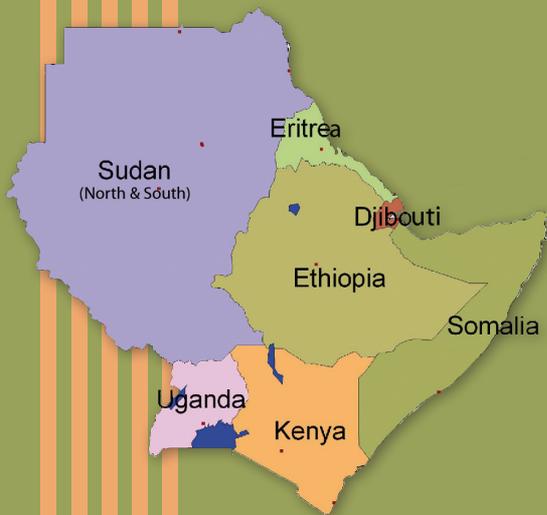


Projet Cartographie, évaluation et  
gestion des ressources en eau trans-  
frontalières dans la sous-région IGAD



Tome III

# COMPOSANTE ENVIRONNEMENTALE



INTERGOVERNMENTAL AUTHORITY  
ON DEVELOPMENT



FACILITÉ AFRICAINE DE L'EAU



OBSERVATOIRE DU SAHARA ET DU SAHEL



Projet Cartographie, évaluation et gestion des ressources  
en eau transfrontalières de la sous-région IGAD

Tome III

## COMPOSANTE ENVIRONNEMENT

Évaluation des questions environnementales clés  
affectant la sous-région de l' IGAD

Décembre 2011

Rapport élaboré avec le soutien de:



SEREFACO CONSULTANTS LIMITED

6 Katonga Road, Nakasero, PO Box 6916, KAMPALA

Tél. : 256 41 4342397 or 4255577, Fax : 256 41 4230691

E-mail : [serefaco@serefacoconsultants.com](mailto:serefaco@serefacoconsultants.com)

© Intergovernmental Authority on Development et Observatoire du Sahara et du Sahel

ISBN: 978-9973-856-69-2

---



## PRÉFACE

La sous-région IGAD constitue l'une des régions les plus marginales du monde en terme de précipitation disponible pour la croissance de la végétation naturelle et la production agricole. Environ 80 % de la sous-région IGAD est aride et semi-arides avec un faible niveau d'utilisation de l'eau. La population est estimée à **206 millions en 2010** et devrait atteindre **462 millions en 2050** dans une zone de **5,2 millions de km<sup>2</sup>**.

Les manifestations les plus évidentes ont été les sécheresses périodiques et la désertification qui ont condamné des millions de personnes à la pauvreté perpétuelle et aux décès. Les populations tirent leur subsistance de l'eau et des activités de production primaire basées sur la terre tels que le pastoralisme nomade et l'agriculture de subsistance dans une région où la variabilité des précipitations est élevée. La sous-région est le foyer du plus grand nombre de communautés pastorales estimée à environ **17 millions**. La disponibilité de l'eau est donc vitale pour le développement de la région.

Les préoccupations croissantes sur la rareté de l'eau dans la sous-région IGAD ont attiré l'attention sur plusieurs défis socio-économiques liés à la gestion des ressources en eau.

Premièrement, comme la sous-région aspire au progrès économique et social, la demande en eau va augmenter en raison de la croissance démographique, l'augmentation des revenus, le changement des habitudes alimentaires, l'urbanisation et le développement industriel. Pendant que la demande augmente dans tous les secteurs, l'agriculture consommera la majeure partie de l'eau et focalisera les attentions pour l'ajustement de la pression de la demande.

Deuxièmement, il ya des préoccupations quant à la disponibilité de la sous-région de IGAD d'assez d'eau dans le futur pour répondre aux besoins de sécurité alimentaire d'une population en croissance rapide. Avec la sécurité alimentaire, la sécurité de l'eau est également devenue une question fondamentale pour le développement humain dans la sous-région.

S'il est un fait que l'eau occupe une position charnière dans le développement de la sous-région IGAD, **aucun pays membre ne dispose d'informations suffisantes** pour gérer ses ressources en eau de manière à assurer l'efficacité et l'équité économique dans la répartition de l'eau pour différents usages. En effet, quatre pays de l'IGAD à savoir **l'Erythrée, le Kenya, Djibouti et la Somalie** sont dans la catégorie des pays qui subissent la pénurie d'eau avec moins de **1 000 m<sup>3</sup> par personne et par an**, voire moins.

---

De plus, en l'an 2025, même l'Éthiopie et l'Ouganda, qui ont actuellement suffisamment d'eau, seront en situation de stress hydrique (1000-2000 m<sup>3</sup>/personne/an) ; tandis que Djibouti, Érythrée, Kenya, Somalie et Soudan seront dans une situation de limite avec « 500 m<sup>3</sup>/personne/an » et ainsi donc l'eau limitera tout développement durable.

