ngazidja, 80% de celui de Ndzouani et près de 100% de celui de Mwali.

1.1.6.1 Biodiversité terrestre

Elle est caractérisée par la variété des écosystèmes et des espèces ou groupes d'espèces. Parmi cette diversité biologique terrestre, un millier d'espèces de plantes vasculaires ont été recensé et quelques centaines parmi elles sont des espèces locales endémiques. L'ensemble de la flore du pays est estimé à environ plus de 2000 espèces (Adjanohoun et al. 1982). Elle va

des plantes xérophiles aux plantes halophytes, ombrophiles, aux plantes vivrières et ornementales. Au moins 350 espèces ont été inventoriées actuellement et parmi elles de nombreuses plantes médicinales et d'intérêt économique. Les données disponibles montrent que plus de 33% des plantes vasculaires indigènes sont endémiques dont 43 espèces d'orchidées (Adjonohoun et al 1982, Ahamada et Mohamed 1989, CNDRS 1992, 1993 ; WCMC 1994). La flore montagnarde montre de grandes ressemblances avec celle des hauts plateaux de l'Afrique de l'Est et centrale (Voeltzkow, 1917). La faune terrestre est diversifiée mais pauvre. Tous les grands groupes zoologiques sont représentés. On recense actuellement 24 espèces de reptiles dont 10 endémiques, 98 espèces d'oiseaux dont 35 sous-espèces endémiques et 17 espèces de mammifères dont 2 espèces endémiques. Au niveau entomologique, 1200 espèces d'insectes ont été répertoriées et l'endémisme dans ce groupe est relativement important (30 à 60%). Parmi les espèces d'intérêt mondial, des mégachiroptères (notamment la chauve-souris géante Livingstone) et les lémuriens.

La plupart de ces espèces sont menacées par l'exploitation anarchique et illicite de l'espace forestier et la disparition des habitats naturels. A titre illustratif, en milieu forestier, alors que le sommet le plus culminant de l'archipel des Comores qui est celui du mont Karthala se situe à une altitude de 2361m, les dernières investigations menées sur le terrain par l'équipe du Projet « OCB/OMD » en janvier 2008, ont révélé l'intervention de l'homme à des altitudes de 995 m à Mvouni (région de Bambao), 1172 m à Idjikoundzi (région de Dimani) et même 1238 m à Tsinimoichongo (région de Mbadjini).



Carte 7 : Cartographie participative de la forêt du Karthala

1.1.6.2 Biodiversité marine

La biodiversité marine se caractérise par la présence d'une flore et d'une faune remarquable. La flore marine des herbiers est importante ; elle constitue des aires de reproduction, d'alevinage et de nurserie pour de nombreuses espèces (gastéropodes rampant sur les

feuilles, petits crustacés, des poissons tels que les labres...). Ces herbiers hébergent également les espèces herbivores comme les dugongs, les tortues vertes et certains oursins. L'espèce la plus connue est le coelacanth *Latimeria chalumnae*, qui se trouve dans les eaux côtières du pays.

Il y a également les tortues marines (tortue verte et tortue à écaille), des dugongs et des invertébrés (corail noir, huîtres perlières, conques de Triton, turbo, bénitier..).

Les écosystèmes littoraux et marins sont aussi remarquablement variés et comprennent mangroves, récifs de coraux (frangeant et barrière), algues et herbiers. En dépit de cette richesse en habitats variés, il n'existe à ce jour qu'une seule aire protégée créée officiellement, c'est la zone du parc marin de Mwali.



Photo 11 : Coelacanth *Latimeria Chalumnae* (source: 4^{ème} Rapport National sur la Diversité Biologique, mai 2009)

La diversité biologique marine est gravement menacée par les différentes pressions anthropiques qui s'exercent à plusieurs niveaux.

En effet, des habitats écologiquement importants comme les récifs coralliens, les herbiers sous-marins, les mangroves et les plages constituent des écosystèmes sensibles menacés par l'évolution des conditions climatiques et les apports terrigènes en liaison direct avec la forte concentration de la population et des infrastructures économiques sur la frange côtière.

Photo 12 : Des habitations près des vagues à Djoïézi



Certaines pratiques comme la pêche par des moyens destructeurs, la pollution par les décharges de pesticides, le déversement des eaux usées et des déchets solides, l'urbanisation côtière anarchique et la forte pression démographique, accentuent la vulnérabilité de la biodiversité marine. La biodiversité marine est aussi menacée par le prélèvement excessif tant des coraux que du sable à des fins de construction qui met en péril l'équilibre fragile des écosystèmes côtiers. En mer, les techniques de pêche telles que l'usage des substances toxiques ou de la dynamite sont extrêmement nuisibles aux écosystèmes marins et contribuent à la surexploitation halieutique le

Photo 13 : Bord de mer de Bandamadji Itsandra (Ulanga)



long de la côte et à la destruction des récifs de coraux. D'autres menaces pèsent également sur les ressources marines et côtières, elles sont surtout liées à l'augmentation des températures océaniques responsable du blanchissement des coraux, et à un des éventuels déversements accidentels d'hydrocarbure en mer.



Photo 14 : Corail blanchi (BBD)



Photo 15 : la maladie de la bande noire

1.2 Caractéristiques Socio-économiques

1.2.1 Population

Les données archéologiques du CNDRS confirmées par datation au carbone 14, indiquent que des hommes étaient déjà installés sur les îles dès 850 après J.C. Le peuplement de ces îles s'est fait successivement par des vagues de migration en provenance du golfe persique, de l'Afrique de l'Est et qui se sont enrichies plus tard avec les échanges des peuples malgaches.

Au dernier Recensement Général de la Population et de l'habitat (RGPH) 2003, la population comorienne est estimée à 575.660 habitants inégalement répartie entre les îles : 296.177 à Ngazidja, 243.732 à Ndzuani et 35.751 à Mwali. Les Comores sont un pays à démographie explosive avec un taux d'accroissement annuel moyen de 2,1% entre 1991 et 2003 et sont surpeuplées avec une densité moyenne de 309 habitants au km² et atteignant même 575 habitants au km² à Ndzuani.

La structure démographique des Comores est aussi marquée par le poids des jeunes qui représentent en 2003, 53% de la population pour les moins de 20 ans et 42% pour les moins de 15 ans.

Tab.10 : Projection de la population selon la résidence et le sexe

Année	Population Totale	Urbain	Rural	Hommes	Femmes
2003	575660	160865	414795	285705	289955
2010	687052	192717	494335	342686	344366
2015	784745	220412	564333	392607	392138
2020	897219	252035	645184	450043	447176
2025	1019861	286175	733686	512676	507185

Source : RGPH 2003 – CGP

Tab.11:Quelques indicateurs démographiques (Source CGP)

Population (est.2003)	575660
Superficie	2232km ²
Taux de croissance moyenne annuelle de la population	2,1%
PIB/hab (est.2009)	450\$ USD
Seuil de la pauvreté en KMF (par tête et par an	285144
Indice de Développement Humain (IDH, classement des Nation Unies)	132 ^{ème} /147

Selon les projections de la population, les trois îles comoriennes seront peuplées à l'horizon 2025 de 1019861 habitants, ce qui signifie que la population comorienne devrait doubler presque tous les 25 ans. L'augmentation rapide de la population engendre des distorsions dans l'utilisation des ressources déjà limitées et menacées par l'instabilité du climat entraînant une incidence élevée de la pauvreté et de la malnutrition, surtout en milieu rural dont la contribution à la pauvreté des familles est de 78,8%.

1.2.2 Economie

La situation actuelle de développement du pays est marquée par des faibles performances économiques, le PNB/hab est estimé à 450 \$ USA. Entre 1999 et 2005, le pays a connu une croissance moyenne de 2,2% qui a atteint un pic de 4,2% en 2005. Cette croissance est en partie due à la relance de la demande intérieure (consommation privée financée en partie par le transfert des fonds privés), combinée à la hausse des investissements publics (40% des dépenses de l'Etat). Par ailleurs, l'inflation qui s'était établie à environ 3,7 % en moyenne entre 1999 et 2005 a également connu des hausses importantes à partir de 2006, contribuant ainsi à l'érosion du pouvoir d'achat des populations et par conséquent à leur paupérisation.

Tab.12 : Evolution du taux d'inflation annuel

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Taux d'inflation (%)	3.7	4.5	3.2	3.4	4.5	4.7	4.9

Source : Rapport Banque Centrale 2009

L'économie comorienne se caractérise par un dualisme entre un secteur agricole essentiellement de subsistance et peu productif, représentant 40 à 44 % du PIB en moyenne (39,3% en 2008 et 52% en 2009 selon les rapports de la Banque Centrale), bien qu'il occupe près des deux tiers des emplois et un secteur tertiaire relativement développé, représentant 36% du PIB en moyenne, désormais hypertrophié par le commerce d'importation. Le secteur secondaire reste marginal en terme de contribution au PIB avec seulement 8 à 12 % en moyenne. En 2009, il a représenté 11,3% du PIB selon le rapport de la Banque Centrale.

La presque totalité des exportations du pays repose sur des produits agricoles limités essentiellement à trois cultures de rente (Vanille, Clous de girofle et Ylang-ylang), fortement

tributaires des variations de leur cours sur le marché international et des avancées technologiques en matière de produit synthétique de substitution.

Les importations continuent à augmenter aggravant une balance commerciale structurellement déficitaire. En 2009, elles ont augmenté de 24% en valeur et de 49% en quantité par rapport à l'année 2008.

Les finances publiques sont caractérisées par un déficit budgétaire chronique. La faiblesse des ressources internes est comblée principalement par le recours à l'aide public au développement d'une part et d'autre part aux transferts privés en provenance de la diaspora comorienne estimés à environ 20 milliards de KMF par an. La situation de déséquilibre économique et financier persistant place les Comores dans une position de dépendance vis-à-vis de l'extérieur. L'économie comorienne souffre encore d'un manque de compétitivité, à cause notamment du coût élevé des facteurs de production, d'un manque de politique énergétique et de l'étroitesse du marché intérieur.

Tab. 13: Evolution comparative des principaux indicateurs économiques et financiers de base

Indicateurs	1994-1998 (moyennes périodiques MP)	1999-2005 (MP)	2006-2010 (MP)
Croissance économique (moyenne annuelle en %)	1%	2,2%	0,4
Produit intérieur brut par tête d'habitant (en KMF)	140 000	150 000	139 565
Exportations (moyenne annuelle en millions de KMF)	2 630	6 573	3700
Exportations de vanille (moyenne annuelle en millions de KMF)	1 088	4 222	840
Importations (moyenne annuelle en millions de KMF)	19 904	26 495	61 523
Balance de paiement (moyenne annuelle en millions de KMF)	-5765	+2735	-17 000
Déficit budgétaire (moyenne annuelle en millions de KMF)	-3734	-2882	-
Masse salariale / recettes (%)	66%	48%	+70%
Part des dépenses de l'Etat dans l'investissement public (%)	10%	40%	9%

Source : Rapport BCC 2009 / CGP

1.3 Secteurs d'activité

1.3.1 Secteur primaire

Le secteur primaire est largement dominé par l'agriculture, l'élevage et la pêche. Ces sous secteurs contribuent à la formation de la valeur ajoutée. Ainsi les cultures vivrières contribuent pour 47 % de la valeur ajoutée du secteur, la pêche pour 21 %, les cultures d'exportation pour 13 %, les forêts pour 11 % et l'élevage pour 8 %. La croissance annuelle du secteur se situe entre 1,5 à 2 %.

a. Agriculture

L'agriculture domine le secteur primaire et contribue à la formation de la valeur ajoutée. La superficie brute utilisée par l'agriculture représente 90% de la superficie géographique totale à Ndzouani, 77% à Mwali et 61% à Ngazidja.

En effet 80% des cultures vivrières (bananes, manioc, patate douce, maïs, tomates, etc.) sont essentiellement destinées à l'autoconsommation et font l'objet d'une commercialisation limitée, principalement entre les îles. Elles constituent la base de l'alimentation mais n'apportent que 40% des apports énergétiques de la population. La croissance de la production vivrière étant inférieure à la croissance démographique, cette production est insuffisante pour couvrir les besoins alimentaires. La part de la production locale dans la consommation alimentaire continue à diminuer avec le temps, principalement à cause i) *de la croissance de la population* qui est supérieure à la croissance de la production; ii) *des habitudes alimentaires* qui changent au profit des produits importés, notamment du riz considéré comme plus facile à préparer. Cette filière vivrière fait face à de nombreuses contraintes à la fois endogènes et exogènes qui contribuent à freiner sa véritable promotion.

La filière maraîchère est fortement monétarisée puisque ses spéculations n'entrent pas dans les habitudes alimentaires des populations. Elle a également bénéficié d'importants soutiens de la part des partenaires ayant permis de diversifier les sources de revenus agricoles et de réduire sensiblement la pauvreté dans le milieu rural. Les études successives de terroirs menées par le PNDHD à partir de 2008, ont indiqué que la filière traverse actuellement une situation de déclin inquiétante, due essentiellement au manque d'eau, à la prolifération non maîtrisée des maladies et des parasites ainsi qu'à la déstabilisation du système d'approvisionnement en intrants et semences laquelle a engendré une hausse vertigineuse des coûts de production.

Il convient de rappeler que la filière de rente ou d'exportation est essentiellement constituée par la vanille, l'ylang et le girofle. La vanille constitue en valeur la plus importante des exportations (43 %), même si sa productivité est relativement basse. Celle-ci est passée de 200 tonnes dans les années 90 à 50 tonnes en 2009. En 2009, le prix du kilogramme de vanille verte a été de 500KMF, niveau le plus bas de la décennie, alors qu'il avait atteint 10.000KMF en moyenne durant la campagne 2002 et le kilogramme de vanille préparée a également chuté, passant de presque 100 000 KMF en moyenne en 2003 à moins de 5000 KMF en 2009. Pour l'ylang-ylang (huile essentielle utilisée pour la parfumerie), la production moyenne annuelle est de 80 à 90 tonnes, soit environ 70 % de la demande mondiale, en général. Cette production a connu une baisse ces dernières années.

Tab. 14 : Evolution de la production de rente de 2004 à 2009 (en tonnes)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Vanille préparée	60	65	75	76	50	50
Girofle	3200	1500	2500	3500	3000	1700
Ylang-ylang	35	50	45	50	49	40

Source : Rapport BCC 2009

L'essentiel du travail agricole, quelque soit la filière, est fait manuellement et les techniques de production demeurent encore peu intensives en capital. Ce mode de production se traduit par des rendements faibles, inférieurs au potentiel du matériel végétal existant ou que permettraient les sols agricoles.

b. Elevage

L'élevage joue un rôle non négligeable dans l'économie comorienne et dans la lutte contre la pauvreté. Sa part dans le produit intérieur brut représente 8 %. Malgré le faible effectif des ruminants, les programmes d'amélioration de la productivité du cheptel menées dans les îles ont permis d'améliorer de façon significative les rendements en lait et viande surtout dans la région de Nioumakélé où l'adaptation des animaux s'est opérée sans grande difficulté. La production de lait a été ainsi multipliée par 5 (passant de 1 ou 2 litres par jour pour la race locale à 5 à 10 litres par jour pour les vaches métisses Frison Holstein durant les dix dernières années). Les bovins métis atteignent 200 à 300 kg à l'âge de 3 ans au lieu de 150 à 200 kg au bout de 5 ou 6 ans pour les races locales.

Par rapport à l'élevage des ruminants, on observe également une tendance à une spécialisation par île : élevage laitier bovin à Ndzuani et élevage caprin à Mwali, Ngazidja étant importatrice d'animaux vivants, même si une propension à l'aviculture semble se manifester dans l'île.

D'après le recensement général de l'Agriculture de 2004, les effectifs totaux des ruminants par espèce sont de 62.985. Les bovins sont les plus nombreux (47 %) suivis des caprins (46%) et des ovins (7%).

L'élevage reste encore un moyen d'épargne et de prestige surtout à Ngazidja puisque les animaux sont consommés principalement à l'occasion de grandes fêtes sociales, en particulier lors des grands mariages.

L'aviculture intensive s'est rapidement développée à partir des années 80 avec la mise en place des organisations d'éleveurs et leur responsabilisation. Grâce aussi à la mise en place de services transversaux de crédit, d'approvisionnement en provende ainsi qu'à la mise en œuvre d'un programme soutenu d'encadrement et de formation par l'Etat à travers le Ministère de tutelle (Agriculture et Elevage) et avec l'appui des partenaires au développement, le pays a connu l'émergence d'une catégorie de professionnels du secteur ayant contribué d'une part, à la réponse d'une partie de la demande des populations en produits avicoles (œufs, poulets essentiellement) et d'autre part, à la réduction des importations. Malgré les efforts déployés au cours des deux dernières décennies, le secteur n'arrive pas présentement à satisfaire la demande intérieure en œufs et en chairs. Des importations massives de ces produits continuent à concurrencer la production locale et à drainer une partie des devises du pays.

c. Pêche

La pêche aux Comores est un des secteurs clés, jouant un rôle prépondérant dans l'économie du pays ; il contribue en effet à créer des emplois et à générer des revenus pour une bonne partie de la population, tout comme il contribue aussi et en grande partie à améliorer la

sécurité alimentaire des ménages. Aujourd'hui on estime à 8 500 les emplois de pêcheurs et 24 000 les emplois indirects (chantiers navals, commercialisation, magasins de matériel, etc.).

La pêche artisanale se caractérise par l'emploi de petites embarcations de 6,3 à 7,1m en fibre de verre, non pontées et motorisées ayant une puissance motrice n'excédant pas 25CV. Leur nombre est actuellement estimé à 3500 embarcations. Le développement de la pêche se traduit aujourd'hui par un taux de motorisation des embarcations de 30% faisant passer la production nationale de 6 000 tonnes en 1985 à 16200 tonnes en 2004 et actuellement ayant pour impact macro-économique l'annulation des importations des produits halieutiques frais et une contribution annuelle en devise aux recettes de l'Etat estimée en monnaie locale à 170.000.000 KMF. Les captures nationales estimées aujourd'hui à 16200 tonnes se répartissent selon les proportions suivantes: 60,8 % Ngazidja ; 29,6% Ndzouani et 9,6% Mwali. Elles sont composées à 60% par deux espèces principales à savoir les listaos et les albacores.

Tab.15 : Caractéristiques du secteur pêche / Source : Rapport sectoriel sur la pêche, 2007

Paramètres	Moyenne annuelle
Longueur des côtes (km)	427
Superficie du plateau continental (km ²)	900
Superficie Zone Economique (km ²)	160.000
Nombre de pêcheurs	8.500
Emplois indirects	24.000
Taux d'occupation	6% de la population
Participation au PIB	≈ 8%
Participation aux devises	≈ 5%
Nombre d'embarcations	5.000
Embarcations motorisées	1 500 (30%)
Production (tonnes)	16.200 dont 80% thonidés
Chiffre d'Affaire des embarcations (Millions de KMF)	11.340
Taux de VA (valeur ajoutée)	60%
VA embarcations (M de KMF)	6.804
Taux de perte du produit	10%
Volume commercialisé	14.580
Marge revendeurs (KMF/kg)	300
VA revendeurs (M KMF)	4.374
VA totale pêche artisanale (M KMF)	11.178
Apport accords de pêche : - Potentiel de pêche sous licences (tonne) - Total contrepartie financière (MKMF)	4670 310 965 000(615 000 euros)
Consommation par habitant (kg/an)	29

La pêche traditionnelle se caractérise par l'emploi de pirogues à balancier non motorisées. Leur nombre est estimé présentement à 3 500 soit environ 70% des embarcations recensées.

La pêche industrielle, semi-industrielle et l'aquaculture sont inexistantes au niveau national. La totalité des produits de la pêche est commercialisée localement ou autoconsommée, en frais. Il n'y a pratiquement aucune transformation si ce n'est un peu de fumage pour approvisionner les hôtels, et un peu de salage-séchage en période de fortes productions où la commercialisation en frais est saturée. En cette période, une part non négligeable de la production est altérée.

1.3.2 Le secteur secondaire

Le secteur secondaire comorien demeure encore très réduit (11,3 % du PIB en 2009). L'industrie (3,7 %) est apparentée plus à de l'artisanat qu'à une véritable industrie malgré quelques avantages comparatifs, notamment l'appartenance à la zone franc, à des zones économiques (ZEP/COMESA/COI), la proximité du marché de l'Afrique de l'Est et Australe.

Le secteur est essentiellement dominé par de petites et moyennes entreprises, dont l'activité repose essentiellement sur :

- L'artisanat ;
- La transformation des produits agricoles ;
- La menuiserie ;
- Les métiers du BTP (Bâtiments et travaux publics) ;
- La fabrication de bateaux de pêche en fibre de verre ;
- Le concassage ;
- La fabrication de boissons (coca-cola) ;
- La fabrication de mousses ;
- Les bijouteries ;
- L'entretien et la maintenance des véhicules.

La production industrielle a connu une légère hausse à partir de 2009, grâce au dynamisme du secteur du bâtiment, des travaux publics et à l'augmentation de la production d'électricité dans les grandes agglomérations. En 2009, 2,3 milliards FC de dépenses ont été engagés pour des chantiers routiers relatifs à l'aménagement et à la réhabilitation des infrastructures endommagées par les cyclones Gafilo et Elita dans les trois îles, des travaux de dragage du port de Mutsamudu, des travaux de dragage partiel du port de Moroni, des travaux d'urgence de rétablissement du réseau routier dans le sud de Ngazidja après les fortes pluies de mars 2009, des travaux d'aménagement à l'Université des Comores. Les prévisions de 2011/2012 tablent sur une contribution au PIB de 12%.

Toutefois, la part du secteur dans l'activité économique décroît régulièrement en raison de plusieurs handicaps, notamment l'étroitesse du marché local, l'insuffisance d'infrastructures industrielles, le coût élevé de transport, une main d'œuvre peu qualifiée, une absence de structuration (cas du BTP) et une absence d'un plan directeur de relance. Le secteur a enregistré un accroissement de 2,3 % durant cette dernière décade.

1.3.3 Le secteur tertiaire

Le secteur tertiaire représente 36% du PIB et repose essentiellement sur le Commerce de biens importés et l'Administration. Le poids de cette dernière dans le PIB se situe entre 12 et

20 % et ne cesse d'augmenter en raison d'une augmentation fulgurante de la masse salariale. En 2010 elle a facilement frôlé le 2 milliards de FC

a. Tourisme

Avant 1989, la fréquentation touristique était surtout composée du tourisme d'affaires, de missions et de séjours des comoriens qui vivent en France. En 1989, avec l'ouverture de l'hôtel Galawa, le tourisme d'agrément est devenu majoritaire, la fréquentation hôtelière a



progressé rapidement. Mais à partir de l'année 2000, une baisse importante des arrivées touristiques a été enregistrée. Celles-ci sont passées de 27 474 en 1998 à environ 18 900 en 2003. La clientèle hôtelière provenait essentiellement de l'Afrique du Sud, de la France, de l'Allemagne et de l'Angleterre. Cette progression était due à la fiabilité de la compagnie Emirates qui desservait les Comores et l'Afrique du Sud, les Comores et l'Europe, mais aussi les efforts de commercialisation et de promotion déployés par le complexe Galawa. De plus, le programme régional COI/tourisme, financé par l'UE a contribué en permettant aux Comores de participer aux différentes manifestations touristiques internationales. L'arrêt brusque de la compagnie Emirates, la fermeture de Galawa et l'instabilité politique ont provoqué une baisse des arrivées. Cette situation s'est traduite par une chute significative des recettes passant de plus de 5 milliards KMF en 2000 à moins de 3 milliards KMF en 2003.

L'offre hôtelière avoisinait les 820 lits en 2005. Cette offre connaît actuellement une légère hausse en raison de l'inauguration en 2008 de l'hôtel Karthala et la réhabilitation de l'hôtel Itsandra mais c'est toujours largement en deçà de l'offre des autres pays de la région : plus de 14 000 lits à Maurice et environ 4 600 lits aux Seychelles. En plus, la qualité de l'offre en hébergement est inégale. Elle varie entre les normes d'accueil internationales et le confort sommaire que représente la majorité des établissements gérés par des non professionnels et avec un personnel peu formé. Le taux d'occupation annuelle est inférieur à 40%. On estime qu'environ 600 personnes travaillent dans les activités touristiques.

Les flux des arrivées sur le territoire national, selon la Direction Nationale du Tourisme, pour l'année 2009 affichent un net recul de près de 23% par rapport à 2008, en relation avec le crash aérien qui s'est produit au tout début des vacances scolaires, période de fortes affluences, et qui s'est traduite par l'arrêt provisoire des vols de la compagnie Yemenia touchée par ce drame.

b. Transport

Les Comores accusent des faiblesses réelles dans le domaine des transports. Le pays ne dispose plus de compagnie nationale de transports aériens. Depuis la disparition, en 1994, de la compagnie Air Comores, le secteur du transport aérien inter-îles et régional a été repris en mains par des opérateurs privés (Comores Aviation, Comores Air Service...).

L'installation en 2004 de l'ASECNA (Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique) se traduit par un renforcement des mesures de sécurité à l'Aéroport International Moroni Prince Said Ibrahim (AIMPSI), avec l'installation d'équipement de détection, et des aménagements sécuritaires, notamment un scanner pour le fret, exigé par les compagnies internationales. Les aéroports secondaires de Mwali et de Ndzouani souffrent toujours d'un manque d'équipements de navigation (météo, radiocommunications, etc.), manque de balisage des pistes, manque de sécurité incendie, etc.

Les connexions maritimes sont aujourd'hui dépendantes de quelques petits bateaux assurant les liaisons inter îles et régionale d'un niveau de confort et de sécurité tout à fait lamentable pour la plupart. Le transport inter-îles est autrement assuré par une flottille d'une vingtaine de vedettes motorisées, de quelques bateaux automoteurs et de pirogues. Ces bateaux assurent occasionnellement la liaison entre les îles et quelques pays de la sous-région. Chaque bateau fait en moyenne 6 voyages par mois entre les îles. Ces éléments sont aujourd'hui un vrai frein au développement touristique suivant une logique de découvertes.

Le réseau routier comorien compte environ 553 km de routes bitumées dans un état assez dégradé, et de 240 km de routes et pistes en terre, certaines devenues quasi impraticables. Le réseau routier est mal entretenu, faute de moyens et d'un personnel qualifié. Grâce au FADC (Fonds d'Appui au Développement Communautaire), 30 localités de Ngazidja (40.000 habitants) qui disposent d'importantes ressources et potentialités agricoles, mais jusqu'alors isolées, ont pu être désenclavées. Une étude financée par la Commission Européenne pour définir une politique sectorielle des transports routiers à l'horizon 2030 a été réalisée en 2007, validée en juillet 2008. Le programme prévoit l'entretien et la réparation des routes nationales ainsi que leur élargissement. Des travaux sur les routes secondaires pour désenclaver les centres de production sont aussi programmés.

c. Télécommunications

Au mois de mai 2009, un cadre Juridique règlementant les technologies de l'information et de la communication a été adopté et un organe de régulation chargé de veiller à l'application de la loi sur les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) a été mis en place.

Au 31 décembre 2009, les statistiques disponibles affichent 122.131 abonnés pour le mobile, 30.776 abonnés pour le fixe, 1.212 abonnés internet, 425 publiphones, 21 sites CDMA, 35 centraux téléphoniques. Ceci est le résultat du processus de décentralisation engagé par la société Comores-Telecom depuis quelques années.

Le secteur bénéficie depuis juillet 2010, du raccordement avec la fibre optique, qui relie 26 pays de l'Afrique avec l'Europe, et permet la connexion des Comores avec le haut débit.

A cet effet, elle a installé 12 centraux techniques et ouvert des agences commerciales dans presque toutes les régions, tout en ouvrant ses services à l'international, notamment avec les opérateurs ONLY et SFR.

1.4 La situation économique

L'état de l'environnement naturel de l'Union des Comores se détériore malgré la bonne connaissance des processus conduisant à cette dégradation ainsi que les efforts fournis par l'Etat tant sur le plan institutionnel que technique pour assurer sa préservation. Les principaux problèmes environnementaux concernent en particulier: i) la dégradation rapide des écosystèmes et l'exploitation anarchique des ressources naturelles (forêts, ressources marines et côtières), ii) l'érosion des sols, iii) l'alluvionnement croissant des eaux, iv) l'exploitation des récifs coralliens pour extraire des matériaux de construction et v) la gestion des déchets.

Les risques de catastrophe naturelle sont multiples et concernent les éruptions volcaniques Ngazidja, les cyclones, les inondations et, dans une moindre mesure, les tsunamis. Les éruptions du volcan Karthala sur l'île de ngazidja ont entraîné à trois reprises depuis 2005 l'évacuation de plusieurs agglomérations situées sur les flancs du massif.

Par ailleurs, le changement climatique est une réalité et va affecter les Comores de plusieurs façons. Des variations de température et des précipitations auront un impact sur les ressources en eau, l'agriculture et la biodiversité. Des événements climatiques exceptionnels et une montée du niveau de la mer peuvent porter sérieusement préjudice aux populations des zones côtières. L'ensemble de ces effets se rajoutera à la situation déjà fragilisée du pays.

Des stratégies nationales et une législation dans le secteur de l'environnement ont été élaborées, mais les capacités des départements ministériels restent trop limitées, tant au niveau humain que financier, pour pouvoir appliquer, gérer et superviser efficacement les programmes d'actions environnementales et assurer le succès des projets. Les actions de protection et de valorisation de l'environnement sont finalement assurées dans leur quasi-totalité par quelques projets financés par les bailleurs de fonds. Un des principaux défis pour les prochaines années sera ainsi le développement des capacités pour lutter efficacement contre la dégradation de l'environnement et une meilleure gestion des ressources naturelles.

1.5 La situation énergétique

La consommation d'énergie aux Comores est basée sur deux sources principales : la biomasse végétale et les ligneux qui couvrent environ 78% de la demande nationale ; ils sont utilisés à 75% pour des usages domestiques, 19% pour les distilleries d'ylang ylang fortement implantés au niveau de l'île d'Ndzouani où plus de 600 alambics sont répertoriés et 6% pour diverses activités (séchage du coprah, carbonisation de la lime, fabrication de chaux à partir de corail). La production nationale totale annuelle est estimée à 96 700 tonnes équivalent pétrole (TEP).

Tab.16 Consommation de bois aux Comores

	1995	1998	2000
Bois de chauffe (m ³)	390100	361000	374000
Charbon de bois (m ³)	2015	1900	1850
Bois de sciage (m ³)	7500	7800	8300
Bois rond industriel (m ³)	45600	45000	37200

La biomasse végétale et les ligneux sont suivis par les hydrocarbures (20 %). Les autres sources d'énergie (électricité, gaz butane, etc.) représentent une quantité négligeable (environ 2 %) de la consommation des ménages comoriens. L'extension des réseaux d'électricité existants et l'amélioration de la gestion et de la qualité des services pourraient avoir un impact significatif sur la croissance, contribuer au bien-être des ménages et se traduire par une diminution des prélèvements de matières ligneuses.

Les produits pétroliers sont totalement importés. Les quantités de produits pétroliers importées sont passées de 36.460 tonnes en 2008 à 44.851 tonnes en 2009, soit une hausse de 23% par rapport à l'année 2008. En dépit de l'augmentation des quantités importées, la valeur s'est stabilisée à 12,4 milliards FC, la baisse des tensions sur le cours du baril au niveau international expliquant cette évolution. Les utilisations de ces produits se répartissent comme suit : 60% pour le transport, 25% pour la production d'électricité et 15% pour les utilisations domestiques principalement en milieu urbain (abritant 29% de la population).

a. Energie électrique

La puissance installée dans les 3 îles est de l'ordre de 18 MW à Ngazidja, 2 MW à Mwali et 5 MW à Ndzouani. A Ngazidja, la centrale de Voidjou a connu aussi en fin septembre 2009, le pire désastre de son époque. Aujourd'hui, la puissance est réduite à 12 MW mais la puissance disponible actuellement n'est que de 5 MW. Cette même situation est presque vécue par les îles de Ndzouani et de Mwali où les puissances rendues disponibles représentent pratiquement un peu moins de la moitié de celles installées.

A toutes ces contraintes, il faudrait ajouter la vétusté des réseaux qui engendre des pertes allant jusqu'à 40% de la production totale.

La fourniture d'énergie électrique devient ainsi une problématique sérieuse au niveau de tout le pays, qui interpelle les autorités en dépit de l'absence d'une politique énergétique claire et soutenue. Non seulement la capacité de production s'amenuise de jour en jour, mais aussi, seulement 25% des foyers comoriens sont raccordés au réseau électrique en raison de la pauvreté qui gagne de terrain et qui ne permet pas aux populations d'affronter la cherté du courant.

b. Energie hydroélectrique

Aux Comores, le potentiel de développement hydroélectrique se situe au niveau de Ndzouani et de Mwali. Des études ont été effectuées en vue du développement de cette forme d'énergie à Ndzouani et à Mwali où des ressources potentielles existent. Elles sont gelées faute de financement.

c. Energie solaire

Les Comores connaissent un ensoleillement moyen bien réparti de 8h par jour et 500 wh/m². Mais en dépit d'une situation géographique et des conditions météorologiques optimales pour des équipements photovoltaïques et thermiques, la production d'énergie électrique à partir de la lumière solaire reste marginale. La puissance actuellement installée est de l'ordre de 30 kwc.

Ce type d'énergie a connu un début de vulgarisation à grande échelle à partir de 1995 date à laquelle, un financement de la banque mondiale gérée par la société de droit comorien ENERCOM a permis de réaliser plusieurs installations de 10 000 WC chez des partenaires domestiques et professionnels dans les trois îles. Une expérience qui n'a pas pu se pérenniser en raison des coûts d'installation rédhibitoires à en croire les bénéficiaires.

d. Energie éolienne

La première expérience des Comores pour ce type d'énergie remonte en 1985 lorsque deux éoliennes kenyanes de type « kijito » ont été installées à Ngazidja comme unités de pompage d'eau souterraine : l'une sur la côte Est à Mtsangadju ya Dimani, et l'autre sur la côte Nord à Wella (hauteurs d'aspiration : 30 m et 40 m, respectivement). Mais aucune des deux n'a fourni la quantité d'eau prévue, le fonctionnement d'un générateur éolien nécessitant une vitesse moyenne annuelle de vent d'au moins 3 m/s, or d'après les données disponibles, ce seuil n'est pas toujours garanti. Des études devraient donc être faites afin de déterminer les endroits appropriés pour l'installation de ce genre d'unités.

e. Energie géothermique

Le colloque internationale sur le Karthala, organisé aux Comores du 19 au 21 novembre 2008 a indiqué que des études réalisées sur le Karthala ont fait état d'un potentiel géothermique prometteur pour le Karthala. Les débats ont aussi permis de préciser que la réalisation d'études dédiées en particulier par des méthodes géophysiques est indispensable afin de préciser quelle pourrait être la cible d'éventuels forages de reconnaissance et quelle serait la source potentiellement exploitable.

f. Utilisation des gaz

Apparemment la première expérience d'utilisation de ce type d'énergie remonte en 1986 lorsque le FED a financé à Fomboni, Mwali dans le cadre du programme de développement des énergies renouvelables dans les pays du sud-ouest de l'océan indien un gazogène de biomasse de 40 kw qui servait à alimenter quelques secteurs pendant les heures creuses. Ce gazogène est toutefois resté défectueux faute d'assistance technique mais aussi de moyens

pour l'alimentation quotidienne en combustible, constitué d'un mélange de bourre (75%) et de coques de noix de coco (25%).

Par ailleurs, ce type d'énergie est pressenti pour résoudre la problématique de la déforestation à tel enseigne qu'il a été testé par le projet « GIE Maison des épices » dans les distilleries. L'expérience n'a pas été apparemment concluante en raison du coût élevé, qui ne cesse d'ailleurs de grimper car la bouteille de gaz qui coûtait avant moins de 10 000 FC vaut actuellement 11 500 FC voire même plus dans certains cas.

1.6 Education et Santé

a. Education

Le taux brut de scolarisation est significativement bas. Au niveau national, il est de 35,7%, repartis comme suit : 41,6% à Mwali, 41,5% à Ngazidja et 27,7 % à Ndzouani.

Jusqu'à la fin des années 1980, l'enseignement aux Comores était essentiellement dispensé dans des établissements publics. Depuis le début de la décennie 90, l'enseignement privé connaît un développement rapide, en partie lié aux perturbations qui ont affecté le fonctionnement des établissements publics. Cependant, des efforts sont fournis par l'Etat pour augmenter les capacités d'accueil des établissements publics mais les besoins restent toujours supérieurs à ces efforts. En effet le nombre d'écoles publiques était de 262 écoles en 1992. Ce nombre a déjà dépassé les 300 actuellement en raison de nombreux travaux de réhabilitation et de construction de nouvelles classes, financés par des programmes de développement. Il en est ainsi pour les établissements privés qui ne cessent d'augmenter de manière incontrôlée.

Le rendement interne est très faible. Les taux de transition entre les divers niveaux d'enseignement sont très bas et les taux de redoublement et d'abandon demeurent encore très élevés à tous les niveaux d'enseignement. Au primaire, par exemple, le taux de redoublement varie entre 26 % et 31 % entre les îles, alors que le taux d'abandon est de 7%. Beaucoup d'enfants quittent l'école primaire sans avoir acquis des connaissances et des compétences essentielles à la vie courante.

b. Santé

En 30 ans d'indépendance, des résultats significatifs sont déjà obtenus. En effet, globalement, la couverture sanitaire est dense selon les normes de l'OMS et offre une bonne accessibilité des établissements de soins. 60% de la population est à moins d'une heure de marche et en intégrant les postes de santé, cette couverture atteint 90%.

Le nombre de médecins en 2001 est de 60, contre 5 en 1975. Le ratio s'est amélioré de 1 médecin pour 10500 habitants. Le ratio personnel paramédical quant à lui est de 1 pour 4892 habitants.

Le pays dispose d'un plan national de développement sanitaire élaboré depuis 1991 lequel définit les priorités sanitaires sans toutefois présenter des détails sur les sources potentielles de financement.

À ceci s'ajoutent la paupérisation croissante des populations, la faible sensibilisation des populations sur les problèmes de santé, les coûts élevés des prestations sanitaires, l'accueil inadéquat dans les structures de santé, l'insuffisance ou souvent l'absence même de médecins dans les centres de santé et l'indisponibilité des spécialistes médico-techniques et les autres catégories d'agents de santé.

La couverture vaccinale pour les six maladies du programme élargi de vaccination (PEV) qui pouvaient être évitées, est passée de 90 % dans les années 90 à moins de 70 % en 2004. Cette baisse place les Comores en dessous de la moyenne sous-régionale. Par contre, l'espérance de vie à la naissance est passée de 55 ans en 1991 à 63 ans en 2002. Le taux de mortalité maternelle encore élevé, soit 381 pour 100 000 naissances vivantes s'explique par la mauvaise qualité des soins et services, le manque de suivi des grossesses, absence de réponses appropriées aux urgences obstétricales et néonatales, les références tardives dans les formations sanitaires, les accouchements à domicile, la pauvreté, l'ignorance et l'analphabétisme.

Des efforts considérables restent encore à déployer surtout sur le plan institutionnel en vue d'espérer concrétiser la politique nationale et atteindre des objectifs tangibles.

1.7 Les priorités nationales de développement

Le profil de pauvreté met en évidence l'urgence de relancer le processus de croissance et de lutter avec détermination contre les causes de la pauvreté aux Comores qui ne fait que gagner de terrain. A cet effet le pays s'est attelé à élaborer des politiques et stratégies sectorielles dans l'objectif de pouvoir apporter des solutions concrètes aux problématiques de développement. Tous les secteurs sont presque concernés par cette initiative : la santé, l'agriculture, la pêche, l'environnement, l'éducation, l'urbanisme ...etc. Cependant l'absence d'harmonie et de synergie réelle entre ces documents ont conduit au gouvernement à préparer un document synthétique qui prend en compte les préoccupations sectorielles de manière harmonisée. Ce document intitulé « Document de Stratégie de croissance et de Réduction de la pauvreté ou DSCRP » est élaboré en 2005 et mis à jour en 2009. Il constitue en fait le document de référence du pays sur les problèmes liés au développement.

Le DSCRP intérimaire a été soumis aux partenaires lors de la conférence des bailleurs tenue à Maurice en novembre 2005. Ces derniers l'ont apprécié et accepté de déboursier plus de 100milliards KMF pour accompagner sa mise en œuvre. Malheureusement le manque de suivi dont il a fait l'objet n'ont pas permis de mobiliser les financements acquis. Seulement moins de 10% des financements acquis ont été mobilisés ce qui représente une contreperformance sérieuse pour la mise en œuvre du plan d'action quadriennal (2006-2010) qui en était issu. Cette situation a été dangereuse pour le pays car en l'absence des ressources financières

adéquates, les possibilités d'investissement dans les secteurs stratégiques identifiés ont été complètement réduites avec comme impact, l'augmentation de la pauvreté tel que cela est relaté par de nombreuses études réalisées en milieu rural à partir de 2008.

Par ailleurs, le pays a également souscrit aux objectifs du millénaire, comme référence en matière de planification et d'élaboration de stratégie d'intervention pour le développement.

Ces objectifs semblent s'apparenter en grande partie aux priorités définies par le DSCRП mais l'absence d'harmonisation et surtout de ressources financières suffisantes n'ont pas permis d'atteindre des niveaux d'exécution satisfaisants, même si l'évaluation des résultats de certains programmes dans le cadre des objectifs du millénaire a indiqué des résultats relativement encourageants.

1.7.1 Arrangements institutionnels pour la préparation des communications nationales

La préparation des communications nationales doit en principe s'effectuer suivant une approche participative impliquant différentes institutions et départements techniques concernés directement ou relativement par la problématique des changements climatiques. L'objectif étant d'une part de contribuer à une sensibilisation accrue des décideurs pour une meilleure participation au processus de coordination et d'autre part créer les conditions optimales pour une meilleure collecte des données nécessaires à la finalisation du rapport. A cet effet, deux types de critères semblent donner des orientations sur les types d'institutions à prendre en compte dans la préparation des communications nationales à savoir : le critère de vulnérabilité et celui d'émission de gaz à effet de serre. Autrement dit, les secteurs présentant une vulnérabilité élevée par rapport aux changements climatiques ainsi que ceux qui contribuent à émettre des gaz à effet de serre doivent nécessairement avoir un rôle majeur dans le processus. A ceux-là on peut également ajouter d'autres institutions qui peuvent avoir un rôle important dans la coordination.

Tab.17 : institutions à impliquer au processus de préparation des communications nationales et missions

Institution	Département ou direction	Mandat	Observations
Ministère de l'agriculture et de l'environnement	Cabinet	Validation politique du rapport et diffusion aux partenaires	Ministre
	DNSA	Collaboration pour la collecte des données	Agriculture, forêt
	DNE	Collaboration pour la collecte des données	Déchets, zones côtières
	DI	Collaboration pour la collecte des données	Industries
	DNEн	Coordination et suivi du processus Collaboration pour la collecte de données	Energie
	DNP	Mise à disposition de données	Pêche
Ministère de la santé	Cabinet	Mobilisation des services et départements	Ministre, SG
	Services et départements	Mise à disposition de données	
Ministère de	Cabinet	Mobilisation des services	Ministre, SG

commerce	Services et départements	Mise à disposition de données	
Commissariat général au plan	Commissaire	Mobilisation des services Collaboration avec la DNE pour la coordination du processus	Commissaire
	Services	Mise à disposition de données	
Conseil des Ministres	Conseil	Validation politique du rapport 2 ^{ème} niveau	
Coordinateur du projet		Coordination et suivi opérationnels	

Les missions vont de la coordination administrative ou opérationnelle à la participation à la collecte de données.

Les Ministres et les secrétaires généraux sensibiliseront leurs services et départements compétents sur le rôle qu'ils devraient jouer dans le processus et pour cela des réunions à plusieurs niveaux devront être organisée : le Ministre avec le secrétaire général, le secrétaire général avec les directeurs généraux et finalement les directeurs généraux avec les services concernés.

Plus particulièrement le vice-président en charge du Ministère de l'agriculture procédera à la validation politique 1^{er} niveau du rapport et se chargera de sa transmission au conseil des Ministres pour une autre validation 2^{ème} niveau.

Sur le plan opérationnel, le Coordinateur du projet veillera à l'exécution des contrats des consultants ainsi qu'aux aspects de mise en forme du rapport. Il gérera aussi tous les aspects administratifs et financiers liés au processus en partenariat avec le point focal des Changements climatiques et la Direction administrative et financière de la vice présidence en charge de l'environnement.

La Direction générale de l'environnement épaulera le Coordinateur sur toutes les questions administratives liées à la sensibilisation et à la participation des partenaires, surtout locaux au processus et en assurera également la coordination et le suivi d'ensemble.

CHAPITRE 2: INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE

INTRODUCTION

L'Union des Comores, Partie à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), est tenue de fournir, conformément aux articles 12.1 et 4.1 de la convention, sa deuxième communication Nationale incluant l'inventaire national des Gaz à Effet de Serre (GES). Cet inventaire concerne les émissions anthropiques par les sources et les absorptions par les puits des GES non réglementés par le protocole de Montréal.

L'objectif d'un inventaire national des Gaz à Effet de Serre (GES) est de déterminer l'ampleur des émissions et absorptions nationales des GES qui sont directement imputables aux activités humaines. En dehors de remplir les obligations par rapport au CCNUCC, le pays acquiert :

- ✓ Une fourniture d'informations utiles pour évaluer et planifier le développement économique, telles que celles relatives à l'offre et à l'utilisation des ressources naturelles (telles que terres cultivables, forêts, ressources énergétiques) et celles relatives à la demande et à la production industrielles ;
- ✓ Une fourniture d'informations utiles pour faire face aux autres questions environnementales (telles que la qualité de l'air, l'utilisation des terres, la gestion des déchets) ;
- ✓ Une mise en évidence des lacunes en matière de données nationales qui, une fois les lacunes comblées, peuvent être utiles pour d'autres raisons, par exemple les données relatives au parc automobile ;
- ✓ Une évaluation des options en matière d'atténuation des gaz à effet de serre ;
- ✓ Une fourniture de la base pour les programmes d'échange de droits d'émission.

Les cinq secteurs considérés pour l'inventaire sont les mêmes que dans la Communication nationale initiale à savoir l'énergie, les procédés industriels, l'agriculture, les déchets, le changement d'affectation des terres et foresterie.