Aucun des États membres de l'IGAD n'a à l'heure actuelle la quantité d'eau par habitant nécessaire pour le développement industriel (2400 m<sup>3</sup>/jour). Ce manque d'eau limitera considérablement la production alimentaire, le maintien des écosystèmes et du développement économique, parmi d'autres besoins et usages.

Les ressources en eau lient les États membres de l'IGAD en interne et en externe avec les régions adjacentes. Six bassins fluviaux transfrontaliers et six systèmes aquifères transfrontaliers ont été identifiés dans la sous-région IGAD à ce stade de l'étude. **Le ratio des demandes en eau aux moyennes d'approvisionnement disponibles est seulement de 9 % en 2011 et de 15 % en 2031** selon les projections de cette étude intitulée « Cartographie, évaluation et gestion des ressources en eau transfrontalières dans la sous-région IGAD ». Cependant, il y a des problèmes spécifiques qui appellent la nécessité d'une connaissance adéquate des ressources en eau de surface et souterraines.

Cette étude (la première du genre dans la sous-région) a fourni une plateforme pour le recentrage des efforts au sein de la sous-région vers une meilleure quantification et la compréhension de l'ampleur de la pénurie d'eau et d'autres facteurs liés à l'eau qui influent sur le développement socio-économique dans la sous-région. Le plus important des moteurs de la demande en eau dans tous les secteurs est la population qui, dans la sous-région devrait augmenter de 165% entre 2010 et 2030, et de 136 % entre 2030 et 2050. Cette étude démontre que ces augmentations vont créer une augmentation significative des prélèvements d'eau pour l'approvisionnement domestique et pour l'industrie.

L'autre secteur important est l'agriculture, qui combine l'irrigation et l'élevage. Ici encore, la population est le paramètre le plus important du changement, régissant la demande alimentaire et donc la nécessité d'augmenter la productivité agricole à travers le développement de l'irrigation.

Le processus régional a mis en évidence le **faible niveau d'utilisation de l'eau** et donc de sécurité hydrique actuellement estimée à environ **3 %** des ressources en eau renouvelable annuellement comme un indicateur de base de l'absence globale de développement des infrastructures d'eau pour assurer la sécurité hydrique pour l'usage social, économique et environnementale. La sous-région IGAD est l'une des zones les plus vulnérables à la variabilité climatique et aux sécheresses récurrentes.

Par conséquent, il est nécessaire de mieux comprendre en profondeur la situation environnementale et de consolider les capacités de l'IGAD à surveiller les liens entre le climat et les systèmes d'eau avec l'identification et la cartographie des ressources en eau et des risques majeurs liés à la dégradation, la pollution et la détérioration de la qualité de l'eau. Les politiques, stratégies et objectifs de la coopération et la façon de les atteindre doivent être énoncées dans une deuxième phase du projet IGAD.

Il est important de noter que le projet IGAD a été mis en œuvre aux niveaux national et

---

sous-régional avec la participation active des institutions focales nationales en employant des consultants nationaux et régionaux. La coordination du projet est faite par l'OSS avec la création d'unités de coordination nationales dans les institutions focales nationales en charge de l'eau des Etats membres de l'IGAD. Le comité de pilotage du projet a été mis en place et la coordination régionale et sa facilitation ont été assurées par l'IGAD.

Nous tenons alors à remercier tous ceux qui ont contribué à la réussite de ce projet : les Ministères en charge de l'Eau et des institutions nationales, les partenaires de coopération de l'IGAD et de l'OSS (particulièrement la Facilité Africaine de l'Eau), les équipes nationales, les consultants nationaux et internationaux, l'équipe du projet au sein du Secrétariat exécutif de l'OSS et le Secrétariat exécutif de l'IGAD.

Notre satisfaction a été de réussir l'appropriation de tous les résultats de ce projet par les équipes nationales ainsi que la mise en place au sein du Secrétariat Exécutif de l'IGAD d'outils performant permettant d'assurer la continuité de ce projet.

Ce projet final se compose de 7 documents indépendants, à savoir :

- Introduction, vue d'ensemble et recommandations
- Tome 1: Rapport de la composante du cadre institutionnel (le présent rapport)
- Tome 2: Rapport de la composante socioéconomique
- Tome 3: Rapport de la composante environnement
- Tome 4: Rapport de la composante SIG/ base de données
- Tome 5: Rapport de la composante Modélisation des ressources en eau/ hydrologie
- Tome 6: Rapport de la composante

Ces remerciements s'adressent aussi à SEREFACO Consultants limited et son équipe pour l'excellent travail qu'il a pu mener malgré toutes les difficultés rencontrées notamment par l'absence de données fiables.