L'inventaire comprend l'estimation des émissions des GES directs comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), et l'absorption par les puits ; des informations sur les gaz fluorés : les hydrofluorocarbures (HFCs), les perfluorocarbones (PFCs), l'hexafluorure de soufre (SF₆) ; ainsi que les émissions des GES indirects comme les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM).

Ce chapitre présente une synthèse de l'inventaire national des GES. Toutefois, les précisions et les détails sur les données utilisées sont consignées dans un rapport et peut être obtenu auprès de la Direction Régionale de l'Environnement et des Forêts (Vice-présidence de la Production, Moroni).

2.1 Méthodologie

2.1.1 Brève description du processus de préparation de l'inventaire de gaz à effet de serre

La Direction Générale de l'Environnement et des Forêts (DGEF) représente le principal organe de gestion de l'environnement aux Comores. Elle assure dans le cadre de l'élaboration de cette deuxième communication nationale le rôle de coordination et de supervision, en collaboration avec le point focal de la CCNUCC et le secrétariat général de la vice-présidence en charge du ministère de la production, de l'environnement, de l'énergie, de l'industrie et de l'artisanat. Le processus a respecté le schéma suivant :

- ✓ une unité de coordination dirigée par le coordinateur de la CCNUCC est mise en place avec une équipe multisectorielle de consultants nationaux. Cette étape consiste surtout à la responsabilisation officielle et formelle des tâches et à la révision des procédures et mécanismes de l'inventaire initial.
- ✓ une étape d'identification et collecte des données initiée par la tenue de réunion d'information et d'une réunion de formation animée par un consultant international. Des lettres d'information ont été adressées à toutes les administrations et services détenteurs des données requises pour l'inventaire. Les consultants ont ensuite procédé à la collecte des données : soit par accès aux enregistrements d'une base de données formelle lorsqu'il existe et/ou soit par des entretiens/interviews avec les principaux acteurs du secteur concerné. Des sorties de terrain dans les îles ont permis également la récolte des données auprès des instances compétentes. Ainsi diverses approches ont été utilisées pour la recherche, la collecte des données d'activités suivant le secteur et sous-secteur considéré.
- ✓ Un stockage des données. Les données ainsi recueillies sont ensuite saisies dans le logiciel IPCC software 2006 à la fois pour leur stockage et pour le calcul des émissions.
- ✓ Une analyse et traitement des données collectées qui sont consignés dans un rapport en version électronique et déposé auprès du coordinateur national au service changement climatique.

2.1.2 Brève description des méthodologies adoptées et sources de données utilisées

L'inventaire des GES pour les cinq secteurs retenu a été réalisé selon la méthodologie préconisée par le GIEC et qui figure dans : Les Lignes Directrices version révisée de 1996 et les recommandations en matière de bonnes pratiques et gestion des incertitudes. D'une manière générale, ces manuels donnent les étapes à suivre pour les inventaires en fonction des informations et données disponibles et en particulier pour les facteurs d'émissions.

Les facteurs d'émission par défaut (GIEC 2006) ont été adoptés pour effectuer l'exercice d'inventaire, étant donné l'absence de facteurs d'émission spécifiques au pays.

Les données recueillies dans les différentes institutions (voir liste) ont permis d'estimer les émissions et les absorptions des gaz à effet de serre et établir par la suite une courbe de tendance. Il faut noter que l'utilisation des Lignes Directrices révisées du GIEC 1996 est facilitée par l'utilisation du Logiciel IPCC Software 2006 conçu pour le calcul et l'estimation des émissions.

Tab.18 : Liste de quelques institutions concernées

Secteur	Nom de l'Institution	Type de données
Energie	Vice-présidence en charge du Ministère de la production, de l'environnement, de l'Energie, de l'industrie et de l'artisanat	Biomasse
	Société Comores Hydrocarbures	Hydrocarbure
	Société Mamwe	Electricité
	Gaz Com	
	Syndicat des Pêcheurs	Hydrocarbure
Procédés Industriels	Vice-présidence en charge du Ministère de la production, de l'environnement, de l'Energie, de l'industrie et de l'artisanat	
	Direction Générale des Infrastructures	
	Organisations Professionnelles	
Agriculture	Vice-présidence en charge du Ministère de la production, de l'environnement, de l'Energie, de l'industrie et de l'artisanat	Agriculture
	Banque Centrale des Comores	Agriculture
	Commissariat Général au Plan	Agriculture
	Syndicat National des Agriculteurs Vétérinaire sans frontière Direction Générale des Stratégies agricoles CAPAC Direction de l'élevage	Agriculture
Utilisation des terres et foresteries	Vice-présidence en charge du Ministère de la production, de l'environnement, de l'Energie, de l'industrie et de l'artisanat Douane SNAC CAPAC FNAC-FA Direction nationale de l'environnement et des forêts PNUD/SGP	Forêts
Déchets	Vice-présidence en charge du Ministère de la production, de l'environnement, de l'Energie, de l'industrie et de l'artisanat	Déchets solides et déchet liquides

Les données d'activités, les hypothèses et les facteurs de conversion utilisés sont consignés dans les rapports sectoriels.

2.1.3 Brève description des catégories des sources clés

Comme défini dans le manuel du GIEC sur les recommandations en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires de GES, « une catégorie de source clé est une catégorie prioritaire dans le système d'inventaire national étant donné que son estimation a un effet significatif sur l'inventaire total des gaz à effet de serre d'un pays, pour ce qui est du niveau absolu des émissions, de la tendance des émissions ou des deux ».

Une analyse quantitative des relations entre le niveau des émissions de chaque catégorie de source et le total des émissions a été effectuée pour l'année 2000. Par ailleurs, comme l'inventaire a été fait sur une série d'années (1995-2000), en plus de l'analyse de niveau pour l'année 2000, une analyse de la tendance des missions, a été également effectuée.

Pour les deux analyses, la détermination des sources clés a été faite avec la méthode de

niveau 1 en raison de la disponibilité de la qualité des données.

Il est à signaler qu'aucune source clé n'a été identifiée par la méthode dite qualitative car on n'a observé ni de diminution d'émission due à une technique et technologie d'atténuation, ni de prévision d'augmentation importante d'émission à partir d'une catégorie de source.

2.2 Informations sur le Contrôle Qualité (CQ) ainsi que la vérification et le traitement des données confidentielles

Les données d'activité ont été collectées dans les documents nationaux officiels et auprès des départements qui les produisent. En l'absence de statistiques, des estimations ont été faites suivant une démarche explicite mais toujours en se basant sur les données existantes. Dans tous les cas, les procédures adoptées pour la collecte des données ont été renseignées.

2.2.1 Evaluation générale des incertitudes/Exactitudes

Il est à rappeler que le pays ne dispose pas encore de facteur d'émission propre aux circonstances nationales, les consultants en inventaire de GES ont donc utilisé les valeurs par défaut contenues dans les « lignes directrices du GIEC, version révisée 1996 ».

Lors des collectes de données, les informations recueillies ne permettent pas de déterminer les incertitudes comme indiquées dans le manuel contenant les recommandations du GIEC en matière de gestion des incertitudes alors que les consultants en inventaire de GES ne sont pas en mesure de les effectuer. Néanmoins, on peut dire que presque toutes les informations et données utilisées dans le cadre de l'inventaire proviennent des départements administratifs ou spécialisés, aussi peu de doute réside quant à l'exactitude de l'évaluation des émissions. Les consultants en inventaire ont été emmenés à procéder à des estimations suivant des démarches décrites, tout à fait rationnelles, cohérentes et réalistes.

2.2.2 Evaluation générale de l'exhaustivité

Comme mentionné auparavant, les consultants nationaux ont commencé les travaux d'inventaire par l'examen de la Communication Nationale Initiale. Un des objectifs étant de vérifier qu'au niveau du pays, toutes les catégories de sources et puits de tous les GES et en particuliers ceux mentionnés dans les « lignes directrices du GIEC (version révisée 1996) » ont été prise en compte. Cet examen a permis de voir si des éléments viennent s'ajouter ou n'existent plus pour la période d'inventaire de la deuxième communication nationale. Aucune autre source n'a été identifiée, raison pour laquelle la catégorie de source « Autres » reste sans objet pour cet inventaire.

2.2.3 Evaluation générale de la transparence

Comme les Comores ne disposent pas de méthodologie spécifique d'évaluation d'émission ou d'absorption de GES, les méthodologies préconisées par le GIEC ont été donc utilisées pour les cinq secteurs d'inventaire.

D'une manière générale, pour tous les secteurs :

$$\text{Emission des GES} = \text{Données d'activité} \times \text{Facteur d'émission}$$

Concernant les facteurs d'émission, les facteurs par défaut figurant dans les manuels du GIEC jugés les plus adaptés aux conditions du pays ont été utilisés. Quant aux données d'activités, elles figurent dans les rapports sectoriels, leurs sources ainsi que les facteurs de conversion.

2.2.4 Evaluation générale de la comparabilité

Afin qu'on puisse comparer les inventaires d'émissions/d'absorptions présentés par les Parties, les recommandations en matière de bonnes pratiques mentionnent qu'on doit utiliser les méthodologies du GIEC ou du moins celles comparables à cette méthodologie.

Comme mentionné précédemment, les méthodologies préconisées par le GIEC ont été adoptées par tous les secteurs.

2.2.5 Evaluation générale de la cohérence

Dans tous les calculs d'estimation d'émission, les mêmes types de données (nombre de population...) ont été utilisés et en particulier pour l'établissement des séries temporelles. L'inventaire de GES de l'année 1994 a été également revu en utilisant les mêmes types de données et hypothèses dans les recalculs.

2.3 Estimation des émissions de GES, Année de référence 2000

Conformément aux nouvelles directives pour l'établissement des communications nationales des Parties non visées à l'annexe 1, figurant dans l'annexe à la décision 17/CP.8, « dans le cadre de leur deuxième communication nationale, les Parties non visées à l'annexe 1 fournissent un inventaire des GES pour l'an 2000 ».

En plus il est recommandé aux termes de la décision 17/CP.8, chaque Partie non visée à l'annexe I fait figurer dans son inventaire national, selon qu'il convient et dans la mesure du possible, les estimations, ventilées gaz par gaz et exprimées en unités de masse, des émissions anthropiques par les sources et des absorptions anthropiques par les puits de dioxyde de carbone (CO₂) de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O).

Les Parties non visées à l'annexe I sont encouragées, selon qu'il convient, à fournir des informations sur les émissions anthropiques par les sources d'hydrofluorocarbures (HFC), d'hydrocarbures perfluorés (PFC) et d'hexafluorure de soufre (SF₆).

A notifier, selon qu'il convient, les émissions anthropiques par les sources d'autres gaz à effet de serre tels que le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).

L'estimation des émissions ou absorptions des GES d'une source spécifique est la suivante:

Estimation de l'émission = Données d'activités x Facteur d'émission

Le tableau suivant présente les émissions et les absorptions de GES à partir des catégories de sources et puits de GES des différents secteurs aux Comores pour l'année 2000.

Tab.19 : Résultats de l'inventaire de GES pour l'ensemble des secteurs. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO ₂ émis (Gg)	CO ₂ absorbés (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVNM (Gg)	SO _x (Gg)
Total des émissions et absorptions nationale	2609,13	6974,01	2,4980173	0,02234	2,986	0,622	0,6153	0,134
1. Energie	82,339		0,0145	0,00234	2,986	0,622	0,58334	0,134
Génération électrique	25,439		0,001030	0,000206	0,005	0,07	0,00171	0,063
Transport	43,833		0,012175	0,002027	2,979	0,542	0,5812	0,071
Autres	13,067		0,001782	0,000105	0,002	0,01	0,00043	
2. Procédés Industriels							0,032	
A - Produits minéraux								
B- Industrie chimique								
C - métallurgie								
D - Autres Productions							0,032	
E - Production d'hydrofluorocarbures et Hexafluorure de soufre								
F - Consommation d'hydrofluorocarbures et Hexafluorure de soufre								
G Autres								
Utilisation de solvants et autres produits								
3. Agriculture	266,24		2,638	0,4714				
A Fermentation entérique			2,419					
B Gestion du fumier			0,079					
C Riziculture								
D Sols agricoles	266,24		0,14	0,4714				
E Brûlage dirigé de la savane								
F Brûlage sur place des résidus agricoles								
G Autres								
4. Changement d'affectation des terres et foresterie	584	3764,65		0,02				
A/ Evolution du patrimoine forestier et Autres stock de Biomasse ligneuse		3737,52						
B/ Conversion de forêts et de prairies	140			0,02				
C/ Abandon de terres exploitées		27,13						
D/ Emissions et Absorptions de CO ₂ par les sols								
E/ Autres (PLR)	444							
5. Déchets			0,0028					
Déchets solides			0,002753					
Déchets liquides			0,000002					

2.3.1 Analyse gaz par gaz

Pour les trois GES directs (CO₂, CH₄ et N₂O) exprimés en équivalent CO₂, les émissions du pays se répartissent comme suit :

Tab.20 : Estimation des GES directs (en Tonnes équivalent CO₂). Comores (Année 2000)

GES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	COVNM	SO _x
en Tonne Eq-CO ₂	932 579	55 761	7 072	-	-	-	-
en tonne	2609130	2498,6173	22.34	2986	622	615.34	134

Potentiel de Réchauffement Global (PRG)

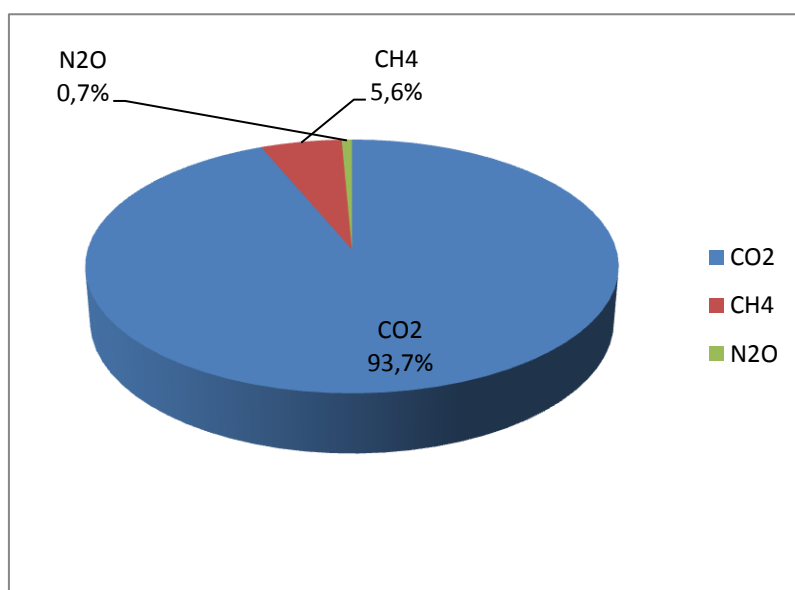
(source : Annexe 3 du cadre Uniformisé révisé de présentation de la décision 17/CP.8)

CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

Pour les gaz directs à effet de serre, avec 932 579 t-Eq CO₂ soit 93.7%, le CO₂ représente la quasi-totalité des émissions en équivalent CO₂. Ensuite vient le CH₄ et le N₂O dans des quantités quasi-marginales avec 55 761 tonnes Eq-CO₂ et 7 072 tonnes Eq-CO₂ respectivement.

Les deux gaz provenant du secteur énergie sont le CO avec 2986 tonnes et le Nox avec 622 tonnes. Les COVNM, quant à elles représentent 615,34 tonnes et proviennent du secteur énergie et des procédés industriels.

Diag.4 : Emissions de GES directes



Par rapport aux résultats de l'inventaire national précédent, les émissions de composés organiques volatiles non méthaniques n'ont connu de variation et restent stables. Cela confirme l'absence d'industries dans l'archipel des Comores.

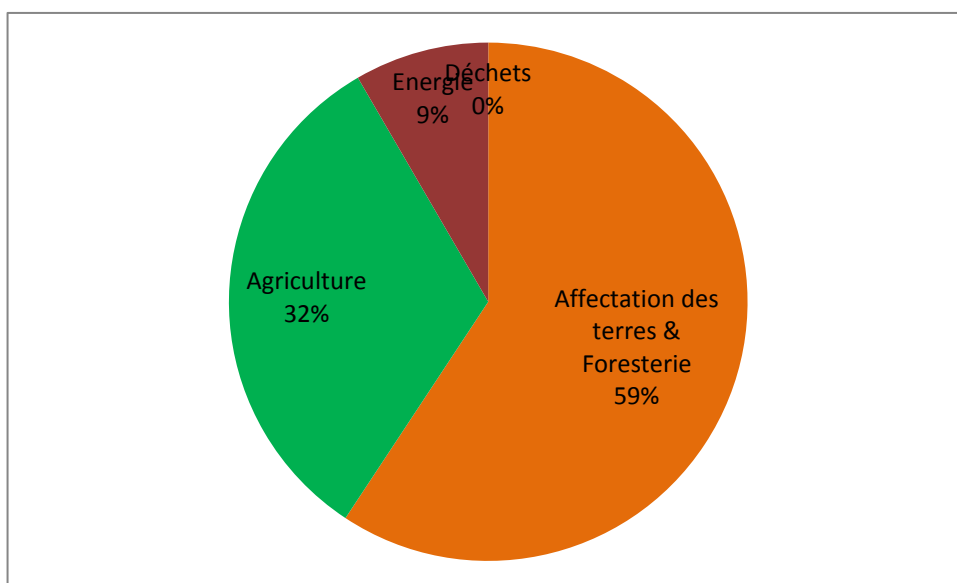
Les émissions du CO₂ sont les plus importantes avec 93,7%.Elles se repartissent sur les secteurs Affectation des terres et foresterie, Agriculture, Energie et Déchets.

Tab.21 : Emissions CO₂ en tonnes Eq-CO₂ dans les différents secteurs

Secteur	Affectation des terres et foresterie	Agriculture	Energie	Déchets
tonnes Eq-CO ₂	590 200	321 784	83 369	58

Les 3 secteurs qui émettent la plus grande quantité de CO₂ sont par ordre de classement: l'affectation des terres et foresterie ; l'agriculture et l'énergie.

Diag.5 : Répartition des émissions de CO₂ en % dans les différents secteurs



2.3.2 Analyse secteur par secteur

Pour les cinq secteurs d'activités, parmi ceux figurant dans le manuel du GIEC en matière d'inventaire ont été considérés, à savoir :

- ✓ Energie
- ✓ Procédés Industriels
- ✓ Agriculture
- ✓ Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie
- ✓ Déchets.

2.3.2.1 Secteur Energie

Aux Comores, deux principales sources d'énergie primaire sont utilisées : les hydrocarbures et la biomasse. La première est destinée à la génération d'électricité, au transport et à la cuisson dans les ménages. La seconde, la plus grande part est utilisée par le secteur domestique, dont

c'est la principale source d'énergie de cuisson. Le reste est valorisé dans les distilleries d'ylang-ylang, le plus gros consommateur d'énergie du secteur industriel comorien.

Tab.22 : Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Energie. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO ₂ émis (Gg)	CO ₂ absorbés (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVNM (Gg)	SO _x (Gg)
Energie	82,339		0,0145	0,00234	2,986	0,622	0,58334	0,134
Génération électrique	25,439		0,001030	0,000206	0,005	0,07	0,00171	0,063
Transport	43,833		0,012175	0,002027	2,979	0,542	0,5812	0,071
Autres	13,067		0,001782	0,000105	0,002	0,01	0,00043	

Selon les résultats des inventaires, il ressort que les émissions imputables aux consommations des sources d'énergie fossiles totalisent la valeur de 82339 tonnes de CO₂. On constate, en 2000, une nette augmentation des émissions de GES par rapport aux émissions en 1994 calculées dans le cadre de la première communication nationale qui s'élevaient à 70524 tonnes CO₂, soit une hausse d'environ 18,21%.

La part des émissions imputables aux sources d'énergie de la biomasse s'élèvent à 242728 tonnes CO₂ contre 328000 tonnes en 1994. Cette baisse s'explique simplement par la baisse des sources d'énergie de la biomasse durant la décennie 90 en faveur des sources fossiles, suite à des mesures fiscales incitant à la consommation de pétrole à la place du bois d'énergie.

Il est important de souligner que les émissions du secteur énergie sont en majorité dues aux transports qui représentent environ 50%.

Emission de gaz autres que le CO₂

✓ Le méthane (CH₄)

Les émissions de méthane s'élève à 0,0145 Gg, valeur qui provient essentiellement du côté des transports et qui représente toujours une valeur très insignifiante.

✓ Le protoxyde d'azote (N₂O)

Les émissions d'oxyde d'azote qui participent au phénomène de l'accroissement de l'effet de serre sont de 0,00234 Gg qui est une valeur très insignifiante et qui s'explique par l'absence totale d'industrie.

✓ Le monoxyde de carbone (CO)

Les émissions de monoxyde de carbone (CO) qui sont en rapport avec le transport routier sont restées invariant à la valeur presque de 3 Gg.

✓ Le dioxyde de soufre (SO₂)

L'émission du dioxyde de soufre provient uniquement de la combustion des produits pétroliers, en occurrence le pétrole lampant, le jet kérosène, le gasoil et l'essence. Par rapport à l'inventaire de 1994 et bien que cela n'est pas encore alarmant, elle se trouve en forte augmentation avec une valeur de 0,134 Gg. Ceci est dû surtout à la partie diesel qui a connu une forte croissance.

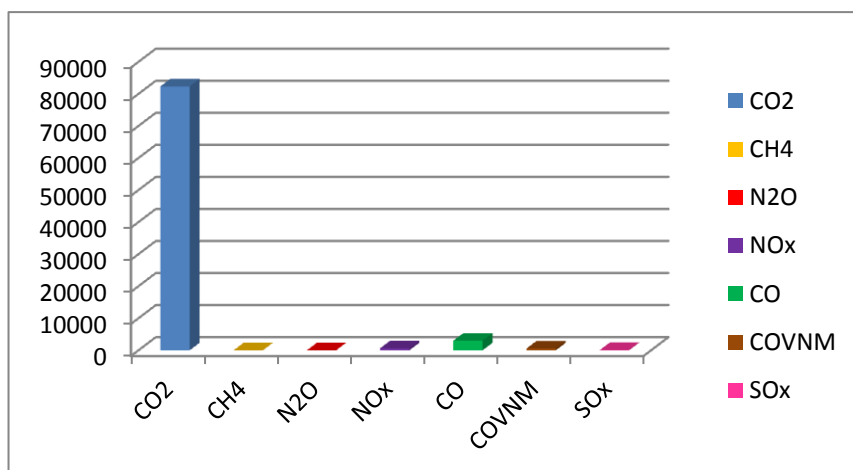
✓ **Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)**

Par rapport aux résultats de l'inventaire national précédent, les émissions de COVNM sont restées stables par rapport en 1994, soit 0,59 Gg en 1994 et 0,58 Gg en 2000.

✓ **L'oxyde d'azote NOx**

L'origine des émissions peut être comptabilisée au secteur du transport et de la production d'énergie. Elles s'élèvent à près de 0,63 Gg au niveau national. Elles ont entamé une légère progression par rapport aux inventaires précédents qui étaient de 0,42 Gg, mais elles restent encore minimes.

Grap.7 : Emissions des GES dans le secteur Energie



GES	Tonne
CO ₂	82339,00
CH ₄	14,50
N ₂ O	2,34
NOx	630,00
CO	3000,00
COVNM	580,00
SOx	75,25

2.3.2.2 Secteur Procédés industriels

Les émissions de GES de ce secteur proviennent de réactions chimiques faisant partie du processus de production. Des activités ont été identifiées comme étant des sources d'émissions de GES mais les données permettant de faire des estimations quant aux émissions ne sont pas toutes disponibles. Les travaux d'inventaire du secteur « Procédés Industriels » se sont limités aux activités de la boulangerie, la pâtisserie et le café.

Tab.23 Récapitulatif des émissions de GES par le secteur procédés industriels

Gaz à effet de serre	Origine de l'émission	Quantité émise en Gg
Dioxyde de carbone	• Pain • Biscuit + Gâteaux	• NA • 0,08165
COVNM	• Pain • Biscuit	• 0,0320616 • 0,000048

Comparé aux Emissions de 1994 mentionnées dans la communication initiale, aucun revêtement de la chaussée n'a été effectué de 1995 à 2000. La direction Générale des Infrastructures accuse l'instabilité politique intervenue en 1997 qui a bouleversé l'économie comorienne.

2.3.2.3 Secteur Agriculture

Tab. 24 : Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Agriculture. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO ₂ émis (Gg)	CO ₂ absorbés (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVNM (Gg)	SO _x (Gg)
Agriculture	266,24		2,638	0,4714				
Fermentation entérique			2,419					
Gestion du fumier			0,079					
Riziculture								
Sols agricoles	266,24		0,14	0,4714				
Brûlage dirigé de la savane								
Brûlage sur place des résidus agricoles								
Autres								

L'élevage aux Comores est semi-intensif. La pratique de l'épandage de fumier est la plus utilisée mais il est peu répandu sur tout le territoire. Ce qui explique la quantité faible des émissions observées. En effet, pour l'année 2000, on observe 2419 tonnes d'émission de CH₄ dans la fermentation entérique et 79 tonnes dans la gestion des fumiers.

Les sols cultivés sont des potentiels émetteurs de CH₄ et de N₂O. On comptabilise une émission du CH₄ de 140 tonnes et 471,4 tonnes de N₂O.

Tab. 25 : Evolution de l'émission des GES, exprimées en Giga grammes (Gg)

Année	Catégorie	Espace total (ha)	Biomasse				Matière organique morte			Sol		CO ₂ nette émis (Gg CO ₂)
			Augmentation (Gg C)	Diminution (Gg C)	Carbone émis sous forme de CH ₄ et de CO par le feu (1) (Gg C)	Variation nette des stocks de carbone (Gg C)	Variation des stocks de carbone (Gg C)	Carbone émis sous forme de CH ₄ et de CO par le feu (1) (Gg C)	Variation nette des stocks de carbone (Gg C)	Variation nette des stocks de carbone dans le sol minéral (2) (Gg C)	Perte de carbone du drainés organiques	
2000	Cropland	4436	11,534	93,156	000	-81,622	000	000	000	9,0111111	000	-266,2413
1999	Cropland	4722	12,277	99,162	000	-86,885	000	000	000	7,079	000	-292,620
1998	Cropland	4659	12,113	97,839	000	-85,725	000	000	000	6,987	000	-288,704
1997	Cropland	4538	11,799	95,298	000	-83,499	000	000	000	6,809	000	-281,199
1996	Cropland	4468	11,616	93,828		-82,211	000	000	000	6,701	000	-276,867
1995	Cropland	4379	11,432	92,337	000	-80,904	000	000	000	6,595	000	-272,468

Aux Comores, l'agriculture reste dominée par les pratiques d'écobuage et de jachère. Elle utilise peu d'engrais et autres intrants chimiques pour les cultures maraichères et aucun engrais dans le cas des autres cultures. Le total des surfaces agricoles couvrant le territoire national est moins important par rapport au chiffre trouvé sur les inventaires des GES de la 1^{ère} communication nationale sur les changements climatiques. En effet, en 2000 avec des cours de marché très favorables, les paysans ont porté plus leurs efforts sur les produits de rente au détriment des cultures vivrières.

Les émissions des GES liées à l'agriculture sont extrêmement faibles voire négligeable. Les émissions de GES provenant des sols cultivés devraient émettre de l'hémioxyde d'azote N₂O, les brûlages des résidus agricoles émettent du monoxyde de carbone CO et de très faibles quantités de N₂O et de CH₄, et le brûlage des savanes contribuent respectivement à l'émission de CH₄ et NO_x.

Cependant, la pratique du brûlage qui a été une source importante d'émission en 1994 a quasiment disparu en 2000, ce qui a fait de l'agriculture une source d'absorption que d'émission de CO₂.

2.3.2.4 Secteur Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

Tab.26 : Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Changement d'affectation des terres et foresterie. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO2 émis (Gg)	CO2 absorbés (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVN M (Gg)	SOx (Gg)
6. Changement d'affectation des terres et foresterie	584	3764,65		0,02				
A/ Evolution du patrimoine forestier et Autres stock de Biomasse ligneuse		3737,52						
B/ Conversion de forêts et de prairies	140			0,02				
C/ Abandon de terres exploitées		27,13						
D/ Emissions et Absorptions de CO2 par les sols								
E/ Autres (PLR)	444							

Le secteur changement d'affectation de terre et foresterie reste encore le grand puits d'absorption de carbone du pays avec 584 Gg de CO₂ émis et une absorption de 3764,65 Gg de CO₂. Les changements d'affectation des terres peuvent être source d'émission du CO₂ et de gaz trace autres que le CO₂. Le plus important étant le défrichage annuel des forêts pour les besoins de l'agriculture comprenant le brûlage à ciel ouvert de la végétation des arbres et des arbustes.

Les terres végétales brûlées sur place sont aussi sources d'émission de CO₂ et autres gaz trace comme le méthane (CH₄), l'hémioxyde d'azote (N₂O), le monoxyde de carbone (CO) et l'oxyde d'azote (NO_x).

Aux Comores, seules les terres cultivées sont gérées, donc on n'applique pas d'engrais dans le milieu forestier. De ce fait, comparé aux émissions pays, Les émissions directes et indirectes de N₂O dues aux sols gérés sont négligeables.

Tab. 27 : Emissions directes du N₂O dues aux sols gérés par rapport à l'application des types d'apport d'azote(N)

	Emissions directes de N ₂ O dues aux sols gérés (Gg)	Emissions indirectes de N ₂ O dues aux sols gérés (Gg)
Utilisation de fumier (FON) + fertilisants artificiels (FSN) dans les sols gérés	0,019	0 ,001

Il est à noter que, les émissions de GES autres que le CO₂ de la catégorie « Conversion de forêt et de prairies », proviennent de la combustion et de la décomposition de la biomasse sur site. La biomasse prélevée et utilisée à des fins énergétiques est inventoriée au secteur « Energie ».

2.3.2.5 Secteur Déchets

Les déchets solides municipaux et les eaux usées sont les principales sources d'émission des GES du secteur Déchets. La quantité totale des déchets solides produites et évacuées dans les sites de décharge de déchets solides est estimée à 28,37 Gg par an, ce qui donne une émission de méthane très faible estimé à 0,0028 Gg. Cette faible émission s'explique par le fait que le système de collecte et d'élimination des déchets solides n'est pas généralisé dans le pays. Ainsi, seuls les déchets solides municipaux produits en milieu urbain ont été pris en considération ; les méthodes d'élimination utilisées étant associées à des conditions de décomposition aérobie produisent des émissions extrêmement faibles. La matière organique dans les eaux usées, mesurée sous forme de Demande Biochimique d'Oxygène est extrêmement négligeable. Cette réalité relève du fait que les eaux usées ne sont pas gérées par traitement contrôlé. En fait, seulement 2% de la population, quasi-exclusivement en milieu urbain, utilise des toilettes avec chasse d'eau. Selon les études effectuées, il n'existe pas d'importantes disparités entre les milieux urbain et rural et plus de 79% des comoriens utilisent encore les latrines traditionnelles pour le traitement et l'évacuation des excréta.

2.4 Tendances des Emissions de GES

Entre 1994 à 2000, nous avons six (6) années d'écart. La méthodologie adoptée consiste à calculer un taux entre ces deux années d'inventaire à savoir 1994 à 2000 et à appliquer ce taux en faisant l'hypothèse qu'il reste inchangé.

Après calcul, on obtient les résultats suivants :

Tab.28 : Tendances des émissions année 1994 et année 2000

	Année 1994	Année 2000	% (2000/1994)
Changement Affectation des terres	775454	590200	-23,89
Agriculture	459957	321780	-30,04
Energie	70524	83369	+18,21

Les 3 secteurs pris en compte sont ceux qui émettent la plus grande quantité de CO₂. On constate, une baisse des émissions de GES de 23 à 30% dans le secteur agricole et changement affectation des terres, contrairement au secteur énergie où une augmentation des émissions de GES de 18,21% est observée.

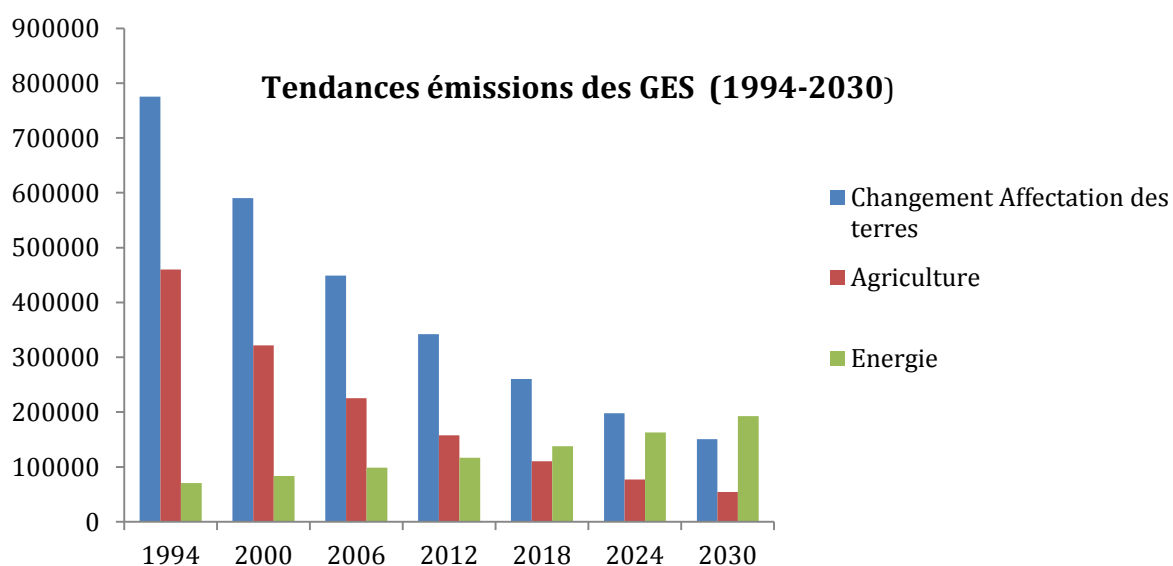
Les pourcentages de variations entre l'année 2000 et 2030 dans les 3 secteurs clés sont regroupés dans le tableau suivant :

Tab.29 Tendances des émissions des GES pour les secteurs clés entre 2000 et 2030

	Année 2000	Année 2030	% (2000/2030)
Changement Affectation des terres	590200	150732,82	-74,46
Agriculture	321780	54081,56	-83,19
Energie	83369	192431,28	+130,82

En observant les pourcentages de variation entre 2000 et 2030, on constate que les variations des émissions de GES suivront la même tendance qu'entre 1994 et 2000. La diminution des émissions de GES est plus importante dans le secteur agricole avec 83,19% tandis que le secteur énergie connaît toujours une augmentation (130,82%).

Graph. 8 Tendances des émissions des GES (1994-2030) pour les secteurs clés



Les émissions dans le secteur énergie sont en augmentation contrairement au deux autres secteurs. Ceci peut s'expliquer par une augmentation de la population d'une manière significative dans les zones urbaines et par une légère augmentation des besoins énergétiques dans le secteur industriel.

Les tendances observées sur ces trois secteurs montrent que nos décideurs doivent développer davantage des mesures d'atténuation sur le secteur énergie.

CONCLUSION

Les résultats de l'inventaire pour l'année 2000, comme pour l'année 1994, démontrent que l'Union des Comores reste encore un « puits de carbone » avec une émission nette (Emissions + Absorptions) de – 2 769 398 Tonnes-Eq CO₂ et une moyenne d'absorption nette par habitant de 5,05 tonnes Eq-CO₂.

Émissions brutes de GES des Comores, en 2000 = 995 354 tonnes Eq-CO₂ - ce résultat représente en moyenne une émission de 2,39 tonnes Eq-CO₂ par habitant

CO₂ 932 579 tonnes

CH₄ 55 703 tonnes

N₂O 7 072 tonnes

Absorption de GES des Comores, en 2000 = -3 764 652 tonnes Eq-CO₂

Bilan global national = - 2 769 398 tonnes Eq-CO₂

Rapporté à la population des Comores qui était de 549 000 habitants en 2000, ce résultat représente en moyenne une absorption nette par habitant de 5,05 tonnes eq-CO₂ (2 769 398 /549 000).

Cette absorption est surtout due au patrimoine forestier du pays. Concernant le travail d'inventaire, des hypothèses et de données par défaut ont été utilisés pour estimer les émissions et les absorptions de GES.

Afin d'améliorer les résultats de l'inventaire, il est alors nécessaire, entre autre:

- ✓ d'établir les facteurs et données spécifiques au pays. Par exemple , le cas de l'atelier de formation régionale organisée en Namibie arrivée à la fin du processus d'inventaire a permis d'apporter beaucoup d'améliorations sur la détermination des données d'activités mais aussi sur le choix des facteurs d'émission ;
- ✓ de mettre d'une unité de recherche sur l'inventaire des GES, avec des activités de recherche-action prises en compte dans le budget du projet, afin de développer les outils adaptés aux pays et mieux identifier, caractériser et suivre les activités à l'origine des émissions, nécessaire pour l'évaluation des incertitudes afférentes aux données utilisées et aux résultats de l'inventaire ;
- ✓ de renforcer les capacités du personnel scientifique et technique qui intervient dans les travaux d'inventaire ;
- ✓ de créer une base de données pour pouvoir pallier à la problématique liée aux lacunes des données qui continuent de persister.
- ✓ d'assurer un processus continu de révision

INTRODUCTION

Conformément à l'article 12.1 de la Convention, l'Union des Comores est tenue à communiquer à la Conférence des Parties, les informations sur les mesures qu'elle a prises ou qu'elle envisage dans la mise à jour des programmes nationaux en matière d'atténuation. L'évaluation des mesures d'atténuation doit être effectuée, afin de permettre au pays d'atteindre un développement socio-économique durable.

Conformément aux termes de référence, l'analyse de l'atténuation se basera sur les résultats de l'inventaire national des GES pour les secteurs de l'énergie, des déchets, de l'agriculture et de l'affectation des terres.

Ainsi, trois parties seront abordées dans ce chapitre :

- ✓ La présentation synthétique des secteurs qui montre brièvement les émissions de GES pour chaque secteur.
- ✓ Les politiques mises en œuvre par le pays afin de réduire les émissions de GES.
- ✓ Les politiques envisagées en matière d'atténuation.

3.1 Méthodologie

L'approche utilisée pour l'analyse d'atténuation se base essentiellement sur le jugement d'expert. Elle est réalisée par un expert national à partir des résultats issues de l'inventaire national des GES pour l'année de référence 2000 dans les différents secteurs d'activités. Cet exercice consiste à souligner les efforts fournis par le gouvernement comorien en matière d'atténuation à travers la mise en œuvre des mesures d'atténuation ainsi que les solutions envisagées dans la réduction des émissions des GES.

3.2 Présentation synthétique des secteurs

Les secteurs d'activité prise en compte sont ceux qui ont fait l'objet de l'inventaire national de GES. Il s'agit des secteurs de (i) Energie, (ii) Procédés industriels, (iii) Agriculture, (iv) Déchets et (v) Changements d'affectation des terres et foresterie.

3.2.1 Agriculture

Les émissions des GES liées à l'agriculture sont extrêmement faibles voire négligeables :

- ✓ les émissions de GES provenant des sols cultivés devraient émettre de l'hémioxyde d'azote N_2O ,
- ✓ les brûlages des résidus agricoles émettent du monoxyde de carbone CO et de très faibles quantités de N_2O et de CH_4 ;
- ✓ le brûlage des savanes contribuent respectivement à l'émission de CH_4 et NO_x .

Cependant, la pratique du brûlage qui a été une source importante d'émission en 1994 a quasiment disparu en 2000 ce qui a fait de l'agriculture une source d'absorption que d'émission de CO_2 .

Tab 30. Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Agriculture. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO ₂ émis (Gg)	CO ₂ absorbés (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVNM (Gg)	SO _x (Gg)
Agriculture	266,24		2,638	0,4714				
Fermentation entérique			2,419					
Gestion du fumier			0,079					
Riziculture								
Sols agricoles	266,24		0,14	0,4714				
Brûlage dirigé de la savane								
Brûlage sur place des résidus agricoles								
Autres								

3.2.2 Secteur changement d'affectation des terres et foresterie

Le secteur changement d'affectation des terres et foresterie reste encore un grand puits de carbone du pays avec une émission de 584 Gg de CO₂ émis et une absorption de 3764,65 Gg de CO₂. Le plus important des changements d'affectation des terres est le défrichage annuel des forêts pour les besoins de l'agriculture comprenant le brûlage à ciel ouvert de la végétation des arbres et des arbustes.

Tab.31 Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Changement d'affectation des terres et foresterie. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO ₂ émis (Gg)	CO ₂ absorbés (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVNM (Gg)	SO _x (Gg)
7. Changement d'affectation des terres et foresterie	584	3764,65		0,02				
A/ Evolution du patrimoine forestier et Autres stock de Biomasse ligneuse		3737,52						
B/ Conversion de forêts et de prairies	140			0,02				
C/ Abandon de terres exploitées		27,13						
D/ Emissions et Absorptions de CO ₂ par les sols								
E/ Autres (PLR)	444							

Aux Comores, seules les terres cultivées sont gérées donc on n'applique pas d'engrais dans le milieu forestier. De ce fait, comparé aux émissions pays, les émissions directes et indirectes de N₂O dues aux sols gérés sont négligeables.

3.2.3 Secteur procédés industriels

En Union des Comores, le secteur des procédés industriels est très faiblement émetteur de GES. Cette réalité découle du fait que la majorité des unités industrielles existantes utilisent surtout des produits semi-finis dont les étapes qui impliquent des réactions chimiques sont déjà réalisées.

Le niveau des émissions du secteur, par rapport au total des émissions du pays, est beaucoup plus bas. Pour l'année 2000, les émissions totales de COVNM sont estimées à 0.032 Gg et un total de 8,66 tonnes de CFC et HCFC a été consommé. Cette faiblesse s'explique par le faible développement du secteur industriel.

3.2.4 Déchets

L'accroissement urbain accentué et le manque de gestion des déchets dans les agglomérations comoriennes, entraînent une multiplication des dépotoirs sauvages d'ordures ménagères surtout en bordure de mer avec des effets néfastes sur l'environnement marin ainsi qu'une insalubrité permanente. La valeur émise de méthane CH₄ provient des déchets solides municipaux estimés à 0,003 Gg. Cette valeur est négligeable par rapport aux données mondiales. Cependant des options d'atténuation sont nécessaires du fait de l'impact négatif de ces déchets sur l'environnement et la santé de la population.

Tab.32. Emissions des GES dans le secteur des déchets, situation en 2000

GES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVNM	SO ₂	HFC	PFC	SF ₆
Déchets	0	0,0028	0	0	0	0	0	0	0	0
Déchets solides		0,002753								
Déchets liquides		0,000002								

3.2.5 Energie

Aux Comores, deux principales sources d'énergie primaire sont utilisées : les hydrocarbures et la biomasse. En effet dans le sous-secteur génération électrique, la production d'énergie électrique nationale a atteint 28,52 Mkw en 1998 (Ngazidja : 26,41 Mkw ; Ndzouani : 1,52 Mkw ; Mwali : 0,5 Mkw) et présente un taux de croissance de 30% par an. Mais elle ne parvient pas à suffire à la demande croissante des utilisateurs. L'activité de production dans le domaine de l'électricité est caractérisée par la multiplicité des centrales, liée à une discontinuité territoriale

Tab 33. Résultats de l'inventaire de GES. Secteur Energie. Comores (Année 2000)

Sources et puits des gaz à effet de serre	CO ₂ émis (Gg)	CO ₂ absorbés (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVNM (Gg)	SO _x (Gg)
Energie	82,339		0,0145	0,00234	2,986	0,622	0,58334	0,134
Génération électrique	25,439		0,001030	0,000206	0,005	0,07	0,00171	0,063
Transport	43,833		0,012175	0,002027	2,979	0,542	0,5812	0,071
Autres	13,067		0,001782	0,000105	0,002	0,01	0,00043	

3.3 Les mesures d'atténuation par secteur

Afin d'atténuer les émissions de GES, des mesures sont mises en œuvre ou envisagées par le gouvernement comorien en collaboration avec les différents partenaires régionaux et internationaux. Les plus pertinentes sont prises en compte dans cette partie.

3.3.1 Secteur agriculture et élevage

Conformément à l'Axe stratégique I de la SCRP : « *Créer les conditions d'un développement économique durable* », le sous- secteur agricole est pris en compte à travers l'axe II et ses différents programmes. Il s'agit du :

Programme 1 : Appui à la restructuration et à la consolidation du patrimoine foncier,

Programme 2: Appui à la création d'un environnement favorable au développement du secteur agricole,

Programme 3 : Relance de la production agricole et agroalimentaire ;

Ainsi que l'Axe stratégique VI : « *Promouvoir un environnement sain et garantir la durabilité du développement* » dédié à l'environnement.

Actions et mesures d'atténuation mise en œuvre

- ✓ Programme National de Développement Humain et Durable (PNDHD) ; ce programme consiste à revaloriser les zones forestières en luttant contre la dégradation des sols (reboisement), en créant des aires protégées dans les 3 îles et en renforçant des capacités dans le domaine de la technologies de production agricole, pêche, élevage et des techniques de production animale (embocagement, insémination artificielle, vaccination,...).
- ✓ Promotion des conditions économiques et sociales des jeunes et femmes dans l'île de Mwali au travers l'appui à l'agriculture ;
- ✓ Programme de conservation de la diversité biologique par la réhabilitation des sols dégradés. Il a pour objectif d'assurer la conservation de la biodiversité par la réhabilitation et l'aménagement durable des terres dégradées et des écosystèmes.

3.3.2 Secteur changement d'affectation des terres et foresterie

Le pays a mis en place (i) une politique de reboisement et de lutte contre la déforestation, (ii) une politique de production agricole avec une approche chaîne de valeur combinant production, transformation et commercialisation (iii) une augmentation des aires protégées terrestre et marine (APT) et un développement d'un réseau national de ces APT. L'axe stratégique VI de la SCRP par son Programme 2 : « *Maintien d'un sol fertile, restauration des sols et gestion durable des ressources forestières* » prend en compte les préoccupations issues de la mauvaise gestion des ressources forestières. Il en est de même des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) à travers son objectif 7.

Actions et mesures d'atténuation mise en œuvre

- ✓ Reforestation à travers, entre autre:
 - Des campagnes de reboisement : « un comorien, un arbre »

- Promotion de l'agroforesterie, embocagement, défense et restauration des sols à travers le PNDHD.
- ✓ Restauration de terres dégradées à travers le projet GDT ;
- ✓ Création des Aires Protégées (AP) et formation des éco gardes dans le cadre du projet OCB pour une gestion rationnelle et une conservation des ressources naturelles ;
- ✓ Utilisation du compost de plus en plus par quelques agriculteurs en vue de diminuer les engrais.

3.3.3 Secteur énergie

Les tendances démontrent une augmentation de GES importantes pour les années à venir. Cependant, un certain nombre d'actions ont été menées dans chaque sous- secteur en prévention et en vue d'améliorer le développement économique du pays et réduire la pauvreté. Dans la cadre de la SCRP, le secteur énergie est pris en compte à travers le 2^{ème} programme de l'axe 1 intitulé « Assurer un approvisionnement régulier en énergie à faible coût ». En effet, une disponibilité et une stabilité en énergie à faible coût permet aux entreprises de réaliser leurs activités à des taux compétitifs et donc assurer un développement économique du pays. Quatre domaines sont pris en compte dans le secteur de l'Energie. Il s'agit de : l'énergie verte (hydroélectricité, solaire, éolienne, la géothermie), les transports, le résidentiel et ménages puis la biomasse.

Actions et mesures d'atténuation mise en œuvre

a) Hydroélectricité

Les îles de Mwali et de Ndzouani présentent un potentiel de développement hydroélectrique. Les études démontrent que des projets d'hydroélectricité de quelques centaines de kW à 4500 kW peuvent y être réalisés. A Ndzouani, le potentiel hydroélectrique de l'île suffirait à satisfaire les besoins actuels et à venir de la population. D'après les études menées par « SOGREAH, Ressources en eau et potentiel hydroélectrique : étude hydrologique, 1986 », sur l'île de Ndzouani, la rivière Tatinga inférieure est le cours d'eau présentant le plus grand intérêt. Sa puissance de 3000 kW suffirait à couvrir les besoins de l'île pour les prochaines années. D'autres projets hydroélectriques pourraient par la suite assurer le complément d'énergie nécessaire pour répondre aux besoins à long terme de l'île.

Alors qu'à Mwali, il serait possible d'assurer les besoins de la région de Fomboni et du Nord-Est de l'île en réalisant deux aménagements hydroélectriques, le premier sur la rivière Ouamlémbeni et le deuxième sur la rivière Déoua. Quant à Ngazidja, il n'y a pas d'eau de surface.

b) Energie solaire

L'Union des Comores connaît un ensoleillement moyen bien réparti de 8 heures par jour et 5000 Wh/m². Le rendement technique standard d'équipements photovoltaïques se calcule sur une base de 1 000 Wh/m².

Sur le plan individuel, l'utilisation d'équipements solaires dans les familles peut satisfaire de base en électricité et chauffer l'eau grâce à l'installation de chauffe-eau solaires équipés de réservoirs tampons dont la capacité peut atteindre jusqu'à 180 litres.

Cette énergie propre contribuerait à améliorer les conditions de vie des familles qui se servent des bougies et des lampes à pétrole. Mais ces énergies propres ont un coût initial d'installation, qui est élevé, et le manque de mécanismes de financement appropriés, malgré les avantages fiscaux accordé par l'Etat.

Tab.34 : Emission en CO₂ des différentes filières de production d'électricité

Mode de production	Emissions de CO ₂ en gramme
1 kWh Hydraulique	4
1 kWh Nucléaire	6
1 kWh Eolien	3 à 22
1 kWh Photovoltaïque	60 à 150
1 kWh Cycle combiné	427
1 kWh Gaz naturel	883
1 kWh Fuel	891
1 kWh Charbon	978

Source : Etude ACV-DRD

c) Energie éolienne

En utilisant la force naturelle du vent, l'énergie produite par les aérogénérateurs peut être consommé en site isolé ou bien injectée dans le réseau électrique et distribuée à des bénéficiaires localisés à plusieurs kilomètres de l'unité de sources de production. Son exploitation nécessite un vent minimal qui représente le seuil de rentabilité technique. Cette valeur seuil, est en fonction de la technologie utilisée. La promotion de ce type d'énergie, peut s'effectuer dans les façades sous le vent de nos îles.

Alors que deux régimes de vent très distincts intéressent l'Union des Comores :

- Le régime de Mousson de N à NW, qui prédomine de Décembre à Mars
- Le régime d'Alizé, d'avril à Novembre qui peut être de secteur Est ou de secteur Sud.

Concernant la capacité à prévoir, les particuliers et les entreprises peuvent choisir l'installation d'aérogénérateur de 8 kW à 30 kW, pour produire entre 10 000 kWh à 50 000 kWh en moyenne par an.

d) Energie géothermique

L'île de Ngazidja repose sur deux grands volcans boucliers, celui de la Grille et celui du Karthala qui est toujours actif. L'actualisation de la carte géologique a mis en évidence la complexité

structurale et un certain nombre de connaissance de ce volcan. Une étude préliminaire a permis de localiser un réservoir géothermique au Nord du massif du Karthala. (Regional Geothermal Working Group Meeting ; Kampala Uganda, September 2011). Dans ce contexte, davantage de recherches sont nécessaires pour déterminer des zones d'intérêt prioritaire pouvant faire l'objet de travaux d'exploration plus complets.

Le scénario de référence tient compte du parc de production énergétique avant l'année 2000, alors que dans le scénario d'atténuation, on considère l'augmentation requise pour répondre à la demande projetée serait assurée par la production d'énergies renouvelables. La comparaison des scénarios révèle que la mise en valeur des énergies éoliennes et solaires permettrait de réduire les émissions de GES de 17 % à Ngazidja, de 88% à Mwali et de 37 % à Ndzouani, pour une réduction totale nationale de 21% en tenant compte du poids de consommation d'énergie dans chaque île.

e) Les transports

Concernant le scénario d'atténuation pour ce secteur, nous supposons une croissance annuelle de 6% suites aux mesures d'importation de véhicules de qualité, de régulation de quotas d'émissions, d'amélioration du transport en commun, et de substitution de combustible.

Les options spécifiques envisagées sont :

- ✓ Le contrôle technique et de la qualité des véhicules importés, l'encouragement de l'importation des véhicules à faible consommation d'énergie et la régulation des émissions des véhicules ;
- ✓ La promotion des véhicules fonctionnant au gaz naturel ;
- ✓ La promotion des véhicules fonctionnant aux biocarburants (Biodiesel et Bioéthanol) qui pourraient remplacer un large pourcentage du diesel et de l'essence utilisés aujourd'hui dans les transports ;
- ✓ La promotion du transport en commun (Bus) ;
- ✓ La promotion des véhicules à moteurs diesel à injection directe et turbocompresseurs ;
- ✓ La promotion des transports non-motorisés (vélos) peuvent également réduire les émissions ;

La création d'un observatoire des transports pour mesurer précisément leurs émissions de GES (CO₂ et N₂O).

Il est probable que ces mesures contribueront à la réduction de 30% des émissions de GES liées au transport.

3.3.4 Secteur déchets

En effet, l'absence de système de gestion des déchets et d'assainissement conduit à de nombreux problèmes qui deviennent cruciaux pour la santé publique ; puisque ces décharges constituent autant de foyers de développement et de propagation de maladies, sans compter les odeurs fétides et la pollution visuelle qu'elles entraînent.

D'où la nécessité de trouver une solution à cette situation.

Le Programme 5: « Assainissement des zones urbaines » de l'axe stratégique VI : « Promouvoir un environnement sain et garantir la durabilité du développement » du DSRP est aussi repris

dans l'objectif 7 « Assurer un environnement durable » des OMD intitulé « Programme de gestion des déchets » à cet effet.

Actions et mesures d'atténuation mise en œuvre

- ✓ Un incinérateur a été construit mais il n'a jamais été fonctionnel. L'incinération se limite à des brûlages sauvages dans les dépotoirs et ou décharges. L'incinération n'a pas donné de résultats concluant/inadaptabilité/émanations de gaz de toute sortes (nocif, toxique...).
- ✓ Une expérience pilote est en cours d'exécution à Moroni avec l'appui du PNUD en collaboration avec la ville de Moroni. Les aspects tri sélectif ne sont pris en compte par les communautés. La décharge n'est pas gérée dans les normes de respect de l'environnement.
- ✓ l'Union Européenne par l'intermédiaire du PCD met à la disposition de la région de Mitsamihouli – Mboudé une décharge contrôlée.
- ✓ Etude de faisabilité pour la transformation des déchets organique en compost. (Rapport final juin 2009 par Valentin MOUAFO et Mohamed SAID HASSANI).

3.4 Initiatives visant à réduire les émissions des gaz à effet de serre

Les initiatives visant à réduire les émissions des GES en Union des Comores ont été formulées sous forme de programmes en cours ou en perspective. La mise en œuvre effective des programmes mentionnés ci-dessous participent ou participeront à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

- **Programme National de Développement Humain Durable-Unité Nationale de Coordination du Programme (PNDHD).**

Ce programme a pour objectif global de contribuer à la lutte contre la pauvreté dans les milieux les plus démunis de la population rurale comorienne. Pour cela, un système communautaire de gestion et d'exploitation durable du capital naturel sera mis en place, tout en recherchant une augmentation de la productivité agricole, une amélioration des revenus, de la situation alimentaire et des conditions de vie des ménages.

Il est mis en œuvre par un projet de protection de l'environnement et du capital productif.

- **Promotion des conditions économiques et sociales des jeunes et femmes dans l'île de Mwali au travers l'appui à l'agriculture.** Un autre programme est aussi en cours.

Ce programme a pour objectif : d'insérer la population cible dans la production économique pour accroître ses revenus et favoriser son insertion sociale en vue de minimiser les tensions sociales et communautaires et d'une façon spécifique, Créer des emplois stables et des activités génératrices de revenus pour les jeunes et les femmes dans le secteur agricole (maraîchage, aviculture, transformation et commercialisation de produits agricoles)

- **Adaptation de la gestion des ressources en eau aux changements climatiques en Union des Comores**

L'objectif global de ce projet est de réduire les risques liés au changement climatique sur la vie quotidienne et les impacts sur les ressources en eau des Comores. Avec comme objectifs spécifiques :

Les institutions à l'échelle nationale et insulaires sont renforcées afin d'intégrer les données liées aux changements climatiques à la gestion des ressources en eau.

L'approvisionnement en eau est accru et la qualité de l'eau est améliorée pour des communautés pilotes sélectionnées au préalable, afin de lutter contre les conséquences des changements climatiques.

La connaissance des bonnes pratiques d'adaptation et la sensibilisation sont améliorées pour assurer un processus continu de révision et de développement des mesures d'adaptation.

Conclusion

En matière d'atténuation, l'Union des Comores doit multiplier d'avantages les mesures ciblées visant à une réduction nette des émissions de GES. Certaines mesures ne nécessitant pas d'investissements en provenance de l'extérieur peuvent être mis en place immédiatement voire à moyen terme. Il est important de souligner que dans le secteur énergie la demande de l'énergie par les ménages, l'industrie et le transport, les options listées sont économiquement réalisables et réalistes.

Pour les branches de la demande et transformation de l'énergie, l'option d'atténuation proposées au niveau national vont contribuer à la réduction totale des émissions de GES de 24,5464 Gg en 2000 à 19,3916 Gg en 2030. La réduction totale des émissions de GES pour la période 2000-2030 est de 5,154 Gg Equivalent CO₂.

Pour le secteur forêt, il faut davantage favoriser la politique de reboisement pour la séquestration CO₂ par les arbres.

CHAPITRE 4 : VULNERABILITE ET ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

INTRODUCTION

La définition de la vulnérabilité recommandée par le GIEC correspond au «degré selon lequel un système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux conditions climatiques extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'importance et du taux de variation climatique auxquels un système se trouve exposé; de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation ».

Etant un petit état insulaire en développement (PIED) et un pays moins avancé (PMA), l'Union des Comores est fortement vulnérable face aux dérèglements climatiques. Le pays exprime une proportion de vulnérabilité de 82,1 %, selon le Rapport sur le Développement Humain 2011. Il est donc fortement exposé à de nombreux risques de catastrophes naturelles et écologiques. Ces changements climatiques engendrent des impacts sur les différents secteurs socio-économiques.

Les approches adoptées pour mieux gérer les risques climatiques sont les mesures d'atténuation traitées dans le chapitre précédent et les mesures d'adaptation visant à aider la population à s'adapter aux impacts possibles.

L'adaptation est donc considérée comme l'ensemble des réponses pouvant être utilisées pour réduire la vulnérabilité aux changements climatiques. Elle est aussi constituée par les actions prises pour tirer parti des opportunités découlant des changements climatiques. Elle peut être préventive ou réactive. Cette adaptation se rapporte aux moyens et aux possibilités de se redresser après les chocs climatiques extrêmes (vents violents, sécheresses, éruptions volcaniques... etc.) et peut être d'ordre socio-économique et culturel.

Les thématiques étudiées dans ce présent chapitre sont :

- ✓ l'agriculture/élevage ;
- ✓ les zones côtières ;
- ✓ la foresterie et la biodiversité ;
- ✓ les ressources en eau ;
- ✓ la santé.

Ces thèmes ont été choisis à cause de leurs priorités socio-économiques pour le développement du pays et leur grande vulnérabilité aux changements climatiques.

4.1 Méthodologie

L'approche adoptée se base principalement sur les directives techniques du GIEC mais aussi d'autres guides méthodologiques tels que le manuel du PNUE pour l'évaluation des impacts relatives à l'évolution du climat et des stratégies d'adaptation. Pour le paramétrage, le scénario de référence A2A1-Mini CAM a été utilisé pour faire la projection au niveau global et à différents pas de temps futurs (2025 et 2050) en se focalisant sur la pluviométrie et la température. Divers outils ont été utilisés pour étudier le climat actuel et le climat futur à travers les projections 2025 et 2050 selon les scénarii SRES. Parmi eux :

- ✓ Le programme RClimDex utilisé pour les tendances climatiques récentes au niveau national. Ce programme fournit les résultats sous forme de textes et de graphiques.
- ✓ Le logiciel MAGICC /SCENGEN (Wigley, 2008), conseillé par l'IPCC permet d'aboutir à une représentation spatiotemporelle en prenant compte des deux paramètres choisis (pluviométrie et la température). Le logiciel utilise un point de grille avec une résolution de 2.5° de latitude sur 2.5 ° de longitude. La sensibilité climatique moyenne a été prise à 3°C et le coefficient d'échange turbulent moyen $k_z=2.3 \text{ cm}^2/\text{s}$. A noter que l'option rétroaction climatique sur le cycle du carbone a été utilisée sur trois niveaux (Bas, Moyen et Haut) en tenant compte du forçage des aérosols.

4.2 Scénarii de changement climatique

En 2000 le GIEC a publié de nouveaux modèles de scénarii d'émission afin de remplacer les scénarios précédents (IS92). D'autres canevas ont été élaborés pour donner une description cohérente des rapports entre les forces qui déterminent ces émissions et leurs évolutions et ajouter un contexte pour la quantification des scénarios.

Les scénarios climatiques donnent des représentations de l'état futur possible du climat à des horizons déterminés (2025, 2050 et 2100 pour notre cas). Le SRES (Special Report on Emission Scenarios) a élaboré deux familles de scénarios A et deux familles de scénarios B. Les premières supposent une croissance économique forte, tandis que les secondes explorent les conséquences d'une croissance faible.

Définition des Scénarii

A1. La famille de scénarii A1 décrit un monde futur caractérisé par une croissance économique très rapide, une population mondiale qui atteint son maximum au milieu du siècle et qui décroît ensuite, et l'apparition de nouvelles technologies plus efficaces. Cette famille se divise en trois groupes qui diffèrent par leur orientation technologique : usage intensif de combustibles fossiles (A1FI), sources d'énergie autre que fossiles (A1T), et un équilibre entre les deux (A1B).

A2. La famille de scénarios A2 décrit un monde avec une augmentation constante de la population mondiale. La croissance économique par habitant comme le progrès technologique sont plus fragmentés et plus lents que dans les autres canevas.

B1. La famille de scénarios B1 décrit un monde convergent doté des mêmes caractéristiques démographiques, la population mondiale atteignant son maximum au milieu du siècle pour

diminuer ensuite. L'accent est mis sur une recherche mondiale de viabilité économique, sociale et environnementale.

B2. Pour la famille B2, l'accent le monde se caractérise par une population mondiale qui ne cesse d'augmenter, par un développement économique de niveau intermédiaire et par un progrès technologique moins rapide et plus divers que dans les autres canevas.

Dans cette deuxième communication nationale, on a retenu que le canevas le plus probable qu'il conviendra d'élaborer est le canevas A2 qui met l'accent sur l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Selon ce scénario A2, les orientations principales sont : nourrir la population, développer les échanges commerciaux et les alliances politiques régionales, préserver sa culture nationale. Selon ce même scénario, la population s'accroît régulièrement et rapidement au cours du XXI^{ème} siècle et aura plus que triplé en 2100, le PIB sera multiplié également par 40 en 2100.

Aux Comores, l'intérêt a été porté sur les variations des précipitations et des températures globales, avec comme base de comparaison les moyennes mensuelles relevées par la Direction de la Météorologie (sise à l'ANACM) sur une période de 30 ans (de 1971 à 2000).

L'analyse des données fournies par la Direction de la Météorologie sur la période 1961-2000 montre non seulement une variation périodique liée aux aléas climatiques naturels, mais aussi une tendance à la hausse de la température et une baisse progressive de la pluviométrie dans certaines régions du pays. La tendance est persistante et laisse entrevoir un changement climatique probable.

4.3 Variabilité du climat actuel

Le climat des Comores est conditionné par sa position géographique, sa formation géomorphologique, l'influence de la mer de l'océan indien et le régime des vents. Les tendances climatiques varient en fonction des effets combinés de ces facteurs. La vitesse moyenne des vents est notablement plus élevée en saison chaude avec une large prédominance de l'alizé soufflant du sud au sud ouest. Il règne sur le pays un climat à deux saisons :

- ✓ La saison chaude et pluvieuse de novembre à avril caractérisée par une chaleur humide avec une température moyenne de 27°C. Plus de 85% de la pluie dans l'année sont en moyenne observées pendant la saison pluvieuse ; l'irrégularité des pluies est observée dans toutes les îles. La pluviométrie mensuelle varie entre 116.5 - 407.6 mm avec une normale de 257.3 mm pour la période 1971-2000.
- ✓ La saison fraîche de juin à septembre avec des températures moyennes variant entre 23 et 24°C. Les maximales restent élevées, autour de 28°C, mais les températures minimales accusent une baisse de 4 à 5°C par rapport à celles de la saison chaude. La vitesse moyenne de vents est notablement plus élevée qu'en saison chaude, avec une large prédominance de l'alizé soufflant sud au sud-ouest. Par contre, en absence de circulation cyclonique, il n'y a aucun risque de vent violent. La pluviométrie moyenne mensuelle est environ 194,1 mm.

La mousson revêt un caractère cyclonique. Les contrastes locaux sont important et compte la présence de nombreux microclimats.

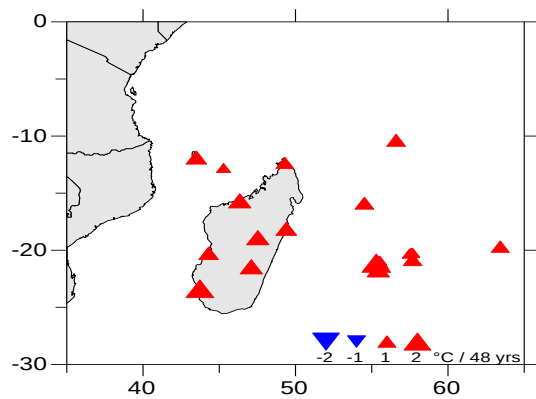
4.3.1 Les tendances climatiques

L'accroissement de l'émission de GES générée par les activités humaines relatives au développement industriel et social entraîne le réchauffement global de la terre. On constate ces 40 dernières années une élévation rapide de la température moyenne du globe.

La température moyenne a augmenté de 0,9 °C, avec une augmentation de 0,19 °C par décennie. Cette augmentation de température a été plus rapide pour la période Mars-Avril-Mai(MAM), avec une augmentation de 0,22°C par décennie. Depuis plus d'une trentaine d'années, le réchauffement des Comores se manifeste par l'augmentation de température minimale et maximale surtout.

▪ Les températures minimales et maximales

Les tendances des températures maximales



Les tendances des températures minimales

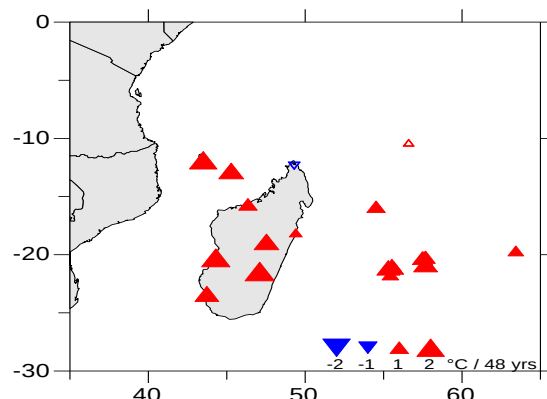
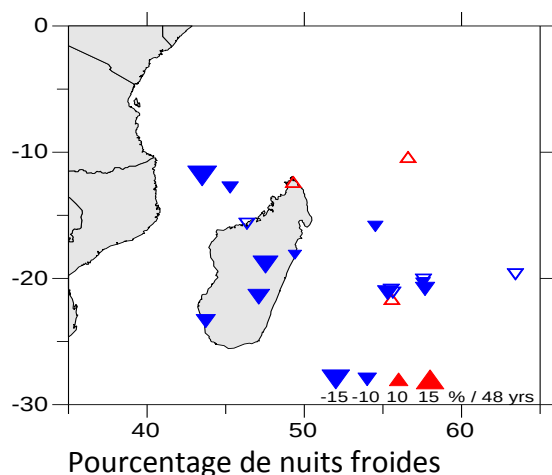


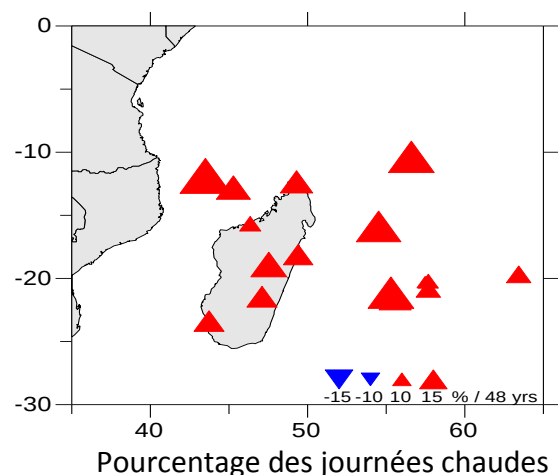
Fig.1 : Températures minimales et maximales (Source : Météo France, Réunion)

Pour la période de 1961 à 2008, l'enregistrement des températures extrêmes, ressort une baisse du pourcentage de nuits et de journées froides de 15% avec une augmentation du pourcentage de nuits et de journées chaudes de 20% dans l'ensemble du pays.

▪ Les températures extrêmes



Pourcentage de nuits froides



Pourcentage des journées chaudes

Fig.2 : Températures extrêmes (Source : Météo France, Réunion)

Il est observé sur la période 1961-2008 un réchauffement significatif de 1°C avec une moyenne significative de +0,2°C par décennies. Les tendances sont comprises entre 1 et 1,5°C sur la période 1961-2008.

Les précipitations moyennes annuelles aux Comores quant à elles, ont diminué ces dernières années, avec particulièrement des faibles précipitations durant la dernière décennie et en toutes saisons. Cette baisse des précipitations est significative sur les îles du Nord des Comores avec un taux de 10% de la quantité annuelle de précipitation pour la période 1961-2008.

Les indices pluviométriques qui sont retenus dans le pays et qui mesurent la fréquence des pluies, leur intensité et les valeurs extrêmes, sont ceux de l'étude de Haylock et al (2006). Ces indices sont calculés annuellement à partir des données quotidiennes de pluies (en mm), sur la période 1971-2000 et 1960-1997 respectivement pour la station de Moroni et d'Ouani, grâce au programme RClimDex.

Le logiciel RClimDex fournit les résultats des analyses des deux stations pluviométriques sous forme de textes et de graphiques. L'analyse de ces données est longue et complexe, elle se fait station par station et indice par indice.

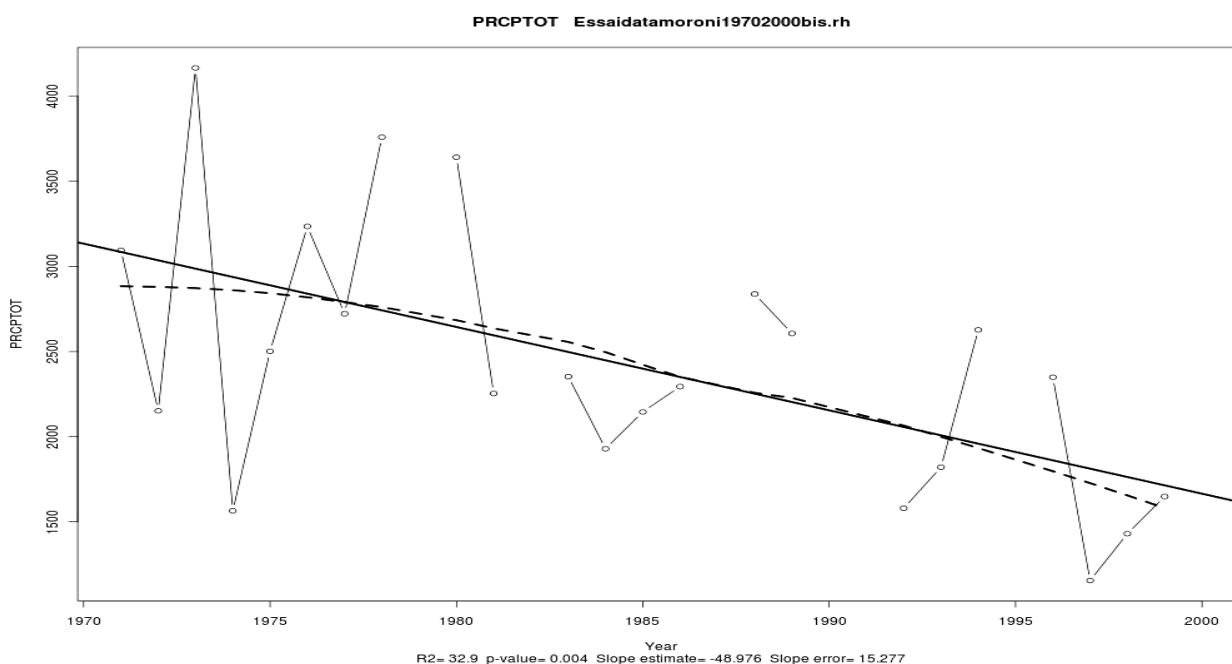


Fig. 3A : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice PRCPTOT (en jours) sur la station de Moroni

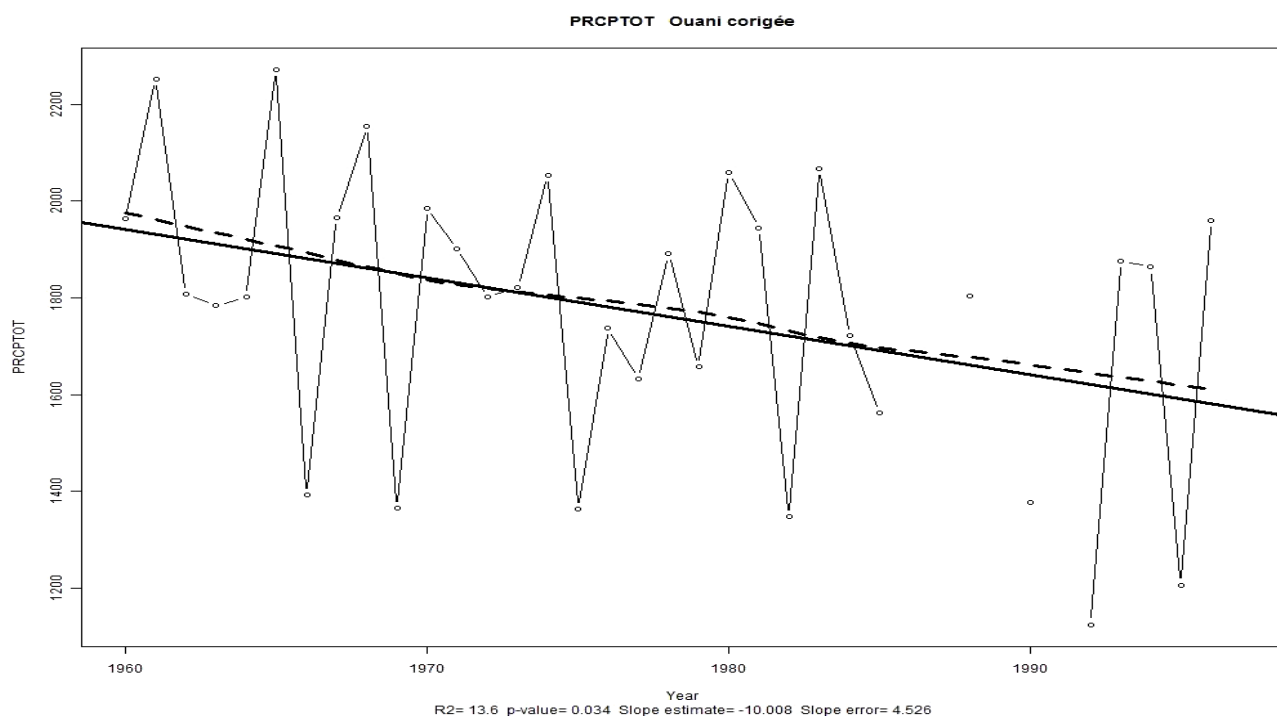


Fig.3B : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice PRCPTOT (en jours) sur la station d'Ouani

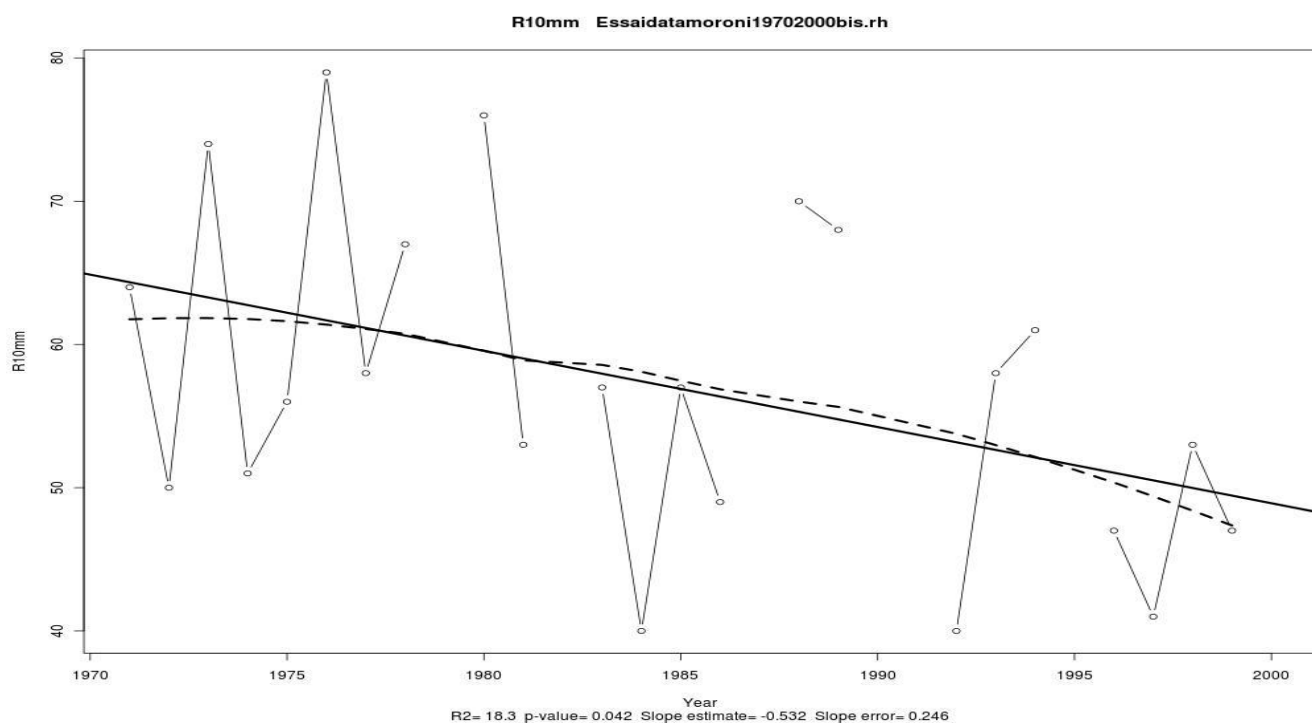


Fig.4A : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R10 mm (en jours) sur la station de Moroni

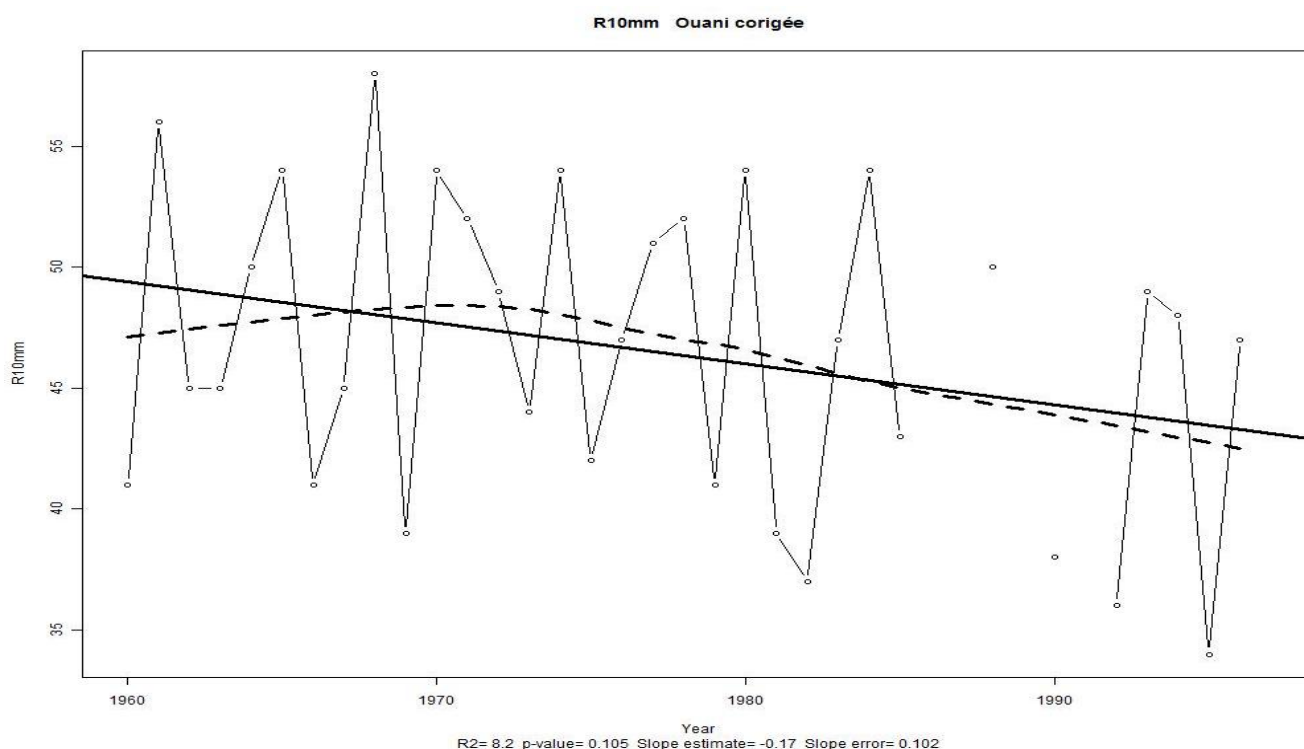


Fig.4B : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R10mm (en jours) sur la station d'Ouani

On observe à Moroni une très forte variabilité interannuelle et une diminution au cours du temps de R10mm (Figure 4A). Il passe de 65 jours à 50 jours entre le début et la fin de la période étudiée. Les pluies sont en moyenne fréquentes dans cette station (60 jours par an de pluies ≥ 10 mm). On peut aussi constater que la décennie (1971-1980) possède plus que la moyenne de nombre de jours de pluie ≥ 10 mm contrairement à la décennie (1991-2000).

La station d'Ouani (Figure 3B) présente une tendance moins significative, car il passe en moyenne de 49 à 45 jours pour la période considérée. Bien que du début jusqu'à 1980, le nombre de pluies ≥ 10 mm dépasse les 50 jours.

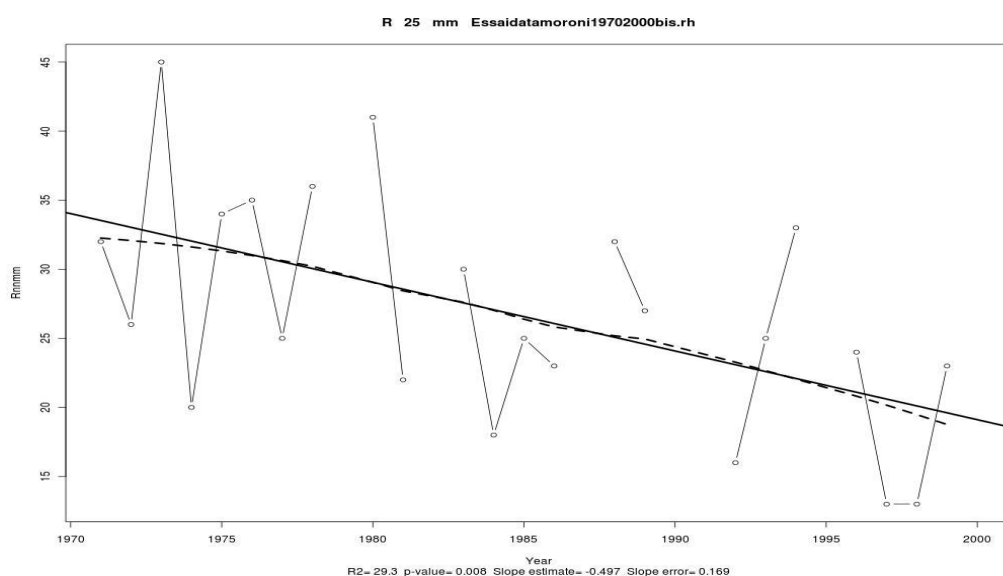


Fig.5A : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R25mm (en jours) sur la station de Moroni

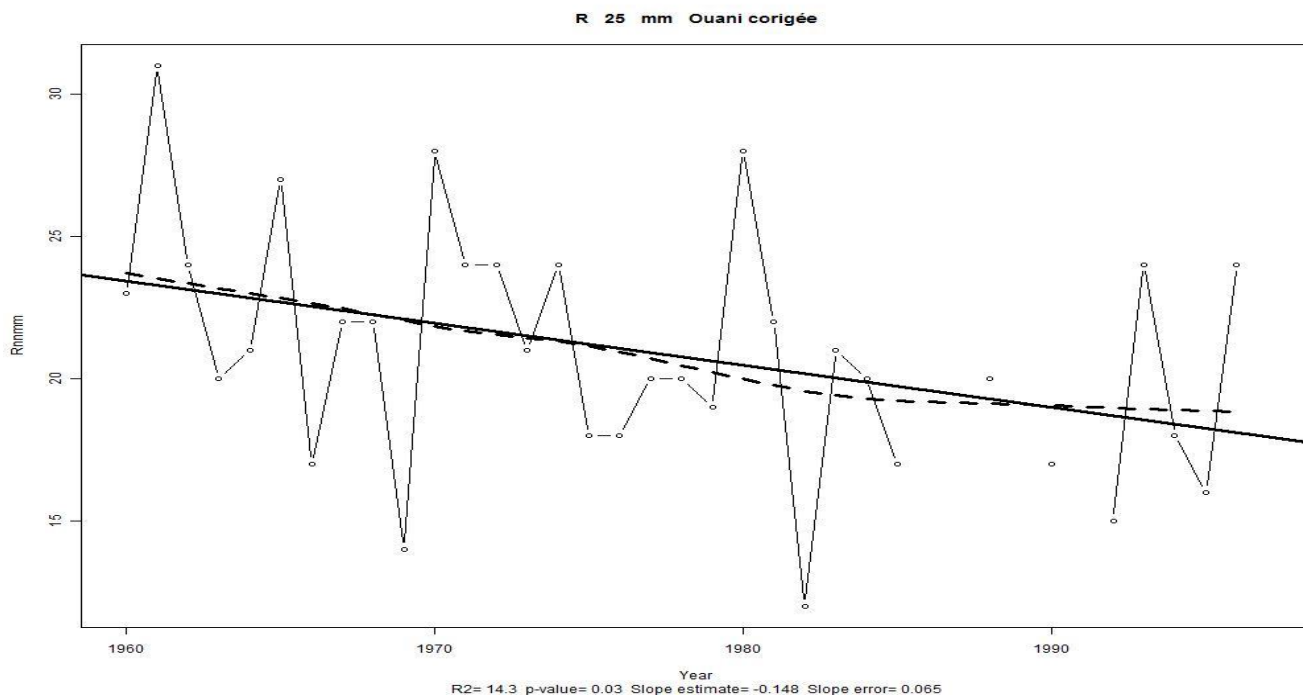


Fig.5B : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R25mm (en jours) sur la station d'Ouani

Les deux stations présentent une tendance significative avec une diminution de la fréquence des fortes pluies (Figures 5). Pour la période (1971-2000), seule la décennie de 1971-1980 présente plus de 20 jours de pluies ≥ 25 mm contrairement à la décennie 1991-2000. On voit que l'évolution de l'indice R25mm sur le long terme peut également prendre des formes similaires sur les deux stations considérées. Elle peut correspondre à une tendance linéaire.

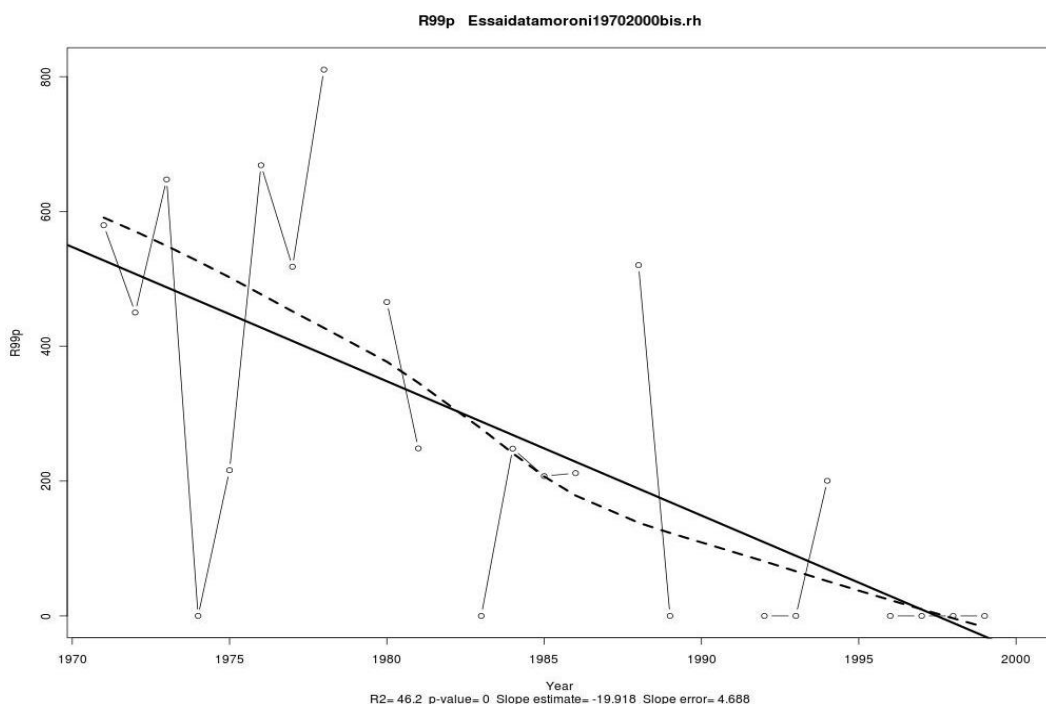


Fig.6A : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R99p sur la station Moroni

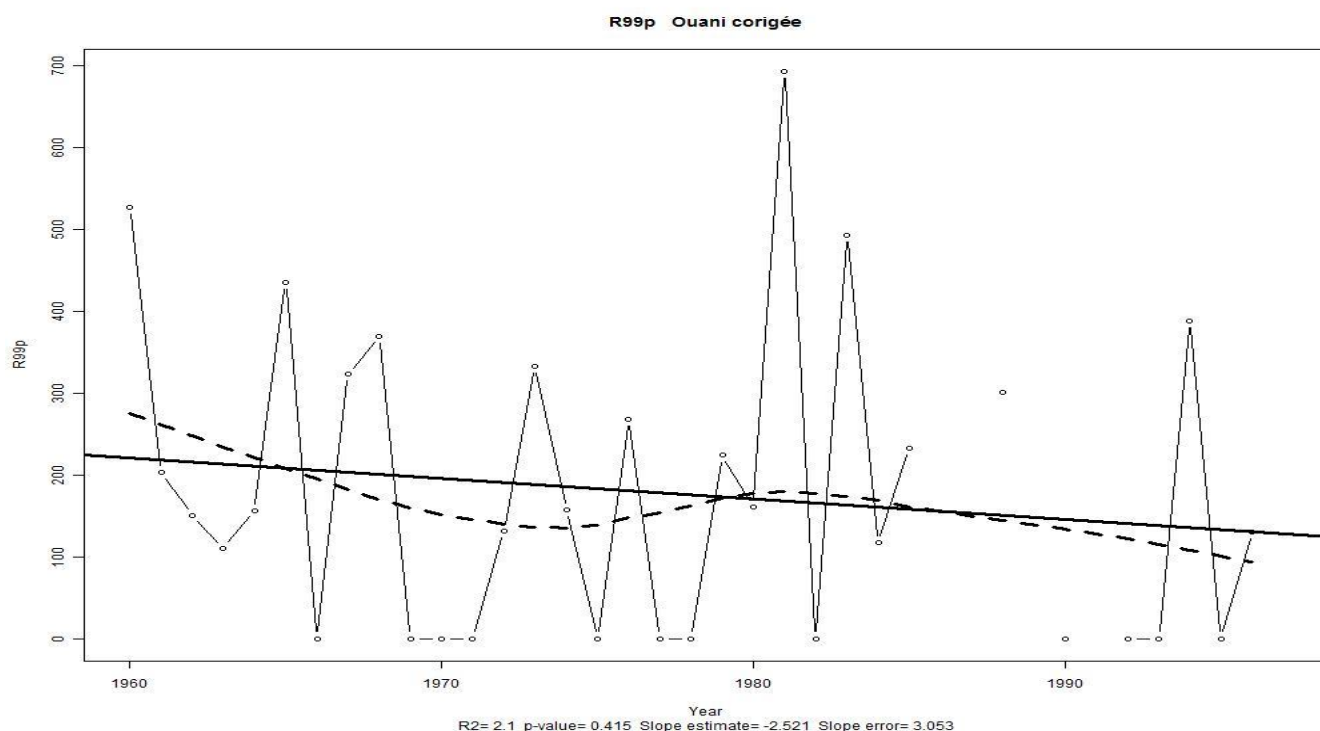


Fig.6B : Variation annuelle et tendance linéaire (ligne pleine) et évolution non linéaire (ligne à tirets) des valeurs de l'indice R99p sur la station Ouani

Sur les deux stations, on constate des tendances significatives sur le long terme. On peut voir dans la figure précédente (Figures 6) l'évolution des valeurs extrêmes entre 1971 et 2000 au niveau des stations de Moroni et de 1960-1997 pour la station d'Ouani qui présente les mêmes tendances. On observera également les variations de R99p de la station de Moroni présentant des tendances linéaires significatives sur le long terme contrairement à celles d'Ouani.

A Moroni, les valeurs extrêmes sont atteintes presque toutes les années avant la fin des années 80, tandis qu'après les extrêmes sont rarement dépassés. Dans cette station le 99ième percentile vaut (46.7 mm). A Ouani, les valeurs extrêmes sont aussi atteintes presque toutes les années avant même la fin des années 80. Dans cette station le 99ième percentile vaut 62.7 mm.

Distribution des Années sèches et Humides

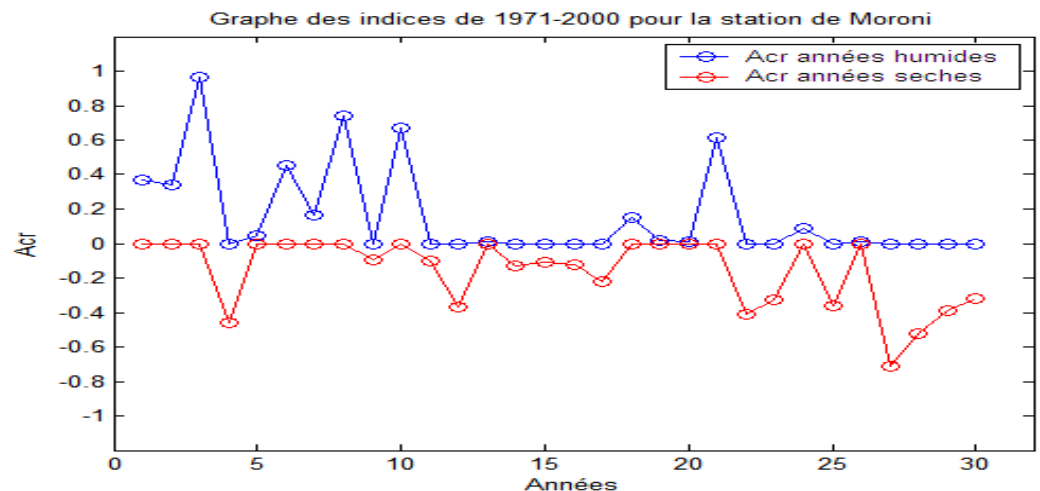
La méthode de l'indice pluviométrie appliquée a davantage mis en évidence les périodes excédentaires et déficitaires. En d'autres termes, elle a permis la détermination des années déficitaires ou excédentaires par rapport à la normale calculée sur une période de 30 ans (1971-2000). Cette période couvre, sur la station de Moroni, plus d'années sèches (16 années) que d'années humides (14 années). Mais la différence reste faible. En effet, la première décennie (1971-1980) représente 20% d'années sèches et 80% d'années humides, la deuxième décennie (1981-1990) représente 70% d'années sèches et 30% d'années humides et la troisième décennie (1991-2000) représente 70% d'années sèches et 30% d'années humides.

La moyenne des séquences sèches est de 4 années au plus sur la décennie (1991-2000) tandis qu'elle est de 2 années environ pour la décennie (1981-1990). Il est toutefois évident qu'une année sèche à un effet différent selon qu'elle succède à une année sèche ou à une année humide.

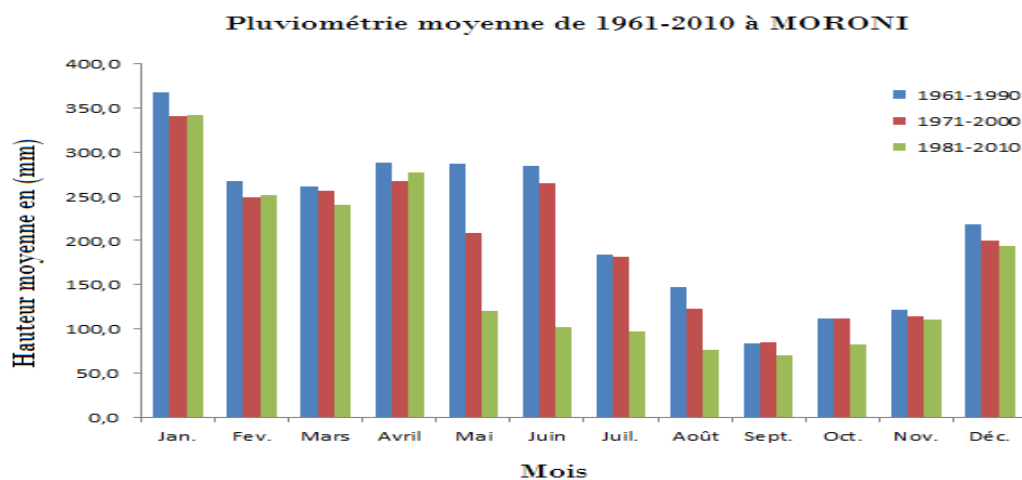
Tab. 35 : Récapitulatif des années sèches et humides par décennies

Période 1971-1980	Période 1981-1990	Période 1991-2000
1971 : Année humide	1981 : Année sèche	1991 : Année humide
1972 : Année humide	1982 : Année sèche	1992 : Année sèche
1973 : Année humide	1983 : Année humide	1993 : Année sèche
1974 : Année sèche	1984 : Année sèche	1994 : Année humide
1975 : Année humide	1985 : Année sèche	1995 : Année sèche
1976 : Année humide	1986 : Année sèche	1996 : Année sèche
1977 : Année humide	1987 : Année sèche	1997 : Année humide
1978 : Année humide	1988 : Année humide	1998 : Année sèche
1979 : Année sèche	1989 : Année humide	1999 : Année sèche
1980 : Année humide	1990 : Année sèche	2000 : Année sèche

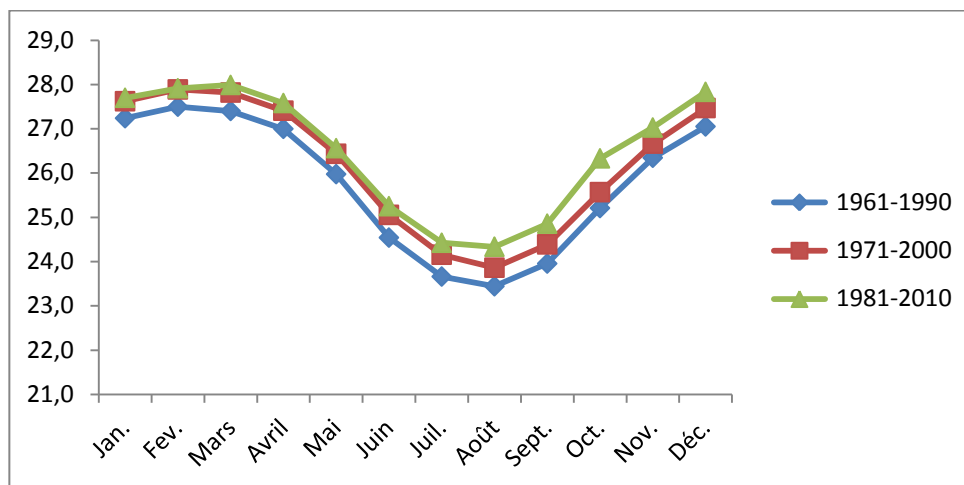
**Grap. 9 :
Présentation
des années
humides et
sèches
période (1971-
2000) sur
Moroni**



Les résultats obtenus sur la station de Moroni sur les trois décennies considérées sont représentés comparativement sur les graphiques ci-dessous :



Grap.10 : Comparaison des trois normales sur la pluviométrie

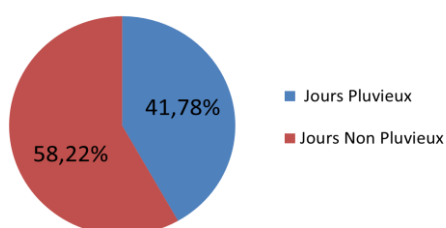


Grap.11 : Comparaison des trois normales sur la température

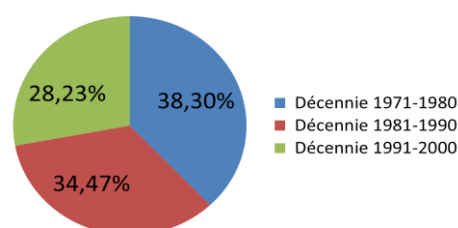
- ✓ Pendant la période de Kashkazi, la hauteur moyenne de pluies en mm dépasse les 200 mm.
- ✓ Les différentes normales pluviométriques (1961-1990, 1971-2000 et 1981-2010) ont baissé d'amplitude.
- ✓ La période de 1971-2000 commence par une décennie (1971-1980) très arrosée en générale, et se termine par une décennie (1991-2000) sèche.
- ✓ En moyenne une augmentation de 0,4°C sur l'ensemble de la période (1971-2000) par rapport à la période (1961-1990).

Ces résultats montrent que c'est la décennie (1991-2000) qui est la plus responsable de la tendance à l'assèchement.

Nombre de jours de pluie pour la période 1971-2000



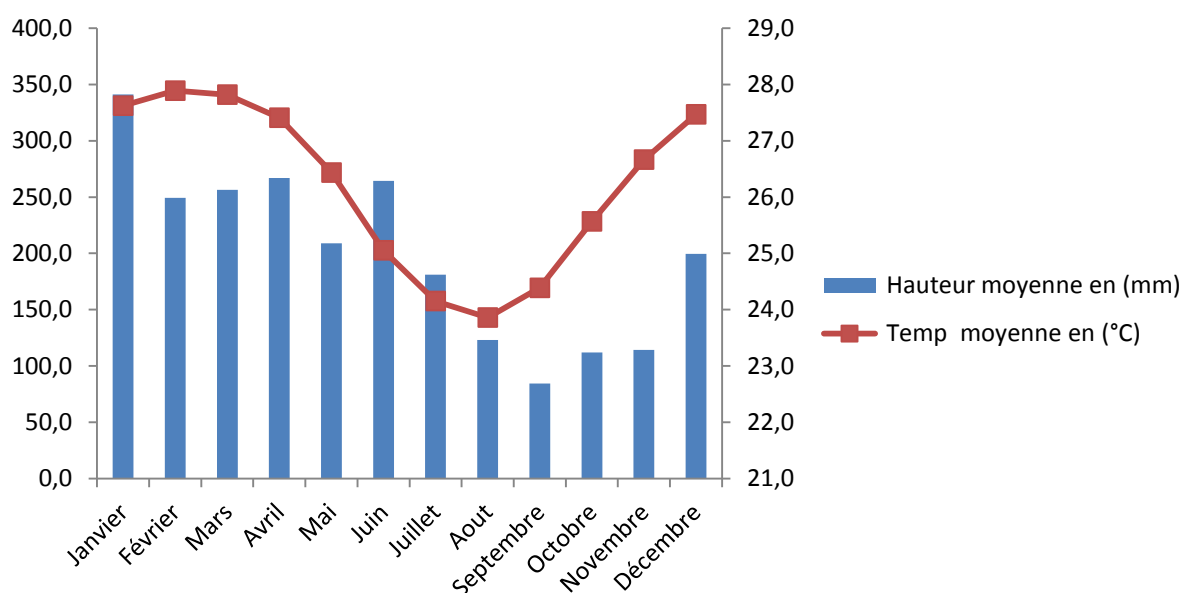
Nombre de jours de pluie par décennie



Diag.6 : Distribution des jours de pluie sur la station de Moroni

Ces résultats montrent qu'il pleut quasiment une fois sur deux jours sur la station de Moroni. Mais cette information n'est pas suffisante pour expliquer la variabilité interannuelle de la pluviométrie sur cette station. Il a été alors nécessaire de savoir la distribution temporelle de la pluviométrie en fonction des trois décennies. On constate que 38,30% des jours pluvieux pour la décennie 1971-1980 contre 28,23% pour la décennie 1991-2000 soit environ une baisse de 10%.

Cette distribution temporelle de la pluviométrie vient confirmer les tendances à la baisse de la pluviométrie observées au niveau du territoire national.



Grap.12 : Diagramme ombrothermique entre 1971 et 2000 sur Moroni

Le mois de janvier reste le mois où il pleut beaucoup avec une moyenne de 350 mm.

En guise de ces résultats, on constate que les changements de précipitations varient d'une île à une autre, d'une station à une autre et cette diminution de précipitation engendre le prolongement de la sécheresse.

Concernant les cyclones tropicaux, leurs passages au niveau des îles Comores paraissent fortement réduits tant que Madagascar représente une barrière efficace. A cause des vents violents qui les accompagnent, les cyclones sont les plus dévastateurs dans le cadre du développement socioéconomique puisqu'ils provoquent des dégâts irréparables, détruisent les infrastructures économiques, les habitations précaires et hachent la végétation. La forte houle générée par ces vents provoque la destruction des récifs coralliens.

4.3.2 Les impacts de ces tendances

Les impacts des tendances climatiques sont très nombreux. Le pays pourra souffrir d'un renforcement des processus d'érosion, connaîtra des étés plus chauds, des sécheresses plus fréquentes surtout au Nord des îles. Une augmentation des jours et des nuits chauds et une baisse des jours et nuits froids. Vu le contexte géographique des Comores (pays insulaire), la conséquence la plus spectaculaire du changement climatique prévu est celle de l'Élévation Accélérée du Niveau de la Mer (EANM). Cette élévation aura des effets négatifs sur le tourisme, les installations portuaire, les peuplements humains etc.

La variation des précipitations modifiera également la répartition temporelle et spatiale des ressources en eau disponibles, le calendrier agricole, les productions et rendements agricoles.

Ces tendances entraînent la modification à long terme de la couverture végétale (certaines espèces pourraient disparaître et d'autres pourraient apparaître). Certaines espèces animales pourraient disparaître (leurs habitats détruits) et d'autres espèces viendraient les remplacer.

L'augmentation d'intensité des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresses et inondations) accroîtraient la vulnérabilité aux maladies, aux cataclysmes naturels et favoriseraient l'accroissement des problèmes de la vie quotidienne dû à la destruction des ressources.

4.4 Les projections Climatiques

Les projections climatiques obtenues aux Comores sont les résultats de l'utilisation du scénario d'émission de GES du GIEC pour les températures et les pluies. Elles sont données par rapport à la période de référence 1961-2000. Les résultats de simulations obtenus à l'aide du logiciel MAGICC-SCENGEN confirment ce changement plus ou moins important selon l'horizon considéré.

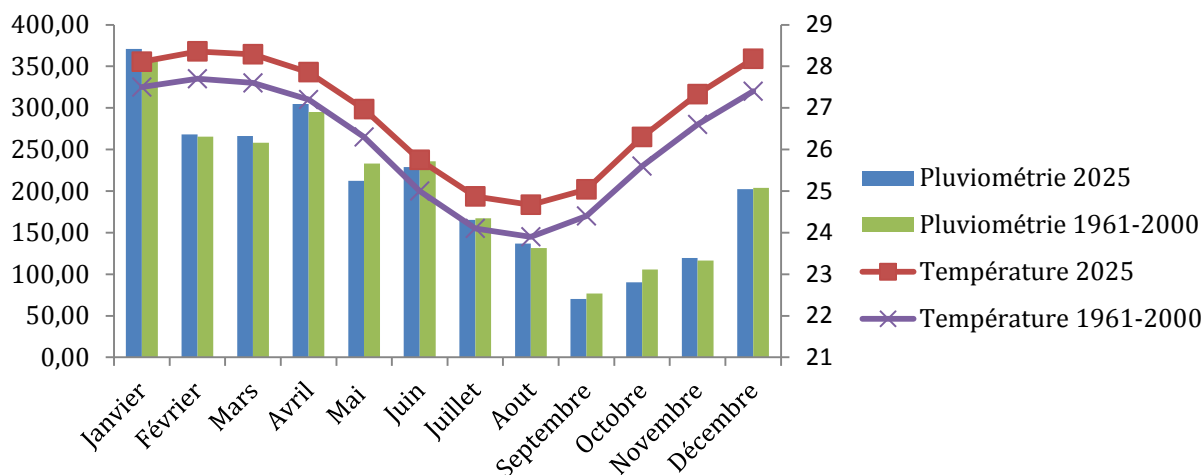
Tab. 36 : Scénarii du changement de la température aux Comores

			Projection année 2025			Projection année 2050		
	Moyenne 1971-2000	Scénarios	Mini	Moy	Max	Mini	Moy	Maxi
			Change in °C	Change in °C	Change in °C	Change in °C	Change in °C	Change in °C
C D E	26 °C	A2	0,54	0,59	0,67	1,05	1,15	1,29
		A1B	0,51	0,56	0,63	1,25	1,36	1,48
		B1	0,57	0,62	0,7	1,09	1,18	1,3
DJF	27,2 °C	A2	0,52	0,58	0,66	1,06	1,17	1,31
		A1B	0,51	0,6	0,64	1,31	1,41	1,56
		B1	0,57	0,62	0,7	1,1	1,2	1,33
JJA	24,4°C	A2	0,58	0,63	0,71	1,09	1,18	1,32
		A1B	0,56	0,61	0,67	1,2	1,3	1,42
		B1	0,57	0,62	0,69	1,09	1,17	1,29

4.4.1 Etat des changements climatiques à l'horizon 2025

Les changements climatiques seront déjà perceptibles aussi bien au niveau des températures qu'au niveau des précipitations. L'évolution des températures moyenne se traduira mensuellement par des hausses dont les plus fortes seront enregistrées au cours des mois de janvier à avril et des mois de novembre à décembre. A l'échelle nationale, ces modifications se

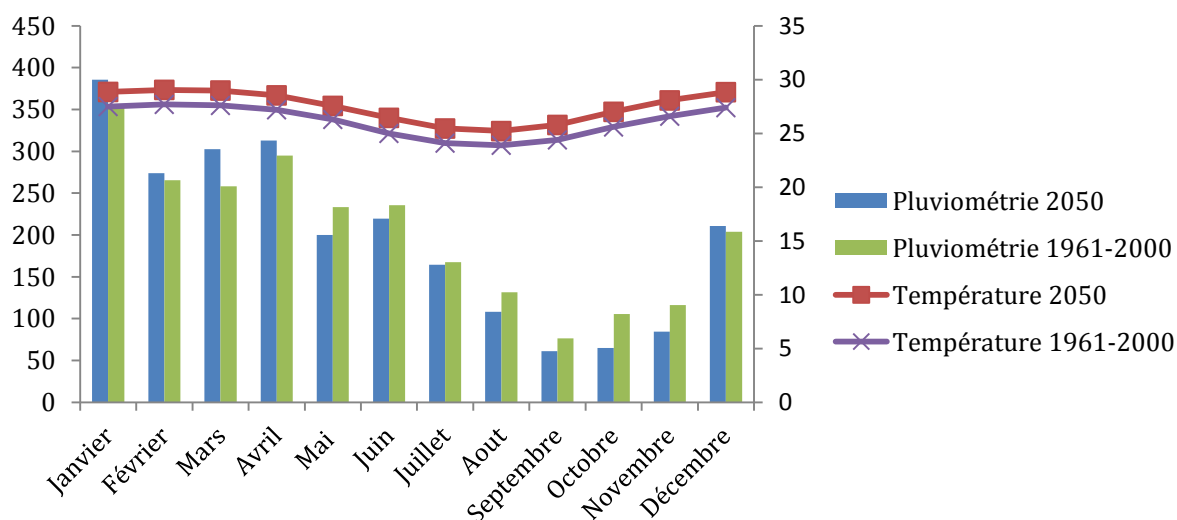
manifesteront par une augmentation de la température de 0,61 à 0,78°C. La pluviométrie par contre subira une baisse de 14% pour le mois d'octobre.



Grap.13 : Evolution des précipitations et des températures à l'horizon 2025

4.4.2 Etat des changements climatiques à l'horizon 2050

La figure ci-dessous, montre une légère hausse de la pluviométrie par rapport à la normale pour les mois de janvier à Avril et de décembre. Contrairement aux autres mois où on constate une baisse de la pluviométrie. A l'échelle nationale, ces modifications se manifesteront par une augmentation de la température de 1,26 à 1,47°C.

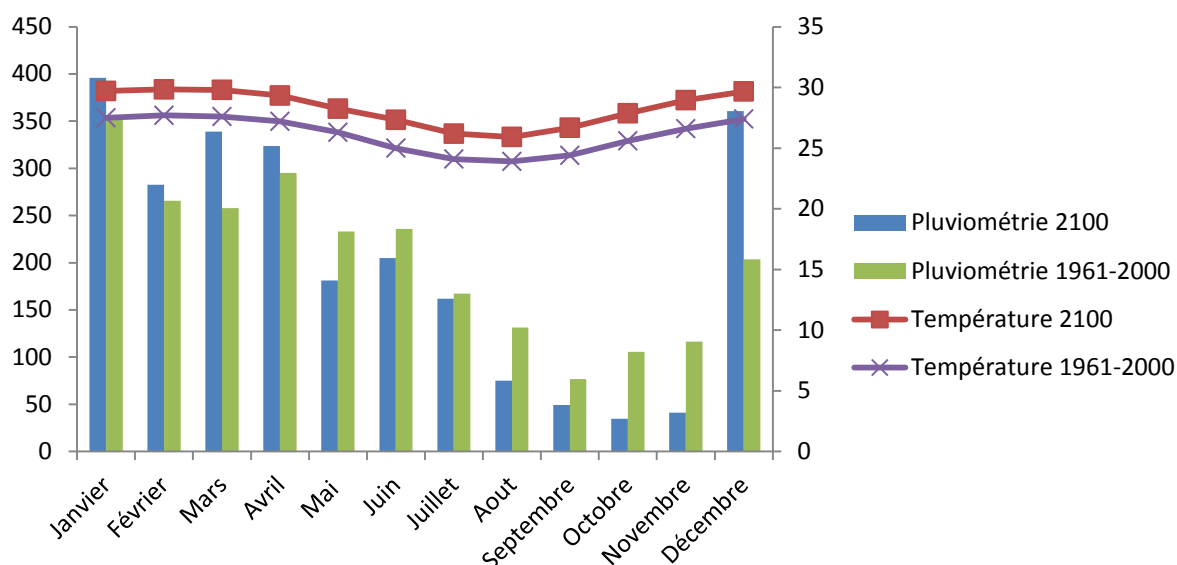


Grap.14 : Evolution des précipitations et des températures à l'horizon 2050

4.4.3 Etat des changements climatiques à l'horizon 2100

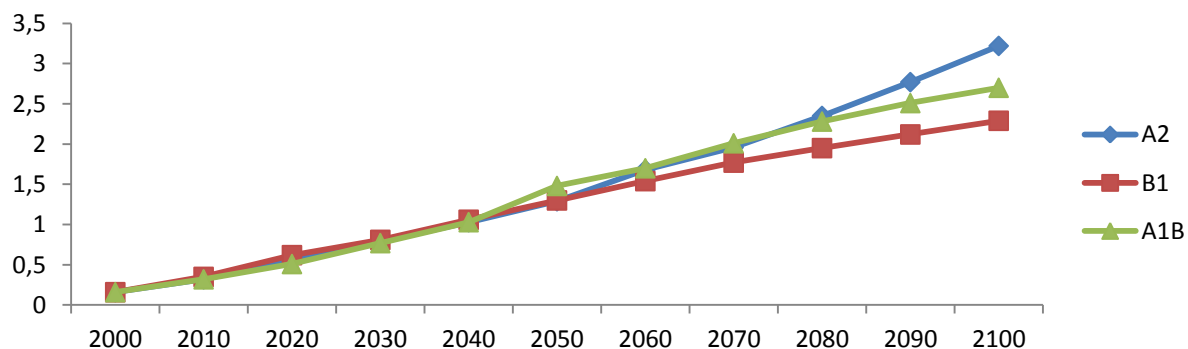
Le réchauffement sera encore plus prononcé en l'an 2100 avec une variation de 1,99 à 2,35 °C ; l'élévation de la température serait plus perceptible au Nord des îles qu'au Sud. D'une façon générale, la variation thermique aurait presque doublé de 2050 à 2100 si aucune mesure

d'atténuation n'est prise. Pour la pluviométrie, il y aura une baisse significative pour les mois d'août à novembre.



Grap.15 : Evolution des précipitations et des températures à l'horizon 2100

En Union des Comores, un assez important accroissement de la température de l'air sur l'ensemble du territoire est annoncé à l'horizon 2025 et 2050 quelque que soit le scénario choisi. Les variations interannuelles de la température de l'air montrent que la température de l'air connaît une hausse régulière. La dynamique spatio-temporelle des pluies annuelles montre une récession des fréquences de jours pluvieux et une diminution de la durée des saisons pluvieuses.



Grap.16 : Changement de température à l'horizon 2100

D'après les résultats obtenus dans le rapport sur les scénarios climatiques, le Scénario B1 semble le mieux avec un réchauffement qui passe de 0,16 °C en 2000 à 2,29°C en 2100 soit un réchauffement de 2,13°C. Contrairement au scénario A2 qui présente un réchauffement plus prononcé de 3,06°C. Quelque soit le scénario, l'Union des Comores reste exposée davantage aux problèmes liés au changement climatique.

Anomalies de la température moyenne annuelle

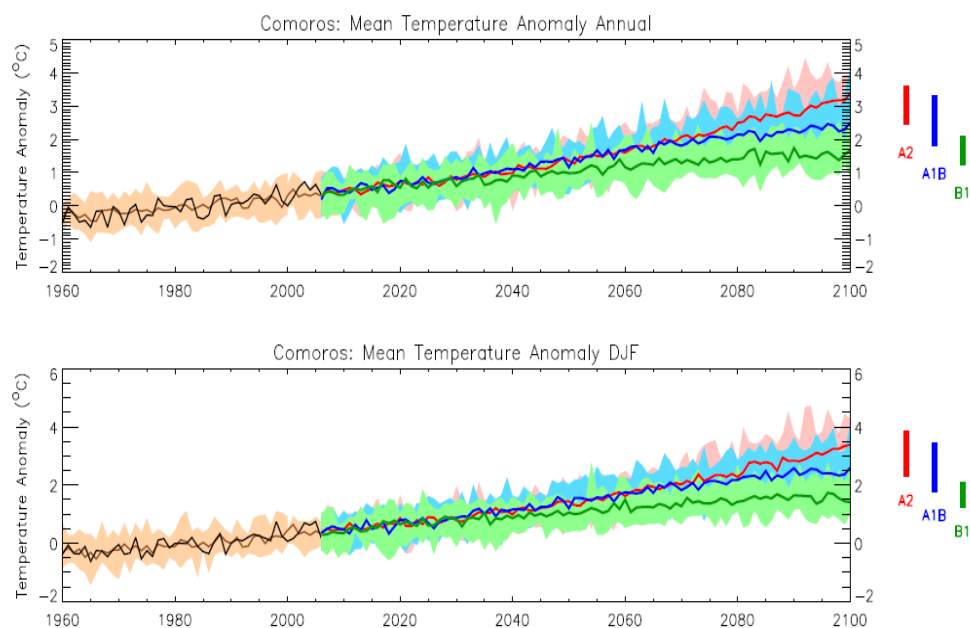


Fig. 7A : Anomalies de la température moyenne annuelle et DJF

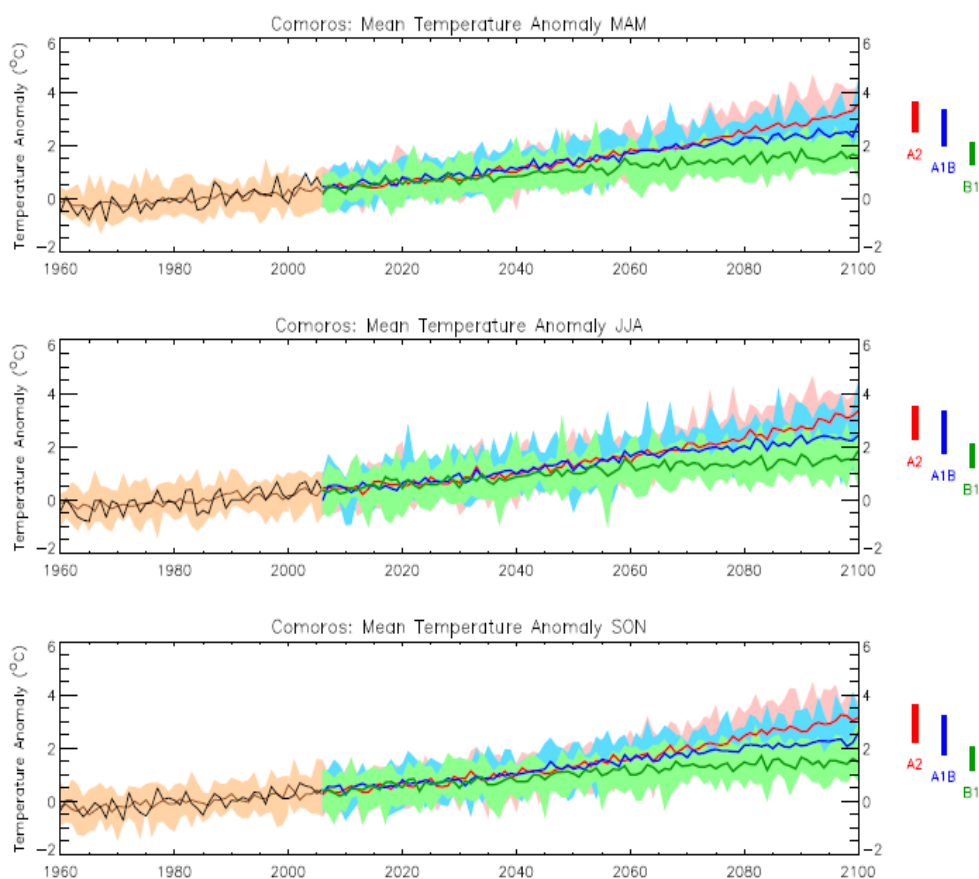


Fig. 7B : Anomalies de la température moyenne pour la période MAM, JJA et SON

L'étude UNDP-CCCP aux Comores montre l'évolution moyenne de température prévue pour les scénarios A2, A1B et B1. On voit donc que le scénario B1 donne lieu à un réchauffement moins

prononcé que celui du scénario A2. Les résultats obtenus dans la figure 18 viennent confirmer ces tendances.

Les scénarios d'augmentation de la température aux Comores projetés entre l'horizon 2000 et l'horizon 2100 donnent les hypothèses suivantes :

- a) Hypothèse basse (scénario B1) : augmentation de 1,27 °C en moyenne (fourchette probable : 0,16°C à 2,9°C) ;
- b) Hypothèse moyen (scénario A1B) : augmentation de 1,40 °C en moyenne (fourchette probable : 0,16°C à 2,70°C) ;
- c) Hypothèse haute (scénario A2) : augmentation de 1,46°C en moyenne (fourchette probable : 0,16°C à 3,22°C) ;

La gamme des projections des précipitations moyenne annuelles à partir des différents modèles est grande et chevauche des changements à la fois positifs et négatifs (-15% à +39%). A l'échelle saisonnière, les projections montrent une diminution de la pluviométrie en JJA (saison sèche) et une augmentation de la pluviométrie en DJF (saison humide). L'augmentation des précipitations de DJF et MAM sont partiellement compensés par la diminution des précipitations de JJA.

Tab. 37 : Scénarii de changement des précipitations en pourcentage aux Comores

	Moyenne 1971-2000	Scénarios	Projection année 2025			Projection année 2050		
			Mini	Moy	Max	Mini	Moy	Maxi
			Change en %					
Annuelle	162,9 mm	A2	-0,6	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	-0,2
		A1B	-0,9	-0,9	-0,9	0,2	0,2	0,3
		B1	-0,3	-0,3	-0,3	-1,2	-1,2	-1,2
DJF	236,1 mm	A2	1,1	1,3	1,5	1,4	1,7	2,1
		A1B	0,8	1	1,2	4	4,3	4,7
		B1	2,1	2,2	2,5	5,5	5,8	6,2
JJA	132,3 mm	A2	-4,4	-4,7	-5	-3,7	-4,2	-4,8
		A1B	-3,8	-4	-4,3	-7,2	-7,6	-8,1
		B1	-5,3	-5,5	-5,9	-14	-14,4	-14,9

Les Comores peuvent être vulnérables à l'élévation du niveau de la mer. Le niveau de la mer dans cette région est projeté par des modèles climatiques (études UNDP-CCCP aux Comores) par rapport au niveau de la mer entre 1980-1999 :

- ✓ 0,13 à 0,43 m sous le scénario B1
- ✓ 0,16 à 0,53 m sous le scénario A1B
- ✓ 0,18 à 0,56 m sous le scénario A2

En effet, selon la communication initiale, le niveau de la mer devrait augmenter de 4mm par an au cours des cinquante prochaines années.

Cette augmentation correspond à une élévation moyenne potentielle de 20 cm, une élévation deux fois plus importante que l'élévation observée au cours des cent dernières années (20 à 25 cm).

4.4.4 Etat de la population et de l'économie en 2100

Afin de pouvoir évaluer à long terme l'impact économique des changements climatiques, il est nécessaire de pouvoir procéder à une projection à long terme de la population ainsi que des agrégats économiques. Pour cela, certaines hypothèses de croissance seront nécessaires en l'absence d'un modèle économique de long terme. On fera l'hypothèse que le PIB connaîtra une croissance économique réelle de 1% conformément à la croissance du PIB réel de ces dernières décennies. Ensuite, on va considérer que le PIB nominal va croître annuellement de 3% (soit l'inflation + croissance réel). Enfin, la population est supposée croître au rythme de l'évolution démographique actuelle (2,1%), on aboutit à une projection de long terme de l'économie comorienne telle que décrite dans le tableau ci-dessous.

Tab.38 : Scénarii d'évolution à long terme du PIB et de la population comorienne

	2012	2020	2050	2100
PIB constant	139 546	151 108	203 671	334 964
PIB Courant	224 296	284 131	689 662	3 023 412
Population	724 294	855 305	1 595 486	4 510 038
PIB réel par habitant en KMF	192 665	176 672	127 655	74 271
PIB réel par habitant en \$ USD	507	465	336	195

Source : Projection pour les besoins de l'étude

4.5 Impacts socio-économiques liés aux changements climatiques

On observe une tendance à la baisse à long terme du PIB réel par habitant, ce qui est conforme à l'hypothèse d'une croissance économique inférieure à celle de la croissance démographique. Ce qui veut dire qu'il y a une nécessité de mener une politique de croissance qui se traduirait par une croissance économique réelle à long terme plus forte que celle de la population.

En effet, les menaces qu'un climat plus hostile fait peser sur les Comores sont d'une ampleur, d'une diversité et d'une nature exceptionnelles et n'épargnent aucun secteur de l'économie ni aucune couche de la société. Le nombre de catastrophes liés aux intempéries devient de plus en plus fréquent ces dernières années. Le coût économique des dégâts liés aux catastrophes se chiffre à plusieurs dizaines de milliards de Francs comoriens et difficilement évaluable car sont inter-reliés. Beaucoup de sinistrés se retrouvent le plus souvent du jour au lendemain sans domicile, et sans terre. Privés de champs, des dizaines d'agriculteurs sont privés des moyens de production et par voie de conséquence leurs revenus sont affectés à la baisse. Les autres secteurs tels que le commerce, l'énergie, les transports, et l'administration sont aussi paralysés et qu'un effet dynamique intersectoriel se répercute sur l'ensemble des secteurs économiques. A titre d'exemple, la population est généralement privée d'électricité tout au long des intempéries. Sans électricité, l'activité commerciale, surtout celle liée aux denrées alimentaires de première

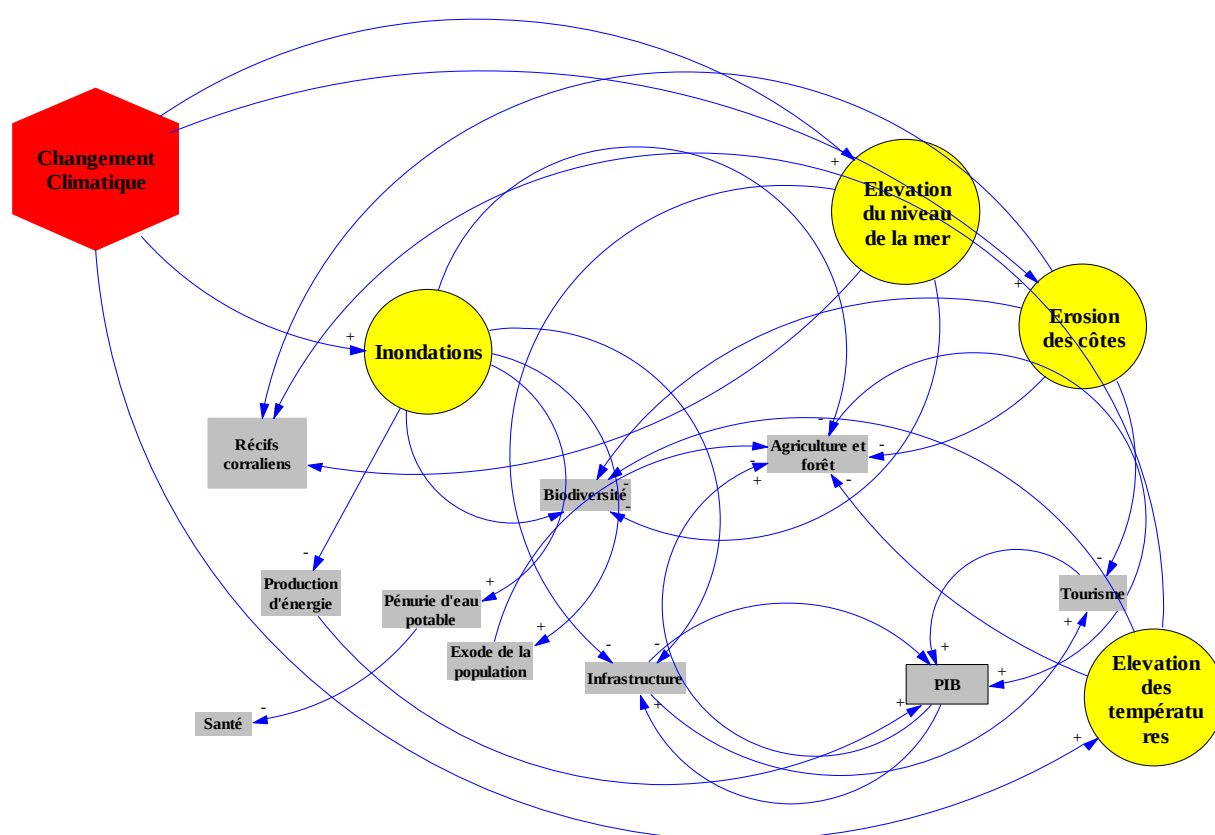
nécessité se trouve paralysée. Ainsi, les dommages causés par les catastrophes climatiques sur les produits agricoles et sur les produits alimentaires importés engendrent des pertes de revenus d'une part pour les agriculteurs et d'autre part pour les commerçants. Ce qui se traduira par des investissements futurs limités et une consommation moindre, donc une baisse du PIB.

4.5.1 Les interactions dynamiques des impacts du changement climatique

Les changements climatiques aux Comores dont les quatre facteurs principaux sont l'élévation de la température, l'inondation, l'érosion côtière et l'élévation du niveau de la mer, entraînent chacun des impacts négatifs sur le développement des secteurs socio économiques du pays. Les secteurs de l'agriculture (principale activité économique) et de la biodiversité sont ceux les plus touchés par les facteurs climatiques aux Comores et ont des implications nombreuses dans les autres secteurs de l'économie.

On peut noter aussi la complexité des impacts socio économiques du changement climatique sur l'ensemble des secteurs, étant donné les interrelations existantes entre les différentes activités. On observe à cet effet, l'existence des boucles d'impacts de réaction dynamiques dues aux événements climatiques dans certains secteurs. Ainsi par exemple, les inondations qui vont toucher le secteur agricole entraînera une baisse de la production nationale (PIB). Cette baisse du PIB va entraîner à son tour, une baisse des investissements futurs dans l'agriculture, donc une baisse de la production agricole.

Fig.8 : Diagramme de modélisation systémique de l'impact des changements climatiques sur l'économie comorienne

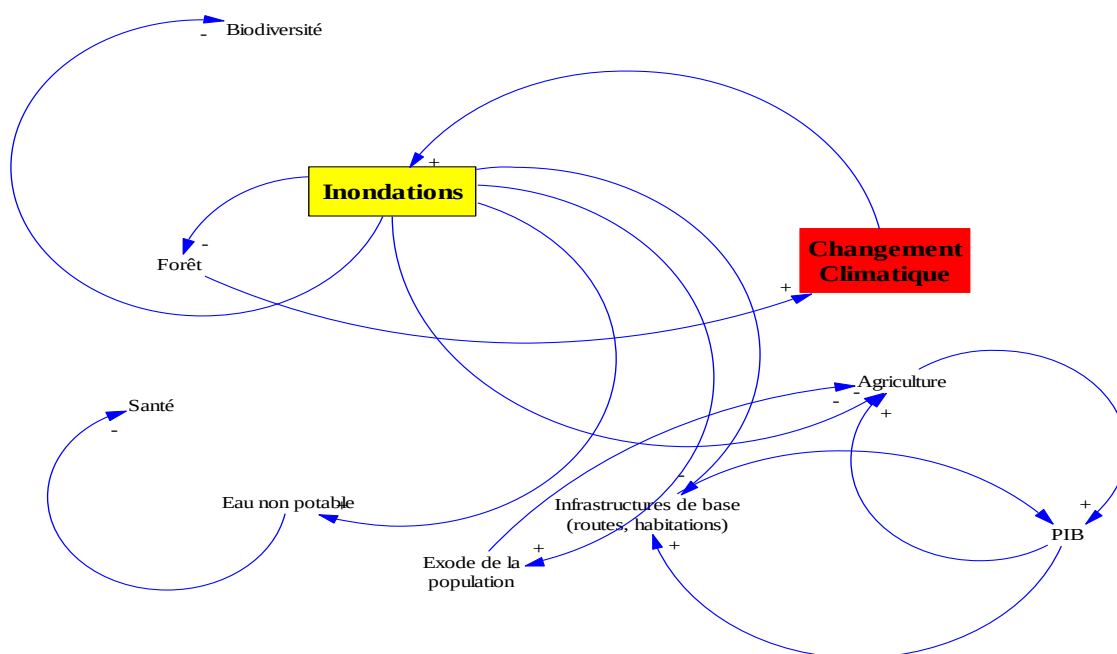


En d'autres termes, l'évaluation des coûts des impacts des événements climatiques dépendra de la connaissance exacte des différentes interactions, et des ampleurs souvent différentes de ces événements au cours des années.

Et pourtant, force est de constater que les événements climatiques extrêmes sont de plus en plus fréquents et que les dégâts causés par ces catastrophes naturels sont de plus en plus énormes. La dernière catastrophe d'avril 2012 due à des inondations et à des intempéries ont engendré les conséquences importantes (58 000 sinistrés privés totalement ou partiellement de leurs biens et moyens de production, de leurs habitations, ou de leurs champs ; près de 20Km de routes détruites ; ...etc.). Le premier bilan dressé par le COSEP (Centre des Operations de Secours et de la Protection Civile), évoque des pertes d'environ 12 milliards de KMF (environ 5% du PIB).

Le schéma simplifié ci-dessous retrace les impacts socio économiques incluant les interrelations sectorielles d'une inondation aux Comores :

Fig.9 : Schéma de l'impact socio économique d'une inondation aux Comores



4.5.2 Les scénarii socio-économiques à l'horizon 2020-2100

Pour l'ensemble des paramètres socioéconomiques (tels que démographie, productivité ou répartition des richesses), on ne considère pas d'évolution. Plus concrètement, cela revient à plaquer un climat futur – celui de 2020, de 2050 et de 2100 – sur la photographie actuelle de l'économie comorienne afin d'en identifier les conséquences : « comment nous en sortirions-nous si nous avions, aujourd'hui, le climat « prévu » de demain ? »

Le Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA), a élaboré un inventaire des risques climatiques présents et futurs. Ces risques ont été évalués sur la base participative et s'appliquent sur les ressources, sur les secteurs, sur les zones géographiques et sur les groupes humains les plus vulnérables. En nous référant à cette évaluation, le travail sera focalisé sur la situation socio-économique actuelle.

Le PANA adopté en mars 2006, a identifié sept risques climatiques majeurs aux Comores et qui sont : (1) la sécheresse saisonnière, (2) la sécheresse aigüe, (3) l'augmentation de la température

océanique, (4) l'augmentation de la température atmosphérique, (5) les pluies intenses, (6) les cyclones et (7) la montée du niveau de la mer ;

Sur la base des évaluations participatives, une analyse des impacts climatiques associés à chaque inventaire des risques a permis de chiffrer les coûts économiques des changements climatiques ainsi que les pertes éventuelles en vies humaines. Ce travail a été rendu possible grâce à la projection de certaines tendances climatiques, notamment la fréquence des réalisations des événements climatiques et la durée de chaque événement. Sur la base du tableau d'impact économique et des pertes en vies humaines qui seront engendrés par les événements climatiques futures, nous avons établis les coûts annuels engendrés par le seul changement climatique. On considère ici l'année de base en 2012.

Des projections à 2020, à 2050 et à 2100 des coûts économiques et des pertes en vies humaines ont été effectuées.

Tab.39 : Evaluation des coûts économiques (en millions US \$) et estimation des pertes en vies humaines engendrées par les changements climatiques

Risques climatiques	2020		2050		2100		Fréquence	Impact économique (%)	Pertes humaines (%)
	Impacts Economiques	Pertes humaines	Impacts Economiques	Pertes humaines	Impacts Economiques	Pertes humaines			
Sécheresse saisonnière	10	59	19	110	54	311	1 fois tous les 2 ans	4	34
Sécheresse aiguë	41	30	76	55	216	156	1 fois tous	8	17
Augmentation de la température océanique	16	2	31	4	86	12	1 fois tous les 50 ans	3	1
Augmentation de la température atmosphérique	37	18	69	33	194	93	1 fois tous les 30 ans	7	10
Pluies intenses	123	24	153	44	648	125	1 fois tous les 5 ans	24	14
Cyclones	246	118	458	220	1 295	623	1 fois tous les 10 ans	48	23
Montée du niveau de la mer	33	2	31	4	173	12	1 fois tous les	6	1
Total Economie	506	253	836	471	2 666	1333		100	100
En Pourcentage du PIB	127%		156%		302%				

Source : Estimation faite pour les besoins de cette étude sur la base des indicateurs de risques et d'impacts mesurés dans le PANA (2006)

Sur la base du tableau de synthèse sur les risques climatiques évalués dans le document du PANA, nous avons procédé à des estimations de coûts économiques par risque climatique. Nous avons ensuite procédé à des projections sur le long terme, correspondantes à trois dates d'observation climatiques, à savoir : 2020, 2050 et 2100. Il apparaît ainsi dans le tableau ci-dessus que le coût global des impacts économiques lié aux risques climatiques identifiés pour le cas des Comores s'élèverait à 506 millions de \$ en 2020, soit 192 milliards de KMF, représentant ainsi 112% du PIB réel en 2020. En 2050, les impacts économiques du changement climatique représenteraient 1,5 fois le PIB réel de 2050. Et enfin avec les mêmes hypothèses qu'aujourd'hui, l'impact économique des changements climatiques en 2100 sera 3 fois supérieur au PIB réel de l'année 2100 (302%). Par ailleurs, on constate que ce sont les cyclones suivis des intempéries qui vont engendrer le plus de dégâts sur le plan économique. Ainsi près de la moitié d'impacts économiques (49%) sera dû aux risques cycloniques, suivi de 24% d'impacts économiques dû aux risques de pluies intenses.

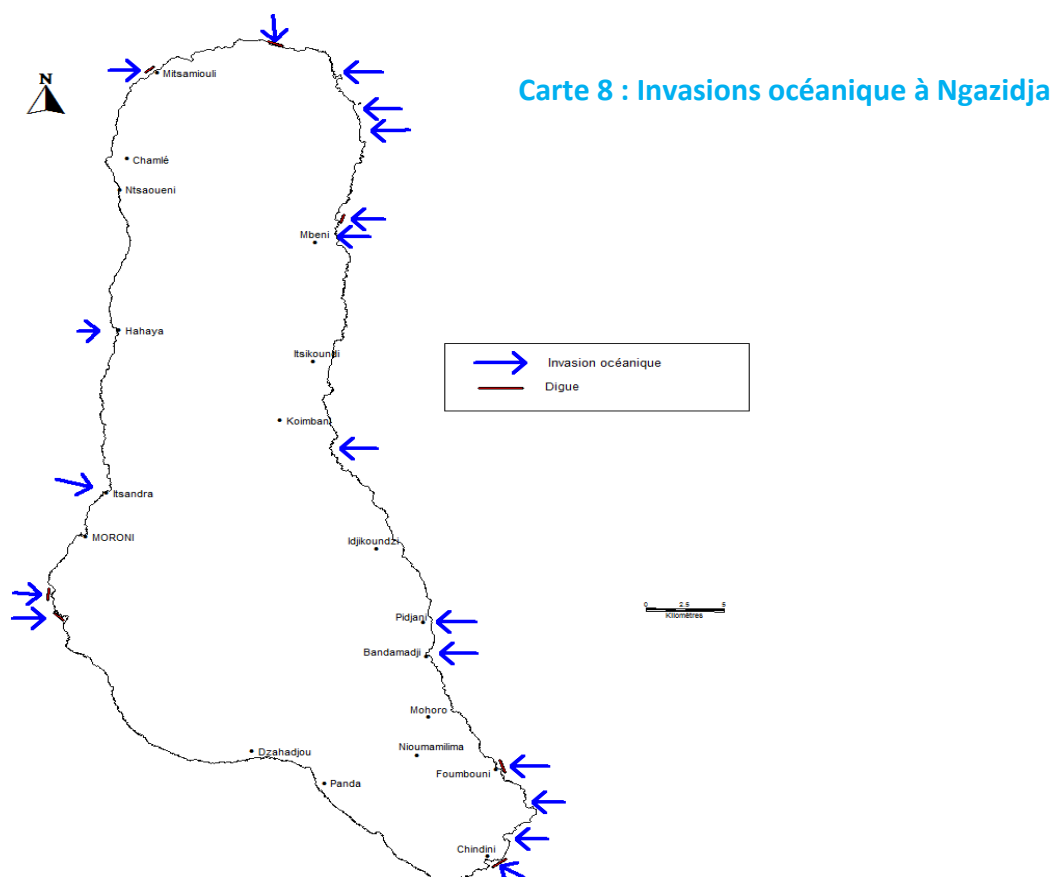
Quand aux pertes en vies humaines dues aux risques climatiques, elles se dénombreraient à 253 en 2020, à 471 en 2050 et à 1333 en 2100. Ces pertes en vies humaines seraient liées aux conséquences sur la recrudescence des maladies transmissibles telles que le paludisme, les maladies cardio-vasculaires, l'insécurité alimentaire, les catastrophes naturelles....etc. On observe ainsi que c'est le risque climatique lié à la sécheresse saisonnière qui engendrerait le plus de pertes humaines avec 34% de pertes totales en vies humaines, suivi ensuite du risque cyclonique qui engendrerait 23% de pertes en vies humaines.

Il est bien entendu que ces scénarios se fondent sur l'hypothèse que l'économie et les changements climatiques évoluent dans les hypothèses connues à la date d'aujourd'hui. On ne tient pas compte des politiques économiques ni des politiques d'adaptation et d'atténuation climatiques.

4.5.3 Impacts sur la zone côtière

Avec une augmentation de 4mm/an, il y aurait une élévation moyenne potentielle de 20 cm du niveau de la mer en 2050. La zone littorale est ainsi exposée à des risques élevés de destruction. L'érosion côtière, les pluies diluviennes et les inondations (qui s'accompagnent souvent de coulée de boue ou glissement de terrain), la remontée des eaux océaniques (susceptible d'affecter plusieurs villages côtiers) auront des conséquences directes dans l'ensemble des trois îles. Ces conséquences sont :

- ✓ infrastructures socioéconomiques submergées par la montée du niveau de la mer ;
- ✓ pertes de plages ;
- ✓ inondation des villages côtiers entraînant le déplacement de population ;
- ✓ perte de revenu et d'activités pour les opérateurs ;
- ✓ insécurité de la navigation côtière.

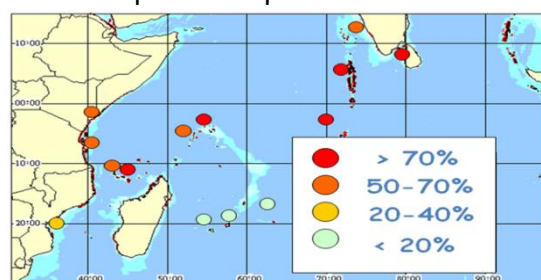


Une augmentation de la température moyenne de la mer peut entraîner une recrudescence de bactéries et de virus aquatiques notamment fréquentant les habitats de la zone côtière.

La destruction des mangroves, les herbiers sous-marins et le blanchissement des coraux ainsi que l'accroissement des intensités des cyclones sont néfastes pour les poissons et les macro-crustacés. Une telle situation risquerait de rendre plus difficile la vie des pêcheurs.

Des actions de conservation et de gestion du patrimoine naturel sont régulièrement menées afin de protéger le littoral comorien qui constitue une richesse écologique.

Les milieux naturels et les habitats, constitués par des écosystèmes tropicaux variés jouent un rôle protecteur vis-à-vis de certains aléas naturels. A titre d'exemple, les récifs coralliens et les mangroves sont des systèmes de défense qui diminuent l'effet de la vague, et du risque d'érosion associé, et diminue considérablement l'impact des remontées d'eaux océaniques. Selon les études réalisées par le PANA, la valeur économique totale des pertes liées directement aux changements climatiques sur l'ensemble de la zone côtière en 2050 serait de 170 milliards de francs comoriens en valeur actuelle.



Carte. 9 : Evolution de la dégradation des coraux

4.5.4 Impacts sur la biodiversité

Selon les études disponibles, beaucoup de plages des Comores sont appelées à disparaître avec une telle remontée du niveau marin. Ainsi, les plages comme celles d'Itsandra, de Mitsamihouli ville, du trou du Prophète, de Maloudja, de Chomoni, des îlots de Nioumachoua, de Moya, d'Ouani, de Mirontsi, disparaîtront complètement car elles ne peuvent plus se déplacer vers l'intérieur avec l'action des vagues puisqu'elles sont bloquées par des falaises, routes construites et rochers. Suivant les projections économiques, les pertes de revenus touristiques liées aux disparitions progressives des plages atteindraient 40 milliards de francs comoriens (en valeur actuelle) en 2050.



Photo 16 : Plage de Ndroudé, Ngazidja

Il est connu que la reproduction des tortues de mer s'effectue à travers des nidifications sur les plages comoriennes. Etant donné que les scénarios climatiques prévoient à terme une disparition des plages comoriennes avec la montée du niveau de la mer et des érosions dues aux phénomènes climatiques, il est prévu une disparition progressive des tortues marines des Comores. La principale activité économique qui sera affectée par la disparition des tortues marines est le tourisme, notamment celui lié aux observations des pontes des tortues de mer sur les sites réservés.



Photo 17 : Blanchissement des coraux

Le réchauffement climatique prévu d'ici 2050 aux Comores risque également de provoquer une expulsion des organismes biologiques vivant en symbiose avec les coraux qui confèrent à ces derniers leur coloration naturelles. La perte de ces organismes entraîne le phénomène de blanchissement. On prévoit d'ici 2050, le blanchissement suivi d'une mortalité de 90% des coraux des Comores.

Tab.40 : Etat de santé des récifs coralliens en Ngazidja

Zones récifales	Couverture	Etat de santé
Itsandra/Moroni	Récif discontinu par endroit. Développé devant la présidence et aux alentours de l'hôtel Itsandra (pente externe)	Récif en bon état de l'hôtel Coelacanthé à la présidence, très dégradé devant la plage d'Itsandra et l'hôtel Itsandra. Pentes externes très raides à l'hôtel formées de récif en bon état. Forte blanchissement devant la plage d'Itsandra. Estimation à 60% de coraux blanchis
Moroni/Iconi/Salimani	Très peu de formation récifale. Par contre platier large à Iconi. linéaire côtier de 30 Km, mais dont une petite partie couverte de récif seulement.	Récif dégradé aux alentours du port, et sur tout le platier d'Iconi. Forte blanchissement sur le platier récifal atteignant les 50% de coraux morts
Zone du Coelacanthé	Zone à platier récifal très grand atteignant les 200m de long et 2km de large.	Zone relativement dégradée jusqu'à 60% de coraux morts et même 80% par endroits.
Male/Ouroveni	Formation de platier récifal sur quelques zones et de couches de récifs sur des rochers. A peu près 20% du littoral est composé de récifs.	Platier complètement détruit par le piétinement des coraux. La pente externe est intacte à 45% de coraux vivants. Fort blanchissement des Acropora. Le taux est de 40% à peu près.
Mitsamihouli/Bouni	Large formation récifale de plus de 20Km.	Platier détruit par piétinement Fort blanchissement des coraux sur le platier et sur la pente externe (75%.)

La presque totalité des espèces des mangroves des Comores sont appelés à disparaître d'ici 2050. De plus l'élévation du niveau de la mer prévue va détruire les mangroves qui vont survivre à la hausse de température. Toutes les mangroves de Ngunmachuwa, Domoni, Mohoro, Voidjou, Pvanamboini et Bimbini sont appelées à disparaître.

Les conséquences seront terribles tant sur le plan diversité biologique qu'économiques. Les mangroves sont des principaux habitats de nombreuses espèces de poissons et crustacés. Le développement futur de culture de crevette sera impossible sur les mangroves et la diminution des espèces de poissons va rompre la chaîne alimentaire et faire diminuer la productivité en poissons au large.

Tab.41 : Estimation des mangroves des Comores

	Estimation de l'étendue	Etat environnemental
Ngazidja		
Iconi	450 m	Dégradé
Domoni	3ha	Dégradé
Hahaya	200 m	Dégradé
Ouroveni	2 ha m	Bon état
Ivoini	150 m	Bon état

Deux phénomènes économiques risquent de se produire sur les ressources halieutiques.

Le premier sera une conséquence positive : en effet, les courants d'air chaud qui seront plus fréquents sur la ZEE des Comores vont entraîner une augmentation de la saison de pêche des thons, maquereaux et bonites aux Comores. Les pêcheurs à embarcations motorisées seront ainsi favorisés par l'augmentation de la température de l'eau de mer, et pourraient sensiblement augmenter leur revenu. Les prises des poissons pélagiques passeraient de 10.000 tonnes/an à 20.000 tonnes/an. Mais le rythme des prises ne favoriserait pas la reproduction naturelle permettant le renouvellement des poissons.

Le deuxième phénomène sera un impact économique négatif. En effet, diverses études montrent qu'il y aurait des effets inverses. La hausse de la température océanique entraînerait une réduction du taux de calcification en raison de l'augmentation du CO₂ qui diminuerait la productivité en larves. Cette thèse étant pour le moment controversée. Ce qui est sûr, on pourrait s'attendre à une diminution des poissons des récifs. Une situation qui ne ferait qu'aggraver une situation déjà mal maîtrisée de malnutrition chronique, car en effet, près de 7% de la population (appartenant aux plus démunis) tire ses moyens d'existence de l'activité de pêche récifale. Près de cinq milles (5000) pêcheurs artisanaux exploitent les ressources démersales sur la frange récifale. Une diminution de ces ressources aura des répercussions négatives sur les revenus des familles de ces pêcheurs et celles des revendeuses.

4.5.5 Impacts sur les infrastructures économiques

Les inondations, les cyclones provoqueraient des dégâts importants sur les conditions de vie de la population, les habitations, les cultures, les infrastructures économiques et sociales. Certains habitats en zones inondables peuvent être affectés, provoquant des dégâts importants au niveau des biens. L'absence de canalisation et de système d'assainissement dans les agglomérations accroît l'impact de ces inondations. Les infrastructures économiques, notamment les routes peuvent également être endommagées par imbibition, à cause de l'absence de système de canalisation et d'évacuation des eaux. Des études montrent que l'essentiel des grandes villes et agglomérations, des infrastructures routières, portuaires et aéroportuaires, des infrastructures

touristiques, des dépôts d'hydrocarbures, des centrales électriques et des monuments historiques situés à proximité de la mer seront menacés de disparition.

Ce phénomène serait particulièrement observé dans la région du nord et nord-est, plus précisément dans le M'Boi Nkou et le Hamahamet (village de Bangoi Kouni et Bouni), dans la région de Bambao ya Mboini (village de Mbachilé Moindzaza et Iconi) au centre et enfin dans le Mbadjnini Ya Mboini, au sud de l'île (village de Chindini, Uropveni, Fombouni et Bandamadji).



Photo 18 : Vue du village de Fombouni face à la mer

Photo 19 : Digue à Bangoi- Kouni



L'impact économique de la disparition de ces villes et villages sera considérable, mais les plus dommageables seraient les conséquences sur les vies humaines de la population de ces villages et globalement de la population comorienne. Ainsi, la population se retrouverait de plus en plus nombreuse sur un espace de plus en plus réduit. La densité serait très élevée et l'espace cultivable assez réduite. Le mouvement des populations lié aux catastrophes serait difficilement maîtrisable.

Tab.42 : Les catastrophes naturelles survenues aux Comores depuis 2000

Catastrophes naturelles	Réccurrence depuis l'an 2000	Impacts : sur la santé et la vie des populations
Cyclones	Gafilo de février 2004; cyclone GAMEDE en 2007 Forts orages de 2002	Naufrage du ferry Sam Son Destruction de plusieurs ponts dans les 3 îles Coulées d'eaux boueuses(Lahars) à Ngazidja 2 morts et 15 blessés
Précipitations abondantes	Avril 2009 dans la région de bambao et Dimani	Une cinquantaine de maisons et de boutiques ont été inondées

Catastrophes naturelles	Réurrence depuis l'an 2000	Impacts : sur la santé et la vie des populations
Inondations importantes	18 Octobre 2010 à Mutsamudu(Ndzouani) Avril 2009 à Ngazidja (Bambao ,Dimani Domba, Pidjjani) 2009 à Ndzouani 2006 à Ngazidja 2002 à Mwali 2012 à Ngazidja	Inondations assez fréquentes pendant la saison hivernale 50 maisons et boutiques ont été inondées Le port de Mutsamudu inondé avec un niveau d'eau>1m 168 familles affectées, 6morts, 3 blessées grave 1 village totalement évacué (Moudji Mvia) 87 habitations affectées, 4 ponts détruits, routes coupées
Séismes majeurs (10 dernières années)	Juin 2007 localisé au sud de l'île de Ngazidja autour du volcan 1 juin 2007 au Sud-ouest de l'île 27 juillet 2007 au Sud-ouest de l'île 16 septembre2007 au Sud-ouest de l'île 03 octobre 2007 dans le Sud de l'île 17 octobre 2007 localisé dans le Sud de Moroni 21 janvier 08 au Sud de Moroni 21 janvier 08 localisé à Bambao et Hambou 16 mars 08 localisé à Bambao et Hambou	Magnitude faible inférieur à 4-5 sur l'échelle de Richter
Activité volcanique	2007, 13 janvier 2006, 28 mai – 03 juin 2005, 16 – 18 avril	Eruption magmatique du Karthala au niveau du cratère secondaire. Eruption phréato-magmatique au niveau du cratère principal, nuage de cendres touchant les ¾ de l'île de Ngazidja. 2 000 personnes ont été déplacées hors de leurs zones de résidence. Les citernes d'eau potable ont été contaminées, affectant 118 000 personnes. Eruption phréato-magmatique au niveau du cratère principal: la plus grande partie de l'île a reçu des retombées de cendres. Environ 10 000 personnes résidant à l'est de l'île ont été évacuées.
Remontées des eaux océaniques	2007 à Ngazidja, Sud-est 2004 à Ngazidja, Nord de l'île	Digues et bâtiments détruits Inondation des habitations côtières

Source : COSEP/« Développement des Capacités de Gestion des Risques de Catastrophes naturelles et Climatiques, en Union des Comores

4.5.6 Impacts sur la forêt

La couverture forestière diminuerait. Certaines espèces animales et végétales disparaîtraient (celles qui ne pourraient pas s'adapter au changement du climat et la perte de leurs habitats).

La répartition spatiale de celles qui survivraient serait modifiée. Le plan d'action national pour l'adaptation précise que les pluies intenses, les saisons sèches marquées et les températures élevées provoquent le décapage des sols, des fentes de retrait dans les sols argileux et des éboulements, à l'origine de la dégradation de 65.335 hectares de terre, soit (57,5%) de la superficie agricole totale. Ce niveau de dégradation oblige la pénétration de l'agriculture dans la forêt qui disparaît au rythme de 438 hectares par an (-4,3%).

Tab.43 : Evolution du couvert forestier de 2000 à 2010 (estimations par extrapolation)

Type de forêt	Surface forestière (ha) Année 2000	Changement annuel (ha/an)	Surface Forestière (ha) Année 2005	Surface Forestière (ha) Année 2010
Forêts naturelles	5 992	-438	3 802	1 612
Plantations	2000	-110 (depuis 2000)	1 450	900
Surface totale de forêt	7 992		5 252	2 512

Source : FRA 2010 – Rapport national des Comores

Il en résulte, la disparition des habitats de nombreuses espèces, la raréfaction du bois-énergie et du bois d'œuvre, une perturbation du cycle hydrologique et une augmentation du ruissellement favorisant les risques d'inondation, une diminution de la recharge naturelle des nappes d'eau et une accélération de l'érosion des sols avec réduction de la production agricole et du potentiel hydroélectrique.

4.5.7 Impacts sur l'agriculture

Les changements des précipitations, entraînent une baisse de l'écoulement des rivières et des chutes d'eau et une diminution de l'eau disponible pour l'agriculture et la production hydroélectrique, à cause des modifications de la pluviométrie et de la sensibilité des rivières aux variations climatiques. Aux Comores, on a enregistré ces dernières décennies une diminution des précipitations de l'ordre de 0,5 mm par an.

Ces conditions entraînent le déplacement des zones agro climatiques poussant les exploitants à faire face à la variabilité accrue de nombreux facteurs critiques pour la production agricole.

En effet plus le climat est sec, plus l'hydrologie locale est sensible aux changements. Des variations relativement faibles des températures et des précipitations entraînent déjà des modifications importantes de l'écoulement des eaux à Ndzouani et à Mwali. Les régions arides et semi-arides sont particulièrement sensibles à la diminution des précipitations et à l'augmentation de l'évaporation de l'eau et de la transpiration des plantes.

La diminution de la production locale entraînera une baisse des possibilités de revenus et du pouvoir d'achat tandis que la réduction de la production et l'augmentation de la demande mondiale se traduiront par une hausse de 25 à 150 % des prix des principales cultures (riz, blé et maïs) d'ici à 2060 (PAM et al, 2009).

Aux Comores, l'agriculture connaît déjà des difficultés importantes en raison de l'augmentation de la température, du changement dans la pluviosité et dans l'intensité des pluies ; on constate également l'apparition de nouveaux ennemis des cultures ainsi que des changements dans les aires de distribution géographiques d'un certain nombre d'espèces végétales en réponse à l'évolution du climat. Le pays est également exposé à la multiplication des cyclones et à leur violence aggravée qui occasionnerait une baisse du rendement et perturberait la sécurité alimentaire des familles.

Les perturbations au niveau des températures et des précipitations, la montée du niveau de la mer, avec possible intrusion de l'eau salée au niveau de la zone côtière, pourrait affecter certaines plantations notamment les plantations d'ylang ylang. Ce qui entraînerait une perte de revenus importante pour les producteurs.

Selon le PANA, le secteur agricole est le plus exposé au risque climatique aux Comores. Avec une évaluation de risque climatique de 62%, les petits agriculteurs constituent le groupe le plus vulnérable aux changements climatiques avec un risque de 71%.

Les principaux impacts socio-économiques sur l'agriculture et la forêt seraient ressenties par ordre d'importance de la manière suivante : (1) Sécheresses aiguës, pénuries précoces et prolongées en eau ; (2) dégradation des terres cultivables ; (3) baisse de la production de certaines cultures ; (4) augmentation de l'insécurité alimentaire ; (5) baisse des revenus agricoles ; (6) augmentation du chômage et de la précarité, notamment chez les jeunes.

4.5.8 Impacts sur l'Élevage

Le secteur élevage est fortement influencé par le climat. Ainsi, les variations climatiques au niveau de la température et de la pluviométrie pourraient avoir des répercussions considérables sur les productions animales, lesquelles jouent un rôle considérable dans la sécurité alimentaire et la nutrition. Les éléments du secteur élevage qui augmentent sa vulnérabilité sont les disponibilités fourragères et les maladies liées au climat.

Les estimations des impacts des changements climatiques sur le secteur élevage concernent les maladies qui provoquent une diminution des productions et des mortalités, la dégradation des pâturages qui entraînent des pertes de poids pouvant aller à des mortalités et la conduite de l'élevage provoquant des perturbations physiologiques (retard de croissance, diminution de la production laitière, sensibilité aux maladies, etc.).

Tab.44 : Impacts des changements climatiques liés aux facteurs de vulnérabilité de l'élevage

SOUS SECTEUR		FACTEURS DE VULNERABILITE		IMPACT EN CLIMAT	
				NORMAL	PERTURBE
ELEVAGE DES RUMINANTS		Maladies	Charbon symptomatique	T.M.M. de 5%	T.M.M. de 20 à 40%
			Babésiose	T.M.M. de 5%	T.M.M. de 20 %
			Cowdriose	T.M.M. de 5%	T.M.M. de 20 %
			Théilériose	T.M.M. de 5%	T.M.M. de 20 %
		Mode de conduite		-	C.P. de viande ou de lait
		Pâturages		-	C.P. de viande ou de lait
ELEVAGE AVICOLE	TRADITIONNELLE	Maladies	Newcastle	T.M.M. de 5%	T.M.M. de 50 %
			Variole	T.M.M. de 5%	T.M.M. de 20 %
	SEMI-INTENSIVE	Chaleur et vents		-	C.P. de viande ou d'œufs

Légende : T.M.M. : taux de mortalité moyen / C.P. : chute de la production

Selon le PANA, le risque climatique associé au secteur de l'élevage est de 48% ; la vulnérabilité des éleveurs liée aux changements climatique est évaluée à 54%. Les principaux impacts socio-économiques sur l'élevage seraient ressenties par ordre d'importance de la manière suivante : (1) Sécheresses aiguës, pénuries précoces et prolongées en eau ; (2) baisse de la production animale ; (3) insécurité alimentaire ; (4) baisse des revenus de l'élevage ; (5) augmentation des importations de la viande.

4.5.1 Impacts sur la santé

Les problèmes de santé seraient aggravés par les vagues de chaleur qui auront de graves conséquences pour les personnes qui travaillent à l'extérieur. Les variations des précipitations auront également des effets sur les vecteurs du paludisme et augmenteront le risque de maladies d'origine hydrique telles que le choléra. Les variations des températures et des précipitations favoriseront la prolifération des moustiques porteurs de paludisme. Par ailleurs, L'augmentation des inondations favorisera aussi la multiplication des lieux de reproduction des insectes porteurs de paludisme.

Dans certaines zones le risque de maladie diarrhéique (classée comme 3^{ème} cause de décès chez les enfants) est imminent si le régime pluviométrique devrait accroître. En effet, avec une élévation globale de la température allant jusqu'à un peu plus de 2°C d'ici 2050, celle-ci se traduirait par une augmentation de la capacité vectorielle de l'anophèle gambiae, dès lors susceptible de conquérir les villages d'altitude et d'y persister toute l'année.

L'amélioration des conditions de la survie du vecteur prolongerait la période de transmission et provoquerait des modifications majeures dans l'incidence du paludisme dans des régions pratiquement épargnées aujourd'hui. Les régions montagneuses du Plateau de la Grille et les pentes du Karthala à Ngazidja, et les hauts Plateaux centraux et la région de Koni à Ndzouani seront particulièrement affectées par le changement. A Mwali, l'élévation de la température provoquerait une augmentation de l'intensité de la transmission et une augmentation de la densité du vecteur. Le réchauffement des eaux des gîtes accentuerait le développement larvaire

et exposerait les populations qui vivent dans les zones situées entre 500 mètres et 900 mètres d'altitude estimés à 25% d'Ndzouani et de Ngazidja serait exposée (rapport ACCLIMATE 2011).

Parmi les impacts socio-économiques d'un changement climatique, on peut citer en premier lieu, l'aggravation de l'insécurité alimentaire : les changements climatiques vont accroître considérablement les risques de famine et de malnutrition. En 2050, la disponibilité de calories baisserait par rapport à son niveau de 2000.

Selon le PANA, le risque climatique associé au secteur de la santé est évalué à 57% ; Les principaux impacts socio-économiques sur la santé seraient ressenties par ordre d'importance de la manière suivante : (1) insécurité alimentaire ; (2) persistance du paludisme et expansion des zones impaludées ; (3) prévalence élevée des maladies diarrhéiques et des infections respiratoires aiguës. (4) apparition de nouvelles maladies telles que alpha-virus (Chikungunya) ; (5) augmentation des cas de cécité ; (6) augmentation des cas de déshydratation et des maladies cardiovasculaires ; (7) augmentation des dépenses de santé.

4.5.2 Impacts sur les ressources en eau

Le changement des régimes pluviométriques saisonniers auront un effet sur la répartition des réserves en eaux souterraines et en eaux de surface dans les îles. Les réservoirs et les puits seraient également touchés. Les changements survenus en surface auraient une incidence sur la réalimentation des nappes et des aquifères souterrains. La qualité de l'eau pourrait également pâtir des variations des précipitations et de leur répartition dans le temps.

La baisse des réserves en eau se traduirait par une pression accrue sur les populations, l'agriculture et l'environnement. Les régions les plus vulnérables sont les zones côtières en particulier et l'ensemble des îles en général.

D'une manière générale, le Nord et le Nord-est de Ngazidja ainsi que les régions de Djandro, Nioumakélé et Sima à Mwali et Ndzouani, plus arides et chaudes pendant la saison sèche, seraient les zones les plus touchées par la rareté de l'eau et par l'assèchement prématuré des points d'eau.

A Ngazidja, la remontée du niveau marin augmenterait la salinité de la nappe. A titre d'illustration, dans les années 80, le forage de 44 puits de reconnaissance répartis sur la zone côtière de l'île a révélé que 24 puits seulement présentaient une salinité inférieure à 3g/l.

Ndzouani et Mwali sont alimentées essentiellement par les eaux de rivières. La diminution des précipitations réduirait le réseau hydrographique. La qualité des eaux de rivières est altérée par les produits de l'érosion, les rejets de matières fécales, des déchets ménagers et autres.

D'après les résultats des études sur la vision nationale de l'eau en 2025, le potentiel de ressources en eau mobilisable est détaillé dans le tableau ci dessous.

Tab.45: Evolution de la demande en eau pour les années 2002 et 2025 (DERE)

Îles	2002			2025		
	Population	Offre l/j	Demande l/j	Population	Offre l/j	Demande l/j
Ngazidja	297 440	11 000000	39 500000	532 232	11 000000	70 680000
Ndzouani	240 240	7 500000	15 000000	437 988	7 500000	27 347000
Mwali	34 320	1 500000	2 500000	64 245	1 500000	4 680000
TOTAL	572 000	20 000000	57 000000	1 034 465	20 000000	103 085000

En supposant que l'offre reste la même, la consommation spécifique par habitant passe de 35 litres par jour en 2002 à 28 litres par jour en 2012, donc en dessous de 50 litres par jour retenu comme moyenne nécessaire pour les besoins courants de base par l'OMS. En 2025 la consommation moyenne par habitant tombera de 19 litres par jour.

Selon le PANA, le risque climatique associé au secteur de l'eau est évalué à 60% ; Les principaux impacts socio économiques sur le secteur eau seront ressentis par la population d'une manière transversale à travers l'ensemble des secteurs économiques (agriculture, élevage, santé, etc....) ; néanmoins, il est à prévoir avec le changement climatique une diminution des ressources en eau et par voie de conséquence une augmentation des coûts d'accès à l'eau surtout potable. C'est-à-dire que la distribution spatio-temporelle de la pluviométrie en Union des Comores dans les prochaines années va engendrer des possibles modifications des modes de vie des populations liées aux tendances climatiques. Pour être plus précis, Mwali et Ndzouani seront beaucoup plus exposés aux inondations surtout sur la façade Sud-ouest où il pleut quasiment huit mois sur douze. Le lac Dziani-Boudouni, localisé au Sud-ouest de l'île de Mwali, le lac Dzilandzé de l'île de Ndzouani où l'on comptabilise 49 rivières permanentes qui prennent toutes leur source à partir de ce lac pourraient enregistrer, avec les pressions anthropiques, une régression en volume et des tarissements saisonnières.

Quant à l'île de Ngazidja, ce phénomène est tout récent suite aux colmatations des pores dû au cendre volcanique de 2005 conjugué du débordement des rivières provoqués par des pluies torrentielles de 2009 (Moroni, Tsidjé, Vouvouni, Salimani Hambou, etc...). Contrairement à l'autre, la façade de Nord-Est des îles est touchée davantage à la sécheresse. Pour faire face, les populations déploieraient plus d'effort que maintenant pour maîtriser les ressources naturelles et lutter contre les effets néfastes de l'échauffement du pays et des variations des précipitations.

4.6 Vulnérabilité

Les études réalisées pour cette deuxième communication prouvent qu'aux Comores tous les secteurs de la vie de la population sont vulnérables aux changements climatiques, en particulier les secteurs : santé, agriculture/élevage, zones côtières, ressources en eau, forêt.

La vulnérabilité aux aléas climatologiques est liée à la combinaison de plusieurs facteurs, géomorphologiques, sociaux, économique et environnementaux. Cela veut dire qu'il faut tenir compte du relief, de la topographie, du réseau hydrographique ou l'influence des cours d'eau, de l'état de la couverture végétale du sol, de la densité des populations sensibles, des infrastructures économiques, des écosystèmes fragiles et des biens publics et privés.

La vulnérabilité se traduit par l'insuffisance des moyens et des possibilités pour se redresser à la suite de chocs (sécheresse, inondation, cataclysmes naturels, vague de chaleurs ou de froid extrêmes...). Elle est d'autant plus grande que la prospérité socio-économique dépend des

ressources sensibles au climat (eau, biodiversité, élevage, pêche, agriculture, forêt, sols, ...etc.) et que le niveau de développement des infrastructures et des organisations sociales est faible pour contrer les effets défavorables de la variabilité et des changements climatiques.

Tab.46 : Les facteurs de vulnérabilité

Types de vulnérabilité	Paramètres/ facteurs de vulnérabilité	Source
Physique/ Structurelle	Site construit, habitat, altitude, substrat géologique, taux de ruissellement, normes de construction, type de construction	Cartographie divers, autorités locales, enquêtes de terrain
Social/Humain/Genre	Démographie, genre, accès aux informations sur les aléas, sensibilisation, niveau d'éducation, densité	Cartographie disponible pour les aléas, service de santé et de démographie, Services de tourisme
Economique	Agriculture, Infrastructure, équipement collectif, tissus industriel, Energie	Autorités locales et nationales, compagnies de transport, compagnies d'assurance, organisations commerciales et industrielles
Environnementale	Conservation des ressources, extraction de sable marin, érosion, déforestation, distribution de l'habitat	Carte d'inondation, organisation agricole et de pêche, autorité en charge de l'environnement et de la santé

4.6.1 Principales vulnérabilités

Les principales vulnérabilités des Comores sont essentiellement dues à sa pauvreté caractérisée par les facteurs suivants :

- ✓ faible pouvoir d'achat,
- ✓ bas niveau intellectuel de la plupart de la population,
- ✓ faible niveau d'infrastructure,
- ✓ coordination insuffisante des activités socio-économiques,
- ✓ insuffisante maîtrise des ressources naturelles,
- ✓ démographie galopante,

- ✓ ressources naturelles exposées en permanence à la dégradation,
- ✓ taux de prévalence élevée des maladies infectieuses (infections respiratoires et aigues, infections sexuellement transmissibles, diarrhées, maladies parasitaires...),
- ✓ lourdeur administrative,
- ✓ faible intervention du secteur privé dans le système socio-économique et industriel,
- ✓ forte dépendance économique envers l'extérieur,
- ✓ tradition et coutumes parfois défavorables au développement socio-économique,
- ✓ insuffisance du système de communication,

Tab.47 : Etat des lieux pour l'appréciation de la vulnérabilité par secteur socio-économique

Libellé du secteur	Appréciation de la vulnérabilité
Sécurité et souveraineté	FORTE
Identité culturelle et éducation	MOYENNE
Santé publique	FORTE
Gestion intégrée des ressources en eau, cycle de l'eau	MOYENNE
Agriculture, sécurité alimentaire et exploitation des forêts	FAIBLE MOYENNE
Préservation de l'environnement et des milieux	FORTE
Pêche	MOYENNE
Planification spatiale, aménagements et infrastructures	FORTE
Energie, production et consommation	MOYENNE
Transports	MOYENNE à FORTE
Industrie, commerces et services	FORTE
Tourisme	FORTE

Source : Etude sur les aléas climatiques (Mars 2011) dans le cadre du projet régionale Acclimate

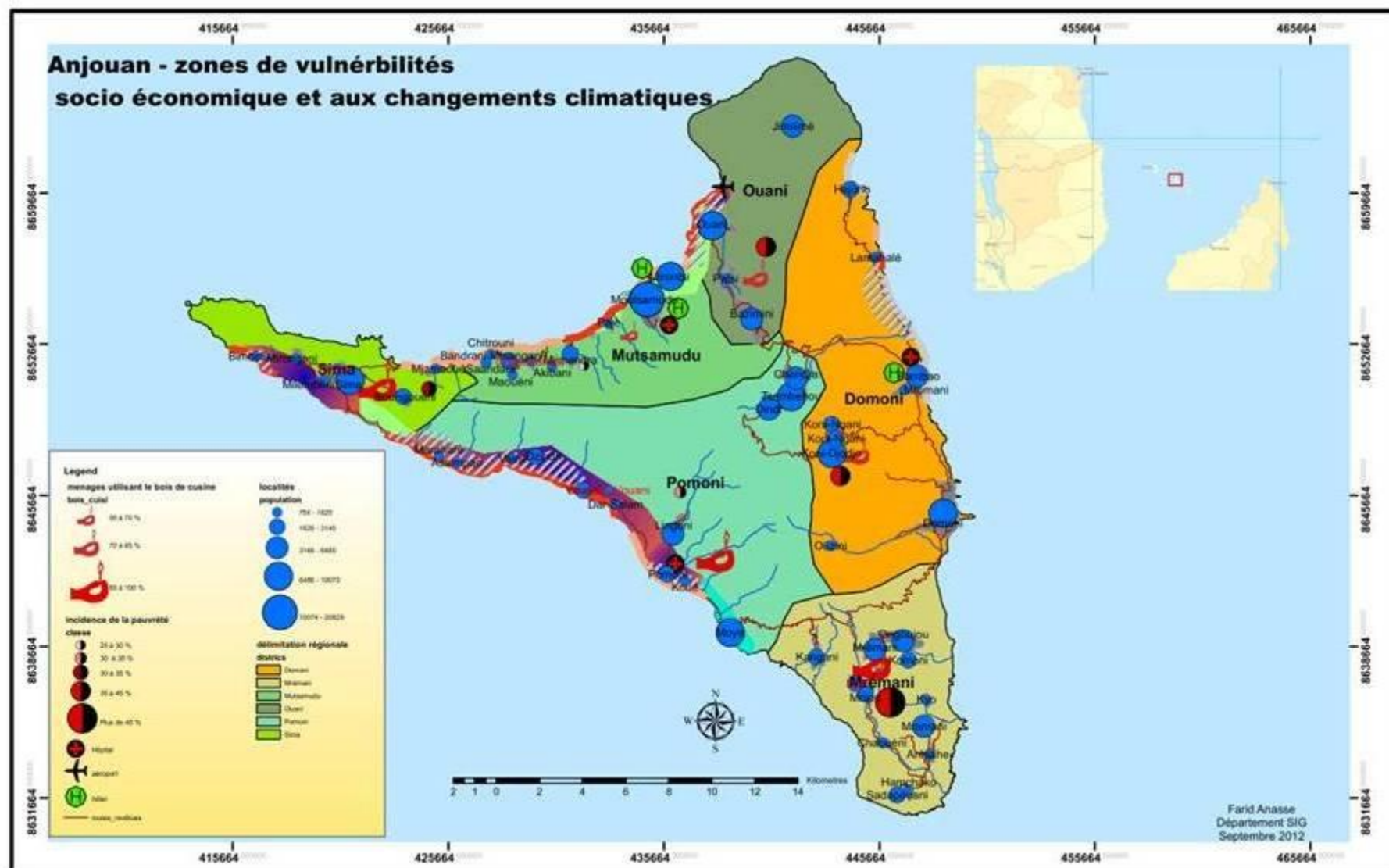
Légende :

Vulnérabilité faible: le système est faiblement ou pas affecté

Vulnérabilité moyenne : le fonctionnement du système est affecté mais perdure (ajustement ou adaptation).

Vulnérabilité forte : le système est mis en danger (fonctionnement ou système).

Carte 10 : Zones de vulnérabilité socioéconomique et aux changements climatiques – Anjouan



4.7 Vulnérabilité et adaptation par secteur

Le phénomène de changement et de variabilité climatique est maintenant une réalité qui n'épargne aucun pays. Les différents impacts auxquels le pays est exposé démontrent l'importance de prendre les mesures nécessaires d'adaptation aux changements climatiques afin de mettre en place un programme de développement socio-économique approprié pour améliorer le niveau de vie des habitants. Les secteurs étudiés dans cette seconde communication nationale sont ceux qui sont les plus affectés par le changement climatique et devraient s'y adapter. Les mesures d'adaptation sont donc nécessaires pour compléter les stratégies d'atténuation. Les Comores font parti des pays ayant le plus besoin de capacités pour s'adapter aux conséquences des dérèglements climatiques.

a. Secteur Santé

Dans tous les rapports, les aléas pris en compte sont la température, les précipitations, la modification des fondamentaux environnementaux ainsi que les cyclones. La négligence des émissions industrielles vient du fait que le pays a peu d'activités industrielles génératrices d'émissions polluantes. Même si les impacts sur la santé publique sont déjà connus et font l'objet de nombreux projets de recherche et de surveillance.

L'Union des Comores subit depuis quelques années les conséquences de cette variabilité climatique. Elle a fait l'objet de crises sanitaires à répétition, incontestablement liées aux modifications des milieux naturels dans l'archipel. D'importantes épidémies ont frappé les différentes îles depuis le début des années 90 à nos jours : épidémie dengue (1993), choléra (1998, 2001), et Chikungunya (2004, 2005). Ces épidémies s'expliquent en grande partie par un environnement et une écologie propices à l'introduction et au développement des pathogènes inconnues auparavant dans le pays. L'effet néfaste exercé sur la santé a été attesté par de très nombreux travaux et observations (Julvez, 1993 ; Boisier *et al*, 1994 ; Ouledi, 2003). Les dégradations des couvertures végétales, les manipulations des eaux de surface, le manque de système d'assainissement se conjuguent pour créer les conditions favorables à la transmission de ces maladies.

Tab.48 : Répartition des pathologies dominantes en milieu hospitalier chez les enfants de moins de 5 ans en 2007

Pathologie	Nombre de cas	Pourcentage
Paludisme	11974	50%
IRA	4537	19%
Gastro-entérites	3355	14%
Parasitoses intestinales	802	3,3%
Malnutrition	545	2,3%
Autres		11,4

Source SNIS, 2007

A ces pathologies de nature épidémique s'ajoutent, l'aggravation des affections endémiques telles que le paludisme mais aussi l'émergence et le développement des maladies chroniques en rapport avec le développement de l'insécurité alimentaire telles que l'hypertension artérielle, le diabète ou l'hypercholestérolémie.

La vulnérabilité du secteur santé publique apparaît sous plusieurs aspects :

- ✓ inaccessibilité géographique et financière de la majorité des populations rurales et urbaines aux services de santé ;
- ✓ système de prévention encore insuffisant ;
- ✓ faible niveau de sensibilisation de la population sur le système de lutte contre les maladies transmissibles, parasitaires diarrhéiques et respiratoires aiguës ;
- ✓ faible couverture en service d'assainissement et d'approvisionnement en eau potable ;
- ✓ taux élevé de prévalence de la malnutrition ;
- ✓ taux élevé des cataractes cécitantes causées en majorité par d'infections et poids des maladies endémiques et épidémiques (paludisme, choléra, grippe et arbovirus notamment) associés à une situation économique très préoccupante.

❖ **Stratégies et mesures d'adaptation mises en œuvre**

Les options d'adaptation proposées pour la lutte contre le paludisme :

- ✓ mobilisation des communautés locales pour lutter contre l'intensification et l'extension géographique du paludisme
 - * Supprimer les gîtes larvaires à l'intérieur et autour des habitations
 - * Réduire la prolifération des moustiques dans les points d'eau en y introduisant les poissons qui se nourrissent des larves
 - * Sensibiliser et mobiliser les communautés pour promouvoir un comportement favorable à la prévention et à la lutte contre le paludisme
- ✓ le pays œuvre depuis quelques mois vers une couverture universelle et un impact durable sur les cas et décès dus au paludisme, avec pour objectif prioritaire, l'élimination du paludisme aux Comores

Les options d'adaptation proposées pour réduire le taux des cataractes cécitantes

- ✓ la délivrance de soins chirurgicaux de la cataracte aux populations sous desservies sur le plan ophtalmologique en Union des Comores
 - * Mettre une unité mobile de chirurgie oculaire à la disposition des populations concernées,
 - * Augmenter le nombre d'intervention de cataractes cécitantes par l'amélioration de la prise en charge des personnes atteintes de cataractes,
 - * Assurer une formation de base aux différentes catégories de personnel pour le dépistage des cas à opérer et le suivi post-opératoire ;
 - * Promouvoir la santé oculaire à la majorité des comoriens

Les options d'adaptation pourraient se baser sur des leviers tels que

- ✓ l'éducation sanitaire,
- ✓ l'amélioration des soins médicaux,
- ✓ le développement de la prévention publique,
- ✓ le développement des infrastructures sanitaires
- ✓ l'amélioration des plateaux techniques
- ✓ la croissance économique
- ✓ L'accroissement de la production agricole afin de favoriser un accès à la nourriture aux catégories sociales en situation de grande précarité.

Remarque :

1. Dans le cadre du projet Acclimate, des initiatives sont en cours pour une adaptation à ces évolutions du climat ; le secteur bénéficierait de l'appui de partenaires et d'institutions spécialisées comme le CRVOI, RSIE ou l'OMS.

2. Etant entendu que très peu de recherches ont été réalisées pour étayer les données collectées, des études plus approfondies auraient pu aider à affiner certaines options proposées. Exemple : un essai de contrôle par la lutte antiparasitaire couplée avec une lutte anti vectorielle ciblée pourrait permettre d'atteindre un niveau de pré élimination de la maladie.

3. Le pays doit pouvoir disposer d'un centre qui serait dédié à la fois à une veille épidémiologique, microbiologique et entomologique afin d'une part de détecter suffisamment tôt les vulnérabilités pouvant exposer à des flambées de maladies, d'éviter les épidémies et/ou l'endémisation de certaines pathologies. Ce système d'alerte et d'actions peut s'appuyer sur les scénarios climatiques et socio-économiques pour prévoir et préparer l'adaptation humaine au changement climatique.

b. Secteur Agriculture

Les réalités du secteur ressorties dans la communication initiale (2002) restent presque les mêmes et sont confirmées dans le rapport ACCLIMATE (2011) ; peu de données ont évoluées par rapport aux études réalisées sur les projections climatiques.

Le secteur agricole est fortement tributaire des aléas du climat. Ainsi les changements anticipés au niveau de la température, des précipitations et du niveau de la mer pourraient avoir des répercussions considérables sur la production agricole.

Les cultures annuelles de plein champ sont les plus exposées aux aléas climatiques. Il s'agit de cultures ayant peu ou pas de couverture arborée et un sol souvent nu, ce qui les rend d'autant plus sensibles à l'érosion hydrique. Une baisse de rendement causée par l'augmentation des précipitations durant la saison des pluies, ce qui est à prévoir comme effet du changement climatique, aurait un impact important sur la sécurité alimentaire des familles de producteurs. Ceci est d'autant plus inquiétant que ce système est en expansion à Mwali et Ndzouani sous l'effet de l'augmentation des besoins alimentaires. Les terres sont cultivées sans jachère ni

apport de matière organique, s'épuisent et sont de plus en plus sensibles à l'érosion.

La monoculture de rente (ylang ylang, vanille) sera plus sensible aux dérèglements climatiques que les cultures vivrières pouvant se diversifier sur les sols et tout au long de la saison. Les monocultures de rente occupent une partie de la zone côtière (cocotiers et ylang ylang) et les zones de basses altitudes (girofliers et vanilliers). Outre les perturbations au niveau des températures et des précipitations, la montée du niveau de la mer, avec possible intrusion de l'eau salée au niveau de la zone côtière, pourrait affecter les plantations d'ylang ylang. Ce qui entraînerait une perte de revenus importante pour les producteurs.

Les cultures vivrières sous couvert forestier peuvent être considérées comme une forme d'agroforesterie traditionnelle dans laquelle le couvert arboré est dominé par des arbres forestiers. Cependant, il diffère du système d'agroforesterie traditionnelle par le nombre limité d'espèces vivrières qui occupent le sous bois (essentiellement taro et bananiers). Ce système, à condition qu'il n'évolue pas vers l'élimination du couvert arboré et de la couverture permanente du sol, aurait le même potentiel de résistance aux aléas du climat que le système agro forestier traditionnel.

L'abondance des pluies entrainera la perte de sol arable à cause de l'érosion qui réduit la productivité des terres. Les inondations qui accélèrent également le processus de pertes de sol arable provoqueraient la noyade des cultures et du bétail. En provoquant une perte des sols en amont et un ensablement en aval, les inondations pourrait faire disparaître les frontières artificielles entre des propriétés terriens et engendrerait des rivalités entre les différents familles paysannes et communautés.



Photo 20 : Noyade de bétail lors des inondations de 2012

Selon l'hypothèse de l'augmentation du niveau de la mer de 4 mm par an, les petites plaines côtières des îles Comores seraient menacées par l'intrusion de l'eau de mer en profondeur et en surface. Les cultures de rente sont pratiquées sur ces plaines côtières, des monocultures en partie en zone côtière (cocotiers et ylang-ylang) en partie sur les zones de basses altitudes (girofliers et vanilliers). Outre les perturbations au niveau des températures et des précipitations, la montée du niveau de la mer, avec une possible intrusion de l'eau salée, pourrait grandement affecter les plantations d'ylang-ylang. Cette intrusion entraînerait une perte de revenus pour les producteurs.

Les populations les plus démunies se trouveraient donc confrontées à un accès plus difficile à la nourriture. En effet, la baisse de la production vivrière locale se traduit toujours par une hausse des prix. Ces populations se trouveront contrainst à l'exode rural pour tenter d'échapper à la précarité, suite à la dégradation des terres cultivables et à la baisse de revenus agricoles.

Le rapport de vulnérabilité ACCLIMATE, mentionne que « *Même si la vulnérabilité du secteur de l'agriculture, considéré comme une des grandes priorités du gouvernement (figurant à l'Axe II de la SCRP) et étant le secteur le plus aidé, il est considéré comme faible au changement climatique. Mais dans la situation de très grande fragilité de l'agriculture, le moindre changement, même ponctuel, peut avoir des conséquences irréversibles* ».

❖ **Stratégies et mesures d'adaptation mises en œuvre :**

Plusieurs initiatives d'adaptations aux changements climatiques ont été entreprises aux Comores par des organisations gouvernementales et non gouvernementales.

Tab.49 : Inventaire des mesures d'adaptation aux changements climatiques aux Comores

Option d'adaptation décrite dans la communication initiale	Institution ou Organisme	Statut
Aménagement des terres cultivées	- Projets GDT (2008-2012), PNDHD (2008-2012), SGP (2006-), FADC (2010) - Direction des stratégies agricoles	Quelques activités sur l'agroforesterie, l'embocagement, la défense et restauration des sols, le reboisement, le maintien et la restauration de la fertilité des sols ...etc. sont réalisés et d'autres en cours.
Gestion de la fertilité du sol et lutte contre les maladies et ennemies des cultures	- INRAPE - Projet PRPV et e-PRPV - COMESA	Un inventaire des organismes nuisibles des cultures a eu lieu en 2004 et 2005 mais il est loin d'être exhaustif.
Adaptation des calendriers culturaux et valorisation des microclimats	- INRAPE - DECVAS	Construction des magasins citernes dans certaines zones agricoles.
Intensification agricole	- GDT, PNDHD, DECVAS - INRAPE - Direction de l'agriculture et des stratégies agricoles	Quelques activités allant dans ce sens sont réalisées (projet DECVAS) et d'autres sont en cours (PNDHD, GDT)
Introduction des variétés de cultures adaptées	INRAPE	Aucune activité réalisée ni en cours
Ajustements économique au niveau des exploitants		Aucunes activités réalisées ni en cours

Parmi les actions qui pourraient aider à l'adaptation des impacts des changements climatiques sur le secteur agricole aux Comores, on distingue celle pouvant se réaliser à l'échelle nationale pendant que d'autres nécessitent une collaboration régionale voire internationale.

Au niveau national

- ✓ **Promotion de l'agroforesterie**
- ✓ **Regroupement des agriculteurs en coopératives et mutualisation des équipements et des moyens.** Le regroupement des agriculteurs et la mise en commun des parcelles et des équipements leur permettraient d'améliorer leur rendement et d'être plus compétitif sur le marché.
- ✓ **L'élaboration d'un plan d'aménagement territorial.** La mise à la disposition d'un tel document, permettrait aux agriculteurs de ne pas exploiter tous les terrains qui sont à leur disposition même ceux qui sont inondables ou potentiellement inondables et peu favorables à l'agriculture.
- ✓ **La vulgarisation des nouvelles techniques de protection des sols** avec comme centre d'intérêt la technique de l'embocagement et la restauration de la fertilité des sols,
- ✓ **Un meilleur accès aux microcrédits pour l'achat d'équipements pour les exploitants agricoles locaux plus vulnérables aux CC.**
- ✓ **L'établissement d'un régime d'assurance agricole.** En l'absence de subvention de la part de l'état, les agriculteurs peuvent être découragés et abandonner leur parcelle. Un régime d'assurance peut leur être utile en pareil circonstance.
- ✓ **Développement et vulgarisation des techniques de séquestration et de stockage de carbone dans le sol.** Des techniques comme la suppression des labours et le semis sous couverture végétale ont fait leur preuve ailleurs. Il serait important de vulgariser ces techniques aux Comores après évaluation.
- ✓ **Mise en place d'un programme de lutte intégrée contre les ravageurs fera diminuer l'utilisation des pesticides.**
- ✓ **Inventaire et mise en place des collections d'espèces sauvages.** Ces dernières pourraient constituer une ressource essentielle pour l'adaptation au changement climatique.
- ✓ **Relancer les programmes nationaux de recherches et de vulgarisation**
- ✓ **Renforcement des capacités nationales et locales.** La mise en œuvre de projets liés à l'adaptation au changement climatique n'est pas chose aisée. D'où la nécessité de renforcer des capacités au niveau national et local.

Actions demandant un appui régional et international

- ✓ **Négociation internationale et politiques nationales climatiques.** La mise en œuvre de politiques d'atténuation et d'adaptation dans les pays du sud pour répondre aux accords internationaux sur le climat est un défi planétaire auquel les négociateurs de ces pays doivent se préparer (CIRAD, Changements climatiques et Agriculture). Le protocole de Kyoto signé en 1997 implique les pays du sud par le biais des mécanismes qui peuvent avoir des effets importants sur le développement, et notamment sur leurs secteurs agricoles et forestiers. Il s'agit de MDP (Mécanisme de Développement Propre) et des Napa (Programme d'action nationaux aux fins de l'adaptation).
- ✓ **Le partage des expériences entre les professionnels de la filière au niveau régional**

c. Secteur Elevage

L'élevage comorien est très vulnérable aux changements climatiques car le climat modifie fortement l'impact des maladies animales sur le cheptel. Ainsi, les variations climatiques au niveau de la température et de la pluviométrie pourraient avoir des répercussions considérables sur les productions animales, lesquelles jouent un rôle considérable dans la lutte contre la pauvreté. Aux Comores, La vulnérabilité du secteur élevage face aux changements climatiques se présente comme suit :

▪ Cas de l'élevage des ruminants

Chez les ruminants, les principaux facteurs de vulnérabilité face aux changements climatiques sont par ordre d'importance décroissante :

- i) Les maladies dont l'apparition est fortement liée à la pluviométrie : le charbon dont la Théilériose, la Babésiose et le Cowdriose (Ngazidja) et par les moustiques, fièvre de la vallée du Rift et les verminoses.
- ii) Les conséquences du mode de conduite de l'élevage (station permanente à l'air libre sans abri, à la merci du soleil, des pluies et des vents).
- iii) Les pâturages herbacées, déjà réduits en surface et très faible en valeur alimentaire, se raréfient ou sont détruits par une saison sèche longue et à répétition par an sur une longue durée.

▪ Cas de l'élevage avicole

En aviculture, le degré de vulnérabilité est le suivant :

- i) Pour l'aviculture traditionnelle, les maladies dont l'apparition est fortement influencée par la pluviométrie : la maladie de Newcastle et la variole.
- ii) Pour l'aviculture semi-intensive, les fortes chaleurs et les vents forts qui font chuter la croissance et la production d'œufs.

Certains modes de conduite de l'élevage et des techniques de lutte contre les maladies et leurs vecteurs ainsi des techniques d'amélioration génétiques permettent au secteur de l'élevage de s'adapter aux changements climatiques.

❖ Stratégies et mesures d'adaptation mises en œuvre

a. Secteur Elevage

Les mesures d'adaptation dans le secteur élevage face aux facteurs de vulnérabilité liés aux changements climatiques sont nombreuses. Les plus conséquentes se regroupent en deux catégories : les mesures d'adaptation d'ordre médical (prévention et traitement) et ceux d'ordre technique. Les mesures d'adaptation les plus efficaces se résument dans le tableau ci-dessous.

Tab.50 : Mesures d'adaptation du secteur élevage face aux changements climatiques

Sous secteur		Facteurs de vulnérabilité		Mesures d'adaptation		
				MEDICALE		TECHNIQUE
				Traitement	Prophylaxie	
ELEVAGE RUMINANTS	Maladies	Charbon symptomatique		Précoce (Oxytétracycline LA)	Vaccin annuel	
		Anaplasmose		Précoce (Oxytétracycline LA)	Infection contrôlée (Oxytétracycline LA)	
		Babésiose		Précoce (Amicarbalide) (Dimidazène) (Imidocarbe)	Prémunition contrôlée (Amicarbalide) (Dimidazène) (Imidocarbe)	
		Cowdriose		Précoce (Oxytétracycline LA)	Infection contrôlée (Oxytétracycline LA)	
		Théilériose		Précoce (Oxytétracycline LA) (Buparvaquone)	Infection contrôlée (Oxytétracycline LA) Vaccin Muguga	
		Fièvre de la vallée du Rift		Aucun	Vaccin pour les humains	Surveillance satellitaire de la climatologie et de la végétation
		Parasites externes		Insecticides	Insecticides	
		Verminoses		Helminthocides	Helminthocides	
		Mode de conduite				Etable ou abri
		Pâturages				Lutte contre les feux de contre saison Cultures fourragères
Elevage avicole	Traditionnelle	Maladies	Newcastle		Vaccin	
			Variole		Vaccin	
	Semi-intensive	Chaleur et vents				Bonne aération en cas de forte chaleur protection contre les vents forts

Quelques projets d'adaptation qui ont été identifiés dans le PANA n'ont pas été réalisés par manque de financements, d'autres sont en cours de réalisation et des propositions nouvelles sont faites.

✓ **Projets identifiés dans le PANA 2006 et non réalisés**

- * Productions fourragères pour l'élevage caprin : Région de Hambou (Ngazidja), Kangani et Pomoni (Ndzouani) et Itsamia (Mwali).
- * Production de provendes avicoles pour l'approvisionnement des exploitations avicoles de 3 îles.

✓ **Projets en cours de réalisation**

- * Programme National de Développement Humain Durable
 - Volet Elevage :
 - Intensification de la production animale : amélioration génétique des vaches par insémination artificielle (production laitière), santé animale, productions fourragères, amélioration génétique caprine par monte naturelle avec des boucs géniteurs de race pure Boer

✓ **Projets nouvellement identifiés dans le cadre de la Seconde Communication Nationale**

- * Projet de lutte contre les maladies à tiques
- * Projet de mise en place d'un système d'épidémio-surveillance des maladies animales

d. Secteur Ressource en eau

La couverture en eau potable semble difficile à évaluer sur ces îles. Selon la disponibilité des données, la valeur du taux de couverture est de 34 % pour l'Union des Comores (1991) et 41% à Ngazidja.

Comme indiqué dans la partie « scénarii climatiques », la période de référence (1971-2000) a été marquée par une variation des moyennes thermiques annuelles avec une tendance à la hausse et une grande variabilité au niveau des moyennes pluviométriques annuelles. L'analyse des normales pluviométriques montre une tendance générale à la baisse. Le tableau suivant présente les taux de variation de la pluviométrie moyenne annuelle en pourcentage au cours de trois derniers décennies par rapport à la période de référence.

Tab. 51 : Taux de variation de la pluviométrie par décennie

Station	1971-1980	1981-1990	1991-2000
Moroni	25,4	-5,35	-22,32
Ouani	3,72	-0,94	-5,14

Selon les résultats de la simulation, l'élévation de température sera accompagnée de changements dans la répartition et le volume des précipitations sur l'étendue du territoire. Cette baisse drastique des précipitations aura des impacts importants sur les ressources en eau (eaux de surface et souterraines) tels que les rechargées des nappes souterraines et l'alimentation des cours d'eau par les eaux de ruissellements.

Les études effectuées à Ndzouani et à Mwali ont fait ressortir les conclusions suivantes :
Sur les quarantaines de bassins fluviaux permanents que comptait l'île d'Ndzouani aux années 50, il n'en reste à peine qu'une dizaine dont la plupart tarissent en saison sèche avec réduction du potentiel hydroélectrique ; ce phénomène est observé aussi dans l'île de Mwali.
Les saisons sont perturbées, et lorsqu'arrivent tardivement les pluies, elles sont très intenses et souvent violentes. La sécheresse est accentuée dans certaines régions des îles. Des cas de vulnérabilité de la nappe de base qui n'a pas été alimenté durant la période de 2011 ont été

enregistrés. A titre d'exemple, la ville de Maraharé (Ndzouani) et le village de Chamle (Ngazidja) ont été dominés par 7 mois de sécheresse au cours de l'année 2011 ; les cours d'eau n'ont pas été alimentés avec un bilan hydrique d'excédent égal à zéro durant les 12 mois successifs. La deuxième constatation reste la sécheresse accentuée, marquée par un déficit agricole (DA) de 6 mois où le sol reste sec.

Ce bilan confirme les études de projection de la communication initiale et s'avère que les études sur les ressources en eau potable des îles Comores révèlent un approvisionnement insuffisant pour répondre aux besoins d'une partie de la population. En effet, le pourcentage de la population ayant accès à l'eau potable, calculés sur base d'une consommation par habitant inférieure ou égale à 5 litres/jour, est de 43% à Ndzouani, 82% à Ngazidja et 71% à Mwali. Toutefois, si on applique la norme de consommation journalière par habitant fixée à 50 litres/jour par la banque mondiale, les pourcentages deviennent alors de 10,48% à Ndzouani, 41,37% à Ngazidja et 41,37% à Mwali. La demande actuelle en eau est de 28600m³, augmentera de manière proportionnelle à l'accroissement de la population et sera de 46498m³/j en 2025 et de 79200m³/j en 2050.

L'approvisionnement en eau constitue une tâche ménagère à part entière, qui implique systématiquement un déplacement de personnes vers le point d'eau et qui peut prendre plusieurs heures dans une journée. Si les distances parcourues sont en moyenne de quelques centaines de mètres dans les villages bénéficiant d'un ou plusieurs points d'eau, ou de quelques mètres pour les zones urbaines, elles varient énormément en fonction de l'emplacement du point d'eau par rapport aux habitations et dépassent fréquemment plusieurs kilomètres. Cette quête d'eau est souvent assurée par les femmes et les jeunes. Elle peut faire également l'objet d'un commerce très lucratif, avec le transport de plus grandes quantités dans des jerricanes. Le prix d'un jerricane de 20 litres varie entre 250KMF et 500KMF (selon la saison) à Ndzouani et 150KMF à Moroni.

La vulnérabilité actuelle de la ressource eau est causée en particulier par le fragile équilibre eau douce - eau salée (Mwali, Ngazidja), le risque de contamination des nappes souterraines (Mwali, Ngazidja) et une baisse quantitative et qualitative de l'eau de surface (Ndzouani, Mwali). Il est donc impératif que le pays augmente l'accès à l'eau potable pour sa population actuelle et à venir (*Communication Initiale, 2002*).

La vulnérabilité du secteur ressource en eau se manifeste à travers :

- i) la mauvaise gestion de l'eau,
- ii) la faiblesse du taux de desserte en eau potable et en assainissement,
- iii) la forte dépendance des activités socio-économiques au régime climatique,



Photo 21 : femmes en quête de l'eau



iv) l'insuffisance de la protection contre les crues et l'exposition permanente aux pollutions.

❖ **Stratégies et mesures d'adaptation mises en œuvre :**

Les mesures d'adaptation concernant les ressources en eau diffèrent d'une île à une autre.

Mwali

Les grands axes prioritaires en matière d'adaptation pour les ressources en eau sont les suivants :

- ✓ Reboisement de l'île en vue de l'augmentation des réserves en eau souterraine et du débit des rivières ;
- ✓ Augmentation de la capacité technique nationale dans la gestion des eaux et mise en place de réseaux d'observation des variables du cycle hydrologique ;
- ✓ Gestion efficiente des eaux de surface, de l'eau des sources et des eaux souterraines et protection de la ressource contre la contamination en mettant l'accent sur les eaux souterraines à cause de la fragilité de cette ressource
- ✓ Augmentation des réserves hydriques superficielles par courbe de niveau pour réduire la vitesse des eaux de ruissellement.
- ✓ Equiper l'île de Mwali des appareils de mesure des paramètres physico-chimiques de l'eau (pH, conductivité, température, turbidité.....) et des logiciels spécialisés dans la détection des ressources en eau souterraines tel que WEAP, Madosoft-pro.....
- ✓ Installer des stations de relevées pluviométriques et météorologiques complet.

Ndzouani

- ✓ Réutilisation de l'eau
 - * Dans certains villages de l'île de Ndzouani, l'eau est réutilisée couramment et au quotidien.
 - * L'eau savonneuse provenant de la lessive ou de la vaisselle est réutilisée pour arroser les potagers et les pépinières dans certains ménages à Nioumakélé. Cette pratique est abandonnée dès l'arrivée de la pluie.
 - * L'eau utilisée pour les ablutions dans les mosquées est canalisée pour l'irrigation des pépinières et jardins à proximité (Nioumakélé).
 - * L'eau utilisée pour refroidir la vapeur d'ylang ylang dans les distilleries (eau chaude) est réutilisée pour faire la lessive
 - * L'abandon des cultures à forte demande en eau (légumes, cacao...) au profit de cultures résistantes au manque d'eau telle que le manioc, la patate douce...etc (Nioumakélé).
- ✓ évacuation et stockage des eaux de ruissellement
 - * Des caniveaux en pierres sèches jointés sont construits pour l'évacuation des eaux tout en favorisant les infiltrations au détriment des ruissellements.
 - * Collecte des eaux de pluie par l'aménagement d'impluvium individuel.
- ✓ protéger la qualité de l'eau (adaptations locales)

- * En cas de forte pluie, la turbidité en crue oblige à des coupures de l’approvisionnement en eau de l’agglomération de Mutsamudu.
- * Le chef de village de Kangani (Nioumakélé) a interdit formellement de faire la lessive, de baigner et d’abreuver les bétails en amont du captage de la rivière Kangani.

Ngazidja

Options d’adaptation prises en compte :

- ✓ Promotion des petits aménagements hydrauliques
- ✓ Protection des Ecosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d’eau
- ✓ Aménagement et la protection des unités Hydrologiques fragilisées,
- ✓ Implication effective des communautés locales dans la planification et la gestion rationnelle des ressources en eau
- ✓ Préservation de la qualité des eaux

Ainsi les principaux partenaires du secteur de l’eau devant être impliqués dans la mise en œuvre des options d’adaptation proposées sont présentés dans le tableau suivant en fonction de leur domaine d’activité :

Tab.52 : Principaux partenaires du secteur de l’eau

Partenaires	Domaine d’activités	Types d’options d’adaptation prioritaire
1. Administrations		
Vice présidence en charge du Ministère de la Production, de l’environnement, de l’Energie, de l’Industrie et de l’Artisanat	-Elaboration et mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de ressources hydrauliques -Elaboration et mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière d’environnement -Elaboration et mise en œuvre de la politique sectorielle du Gouvernement en matière de développement rural	• Promotion des petits aménagements hydrauliques • Protection des écosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d’eau • Aménagement et la protection des unités hydrologiques fragilisées, • Préservation de la qualité des eaux • Promotion des transferts de technologie • Protection des écosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d’eau

Ministère de la Santé Publique	Elaboration et mise en œuvre de la politique sanitaire du Gouvernement	• Préservation de la qualité des eaux • Eradication des maladies hydriques
Ministère de l'Information	Elaboration et mise en œuvre de la politique du Gouvernement en matière de communication et d'information	Implication effective des communautés locales dans la planification et la gestion rationnelle des ressources en eau
2. Société civile (ONG) Secteurs privés	Prestations de services en : installation d'infrastructures d'approvisionnement en eau et énergie renouvelable	• Promotion des petits aménagements hydrauliques • Protection des écosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d'eau • Aménagement et la protection des unités hydrologiques fragilisées, • Préservation de la qualité des eaux
3. Partenaires au Développement	Assistance technique, financement des programmes, plans et projets de développement	• Promotion des petits aménagements hydrauliques • Protection des écosystèmes environnementaux et régularisation du régime des cours d'eau • Aménagement et la protection des unités hydrologiques fragilisées, • Préservation de la qualité des eaux • Implication effective des communautés locales dans la planification et la gestion rationnelle des ressources en eau

e. Zone côtière

La vulnérabilité des zones côtières des Comores, selon les principaux résultats de cette étude, est jugée très élevée. Les aléas liés au changement climatique constituant une menace pour le territoire terrestre des Comores sont la montée des eaux océaniques, les cyclones et les inondations. Par rapport à la communication initiale qui donne **une superficie inondée estimée à 734 ha pour les trois îles** (soit 7,34 km² de la superficie totale) et à laquelle s'ajoute une érosion côtière très importante, cette étude fait ressortir la spécificité de chaque île par rapport à la vulnérabilité de ses zones côtières.

La vulnérabilité aux montées des eaux est liée à trois principaux facteurs : la topographie de la zone, la distance entre les habitations et le rivage, les ouvrages de protection des côtes et le bâti.

Dans **l'île de Ngazidja**, la montée des eaux entraîne des pertes considérables car les habitations sont régulièrement touchées par les fortes houles de Kusi ou par les marées d'équinoxe. Seules quelques agglomérations ou villages sur les côtes disposent d'ouvrage de protection par rapport à cet aléa (Bangoi-Kouni et Chindini).

Ce phénomène est particulièrement marqué dans la région du nord et nord-est, plus précisément dans le M'Boi Nkou et le Hamahamet (village de Bangoi Kouni et Bouni), dans la région de Bambao Ya Mboini (village de Mbachilé Moindzaza et Iconi) au centre et enfin dans le Mbadjnini Ya Mboini, au sud de l'île (village de Chindini, Uropveni, Fombouni et Bandamadji).

Des remontées d'eau spectaculaire avaient été enregistrées dans le village de Bangoi N'kouni, au nord de l'île, provoquées par les marées d'équinoxe en 2007, au mois d'avril et septembre. Malgré une digue de plus de 3m de haut sur une longueur de 250m, la mer parvient à le contourner et à le dépasser pour inonder les maisons se trouvant jusqu'à plus de 20 m du rivage.



Photo 22 : Digue à Bangoi - Kouni

Un peu plus au nord est dans le Mboikou les terres agricoles sont souvent détruites et les habitations font l'objet d'inondation fréquente. L'ampleur de ce

phénomène est plus grande encore dans le village de Bouni, où, malgré un mur de soutènement construit le long du rivage, des incursions d'eau de mer sont régulièrement observée lors de marées hautes de nouvelle lune et de pleine lune. Une mosquée à quelques mètres du rivage, affectée par ce phénomène a été abandonnée.

Dans la région de Bambao, l'urbanisation anarchique le long des littoraux, les modes de construction souvent en tôle et en paille font que la zone couvrant le linéaire côtier d'Iconi à Moindzaza Mboini est très menacée par les montées des eaux. La situation de Mbachilé et Moindzaza semble plus préoccupante à cause de l'absence d'ouvrage de protection des habitations. Plus de 90% des maisons sont situées à moins de 60m de la mer. Il arrive très souvent que la vague pénètre dans les foyers situés à quelques mètres des plages. Une nouvelle mosquée est en construction sur la plage à quelques pas de l'endroit où la digue sera construite.

La construction d'une digue de protection est en projet dans le village, avec un financement du ProGeCo (Union Européenne).

Le mur de soutènement à Iconi cède régulièrement à la force de la houle et la route est souvent détruite par les vagues. Il faut souligner que la route est à la frontière entre terre et mer, les maisons, les mosquées, les



Photo 23 : Mur de soutènement détruit à Iconi

places publiques sont à moins de 10m de la mer. La montée des eaux est très fréquente pendant les marées d'équinoxe. Elles n'ont jamais provoqué des pertes de vies humaines, mais au niveau des biens, les populations accusent des pertes considérables car ce sont la plupart du temps des familles à revenus modestes qui sont très touchées.

Dans le sud, le village de Chindini est également affecté par l'avancée de l'eau de mer sur le rivage. La digue existante s'est avérée insuffisante pour empêcher les incursions de l'eau de mer, et a été partiellement détruite par les vagues. Des travaux de renforcement et d'extension de cette digue ont été nécessaires pour la protection du village, réduisant ainsi la vulnérabilité à cet aléa.

Le village de Fombouni, troisième agglomération de l'île présente une vulnérabilité forte par rapport aux remontées des eaux océaniques : plusieurs habitations sont concentrées sur le littoral à quelques mètres du rivage, derrière une digue ; cette dernière, un peu plus ancienne est partiellement détruite à certains endroits.



Photo 24: Vue du village de Fombouni, face à la mer

Cette vulnérabilité est encore plus forte au niveau du village de Bandamadji La Domba, où aucun ouvrage de protection n'a été construit. A part la menace des remontées des eaux océaniques,

ce village est marqué par un espace réduit au niveau terrestre par la proximité du relief, sur le flanc sud du Karthala.

Les cyclones et les perturbations tropicales se forment dans la zone Est du bassin de l’océan indien, et se déplacent vers l’Ouest. Certaines trajectoires cycloniques contournent l’archipel en passant par le nord de Madagascar ; c’est pour cette raison que la région Nord et Est de Ngazidja (région de Bangoi- Kouni, Hamahamet et Dimani) est le plus souvent affectée par cet aléa. Tenant compte de sa position géographique par rapport à l’aléa et de l’historique des évènements, cette région de l’île est d’autant plus vulnérable que le type d’habitation résiste peu aux vents violents, et ne respecte pas les normes anticycloniques. Il faut noter également une très faible sensibilisation de la population, et un faible niveau de préparation face à cet aléa.

Avec ses caractéristiques géomorphologiques et son volcanisme récent et en activité, l’île de Ngazidja est caractérisée par des terrains géologiques essentiellement basaltiques. Son réseau hydrographique est peu dense, constitué par des cours d’eau saisonniers, en raison du degré de perméabilité important, favorisé par les fissurations des roches basaltiques

Les inondations sont donc relativement rares sur l’île, malgré une pluviométrie très abondante. En période pluvieuse les eaux ruissellent vers la mer, en empruntant par endroit des ravines, formant des cours d’eau saisonniers ; la plus grande partie de ces eaux s’infiltré à travers les fissures basaltiques des édifices volcaniques.

Cependant, suite aux éruptions phréatomagmatique du Karthala qui ont formé des dépôts de cendre important sur le massif du Karthala, l’infiltration des eaux pluviales a été nettement réduite sur certaines régions, conduisant à une imperméabilisation du sol. On a donc assisté, depuis les éruptions explosives de 2005, à une reprise ou renforcement sur certains cours d’eau, longtemps inexistants. Certains de ces cours d’eau avaient subies des aménagements au niveau des lits, comme c’est le cas dans le village de Vouvouni ou de Salimani. Ces eaux de ruissellements en drainant les dépôts de cendre forment des eaux boueuses ou (Lahars), qui sont à l’origine des inondations dans certaines régions de l’île.



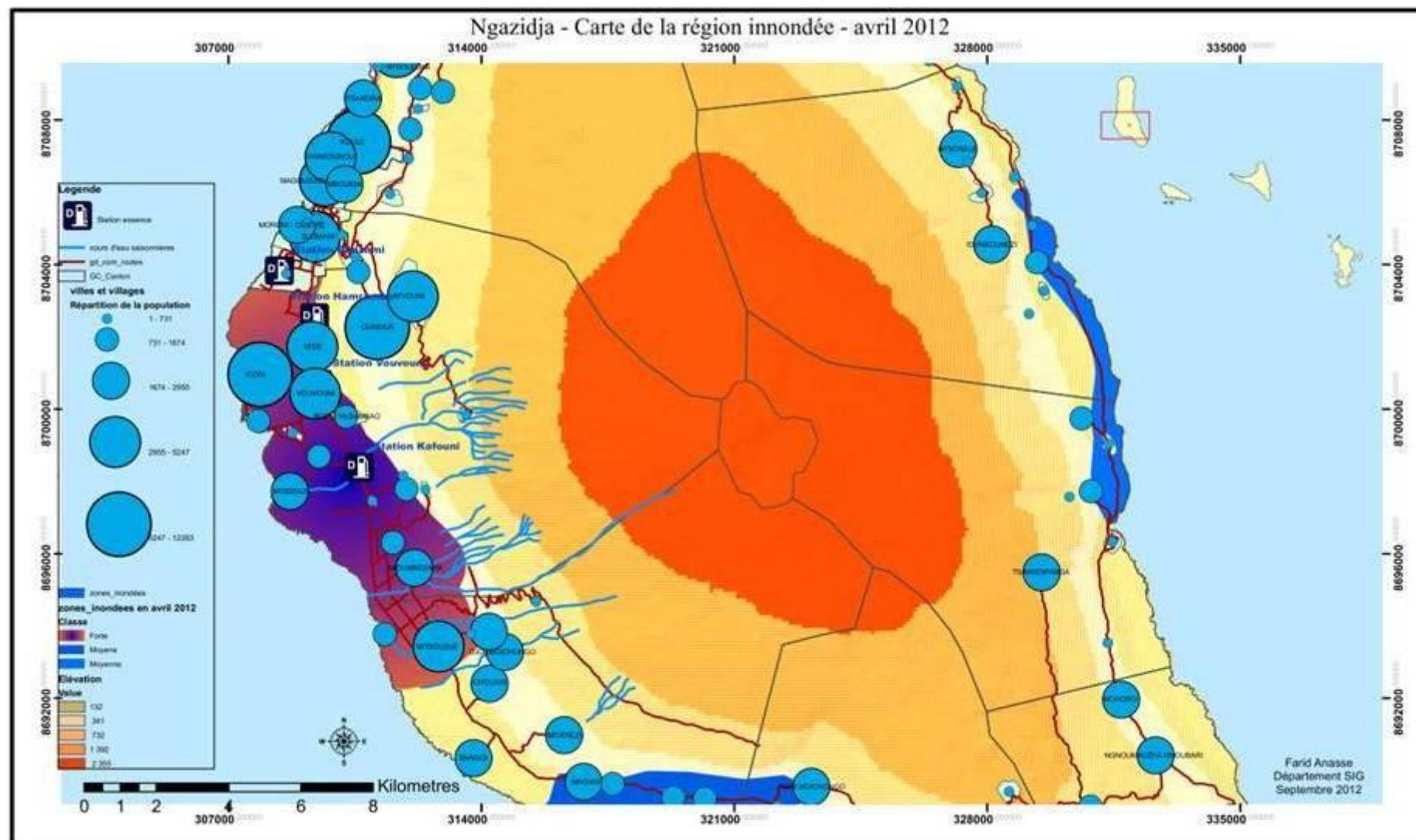
Photo 25 : Inondation par les Lahars



Photo 26 : Lahars dans une ravine à Vouvouni

Ces inondations liées aux Lahars s’observent régulièrement dans la région de Bambao, notamment au sud de Moroni et dans le village de Vouvouni, où quelques habitations affectées régulièrement par ce phénomène ont été abandonnées ; elles sont particulièrement intenses dans la région de Hambou, dans le village de Salimani et de Dzahadjou.

Carte 11 : région inondée en 2012 à Ngazidja



Les villages affectés par ces inondations se situent donc sur la zone côtière, exutoire final des bretelles de cours d'eau qui se rejoignent en s'intensifiant de l'amont vers l'aval.

Cependant, quelques villages en altitude, situés sur la trajectoire de ces eaux sont parfois affectés par ces inondations parfois de manière sévère ; c'est le cas des villages de Mkazi et M'vouni, ainsi que Nioumadzaha, lors des événements de fortes pluies de 2009.

A Ndzouani, les zones à forte vulnérabilité sont celles situées le plus près de la mer sans aucune barrière de protection naturelle (présence de récifs coralliens ou forêt de mangrove) ou artificielle (ouvrage de protection de cote), avec des habitations en matériaux fragiles (paille, terre cuite...) et située en zone plate et à faible altitude. Cette vulnérabilité est amplifiée par des activités humaines, destructrices de l'environnement comme le prélèvement de matériaux coralliens ou la destruction de la barrière de corail à l'aide de dynamites, technique de pêche très fréquente aux Comores. Les villages concernés sont situés sur le linéaire côtier allant de Mutsamudu jusqu'à Pomoni. Marqués par une forte érosion côtière, ces villages sont également situés à moins de 6m du niveau de la mer. En plus dans certains d'entre eux les maisons pour la plupart construites en matériaux léger se trouvent non loin de la mer à moins de 20 m. Cette zone a la plus forte vulnérabilité aux montées des eaux de l'île.



Photo 27 : Vue du village de Vassi

Le cas de Vassi est particulièrement préoccupant. Ce petit village côtier miné par l'érosion côtière, situé en dessous du niveau marin est piégé entre un relief géologiquement instable et un front de mer plat sans barrière récifale ni ouvrage de protection contre la marée. L'extraction de sable y est très intense avec une population démunie de toute infrastructure, inconsciente des dangers qu'ils encourent en restant installée dans cette zone.



Photo 28 : Extraction de matériaux coralliens à Pagé, Ndzouani

Etant situé plus à l'Est, Ndzouani est l'île la plus exposée aux vents violents des perturbations tropicales venant du bassin Est de l'Océan indien. L'île est donc plus vulnérable aux cyclones que ses îles sœurs.

Les villages à très forte vulnérabilité sont situés à l'Est de l'île en face de Mayotte. Il s'agit de Sadapoini, Mramani, Domoni jusqu'à Hajoho. Ils sont d'autant plus vulnérables qu'ils sont situés sur la zone côtière avec des constructions non conformes aux normes cycloniques. Beaucoup de maisons dans ces villages ont des toitures en tôle ou en paille, ce qui risque de donner plus d'impacts aux vents et représente un danger pour les habitants.

La vulnérabilité de l'île aux cyclones est amplifiée par le manque de préparation de la population et par sa forte densité. L'absence de mesures de prévention et d'évacuation de la population, voire la capacité que présente la population concernée à surmonter le cyclone rend l'île de Ndzouani plus vulnérable que les autres.

Dans cette île où les villes sont en grande majorité côtières, les inondations peuvent être provoquées par des pluies diluviennes ou par la remontée des eaux océaniques lors des périodes de vives eaux.

En raison de son relief très accidenté, le caractère naturellement fragile et sensible des sols à l'érosion est amplifié par une déforestation incontrôlée. L'érosion et la déforestation sont les principales causes du décapage massif de nombreux versants.

Les zones de vulnérabilité forte sont celles ayant un réseau hydrographiques dense, dont les berges des cours d'eau ne sont pas renforcés par une digue, avec un bassin versant très décapé et dont les habitations se trouvent très près des rivières.

A Mwali, où La plupart des villages sont situés directement sur la zone côtière, les remontées d'eau océaniques constituent une menace importante. Plusieurs événements de remontées des eaux océaniques, à l'occasion des marées des équinoxes, ont été vécus et décrit par la communauté au cours des entretiens.

Plus de 80% des villages de cette île sont côtiers, avec un bâti fait essentiellement en matériaux locaux très léger, tout le linéaire côtier est à faible altitude et est sous la menace d'éventuelles montées des eaux océaniques.

A Wallah, Itsamia et Djoiézi, plusieurs événements de remontées des eaux océaniques, à l'occasion des marées des équinoxes, ont été vécus et décrit par la communauté au cours des entretiens. Les événements enregistrés en 2007, simultanément à Ngazidja et Ndzouani (décrit plus haut) l'ont été également dans ces villages.

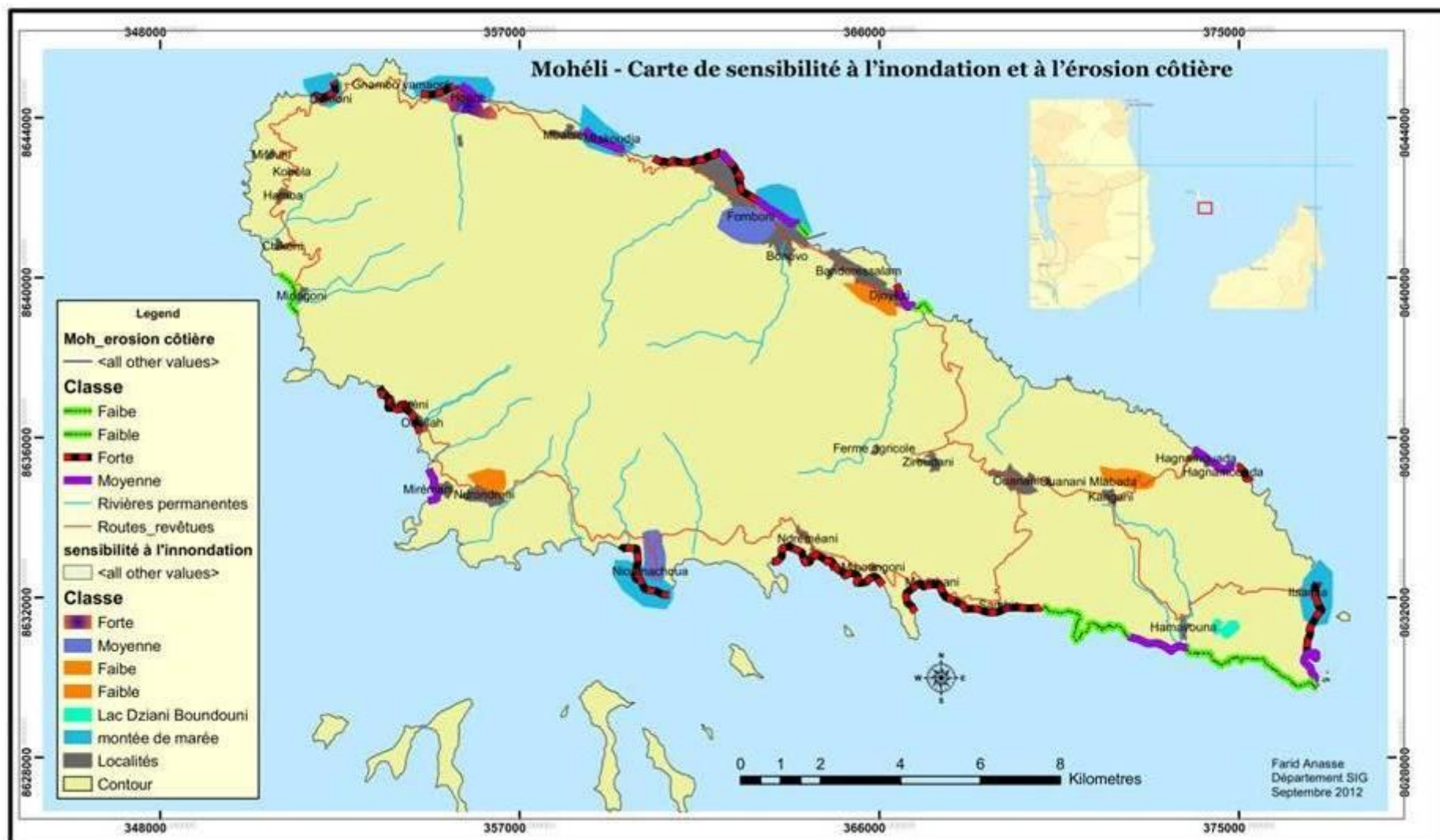
Les habitations de ces villages se situent en dessous de 10 m de la zone d'abattement des marées dans des zones plates et dépourvue de barrière de protection contre la vague.

Seul le village de Domoni dispose d'une digue digne de ce nom, protégeant le village contre les remontées des eaux océaniques. Dans d'autres villages tels que Miringoni, Hoani, Nioumachouoi, les digues existants ont été complètement ou partiellement détruites. D'autres, encore plus menacés, tels que Wallah ou Djoiézi, ou Fomboni, ne disposent pas du tout d'ouvrage de protection.



Photo 29 : Vue Générale du littoral à Fomboni, avec l'école primaire sur le fond

Carte 12 : sensibilité à l'inondation et à l'érosion côtière – Mwali



L'érosion côtière est plus importante sur les côtes de Fomboni et Djoïézi. Elle a comme impact le recul du trait de côte, et un rapprochement de la marée des infrastructures routières et des habitations. Ces villes ont également des associations de protection de l'environnement mais l'exploitation irrationnelle des ressources marines dans le passé a entraîné des dégâts irréversibles au niveau du milieu marin. Il faut noter que la croissance des coraux est très lente et que même si les activités destructrices ont cessé mais son impact sur l'érosion continuera à se faire sentir.

Les événements cycloniques ont un impact important sur l'île de Mwali. En dehors de la vulnérabilité des populations par rapport aux habitations et aux équipements communautaires, les événements cycloniques provoquent indirectement d'importants phénomènes d'érosion et de glissement de terrains endommageant ainsi sérieusement les infrastructures routières. C'est le cas de la route vers Miringoni et de la route vers Nioumachoua, où des travaux de réhabilitation des routes endommagées par le cyclone Gafilo en 2004 ont été réalisés par l'Union Européenne. Constituée par un relief accidenté et disséqué par l'érosion, les terrains géologiques de l'île sont argileux, et par voie de conséquences forme une composante de ruissellement très importante. La pluviométrie est très élevée à l'instar des autres îles de l'archipel des Comores. L'île de Mwali est donc plus vulnérable aux inondations.

La vulnérabilité est très forte dans les villages de Hoani, Miringoni et Wallah. Encerclés par des cours d'eau permanents, avec des habitats construits souvent dans des creux et en matériaux locaux, ils sont très menacés par des débordements des affluents. Ces villages sont classés comme très vulnérables aux inondations. Fomboni, capitale de l'île qui concentre toutes les infrastructures économiques et une forte agglomération, sa vulnérabilité est accentuée par un réseau hydrique composé de deux grandes rivières situées aux deux extrémités de la ville, une absence de canalisation des eaux de ruissellement dans les quartiers résidentiels.

❖ **Stratégies et mesures d'adaptation mises en œuvre :**

- ✓ une politique de sensibilisation de la population est indispensable. Jusqu'à lors la majorité de la population de l'île de Mwali n'a pas pris conscience de la réalité des changements climatiques et ignore complètement ses effets néfastes sur les zones côtières et le secteur socio-économique.
- ✓ selon la configuration des zones vulnérables de l'île de Mwali, la stratégie d'adaptation appropriée à Mwali est le recul. Cette stratégie consiste à abandonner les zones vulnérables, à déplacer vers l'intérieur de l'île et reloger les populations menacées. Ainsi les impacts humains sont minimisés grâce au recul vers l'intérieur de l'île.
- ✓ le retrait de la population sur les zones menacées et une fixation par reboisement des dunes littorales les plus menacées.
- ✓ réhabilitation et la fixation de dunes littorales par la végétation (notamment à Salamani, COLAS, Hagnamoida, Itsamia, Nioumachoua et Wallah).

Remarque : Ces solutions techniques nécessitent impérativement un mécanisme de suivi-évaluation, afin d'adapter progressivement les réactions du littoral à des solutions mieux appropriées.

✓ la gestion intégrée des zones côtières

Les stratégies de réponse aux changements climatiques ne pourront être efficaces que dans le cadre plus global d'une gestion intégrée des zones côtières (GIZC) qui représente un outil incontournable pour le développement durable des littoraux. L'élaboration et la mise en œuvre des stratégies d'adaptation dans le cadre d'un plan de GIZC, nécessitent une bonne connaissance du fonctionnement organique du système côtier en question. Celle-ci est conditionnée par la disponibilité des données. L'absence des données océanographiques dans les zones d'étude a été un grand handicap dans l'estimation des impacts physiques. Il devient donc indispensable d'installer sur les côtes de Mwali, des instruments de mesures en continu de la houle et de la marée ; et de suivre l'évolution des plages afin de disposer de longues séries de données qui permettraient de dégager des tendances d'évolution.

✓ Une loi sur le littoral est nécessaire ainsi que la réglementation sur l'occupation de l'espace et la gestion rationnelle des ressources naturelles

Remarque : sur le plan institutionnel, il est important de renforcer et/ou mettre en place des mécanismes de coordination entre les différents acteurs opérant dans les zones côtières d'une part, et entre le pouvoir central et les îles autonomes d'autre part.

Mais à long terme, la création d'une institution responsable de la gestion et de l'aménagement des zones côtières, dans une vision intégrée et prospective, serait probablement la meilleure façon d'accompagner les processus d'adaptation des zones côtières pour faire face aux changements climatiques. Des initiatives d'adaptation au niveau de la zone côtière sont amorcées notamment :

- ✓ La création du COSEP (Centre des Operations de Secours et de la Protection Civile) en 2007, pour faire face à la question liée au risques et catastrophes naturelles. Grâce à l'appui du PNUD, le COSEP a conduit un projet « Renforcement des capacités en gestion des risques des catastrophes naturelles. Ce projet a permis d'élaborer le Plan National de Préparation et de Réponse aux Urgences et le plan de contingence.
- ✓ Les actions du PROGECO ont largement contribué au financement d'activités susceptible de préserver la zone côtière.

Cette étude sur la vulnérabilité de la zone côtière aux changements climatiques a permis d'identifier des domaines d'actions prioritaires qui permettront de renforcer l'adaptation des populations et aux désastres naturels en formalisant des recommandations sur :

- ✓ **L'intégration de la Gestion des Risques liés aux changements climatiques dans les politiques sectorielles**
 - Créer une structure en charge de la gestion du littoral devant superviser les travaux d'aménagement du littoral
 - Promouvoir des méthodes de restauration naturelles des écosystèmes marins et des bassins versants

- Promouvoir la protection des zones vulnérables aux remontées des marées par la construction d'ouvrages de protection des côtes appropriées (digues, enrochement, gabions) adaptés au milieu.
- Promouvoir le reboisement des bassins versant et des littoraux.
- Encourager l'utilisation des matériaux concassés pour les constructions des habitats ou ouvrages en dur pour remplacer l'habitat traditionnel fait en paille ou en torchis;
- Relancer la politique de l'habitat social.

✓ **L'amélioration de la connaissance des aléas et la surveillance**

- Priorité à la recherche sur les risques "inondation" et raz de marée avec analyse des données pluviométriques et modélisation
- Promouvoir le développement de la recherche dans le domaine d'étude des aléas
- Réaliser régulièrement des études de vulnérabilités dans les 3 îles des Comores
- Mettre en place une base de données et un système d'information (SIG) pour la gestion des risques de catastrophes.
- Harmoniser et améliorer la collecte d'informations sur les risques catastrophiques : Les pouvoirs publics devraient encourager la collecte et la mise à disposition par les organismes météorologiques, océanographiques, et hydrologiques nationaux de données paramétriques plus détaillées, plus pertinentes et plus fiables sur le climat.
- Promouvoir des projets pilotes d'adaptation aux changements climatiques : actions de lutte contre l'érosion, de reboisement et de stabilisation des sols

✓ **L'éducation et la sensibilisation**

- Sensibiliser les pouvoirs décentralisés, les associations communautaires, la société civile, ONGs sur les aléas pour qu'ils réalisent des actions de prévention et de préparation aux urgences
- Développer la prise de conscience du risque et améliorer la qualité des efforts d'éducation à la réduction des risques catastrophiques : Les comportements humains ont un impact substantiel sur les coûts directs et indirects des catastrophes. Il faudrait promouvoir les modifications des schémas de comportement, de la perception et de la prise de décision à tous les niveaux de l'administration et de la société qui permettent de réduire substantiellement les risques catastrophiques.

f. Forêt et biodiversité

Les changements climatiques, combinés aux actions anthropiques sont responsables de toutes les différentes formes de dégradation constatées dans les forêts comoriennes. Les principaux problèmes, identifiés dans le cadre de cette étude, sont divers et touchent à tous les secteurs socio-économiques du pays. Entre autre, on cite :

La disparition de la flore et la faune forestière (notamment les espèces endémiques)

Les groupes vulnérables directement affectés par ce changement sont : (i) les bûcherons, (ii) les guérisseurs traditionnels (ceux qui se servent des plantes médicinales), (iii) les guides touristiques.

Des actions ont été réalisées par les associations de protection de l'environnement, l'armée nationale de développement et les programmes de développement en vue de parvenir à une meilleure conservation de la faune et de la flore. L'impact de ces actions n'a pas été considérable et la menace est actuellement jugée plus importante. A titre d'exemple, le projet Biodiversité avait initié des actions axées sur la protection de la Roussette de Livingstone et la délimitation de la forêt de Mlédjélé à travers une approche participative (ces actions ont cessé avec la fin du projet). Une étude de cas, en vue de proposer des pistes de solution sur l'occupation du domaine forestier a été réalisée par le projet PDRM sur la forêt de Bandahoungué occupée par des habitants de Bandar-Salam (avec la fin du projet, la démarche, jugée pourtant très intéressante, n'a pas pu aboutir). Les associations de protection de l'environnement (ULANGA) en collaboration avec l'AND ont organisé des opérations régulières de surveillance et de contrôle en forêt entre 1998 et 2000 : déguerpissements des occupants, destruction des cultures et poursuite judiciaire (ces actions ne peuvent pas être considérées comme durables puisque l'impact est juste limité à la période de contrôle. Actuellement ces actions ont complètement cessé et des nouvelles défriches sont observées en forêt).

La dégradation de l'appareil de production

Cette dégradation est due à : (i) une érosion intense et généralisée ; (ii) glissement des terrains et ; (iii) des méthodes et techniques culturales inadaptées (feux de brousse, mauvaise affectation des sols, absence d'aménagement antiérosif, ...etc.).

Les groupes vulnérables directement affectés par la dégradation des terres agricoles sont : les métayers, les propriétaires terriens (plus particulièrement ceux qui vivent essentiellement de l'agriculture).

Des actions de reboisement et d'aménagement antiérosif ont été réalisées avec l'appui financier du PAM et de l'AFD (projets DRI et PDRM) durant la période 1990 et 1998.

La dégradation de l'appareil de production ne fait plus l'objet aujourd'hui d'une attention particulière de la part du Gouvernement et de ses partenaires financiers. Le constat général est la diminution constante de la surface agricole utile.

Le tarissement des cours d'eau

Il est dû au déboisement des bassins versants (les eaux de pluie ruissellent au lieu de s'infiltrer).

Les groupes vulnérables directement affectés sont les communautés qui bénéficient des adductions d'eau approvisionnées à partir des rivières (Fomboni, Mboingoma, Bandar-Salam, Djoiézi, Mbatsé, Hoani, Hamba, Nioumachoi).

Aucun projet n'a financé des activités de grande envergure visant à reboiser les bassins versants des cours d'eau. Cependant, le Programme Alimentaire Mondial, le projet Développement Rural Intégré et le Projet de Développement Régional de Mwali ont soutenu quelques opérations de plantation d'arbres le long des cours d'eau menées par les associations ULANGA.

Surexploitation de la biomasse ligneuse

Le bilan énergétique des Comores fait ressortir deux sources d'énergie dont la biomasse qui est la principale source (78%) et les produits pétroliers (20%). Les autres sources d'énergie (électricité, gaz butane, etc.) représentent une quantité négligeable (environ 2%). Selon la

direction de l'énergie, la consommation d'énergie est assez faible et est de l'ordre de 0,2 tep par habitant.

Le coût très élevé de l'énergie et du pétrole entraînent la coupe intensive du bois pour des besoins énergétiques surtout dans les ménages.

❖ **Stratégies et mesures d'adaptation mises en œuvre :**

Parmi les mesures d'adaptation prises au niveau national, on distingue entre autre :

- ✓ élaboration de la Stratégie Nationale du Développement Durable (SNDD) et mise en place d'un comité de suivi
- ✓ adoption et promulgation de la loi forestière
- ✓ adoption et promulgation (janvier 2013) du protocole de Nagoya
- ✓ la politique agricole adoptée en 1994 et évaluée en 2001
- ✓ le projet de décret a été élaboré sur les mesures de lutte contre la pollution marine. En fin 2011, les documents sur la Législation et la Politique Forestières ont été validés et sont plus ou moins appropriés par rapport au contexte actuel.

D'autres programmes relatifs à la lutte contre les Changements Climatiques sont en cours à savoir :

- ✓ Mise en place des Réseau d'Aires Protégées Terrestres (RAPT) : La mise en place des RAPT par les projets OCB, PNDHD et du programme PoWPA constitue une des priorités du Gouvernement à faire face à ses engagements relatifs aux Conventions Internationales ayant trait à la Biodiversité et figure dans le plan d'Action National du Ministère de l'Environnement.
- ✓ Mise en œuvre du programme d'Adaptation de la gestion des ressources en eau aux changements climatiques en Union des Comores

Dans le secteur forêt, la stratégie d'adaptation se résume en des actions à réaliser dans l'immédiat, à moyen et long termes. Seules les actions immédiates et urgentes sont énumérées ci-dessous.

▪ **Les actions immédiates et urgentes**

La pauvreté a été retenue comme la conséquence de plusieurs facteurs qui contribuent à l'occupation anarchique de la forêt et à la recrudescence de problèmes sociaux tels que le vol et la délinquance. Le choix a été orienté sur des activités économiques durables, génératrices d'emplois et de revenus. **L'accès au crédit, la formation professionnelle et le développement des activités génératrices de revenu** constituent les trois facteurs principaux pour mieux lutter contre la pauvreté.

Les activités génératrices de revenu proposées portent, dans l'ordre de priorité, sur : (i) le commerce inter île des produits agricoles (collecte et vente des produits agricoles), (ii) le petit commerce (approvisionnement et vente des produits de première nécessité en provenance de Madagascar et Zanzibar), (iii) le petit élevage (Production des poulets de chair et des œufs, aviculture traditionnelle avec amélioration génétique, élevage des caprins), (iv) la pêche

(acquisition des vedettes en fibre de ver motorisées et des moyens de conservation de poissons),
(v) l'agriculture (production des cultures maraîchères et transformation des produits agricoles).

Le financement des activités immédiates et urgentes qui seront retenues passe nécessairement par l'accès aux crédits. Il est primordiale que les conditions d'accès au crédit soient bien négociées avec les institutions financières de proximité (MECK et SANDUK) installées dans les îles étant donné que les groupes cibles identifiés font partie des couches sociales marginalisées, démunies et vulnérables.

Conclusion

L'Union des Comores est très vulnérable aux changements climatiques comme l'ont démontrés les résultats des études réalisées. Pour le développement du pays, il est impératif de réduire cette vulnérabilité à travers le renforcement des capacités d'adaptation. Toutefois, cela nécessite des gros investissements dans tous les secteurs prioritaires, entre autres, la santé, l'agriculture, l'élevage, les zones côtières, les ressources en eau et la forêt/biodiversité. Ces efforts d'investissements devront tenir compte des stratégies nationales notamment la stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté ainsi que la stratégie nationale du développement durable en cours de finalisation.

CHAPITRE 5 : AUTRES INFORMATIONS JUGEES UTILES

Ce chapitre présente les informations jugées utiles pour la mise en œuvre de cette convention. Il se compose comme suit :

- ✓ les Besoins d'intégration du « changement climatique » dans les politiques sectorielles ;
- ✓ les besoins en transfert de technologie ;
- ✓ les besoins en renforcement de capacités ;
- ✓ la recherche et l'observation systématique ;
- ✓ l'éducation, la formation et la sensibilisation du public ;
- ✓ les contraintes et lacunes identifiées dans l'élaboration des communications nationales ;
- ✓ les programmes et projets en formulation ou en cours de mise en œuvre en matière de Changement Climatique.

5.1 Les Besoins d'Intégration du « changement climatique » dans les politiques sectorielles

En Union des Comores, des stratégies nationales et sectorielles de développement sont élaborés et mises en œuvres mais n'intègrent pas suffisamment le concept « Changement Climatique ». Il s'agit entre autre de :

- ✓ La SCRP, le document de référence en matière de développement en Union des Comores,
- ✓ La politique nationale de l'environnement,
- ✓ La stratégie agricole,
- ✓ La stratégie nationale sectorielle de l'Energie.

Ces derniers temps, des initiatives sont prises par les structures en charge de l'environnement en partenariat avec les autres secteurs pour intégrer les défis liés aux Changements Climatiques dans les stratégies nationales et sectorielles de développement. Mais ces structures enregistrent des insuffisances au niveau des ressources humaines et financières nécessaires pour faire face à cet enjeu d'intégration.

Au niveau politique,

L'insuffisance d'une volonté politique associée à l'incompréhension des enjeux de l'intégration du changement climatique constituent des freins dans ce processus d'intégration. En fait les autorités politiques peu sensibilisés sur l'importance du Changement Climatique, ne sont pas motivés pour accompagner les initiatives en cours et les défendre.

Au niveau financier

La loi de finance ne prévoit pas une ligne budgétaire spécifique dédiée aux Changements Climatiques. Sur le plan humain, le nombre de spécialistes nationaux reste très limité dans le domaine du Changement Climatique. De plus, il y a peu d'opportunité pour le développement des compétences liées à l'absence d'une politique de formation.

5.1.1 Proposition de mesures d'intégration

Les mesures d'intégration proposées sont les suivantes :

- ✓ Améliorer tous les systèmes et supports d'information et de communication environnementale en prenant en compte les questions du changement climatique ;
- ✓ renforcer la conscientisation à tous les niveaux (politique) pour une meilleure compréhension et considération de la question de changement climatique ;

- ✓ renforcer les capacités des responsables techniques pour l'incorporation des enjeux du changement climatique dans leurs secteurs respectifs (stratégies et politiques);
- ✓ Actualiser les différents textes réglementaires existant et régissant l'environnement par des dispositions particulières visant les questions liées au changement climatique;
- ✓ Faire un plaidoyer auprès des autorités politiques pour la prise en compte des Changements Climatiques dans la loi de finances

5.2 Les besoins en transfert de technologie

A l'instar des autres pays, l'Union des Comores ayant ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUC- en 1994) est tenue de communiquer les informations sur les mesures d'adaptation, d'atténuation, et sur le transfert de technologies en matière de changement climatique qu'elle a prises ou qu'elle envisage de prendre dans la mise à jour des programmes nationaux.

Aux Comores, les besoins de transfert de technologies identifiés concernent entre autres les mesures d'atténuation des gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques pour les infrastructures économiques et les secteurs socio- économiques les plus importants.

5.2.1 Situation actuelle en matière de transfert de technologie

Les études réalisées dans le cadre de la communication nationale initiale sur les changements climatiques ont montré une grande vulnérabilité des infrastructures économiques et sociales, en l'absence de règles et normes de protection et d'entretien. Les impacts potentiels anticipés sont :

- ✓ une salinisation des aquifères côtiers,
- ✓ une destruction des routes, ports, aéroports, centrales hydroélectriques,
- ✓ des Inondations des dépôts d'hydrocarbures et monuments historiques,
- ✓ une paralysie totale de l'activité économique,
- ✓ le déplacement de la population,
- ✓ une réduction du potentiel hydro-électrique
- ✓ une perte de terres cultivables.

Les études ont également souligné :

- ✓ la diminution et la détérioration de la qualité des ressources en eau,
- ✓ la vulnérabilité des sols à l'érosion
- ✓ l'instabilité tectonique associée au phénomène de subsidence.

Face à cette situation, le pays a sollicité et obtenu du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), un financement pour procéder, avec l'appui technique du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), à l'évaluation de ses besoins de transfert de technologies propres dans les secteurs prioritaires.

5.2.2 Domaine prioritaire pour les besoins en transfert de technologie

L'évaluation des risques et impacts liés aux dérèglements climatiques a montré l'intérêt de formuler des recommandations relatives aux mesures de prévention et d'adaptation en vue de

réduire la vulnérabilité des communautés et des écosystèmes. Le tableau suivant résume les besoins prioritaires pour chaque domaine identifié.

Tab.53 : Besoins technologiques pour chaque domaine prioritaire identifié

Secteur/Domaine prioritaire	Domaines prioritaires des besoins en technologies identifiés	Technologies
Agriculture et élevage	Valorisation du fumier et de la biomasse Amélioration de la fertilité des sols Optimisation des systèmes de production animale et végétale	Utilisation de la biomasse des résidus agricoles pour produire de l'énergie durable ainsi que des variétés résistante à la sécheresse Gestion de fumier et système d'irrigation Variation des cultures
Santé public	Amélioration des techniques médicales Valorisation de la santé humaine par des meilleurs techniques	Techniques de lutte contre les divers maladies valorisation de la médecine traditionnelle
Foret	Amélioration du système forestière face à la complicité des effets des changements climatiques	Agroforesterie Reforestation
Ressources en eau	Optimisation de la gestion des ressources en eau	Techniques d'amélioration et de conservation des ressources en eau
Ecosystème côtière	Mise en place des Stratégies de protection du littoral	Techniques de protection et prévention
Energie	réduction des émissions par le biais de l'efficacité énergétique	Biocarburants Solutionner la crise du secteur énergétique persistant.

	développement des Energies Renouvelables (ER) Economie d'énergie électrique dans les systèmes d'éclairage et de froid	Foyers économiques et autoculseurs performantes Energies renouvelables Utilisation de la biomasse des résidus agricoles pour produire de l'énergie durable Equipement éclectiques à basse consommation
Transport	Réduction des émissions de GES liées au transport	Techniques d'amélioration de transport
Bâtiment	Amélioration des aménagements et construction des infrastructures face au changement climatique	Techniques de construction des infrastructures économiques

5.3 Besoins en renforcement de capacités et en ressources financières

L'amélioration des futures communications nationales nécessite un besoin réel de renforcement de capacité. Des moyens techniques et financiers adéquats doivent être mobilisés pour les recherches et la pérennisation des acquis des projets.

Même si au niveau sectoriel des unités de planification commencent à être mises en place, il serait souhaitable qu'une structure de coordination sur les Changements Climatiques soit créée au niveau national.

Chaque année le gouvernement élabore son Programme d'Investissements Publiques (PIP) qui permet de connaître les contributions financières de l'ensemble des partenaires au développement. Les fonds du gouvernement affectés au Changement Climatique sont insuffisants pour réaliser le PANA. Au niveau des programmes bilatéraux, les bailleurs sont : la Chine, l'Iran, le Qatar, Turquie et le Soudan. Au niveau régional, il y a la collaboration au niveau de la COI. Quant aux programmes multilatéraux, on peut citer l'Union Européenne/AFD et le Fonds Mondial pour l'Environnement (FEM), la Banque Mondiale, Banque Africaine de Développement, et les Nations Unis à travers, la FAO l'UNEP et le PNUD.

5.4 La recherches et l'observation systématique sur les changements climatique aux Comores

Aux Comores, la recherche sur les changements climatiques n'est pas dévolue à une structure précise. Bien souvent elle est faite de manière ponctuelle par des structures qui, de part leur nécessité de fonctionnement, ont besoin d'étudier les évolutions climatiques. Ces structures font

des recherches qui touchent les thématiques sur le changement climatique, la vulnérabilité et l'adaptation, et sur la technologie et l'atténuation.

La recherche sur les changements climatiques est menée essentiellement par la direction de la Météorologie qui est la principale institution chargée de la recherche sur le climat et ses effets. La direction de la Météorologie est une des directions techniques de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACM) des Comores. Parallèlement l'aéroport international Moroni prince Said Ibrahim (AIMPSI) qui est sous la tutelle de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (ASECNA) en Afrique et à Madagascar semble y contribuer aussi.

La Direction de la Météorologie de l'ANACM assure également l'observation systématique en général et bénéficie un appui technique et scientifique de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM). Certaines observations sont aussi effectuées à l'aéroport AIMPSI.

L'observation systématique comprend l'observation atmosphérique, synoptique de surface, synoptique d'altitude, de la composition de l'atmosphère et de l'océan (CNDRS). Elle permet au pays de contribuer à la compréhension de l'évolution du climat au niveau national et international.

❖ **Contraintes et besoins de recherches**

Les principaux obstacles que rencontre la recherche aux Comores sont les suivants :

- ✓ Insuffisance du budget annuel alloué à la recherche,
- ✓ Manque de personnel spécialisé dans la recherche (direction des recherches, traitement et analyse des données, ...)
- ✓ Absence d'outils techniques adaptés (logiciels pour l'analyse des données surtout météorologiques, bateau d'expéditions pour l'observatoire océanique, laboratoire d'analyse pour la pollution de l'air,...).

Et pour cela les différentes contraintes présentées plus haut devraient être remédiées en :

- ✓ Impliquant de façon effective les institutions de recherche et l'université afin qu'elles puissent intégrer les changements climatiques dans leurs programmes de recherche,
- ✓ Attribuant à l'INRAPE le rôle d'institution leader pour qu'il puisse assurer la coordination et l'orientation de la recherche et qu'il initie un plan de recherche sur les changements climatiques,
- ✓ Allouant de façon régulière aux institutions les ressources financières nécessaires et suffisantes pour la recherche et leur fonctionnement,
- ✓ Renforçant le personnel existant pour doter aux institutions concernées de spécialistes (climatologues, directeurs de recherches, archivistes, ...),
- ✓ Dotant ces structures d'outils adéquats (logiciel, base de données, observatoire, ...).

❖ **Contraintes et Besoins en observation systématique**

L'évaluation de l'observation systématique aux Comores a permis de déceler les nombreuses lacunes dont elle est confrontée.

Les principales lacunes concernent les réseaux d'observation de l'ANACM en raison de sa vétusté et aussi de la zone de couverture de ses observations (l'agence ne semble pas couvrir de façon

continue les trois îles). Il manque en effet les réseaux agro-météorologique et hydrométéorologique, les réseaux d'observation des tsunamis et des vagues dangereuses, les réseaux d'observation atmosphérique,...).

Il est à déplorer aussi, le manque de matériel utile au traitement et à la conservation des données, le manque de ressources financières régulières qui permettrait de développer et de maintenir à un niveau correct les observatoires existants. Le manque de personnels qualifiés (pour l'utilisation et la maintenance des installations, pour la collecte, le traitement, l'analyse et la conservation des données) est patent.

Parallèlement, le manque de sensibilisation des populations sur l'importance des réseaux d'observation est à souligner.

Le pays doit améliorer son système d'observation systématique afin de fournir des données fiables aux réseaux d'observation mondiaux. Pour cela les Comores devraient :

- ✓ Renforcer ces réseaux d'observations en recourant à des stations d'observations automatiques pour améliorer la collecte des données, l'assurance qualité, la gestion, l'archivage, l'échange des données et la prévision en temps réel.
- ✓ Renforcer les capacités des ressources humaines impliquées dans le domaine du climat sachant que celui-ci nécessite une approche pluridisciplinaire ;
- ✓ doter les services impliqués d'une source de financement régulière notamment afin d'assurer une amélioration du fonctionnement.
- ✓ Renforcer la communication auprès de la population sur l'importance des réseaux d'observation afin de prévenir les risques de pillages et de détérioration des appareils.
- ✓ Renforcer la politique d'échange avec les pays de la région pour un suivi meilleur de l'évolution climatique au niveau régional.

5.5 Education, formation et sensibilisation du public sur le changement climatique

La mise en œuvre des dispositions de l'article 6 de la Convention sur le changement climatique, relatif à l'éducation, formation et sensibilisation du public, constitue un problème à la fois complexe et transversal. Toutefois, l'Union des Comores a déjà déployé des efforts pour remplir ses obligations, à la limite de ses capacités techniques, financières et humaines. La mise en œuvre de l'article 6 de la Convention sur le changement climatique s'est faite par la réalisation de projets tant gouvernementaux que par des ONG en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation de la population.

5.5.1 En matière d'éducation environnementale

Jusqu'à ce jour, l'UDC ne dispense pas de formation spécifique en matière de Changement Climatique. Cependant, une volonté en matière d'éducation environnementale au niveau de l'Université des Comores se manifeste à travers la création d'un master en biodiversité.

Par ailleurs, les principales actions en matière de changement climatique se font sur le terrain avec les ONG et la population à travers les divers projets déjà en cours. Les communautés locales fortement impliquées dans leurs mis en œuvre adoptent de nouveaux comportements favorables à la protection de l'environnement.

5.5.2 En matière de formation

La ratification du Protocole de Kyoto et la mise en œuvre des dispositions de l'article 6 de la Convention CCNUC, devraient permettre l'Union des Comores d'élaborer et de mettre en œuvre des projets de renforcement des capacités.

Formation des communautés de base

La formation des communautés de base et le renforcement de leurs capacités se font à travers les structures administratives décentralisées et les projets en matière d'éducation environnementale et la gestion durable des ressources naturelles.

Formation sur le Mécanisme de Développement Propre ou MDP

Depuis le lancement du Mécanisme de Développement Propre ou MDP, peu d'initiatives ont été observées aux Comores, cependant apparaissent quelques exemples comme le projet d'amélioration des capacités d'approvisionnement durable en énergie propre à Miringoni, sous forme de production hydroélectrique (reboisement de la tête de la source et amélioration des ouvrages de captage) et l'électrification solaire de 9 édifices publiques (MDP). Pour le moment, le pays reste timide dans la formulation de projets pour les MDP.

5.5.3 En matière de sensibilisation

Les Comores ont élaboré des politiques sectorielles et plans d'actions assorties qui sont autant de stratégies dont la mise en œuvre concourt à une meilleure sensibilisation.

De nombreux efforts ont été consentis en matière de sensibilisation et ce à des échelles différentes et sur de nombreuses formes liées aux changements climatiques. La sensibilisation touche autant l'administration que la population, le secteur privé ainsi que les ONG. Aujourd'hui la sensibilisation est beaucoup plus importante de par la participation active des bailleurs, de l'Université, de la presse et des ONG.

5.6 Contraintes et lacunes identifiées dans l'élaboration des communications nationales

Le gouvernement comorien s'approprie les problèmes environnementaux. Dans son plan d'action 2011-2014, plusieurs activités d'une valeur de 182 milliards de francs ont été programmées. Malheureusement, il n'y a que 46 milliards de francs comoriens qui ont été mobilisés soit 25%, ce qui est très minime.

Plusieurs projets ont été également proposés dans le cadre du PANA. Néanmoins, peu d'entre eux ont eu de financements. Jusqu'aujourd'hui, parmi les projets identifiés, deux seulement ont eu des financements dont l'ACCE qui est déjà mis en œuvre et l'ACCA qui débutera très prochainement.

A ces problèmes d'ordre financier s'ajoutent d'autres problèmes techniques :

(i) données et informations insuffisantes et discontinues, (ii) méthodes et Autres Modèles du GIEC non maîtrisés, (iii) arrangements institutionnels non appropriés, (iv) Relations de travail avec les organismes internationaux d'appui compliquées et non formalisées, (v) Recherche et Observation Systémique déficientes, (vi) Education, Formation et Sensibilisation du public insuffisantes, (vii) Ressources Humaines, Techniques et Financiers inadéquates.

Tab.54 : les contraintes et propositions de solutions

Contraintes liées aux changements climatiques	Propositions de solutions
Financières	• Subventions de l'Etat • Politique de mobilisation de fonds • Adoption des Textes réglementant des taxes pour appuyer les changements climatiques • Valorisation du Programme d'Investissement Public (PIP)
Absence de ressources humaines spécialisées	• Renforcement de capacités en spécialistes des changements climatiques
Absence d'un système et mécanismes de suivi et d'évaluation	• Élaboration d'une politique et stratégie des Changements Climatiques • Mise en place d'un organe et des mécanismes de suivi-évaluation des activités liées au Changement Climatique
Absence d'outils efficace pour les institutions	• Dotation des institutions d'outils et de moyens
Absence de coordination effective intersectorielle	• Mise en place du SNDD/ groupe thématique Changements Climatiques
Absence de données suffisantes et non accessibles des données sur l'observation systémique	• Mise en place d'une base des données spéciales changement climatiques
Faible capacité à capitaliser les données	• Collaboration étroite avec l'ANACM
Absence de coordination	• Collaboration et coordination au sein du ministère en charge des Changements Climatiques
Absence de coordination/information avec les autres acteurs (ONGs, femmes, agriculteurs, collectivités,.....)	• Sensibilisation et collaboration avec les ONGs et groupements

5.7 Programmes et projets en formulation ou en cours de mise en œuvre en matière de Changements Climatiques

L'Union des Comores s'attèle à la protection de son environnement et plus particulièrement à la lutte contre les aléas du climat. Cela se fait à travers des programmes et projets visant à mettre en place des conditions nécessaires à l'amélioration de la productivité de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, et de l'eau par l'utilisation des techniques d'adaptation aux Changements Climatiques destinées à protéger les ressources naturelles et améliorer les systèmes de production en place.

5.7.1 Projets en cours de mise en œuvre

Des projets d'adaptation aux Changements Climatiques dans les différents secteurs clés tels que l'agriculture, l'élevage, l'environnement, la forêt, la pêche, l'eau, et les finances...etc. sont en cours de mise en œuvre. (Cf annexe 1)

5.7.2 Projets en cours de formulation

Des programmes et projets visant un certains nombres de secteurs sont aussi en cours de formulation.

Tab.55 : Liste des projets en cours de formulation en matière d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques

Projet Alliance Mondiale contre les Changements Climatiques-Programme d'appui à l'Union des Comores pour le renforcement de la résilience aux changements climatiques
Ce projet contribuera aux efforts du pays en matière de développement et de lutte contre la pauvreté à travers un renforcement de la résilience du pays aux changements climatiques en améliorant la prise en compte du changement climatique par les acteurs comoriens au niveau national et local, et dans les stratégies, projets et mécanismes de planification, coordination et suivi.
Projet de mise en œuvre de la stratégie de Maurice pour les PEIDs de la région AOA-OI
Il permettra d'élever le niveau de développement social, économique et environnemental et d'approfondir l'intégration régionale dans la région AOA-OI à travers un développement durable dans les Petits États Insulaires en Développement.
Projet PNUD (BCPR) sur la gestion des risques liés aux aléas naturels
Ce projet se focalisera sur (i) l'évaluation de la capacité nécessaire dans le pays pour gérer les risques et catastrophes naturelles et climatiques, (ii) création d'un système, à l'échelle nationale et locale, pour gérer les catastrophes climatiques et naturelles, (iii) le renforcement des capacités dans la gestion des risques liés aux aléas naturels, en particulier les cyclones et les tsunamis, (iv) l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'action communautaires pour la gestion des dommages provoqués par les cyclones et tsunamis.
Le projet soutenu par la FAO - FIDA - ONUDI - PNUD pour le Programme de Développement de la chaîne de valeur agricole et agro-industrielle
Il aura pour objectifs de (i) renforcer la compétitivité du secteur agricole, (ii) de promouvoir le transfert et la diffusion de technologies et (iii) d'assurer une plus grande valeur ajoutée à chaque segment de la chaîne de valeur, dans le but de contribuer au développement d'un secteur agro-industriel durable.
Le projet soutenu conjointement par la Banque Islamique de Développement et l'Émirat de Qatar pour le développement de la fruticulture aux Comores
Il visera à (i) améliorer la production locale grâce à l'introduction et la dissémination de nouvelles variétés améliorées, (ii) renforcer les connaissances techniques des agriculteurs à travers la diffusion de techniques de reproduction végétative et à terme le développement de techniques in vitro et la diversification des plantes dans le laboratoire in vitro existant dans le pays et (iii) à soutenir financièrement et techniquement la mise en place de vergers privés.
Intensification de l'agriculture et renforcement de l'hydraulique rurale (FIDA)
Ce projet consistera à (i) développer des systèmes de stockage de l'eau en vue d'approvisionner régulièrement les périmètres irrigués en eau en quantité suffisante pour une agriculture productive, (ii) diffuser des techniques d'irrigation efficaces au sein des communautés paysannes, (iii) intensifier les cultures vivrières et horticoles à travers le développement des systèmes d'irrigation, et (iv) promouvoir l'agriculture hors-saison.
Projet développement d'un réseau national d'aires protégées terrestres et marines représentatives du patrimoine naturel unique des Comores et cogéré avec les communautés villageoises riveraines
C'est un projet financé par le FEM, ce projet a pour objectif de consolider le système d'aires protégées du pays pour assurer la conservation de la biodiversité ainsi que la résilience des habitats critiques des espèces vulnérables d'importance mondiale en l'intégrant au sein de paysage terrestres, marins et côtiers gérés pour optimiser la préservation des services éco systémiques au bénéfice des communautés les plus dépourvues.

CONCLUSIONS

L'élaboration de la deuxième communication nationale sur les Changements Climatiques en Union des Comores s'est appuyée d'une part, des données nationales concernant les différents secteurs et thématiques choisis pour les communications nationales et d'autre part, de la documentation disponible aussi bien au niveau régional qu'international à travers l'utilisation des lignes directrices du GIEG. Dans la plupart des cas, la méthodologie adoptée est celle recommandée par le GIEC selon le niveau approprié ainsi que celle des guides méthodologiques du PNUE.

Le chapitre « les circonstances nationales » montre l'étendue et les potentialités de l'Union des Comores en matière de ressources naturelles. Cette richesse représente une grande opportunité pour le développement économique (pour le développement d'une économie verte).

Cinq secteurs d'activités économiques à savoir l'Energie, l'Agriculture, les Procédés industriels, l'Affectation des terres et foresterie et les Déchets, ont été choisis pour la réalisation de l'inventaire des GES pour l'année de référence 2000. L'exercice a été effectué en utilisant des données d'activités nationales ou dans d'autre cas de valeurs par défaut recommandé par les LD du GIEC, y compris pour les facteurs d'émissions étant donné que le pays ne dispose pas de propre facteur d'émission.

Les émissions totales de GES sont passées de 1 315 888 Tonnes-Eq CO₂ en 1994 à 995 354 Tonnes-Eq CO₂ en 2000. Les émissions des GES du pays n'ont pas beaucoup évoluées avec une émission par habitant estimée à 5,05 Tonnes-Eq CO₂ en considérant les émissions de GES direct pour l'année de référence 2000. Les estimations de GES directs pour l'année 2000 sont réparties comme suit : 932 579 Tonnes CO₂, 55 703 Tonnes CH₄ et 7072 Tonnes de N₂O. En dehors des émissions, les Comores restent un puits de Carbone avec une absorption évaluée à 3764 652 Tonnes-Eq CO₂ (année de référence 2000). Cette absorption est surtout due au patrimoine forestier du pays.

Lors des collectes de données, les informations recueillies ne permettent pas de déterminer les incertitudes comme indiquées dans le manuel contenant les recommandations du GIEC en matière de gestion des incertitudes alors que les experts en inventaire de GES ne sont pas en mesure de les effectuer. Néanmoins, on peut dire que presque toutes les informations et données utilisées dans le cadre de l'inventaire proviennent des départements administratifs ou spécialisés, aussi peu de doute réside quant à l'exactitude de l'évaluation des émissions.

Cinq thématiques ont été étudiées dans le cadre de la 2^{ème} Communication Nationale sur les CC. Il s'agit de, l'agriculture/élevage ; les zones côtières ; la foresterie et la biodiversité ; les ressources en eau et La santé. Pour le paramétrage, le scénario de référence A2A1-Mini CAM a été utilisé pour faire la projection au niveau global et à différents pas de temps futurs (2025 et 2050) en se focalisant sur la pluviométrie et la température. Divers outils ont été utilisés pour étudier le

climat actuel et le climat futur à travers les projections 2025 et 2050 selon les scénarii SRES. Parmi eux :

- ✓ Le programme RClimDex utilisé pour les tendances climatiques récentes au niveau national.
- ✓ Le logiciel MAGICC /SCENGEN (Wigley, 2008), conseillé par l'IPCC permet d'aboutir à une représentation spatiotemporelle en tenant compte des deux paramètres choisis (pluviométrie et la température).

Le nombre de catastrophes liés aux intempéries devient de plus en plus fréquent ces dernières années. Beaucoup de sinistrés se retrouvent le plus souvent du jour au lendemain sans domicile, et sans terre. Privés de champs, des dizaines d'agriculteurs sont privés des moyens de production et par voie de conséquence leurs revenus sont affectés à la baisse. Les autres secteurs tels que le commerce, l'énergie, les transports, et l'administration sont aussi paralysés et qu'un effet dynamique intersectoriel se répercute sur l'ensemble des secteurs économiques.

Le phénomène de changement et de variabilité climatique est maintenant une réalité qui n'épargne aucun pays. Tous les secteurs de la vie des populations devraient s'y adapter pour pouvoir continuer d'exister. Les ressources naturelles, les activités socio-économiques et l'environnement devraient évoluer selon la variation des paramètres climatiques. Les mesures d'adaptation sont donc nécessaires pour compléter les stratégies d'atténuation. Les Comores font parti des pays ayant le plus besoin de capacités pour s'adapter aux conséquences des dérèglements climatiques.

Suite à l'évaluation des efforts nationaux, de nouvelles mesures ont pu être identifiées en matière d'atténuation. En matière de transfert de technologies, l'identification des besoins a conduit à la proposition de nouvelles technologies écologiquement rationnelles, assorties des barrières et contraintes pour leur adoption.

Les contraintes structurelles se résument à une insuffisance des dispositions juridiques et institutionnelles pouvant garantir l'application des mesures de changements climatiques. Les contraintes politiques quant à elle, se remarquent d'une part par une sensibilisation insuffisante des autorités sur les enjeux de l'intégration du changement climatique et d'autre part par le degré de priorisation relativement faible des actions à entreprendre. Sur le plan technique, les contraintes se manifestent plutôt par (i) le manque de stratégie de développement d'adaptation aux changements climatiques, l'insuffisance de compétence technique liée au non maîtrise du processus d'intégration et des enjeux du changement climatique par rapport au secteur concerné, (ii) manque de coordination de trois conventions post-Rio. Les ressources financières nécessaires à la mise en œuvre des stratégies environnementale et d'adaptation aux risques liés aux changements climatiques sont insuffisantes.

Toutefois, il faut noter les nombreux efforts sont fournis par le gouvernement comorien et les partenaires régionaux et internationaux dans le cadre de la mise en œuvre des projets actuels et futurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Rapport final Décembre 1996 par Jacques GRELOT (Mise en place aux Comores d'un système de collecte, évacuation et traitement des déchets)
- Lignes directives 2006 du GIEC pour les inventaires des gaz à effet de serre
- Principaux résultats du recensement général de la population et de l'habitat 2003 et recensement 1991
- Rapport sur les projections démographiques 2007
- Expertise pour la gestion des déchets solides (ménagers et hospitaliers), la mise en place d'un système approprié et le contrôle des travaux correspondants - 8.ACP.COM.12 ; Octobre 2002
- Enquête à indicateurs multiples (MICS 2000) République Fédérale Islamique des Comores Présidence de la République Direction Générale du plan (février 2001)
- Plan de gestion des fluides frigorigènes (PGFF), RFIC, 2001
- Programme de pays pour la mise en œuvre du Protocole de Montréal aux Comores, RFIC, 1997
- Quatrième rapport du GIEC (2007)
- Spécial Report on Emission Scénarios
- Fiche technique réalisée par le responsable technique - ABDOU ALI : SNAC (syndicat national des agriculteurs comoriens)
- Contribution des organisations non gouvernementales dans l'amélioration des productions et de la sante animales aux Comores au cours de dix dernières années - 1998 à 2008 (ACTIV)
- BANQUE CENTRALE DES COMORES - Rapport Annuel – 2000
- Rapport du pays : Production et sante animale - 1er octobre au 15 décembre 2010 (E.I.C.A) - YOUSOUF MOINDJIE ALI
- DSRP (Document stratégique de Croissance et de Réduction de la Pauvreté) – 2002/2005
- Rapport d'analyse des résultats du recensement agricole – 2004 (ACTIV)
- Projet de ferme bovine de production laitière semi-intensive – 2002
- DIRECTION ELEVAGE - Recensement des ruminants- 1999/2000/2001
- DIRECTION ELEVAGE – Recensement sur l'aviculture traditionnelle- 2000- 2001-2002
- Recensement sur l'aviculture semi-intensive – 2000- 2001-2002 (ACTIV)
- Acclimate (2011). Étude de vulnérabilité aux changements climatiques. Evaluation qualitative. Union des Comores, 93p.
- Recensement Général Agricole RGA: principaux résultats. Atelier national de validation des résultats. Union des Comores (CGP)
- Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat GIEC (2008). Le changement climatique et l'eau. Document technique IV. PNUE/OMM
- Direction de l'Energie, des Mines et des Ressources en Eau –DGEMRE (1994). Loi N°94-037 du 21 décembre 1994 portant "Code de l'eau". Union des Comores
- Direction Générale de l'Environnement –DGE (2002). Convention Cadre de Nations Unies sur les Changements Climatiques. Communication Nationale Initiale.

- Marini D. (1990). Inventaire des ressources en eau de l'île d'Ndzouani. Direction de l'Energie et des Ressources en Eau. Union des Comores, 130p.
- Ministère du Développement Rural, de la Pêche, de l'Artisanat et de l'Environnement – MDRPAE (2006). Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA). Union des Comores
- Ministère de la Production, de l'Industrie et de l'Artisanat (1986). Aménagement des bassins versants des régions de Nioumakélé et de Tsémbehou sur l'île d'Ndzouani. Projet UTF/COI/001/COI. Document de travail, Union des Comores, 32p.
- Programme de Nations Unies pour l'Environnement –PNUE (2002). Atlas des ressources côtières de l'Afrique orientale. Union des Comores
- Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques SOGREAH (1986). Schéma directeur d'une nouvelle adduction d'eau potable dans la ville de Domoni, Ndzouani. Rapport d'étude, Union des Comores
- Bureau Central d'Etudes pour les équipements d'Outres Mer BCEOM (2007). Alimentation en Eau Potable AEP de la zone urbaine de Mutsamudu. Rapport de travail. Union des Comores, 24p.
- Mise en place aux Comores d'un système de collecte, évacuation et traitement des déchets. Rapport final Décembre 1996 par Jacques GRELOT
- Assistance technique à l'organisation municipale de l'enlèvement et du traitement des ordures ménagères 1988
- Expertise pour la gestion des déchets solides (ménagers et hospitaliers), la mise en place d'un système approprié et le contrôle des travaux correspondants - 8.ACP.COM.12 ; Octobre 2002
- Valentin MOUAFO et Mohamed SAID HASSANI : Etude de faisabilité pour la transformation des déchets organique en compost. Rapport final juin 2009
- Communication Nationale sur les changements climatiques. Comores, décembre 2002
- Regional Geothermal Working Goup Meeting ; Kampala Uganda, September 2011
- Rapport national sur les objectifs du millénaire pour le développement 1990 – 2015 (PNUD Union des Comores)
- Ministère de la santé, de la Solidarité et de la Promotion du Genre – Plan National de Développement des Ressources Humaines pour la Santé (PNDRHS) 2010-2015, 25 janvier 2010
- Ministère de la santé, de la Solidarité et de la Promotion du Genre – Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) 2010-2014, avril 2010
- Ministère de la santé, de la Solidarité et de la Promotion du Genre – Plan National de Développement du Système d'information sanitaire (PNDSIS), mars 2010
- Ministère de la Santé de la Solidarité et de la Promotion du Genre : Politique nationale de la santé. Moroni : Février 2005.
- Ministère de la Santé de la Solidarité et de la Promotion du Genre : Profil du système de santé. Moroni : 2009
- Union des Comores, Pour une nouvelle politique de santé, analyse de la situation sanitaire, juillet 2002

- Afrique Orientale Atlas des Ressources côtières 2000
- Adaptation au changement climatique (IDDRI et LINISON) 2009
- Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) 2006
- UNDP Climate Change Country Profiles Comoros
- Etude de Faisabilité d'un projet d'appui à la gestion du service public de l'eau dans une zone pilote de l'île de Ngazidja
- OCDE : Intégrer les Conventions de Rio dans la Coopération pour le Développement (2003)
- PNUD : Analyse Commune de la situation de développement de l'Union des Comores (2002)
- PNUD : Rapport national sur le développement humain: insécurité alimentaire et vulnérabilité
- Marini, D. : Résultats et interprétations d'une campagne de pompages d'essais sur des puits dans les aquifères de base. Grande-Comore. COI/79/005 et COI/85/001 : Inventaire des ressources en eau de l'île d Ndzouani (1991).
- Rapport Banque Centrale des Comores (BCC), 2005/2006/2007/2008/2009
- Diagnostic des forêts naturelles d'Ndzouani en vue du lancement d'un projet d'inventaire pour la conservation et la gestion durable des forêts naturelles, Mohamed Ali Soilih, Ingénieur Agronome
- Fécondité aux Comores « analyse des données du recensement général de la population et de l'habitat 2003 » rédigé par Ahmed DJOUMOI, Statisticien démographe, septembre 2005
- Evaluation environnementale des la gestion des déchets dans l'agglomération de Moroni,
- Mémoire préparé en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS) en Etudes d'impacts environnementaux, ABOUBACR-TAYFFA HASSANALI, septembre 2000
- Brèves données sur la santé maternelle aux Comores, albalad N°537, jeudi 23 juin 2011
- Opérationnalisation de la stratégie du secteur agricole, FAO, 30 mai 2002
- Plan national de préparation et de réponse à l'urgence, novembre 2007
- Elimination des déchets aux Comores ; Etude de pré faisabilité de l'enfouissement des déchets dans une décharge contrôlée, Houmadi NAOILDINE, octobre 1999
- Monographies et plans d'aménagement et de gestion de terroirs des zones d'intervention du PNDHD de la grande comore, zone sud : bandamadji la kouboini-darsalama-dzoidjou ; AIDE janvier 2011
- Etudes monographiques des villages de la grande comore encadrés par le programme national de développement humain durable (pndhd) ; zone sud : Famare-Nkourani-mkanga, BEDI, décembre 2009
- Etudes monographiques des villages de l'île d'Ndzouani encadrés par le programme national de développement humain durable (pndhd) ; Tome 1 : zone de Nioumakélé : Hantsahi-Kio-Kangani-Mnadzichoume, BEDI, juin 2009
- Profil de la pêche artisanale aux Comores, Michel de San Mars 1983
- Projet de Développement des capacités en gestion durable des terres, FEM/PNUD/UdC

- Etudes socio-économique de base ; pré-rapport de mission des consultants : Ahamadi Allaoui ; Kamaliddine Afraitane, septembre 2008
- Coopération entre l'Union Européenne et l'Union des Comores ; rapport annuel conjoint 2002
- Rapport sur l'inventaire des PCBs aux Comores ; Mme MOINAMKOU ABDOU SIMBA, Juillet 2006
- Cadre national de biosécurité en Union des Comores ; Direction Nationale de l'Environnement, des Forêts et des Stratégies Agricoles, janvier 2003
- Stratégie et Plan National de Gestion durable des Zones Côtières des Comores (2010-2013), Hamadi Idaroussi, mars 2010
- Document cadre, Stratégie touristique : Conférence des Bailleurs de Fonds en faveur des Comores ; Ile Maurice, 8 décembre 2005
- PALUDISME ET ENVIRONNEMENT AUX COMORES : THESE DE DOCTORAT, Spécialité : Santé Publique et Sciences de l'Information Biomédicale. Présentée par OULEDI Ahmed, Soutenue le 19 mai 2003
- Rapport sur l'environnement marin et côtier
- Colloque internationale sur le Karthala du 19 au 21 novembre 2008 : Rapport
- Stratégie nationale de sécurité alimentaire
- Situation de la forêt aux Comores, FARID ANASSE, 5 juin 2008
- Plan cadre des nations unies pour l'aide au développement (undaf) 2008-2012
- Evaluation des besoins de transfert de technologies (first draft), janvier 2006
- Performances et contraintes actuelles des pêcheries artisanales, et perspectives d'un développement technologique responsable en Union des Comores : Jean Gallène, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE ; Rome, novembre 2002

Annexes

Annexe 1 : Projets en cours de mise en œuvre

Agriculture et Elevage
Programme National de Développement Humain Durable (PNDHD) , financé par le FIDA pour une période de sept ans (2007-2014), ce programme consiste à revaloriser les zones forestières en luttant contre la dégradation des sols (reboisement), en créant des aires protégées dans les 3 îles et en renforçant des capacités dans le domaine de la technologies de production agricole, pêche, élevage et des techniques de production animale (embocagements, insémination artificielle, vaccination,...). Ce programme met aussi en place les activités génératrices de revenus (AGRs) notamment l'élevage des bovins et des caprins ainsi que pour les cultures maraîchères.
Projet Renforcement des capacités d'adaptation et de résilience du secteur agricole face aux changements climatiques (2012-2016), financé par le FEM, le 2 ^{ème} projet issu du PANA. Il a pour objectif principal le renforcement des capacités des communautés vulnérables à s'adapter aux risques additionnels posés par le changement et la variabilité climatiques sur les systèmes agro-sylvo-pastoraux des Comores.
Projet IRACC "initiative pour l'adaptation des systèmes de production des petits agriculteurs aux changements climatiques dans les îles de l'océan Indien par la diffusion de l'agro écologie" financé par COI/FIDA est un projet régional regroupant les pays de la COI et l'île de Zanzibar. Il a pour principal objectif de soutenir l'adaptation des systèmes de production des petits agriculteurs aux changements climatiques dans les îles de l'Océan Indien, pour améliorer les revenus et les conditions de vie de l'agriculture familiale.
Programme de rénovation de l'institut agricole de Mwali. Il vise d'une part la formation sur la politique de développement agricole et le développement de stratégie et d'autre part la formation techniques à travers (i) l'amélioration des systèmes de production de l'aliment de base et des cultures commerciales, (ii) la lutte antiparasitaire intégrée; (iii) la démonstration et la multiplication de semences à la ferme (iv) le développement et l'entretien des pépinières, (v) la gestion des paysages et les techniques de conservation des sols et d'amélioration de la fertilité. Pour le secteur de l'élevage, l'institut agricole va dispenser une formation axée sur (i) l'insémination artificielle, (ii) la reproduction animale et autres domaines de santé tels que la petite chirurgie, la vaccination, le déparasitage, etc. et, (iii) l'alimentation du bétail.
Projet pour l'intensification, la diversification et l'amélioration de la production agricole soutenu par la FAO-Banque Islamique de Développement (BID) contribue à l'amélioration de la production et au développement des cultures vivrières sur l'île de Mwali par (i) la mise en place d'un réseau de centres d'appui-conseil et de prestation de service opérationnelle, (ii) la promotion d'approches innovantes et reproductibles contribuant à améliorer la gestion de la fertilité des sols, à arrêter la dégradation des sols, à limiter les pertes post-récoltes, à assurer la production, à favoriser une meilleure commercialisation des produits agricoles, et à renforcer durablement les capacités des petits exploitants, ainsi que l'intensification, la diversification, et le développement des cultures vivrières et de l'horticulture.
Projet soutenu par la FAO - FIDA - ONUDI - PNUD pour le Programme de Développement de la chaîne de valeur agricole et agro-industrielle aura pour objectifs de (i) renforcer la compétitivité du secteur agricole, (ii) de promouvoir le transfert et la diffusion de technologies et (iii) d'assurer une plus grande valeur ajoutée à chaque segment de la chaîne de valeur, dans le but de contribuer au développement d'un secteur agro-industriel durable.

Annexe 1 : Projets en cours de mise en œuvre

Environnement et Forêt
Programme d'adaptation de la gestion des ressources en eau aux changements climatiques , (2011- 2015), financé par le FEM, c'est le premier programme issu du PANA. Il consiste à réduire les risques liés au changement climatique sur la vie quotidienne et les impacts sur les ressources en eau.
Projet Islands est un projet régional des pays de la COI, d'une durée de deux ans (2012-2013) qui consiste à (i) contribuer à l'élévation du niveau de développement social, économique et environnemental, (ii) approfondir l'intégration régionale dans la région de l'Océan Indien par le développement durable des PIED, (iii) accélérer le processus de mise en œuvre de la stratégie de Maurice dans la région de l'Océan Indien. Une des Composantes du projet concerne les changements climatiques dans Ouest l'océan Indien.
Projet Acclimate financé par la COI, ce projet vise à renforcer les capacités d'adaptation au changement climatique des pays membres de la COI en intégrant dans les thèmes, (i) mieux comprendre ce qui se passe en termes météorologiques et climatologiques, (ii) identifier les vulnérabilités particulières des îles de la COI, dues aux impacts du climat de la région, (iii) constituer une ébauche de stratégie régionale pour l'adaptation au changement climatique et favoriser/développer la mise en réseau, la formation, la communication
Projet développement des capacités des OCBs et promotion du volontariat en tant que modèle d'implication des communautés villageoises pour les la réalisation des OMDs , (2005-2012), est financé par le PNUD contribue à renforcer les capacités des OCB en impliquant volontairement les communautés villageoises dans la réalisation des OMD à travers la gestion durable de l'environnement dans les zones prioritaires de conservation notamment la création de trois aires protégées autour des monts Karthala à Ngazidja, Ntringui à Ndzouani et Mlédjélé à Mwali.
The GEF Small Grants (SGP) est un programme qui consiste à mettre en œuvre des mesures d'adaptation aux CC à travers des microprojets avec les communautés dans les secteurs de l'agriculture durable, de la pêche rentable, le développement de l'écotourisme rural, de agroforesterie, les énergies propres, et le renforcement des capacités. Ainsi de 2007 à 2011, 31 microprojets ont été réalisés et en 2012, 16 ont été identifiés et validés et seront mis en œuvre en 2013.
Le projet « Engagement Communautaire pour le développement durable (ECDD) , porté par une ONG internationale et financé par Darwin Initiative, l'AFD et le FEM sur l'île d'Ndzouani a pour but de développer un modèle de gestion du territoire communautaire qui intègre une amélioration des moyens d'existence, ainsi que la gestion durable des ressources naturelles, à savoir le sol, l'eau, la forêt et la biodiversité. Son action contribue à l'adaptation de ces territoires et des communautés locales aux impacts du changement climatique.

Annexe 1 : Projets en cours de mise en œuvre

Pêche
Projet de pêche du sud ouest de l'océan indien (SWIOFP) , financé par GEF/Banque Mondiale/FEM, s'étale sur une période de sept ans (2007-2013). Ce projet consiste à promouvoir une exploitation durable des ressources halieutiques en adoptant une approche éco systémique des pêches dans l'écosystème d'Aghulas et de courant de Somali
Projet ACP Fish II , (2009-2012) et financé par l'UE a pour objectif principal de contribuer à la gestion durable et équitable de la pêche dans les régions ACP, conduisant ainsi à la réduction de la pauvreté et améliorer la sécurité alimentaire dans les États ACP.
Projet d'appui à l'élaboration du plan d'aménagement de la pêche aux poissons démérsaux côtiers aux Comores , 2012, SWIOFP/EAF-Nansen/Ministère pêche consiste à mettre en place de manière participative un plan de gestion de la pêche aux poissons démérsaux en prenant compte, non seulement les ressources ciblées et les ressources accessoires, mais aussi l'écosystème tout entier
Projet SWIOFish , financé IDAGEF/FFEM pour une durée de sept ans entre 2017-2022 développe, adopte et met en œuvre des réformes de la gouvernance du secteur pour supporter le développement d'un secteur halieutique durable tant du point de vue environnemental, qu'économique et social en intégrant la bonne gouvernance sectorielle, l'amélioration de la contribution du secteur à l'économie nationale et enfin le renforcement de collaboration régionale.
Projet Cogestion des Ressources Côtières pour une Subsistance Durable (CoReCSuD) , entre 2012-2017, financé par JSDF, Banque Mondiale consiste à promouvoir la croissance économique et la réduction de la pauvreté aux Comores à travers la gestion et l'exploitation durables des ressources naturelles côtières. Ce projet prend en compte dans ces différentes composantes, (i) la sensibilisation à l'exploitation durable, (ii) les plans de préparation de la gestion intégrée des ressources par les collectivités participantes, (iii) les micros projets pour les communautés de pêcheurs artisanaux, (iv) la gestion de projet, suivi et évaluation et la Communication.
Projet SMARTFISH , financé par la COI et l'UE entre 2011-201, favorise le développement économique et social des pays d'Afrique Orientale et Australe-Océan Indien (AfOA-OI) et approfondir l'intégration régionale, à travers l'exploitation durable des ressources halieutiques et aquacoles. Ce projet prend en compte (i) la mise en œuvre d'un développement et d'une gestion durables des pêcheries, (ii) le lancement d'un cadre de gouvernance pour les pêcheries durables dans la région, (iii) le développement d'un suivi-contrôle-surveillance efficace pour les ressources halieutiques transfrontalières, (iv) le développement de stratégies commerciales régionales et la mise en œuvre d'initiatives commerciales, et (v) l'amélioration de la sécurité alimentaire à travers la réduction des pertes post-capture et la diversification.
Projet AMESD), African Monitoring of the Environment for Sustainable Development , et financé par UE/COI entre 2007-2012 vise à améliorer le suivi de l'environnement marin, des pêches et des ressources marines et côtières, grâce à une plus grande utilisation des données satellitaires océanographiques

Annexe 1 : Projets en cours de mise en œuvre

Eau
Projet d’Alimentation en Eau Potable et d’Assainissement, financé par la BAD pour une durée de quatre ans (2009-2013) et exécuté par la DGE a pour but d’assurer durablement l’accès à l’eau potable et aux services d’assainissement. Il permet ainsi de relever les principales contraintes et les défis du secteur eau, dont : (i) l’absence d’un cadre institutionnel et d’une stratégie de développement; (ii) le très faible taux d’accès à l’eau potable lié à la vétusté des réseaux, à l’insuffisance et la défaillance du circuit de distribution ainsi qu’au non traitement de l’eau ; (iii) l’insuffisance des moyens financiers consacrés au développement du secteur ; et (iv) la faiblesse endémique des capacités nationales.

Annexe 2 : Emission / Absorption par secteur et par gaz, exprimées en Tonne-Eq CO₂

Potentiel de Réchauffement Global (PRG) (source : Annexe 3 du cadre uniformisé révisé de présentation de la Décision 17/CP.8)

CO₂ : 1
CH₄ : 21
N₂O : 310

Unit: Tonnes eq.-CO ₂	CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	NO ₂	TOTAL
Energie	82 339	0	304,5	725,4	83 369,9
Industrial Processes	0	0	0	0	0
Solvent and Other	0	0	0	0	0
Agriculture	266 240	0	55 398	146	321 784
Enteric fermentation	0	0	50 799	0	52 458
Manure management	0	0	1 659	0	2 940
Rice cultivation	0	0	0	0	0
Agricultural soils	266 240	0	2 940	146	266 386
Prescribed burning of savannas	0	0	0	0	0
Field burning of agricultural residues	0	0	0	0	0
Land-Use Change and Forestry	584 000	-1 670 566	0	6 200	590 200
Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0	- 3 737 520	0	0	0
Forest and Grassland Conversion	140 000	0	0	6 200	140 420
Abandonment of Managed Lands	0	- 27 132	0	0	0
CO ₂ Emissions and Removals from Soil and Others	444 000	0	0	0	444 000
Waste	0	0	58	0	58
Solid Waste disposal on Land	0	0	58	0	58
Waste Water Handling	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0
TOTAL (2000)	932 579	-3 764 652	55 703	7 072	995 354
TOTAL (1994)	835 757	-1 670 566	73 660	406 471	1 315 888

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

Secteur agriculture et élevage				
Domaines prioritaires des besoins en technologies	Technologies	Fonction	Potentiel d'atténuation	Potentiel d'adaptation
Valorisation du fumier et de la biomasse	Utilisation de la biomasse des résidus agricoles pour produire de l'énergie durable	Gestion des cultures (gestion des matières nutritives, du fumier, des résidus, et agroforesterie et jachères) Réduction des émissions imputables aux effluents animaux	Mise en place d'une meilleure gestion du fumier Disponibilité de surfaces sur les mesures plus chères disposant de potentiels d'atténuation supérieurs	Amélioration la qualité des eaux souterraines et la santé environnementale de l'écosystème cultivé par le biais d'une excellente gestion des matières nutritives Mise en place d'un système d'alerte précoce et de gestion des catastrophes
Amélioration de la fertilité des sols	Gestion du fumier	Satisfaction des besoins de fertilisation des sols par rapport à la matière organique Amélioration de la capacité de rétention de l'eau par le sol	Construction d'un centre de compostage de déchets solides d'une grande capacité Mise en tas d'excrément animaux soumis à la dégradation par enzymes ou bactéries Restauration des terres dégradées (à l'aide du contrôle de l'érosion, d'amendements organiques et substances nutritives)	Restauration des sols organiques cultivés Gestion des terres arables (la gestion des substances nutritives, la gestion des labours, la gestion de l'eau (pour l'irrigation et le drainage), des mises en jachère de l'agroforesterie). Gestion des pâturages (l'intensité de pâture, l'augmentation de la productivité, la gestion de l'engrais, des incendies et des introductions d'espèces) Introduction des espèces d'arbres aptes à améliorer les sols et lutter contre les obstacles du changement climatiques

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

Secteur agriculture et élevage (suite)				
Optimisation des systèmes de production animale et végétale	Variation des cultures	Gestion des pâturages et du bétail	Développement de systèmes de production végétale et animal adaptés aux changements climatiques .	Amélioration de la sécurité sociale aux populations pauvres
		Amélioration de la productivité et du revenu agricole	Requiert des lois et leur mise en application pour éviter la libre pâture.	Gestion et Maitrise de l'eau dans les systèmes agricoles
		Réduction du taux de dégradation des forêts due à l'agriculture	Gestion des matières premières (des pratiques de nourrissage améliorées, des additifs alimentaires)	Amélioration la productivité du bétail
		Offre de produits agricoles à qualité nutritionnelles meilleure Réduction de la sensibilité des cultures aux risques de sécheresse	Reproduction des animaux et autres changements structurel Amélioration génétique des ruminants (bovins et caprins) Promotion de l'aviculture traditionnelle Considération de toute multitude d'actions agricoles liées à l'élevage	Lutte contre la désertification Lutte contre les feux du pâturage

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

Secteur santé public				
Domaines prioritaires des besoins en technologies	Technologies	Fonction	Potentiel d'atténuation	Potentiel d'adaptation
Amélioration des techniques médicales	Techniques de lutte contre les diverses maladies	Abaissement de la mortalité et la morbidité dues au paludisme au niveau le plus bas possible	Développement des infrastructures de santé, et généralisation de l'adduction d'eau.	Lutte contre les vecteurs,
Valorisation de la santé humaine par des meilleurs techniques		Bien-être physique, social et psychologique, pour la santé humaine dépendant d'un approvisionnement adéquat en eau potable et d'un environnement sûr. Organisation d'une lutte contre les phénomènes éco toxicologiques	Prise en charge des cas par l'amélioration du traitement des malades, disponibilité des médicaments. Développement de nouveaux postes de santé et dispensaires dans les villages. Pénalisation des entreprises de terrassement ou les individus responsables de la création des gîtes larvaires, Généralisation de l'adduction d'eau et fermeture des citernes par une terrasse avec ouverture au moyen d'une trappe d'accès étanche. Surveillance épidémiologique des intoxications collectives par animaux et des dinoflagellés (producteurs de toxines) Mise en place d'une législation sur ces intoxications Introduction des procédures de certification des produits de la pêche destinés aux échanges commerciaux.	Développement d'une législation anti palustre Mobilisation de la communauté, par l'éducation et l'information. Utilisation obligatoire de moustiquaires imprégnées Formation du personnel médical à tous les niveaux au dépistage de ces intoxications ainsi qu'à la prise en charge thérapeutique des cas ; suivi régulier des paramètres éco-environnementaux

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

Secteur forestière				
Domaines prioritaires des besoins en technologies	Technologies	Fonction	Potentiel d'atténuation	Potentiel d'adaptation
Amélioration du système forestier face à la complicité des effets des changements climatiques	Agroforesterie	Réduction des émissions dans le secteur forestier	Gestion durable des feux de végétation	Reboisements
	Reforestation	Protection et conservation des écosystèmes forestières	Promotion des plantations domaniales et communales à grande envergure Mise en place d'un système de suivi écologique pour les écosystèmes forestiers Reforestation et la régénération de la biodiversité	Gestion rationnelle et la conservation ; Renforcement de la législation et du dispositif de réglementation en matière de foresterie

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

Secteur ressources en eau				
Domaines prioritaires des besoins en technologies	Technologies	Fonction	Potentiel d'atténuation	Potentiel d'adaptation
Optimisation de la gestion des ressources en eau	Techniques d'amélioration et de conservation des ressources en eau	Amélioration de l'accès des populations à l'eau potable :	Sectorisation et amélioration du rendement technique, en vue d'augmenter les extensions et le taux de desserte.	Limitation de périmètre de protection, la préservation de la ressource et des bassins versants
		Gestion des besoins en eau et amélioration des offres	Gestion pérenne des sources, afin de préserver l'équilibre naturel et maîtriser les apports en éléments polluants à l'origine d'une détérioration de la qualité des eaux (souterraines et de surface).	Réhabilitation des réseaux existants,
		Conservation des ressources en eau	Meilleure curage des lits des bassins hydrographiques par la limitation de l'érosion par des systèmes antiérosifs et des barrages en amont pour limiter le transport de sédiments.	Reconstitution des exutoires et gestion de la Distribution des besoins en eau
			Installations de pompage pour les nappes souterraines et Captage pour les eaux superficielles	Contrôle de la qualité de l'eau

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

Secteur écosystème côtière				
Domaines prioritaires des besoins en technologies	Technologies	Fonction	Potentiel d'atténuation	Potentiel d'adaptation
Stratégie de protection du littoral	Techniques de protection et prévention	Protection de la côte contre l'élévation du niveau de la mer Gestion des inondations Aménagement hydro-agricole et aquacole	Construction des digues et mures de défenses pour la protection des côtes. Suivi de l'impact des changements climatiques Intégration des politiques environnementales en général et climatiques en particulier dans la planification économique ; Mise en œuvre effective du programme de gestion intégrée de la zone côtière. Protection des structures piliers de l'activité économique (centrales électriques, dépôts d'hydrocarbure) ; Interdiction et application des lois à la population sur des prélèvements des sables sur les côtes	Développement des reboisements des mangroves Mise en œuvre d'une nouvelle politique de gestion efficace et de protection du littoral Remise en état des secteurs dégradés Renforcement de la structure spécialisée dans la prévision Formulation et la mise en œuvre d'une politique d'aménagement du territoire, incluant la zone côtière Développement et promotion de matériaux résistants aux intempéries Renforcement des dispositifs national de sécurité et d'assistance à la population en cas de catastrophe naturelle.

Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

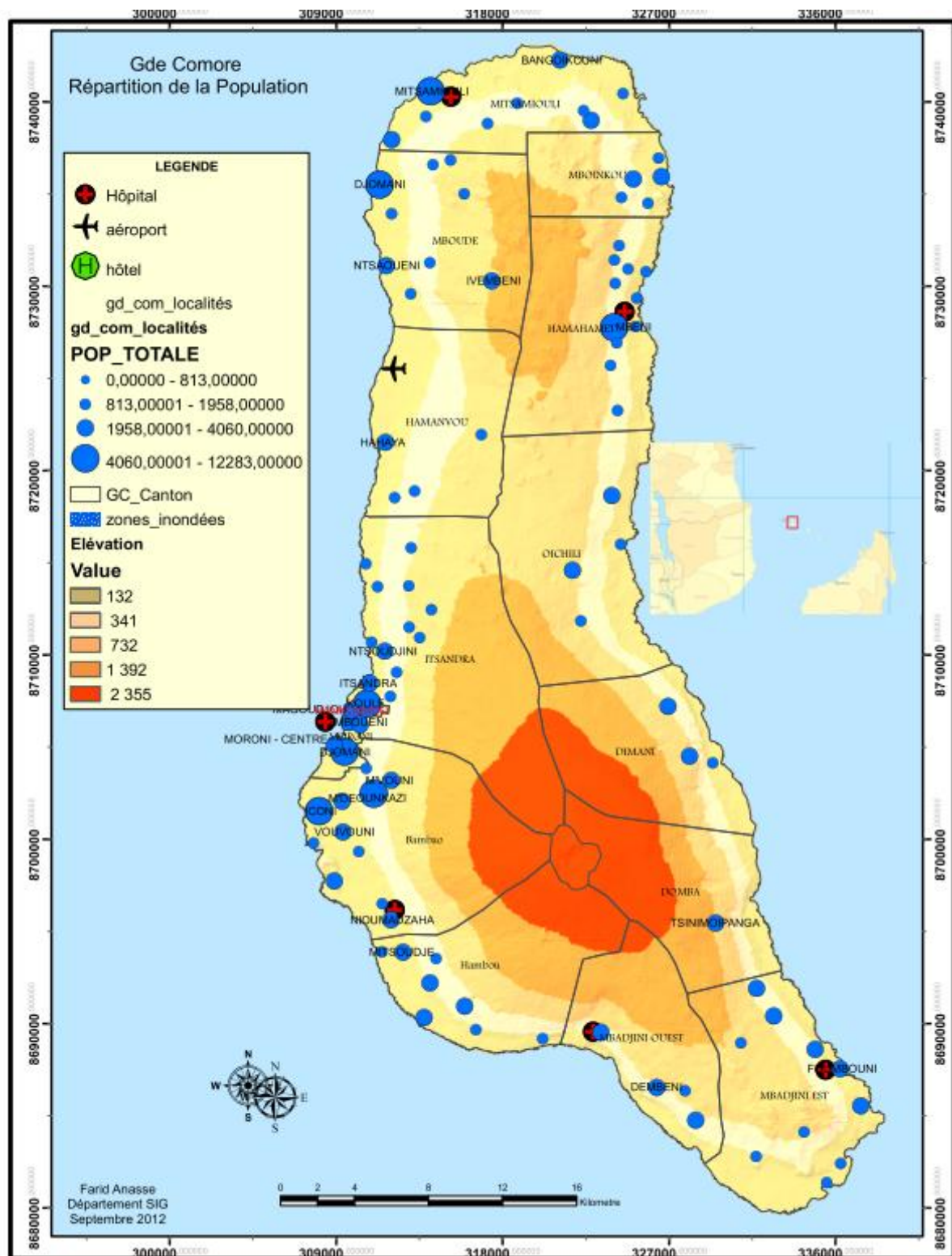
Secteur énergie				
Domaines prioritaires des besoins en technologies	Technologies	Fonction	Potentiel d'atténuation	Potentiel d'adaptation
Elimination des émissions par le biais de l'efficacité énergétique	Biocarburants Solutionner la crise du secteur énergétique persistant. Foyers économiques et autocuiseurs performantes	Réduction des émissions globales de GES, Amélioration de l'efficacité énergétique et efficacité énergétique des moteurs Diminution de la pression sur les ressources forestières	Promotion de la production de l'énergie propre Utilisation de l'énergie fossile basée sur des réactions de combustion Vulgarisation des rendements de l'utilisation des technologies endogènes (foyer améliorer). Remplacement du bois de feu par le kérosène et le gaz butane Taxation différentielle en faveur des véhicules d'occasion âgés de moins de cinq ans Utilisation des procédés du dessalement de l'eau de mer qui peut être envisagé si les moyens et les disponibilités nous le permettent.	Amélioration des énergies renouvelables existantes Réduction de la quantité de bois consommés par les foyers traditionnels Amélioration du rendement de l'utilisation des énergies fossiles, Réduction de l'utilisation du bois et de la consommation en carburant

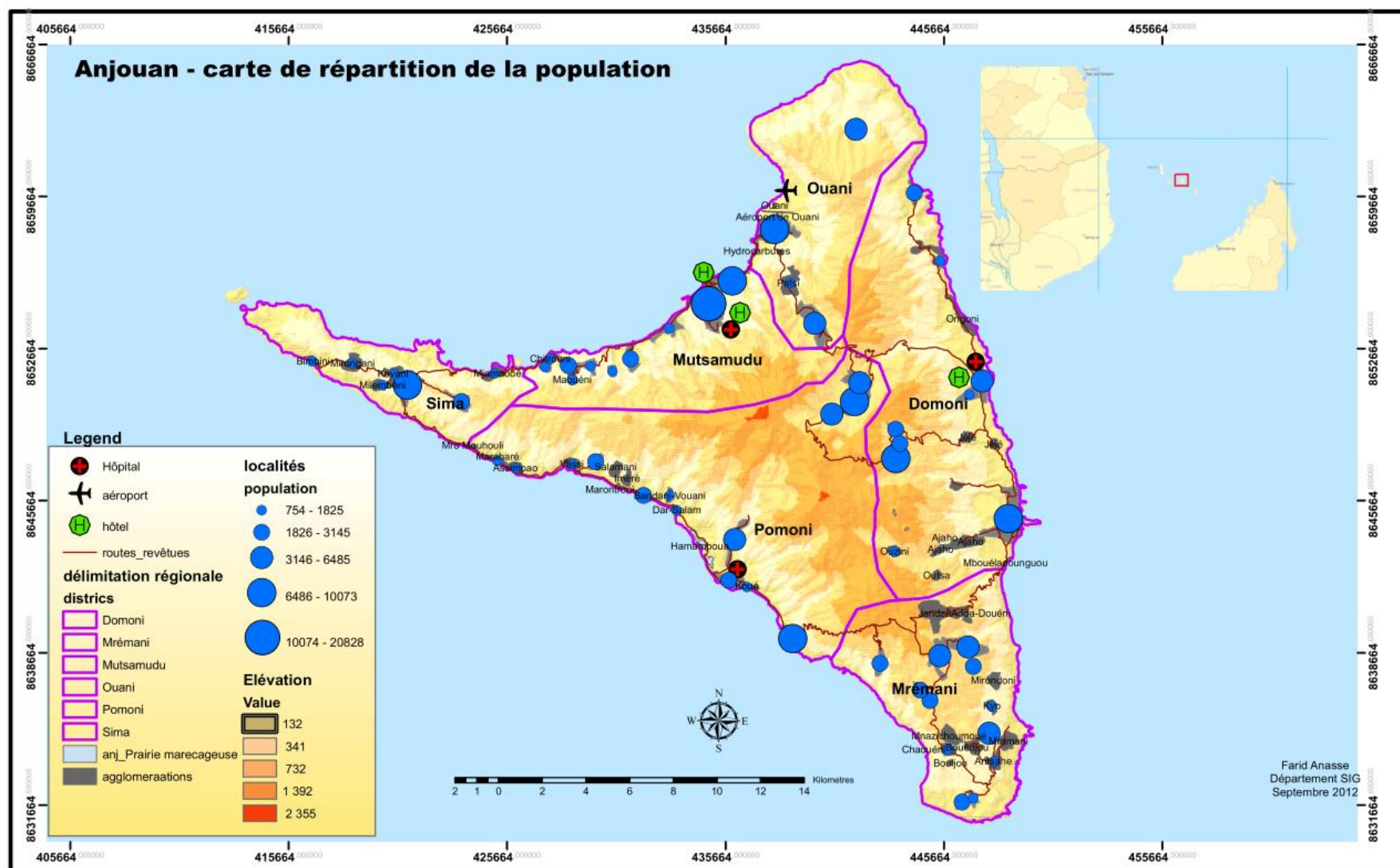
Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

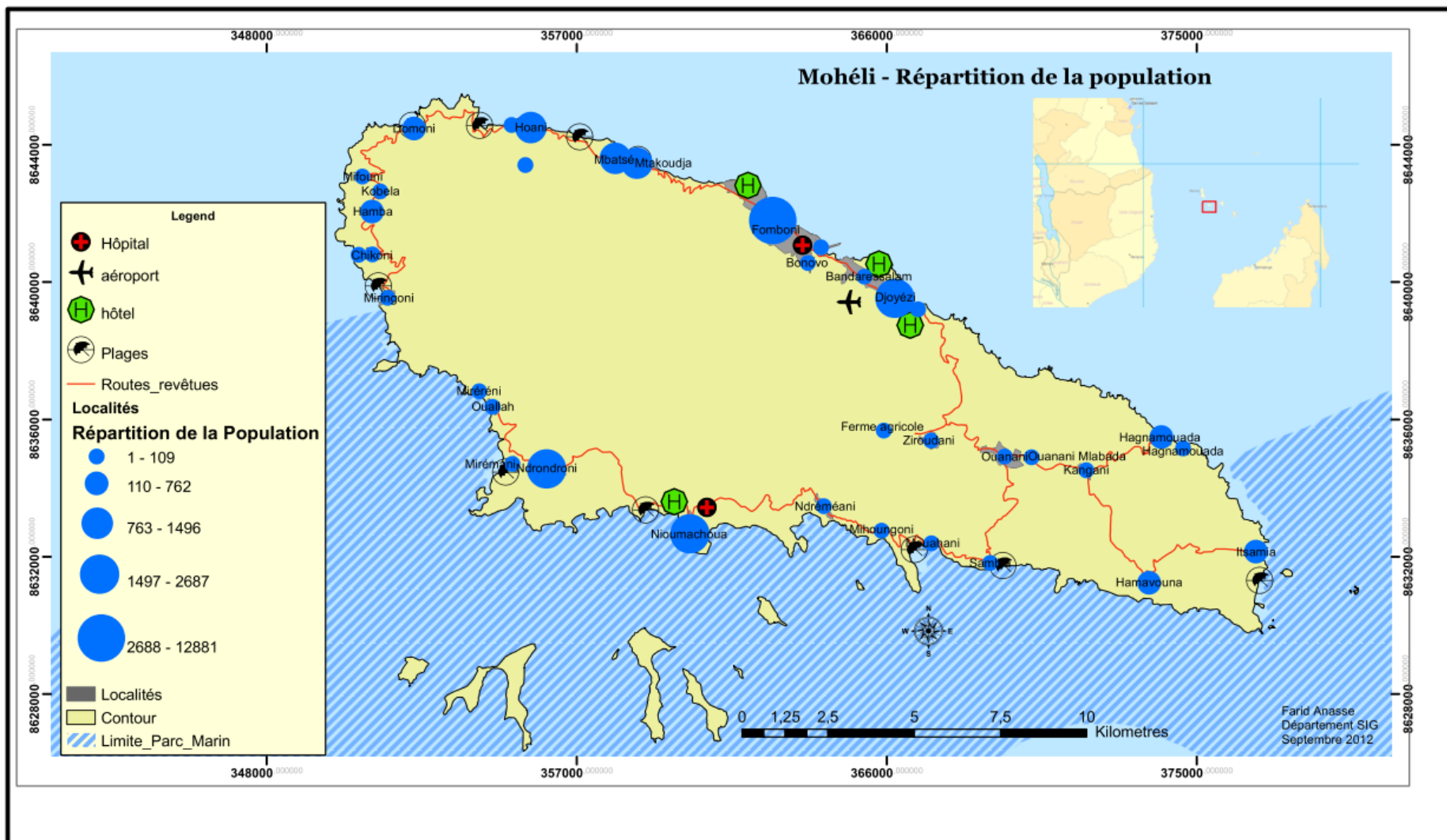
Secteur énergie (suite)				
Amélioration des ER	Energies renouvelables	Amélioration et mise en place de l'utilisation des énergies renouvelables (L'hydroélectricité, L'énergie solaire, L'énergie éolienne et L'énergie géothermique)	Mise en place d'une coopération technologique pour la construction et l'installation d'une unité de production et de stockage d'électricité renouvelable	Amélioration des énergies nouvelles existantes par le biais des rivières
	Utilisation de la biomasse des résidus agricoles pour produire de l'énergie durable	Technique d'irrigation à haut rendement hydrique et énergétique à partir d'eau salée Développement de la chaîne de valeur pour la production locale de turbines éoliennes Exploitations de l'énergie houlomotrice pour électrifier de petits villages côtiers	Adoption des technologies d'irrigation pour la lutte contre les effets du changement climatique Utilisation des procédés du dessalement de l'eau de mer (si possible) Installation des matérielles éoliennes : sur les côtes, dans les plaines où des vents continus et forts sont enregistrés. Promotion et développement de technologies éoliennes locales Disponibilité des sites sur l'ensemble du territoire Comorien Introduction de technologies exploitant l'énergie houlomotrice pour électrifier des petits villages côtiers	Reboisement massive aux alentours des rivières et bassins versants envisageables pour l'hydroélectricité Multiplication des équipements solaires dans les institutions et dans les ménages Amélioration du coût de fonctionnement et d'entretien des systèmes solaires Réévaluation du document de transfert de technologie pour une meilleure appréhension

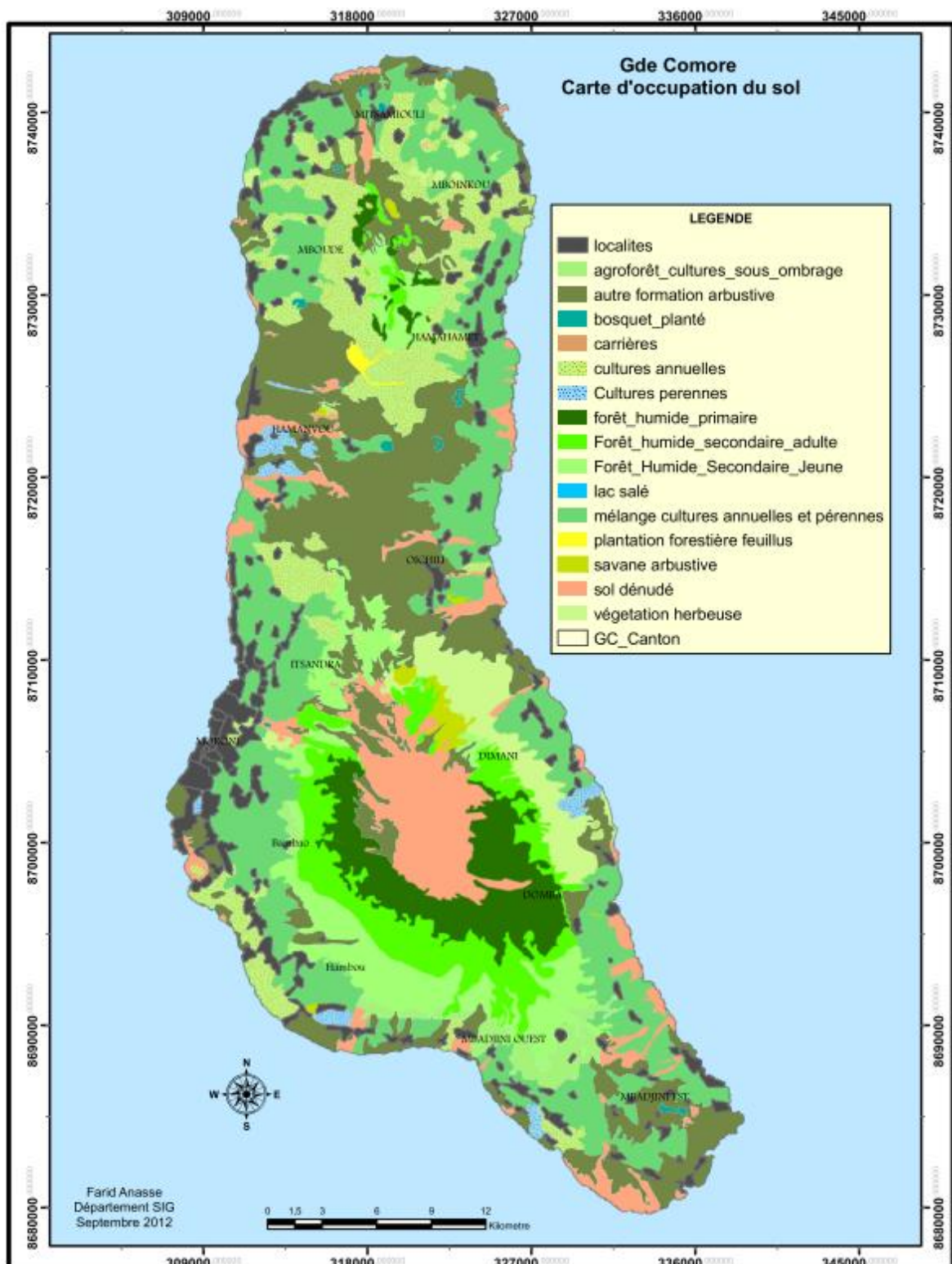
Annexe 3 : les technologies, options sectorielles et potentielles pour l'atténuation / l'adaptation

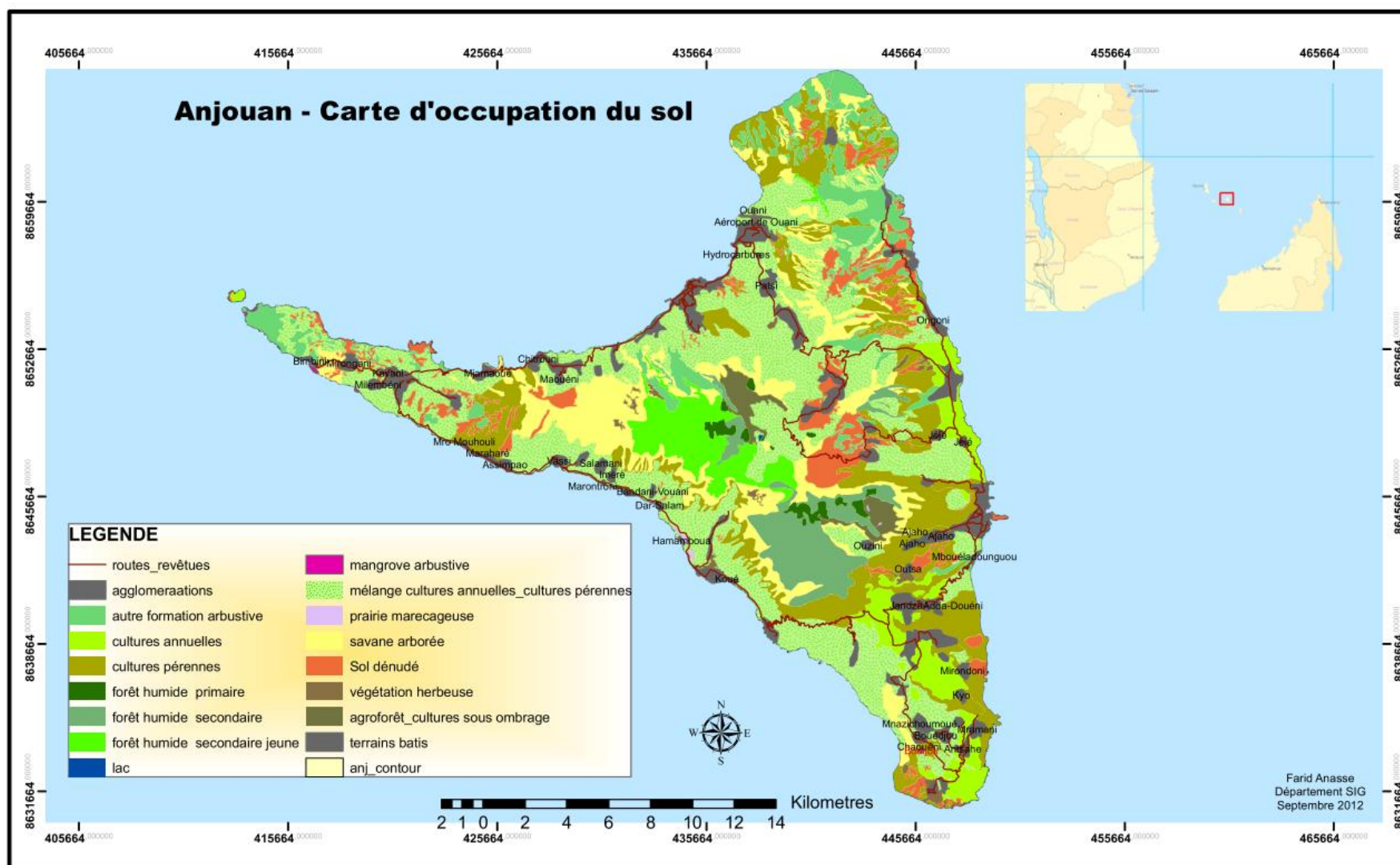
Secteur énergie (suite)				
Economie d'énergie électrique dans les systèmes d'éclairage et de froid	Equipement électiques à basse consommation	Réduction des émissions de GES Réduction des charges liées à la consommation d'énergie par les ménages Réduction des émissions de gaz à effet de serre par la gestion intégrée des déchets municipaux	Promotion pour le développement de technologies solaires locales Remplacement des luminaires au mercure par des luminaires au sodium Utilisation de réfrigération et de climatisation à basse consommation d'énergie Construction d'un centre de compostage de déchets solides d'une grande capacité	Utilisation des lampes appropriées à base consommation d'énergie (lampes Panasonic)

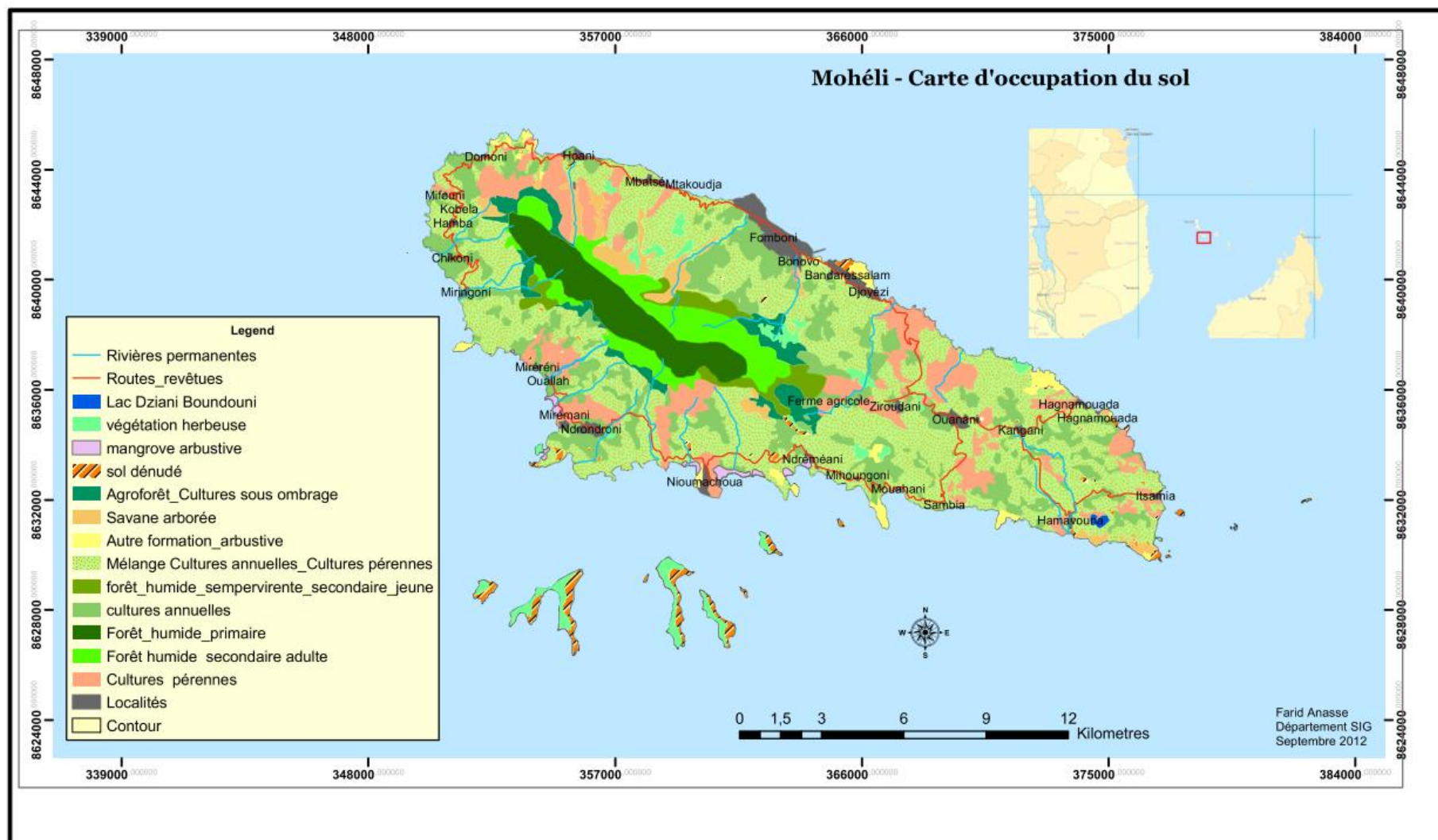












Situation actuelle de la forêt aux Comores



Situation de la dégradation forestière des Comores



Superficie total de la forêt secondaire adulte