Le Secrétaire Exécutif de l'OSS  
Dr Ing. Chedli FEZZANI

Le Secrétaire Exécutif de l'IGAD  
Eng. Mahboub Mohamed MAALIM





## TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE .....	3
RÉSUMÉ EXECUTIF.....	21
INTRODUCTION .....	23
1. Contexte de la composante environnementale .....	23
2. Approche et méthodologie.....	26
3. Appréciation de l'étude .....	27
EFFETS DE LA SÉCHERESSE ET VARIABILITÉ CLIMATIQUE .....	29
1. Informations générales sur la désertification.....	29
2. Informations générales sur le changement climatique .....	38
3. Informations générales sur les zones humides .....	40
IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION AU DJIBOUTI.....	41
1. Introduction.....	41
2. Effets sur le pastoralisme nomade .....	42
3. Commercialisation du lait.....	43
4. Les stratégies à adopter pour lutter contre la sécheresse et la désertification à Djibouti ..	44
IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION AU KENYA .....	47
1. Introduction .....	47
2. Stratégie nationale d'intervention sur les changements climatiques .....	47
3. Justification des changements climatiques au Kenya .....	48
4. Impacts sur les systèmes naturels.....	50
5. Stratégie pour atténuer l'impact des changements climatiques au Kenya .....	57

---

6. Stratégie d'adaptation et mécanismes d'atténuation .....	57
7. Les marchés de carbone bénéficiant des mesures d'atténuation .....	58
<b>IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION EN ÉTHIOPIE .....</b>	<b>63</b>
1. Introduction.....	63
2. Politiques.....	64
3. Programme d'action national d'adaptation (PANA) .....	64
4. Analyse de la situation .....	65
5. Impacts de la variabilité climatique actuelle sur l'Éthiopie .....	68
6. Causes de vulnérabilité aux changements climatiques en Éthiopie .....	68
7. Les mécanismes d'adaptation aux changements climatiques .....	69
8. Barrières potentielles imposées sur le PANA .....	70
<b>IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION AU SOUDAN .....</b>	<b>73</b>
1. Introduction.....	73
2. Tendances de la sécheresse .....	75
3. Tendances des inondations .....	76
4. Impacts attendus sur les changements climatiques futurs .....	77
5. Efforts d'intégration des changements climatiques dans l'élaboration des politiques nationales.....	79
6. Obstacles devant la mise en œuvre du PANA au Soudan.....	79
7. Identification des besoins d'adaptation au Soudan .....	80
<b>IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION EN OUGANDA .....</b>	<b>83</b>
1. Introduction.....	83
2. Informations générales .....	85
3. Vulnérabilité aux changements climatiques .....	88
4. Variabilité pluviométrique .....	89
<b>IMPACT DES PRINCIPALES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES EN ÉRYTHRÉE ..</b>	<b>91</b>
1. Introduction.....	91
2. Géographie de l'Érythrée .....	91

---

---

3. Climat.....	92
4. Les défis du développement et vulnérabilité à la variabilité climatique .....	94
5. Principaux aléas climatiques.....	94
6. Impacts du changement et de la variabilité climatique .....	95
7. Stratégies d’adaptation au changement climatique et à la variabilité .....	96
8. Stratégie et plan d’action de l’Érythrée pour la biodiversité .....	98
9. État de la biodiversité en Érythrée .....	99
10. État des réalisations pour un environnement durable en Érythrée (OMD 7).....	99
11. Gaz à effet de serre .....	100
12. Évaluation de la vulnérabilité au changement climatique et la variation .....	101
13. Options d’atténuation et d’adaptation.....	104
14. Mesures politiques dans le contexte du changement climatique et la variabilité....	108
 IMPACT DES PRINCIPALES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES EN SOMALIE . 111	
1. Introduction.....	111
2. Problèmes liés aux activités humaines .....	111
3. Climat.....	112
4. Contexte environnemental .....	113
5. Les défis environnementaux en Somalie .....	119
6. Impacts des inondations .....	120
7. Systèmes d’alerte aux inondations.....	122
8. Partage d’informations transfrontières en temps réel pour lutter contre les inondations.....	124
 ÉVALUATION DU RISQUE D’INONDATION ET D’ÉROSION AU DJIBOUTI .....	
1. Introduction.....	125
2. Stratégies d’adaptation .....	128
 ÉVALUATION DU RISQUE D’INONDATION ET D’ÉROSION EN ÉTHIOPIE .....	
1. Introduction.....	131
2. Les risques d’érosion en Éthiopie .....	133

---

---

3. Les inondations .....	134
4. Stratégies d'adaptation .....	136
ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION ET D'ÉROSION AU KENYA .....	137
1. Introduction.....	137
2. Stratégies d'adaptation .....	140
ÉVALUATION DES RISQUES D'INONDATION ET D'ÉROSION AU SOUDAN.....	143
1. Inondations .....	143
2. Érosion des sols et dépôt des silts.....	144
ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION ET D'ÉROSION EN OUGANDA .....	149
1. Introduction.....	149
2. Stratégies d'adaptation .....	150
ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX À DJIBOUTI ....	153
1. Introduction.....	153
2. Salinité des eaux souterraines .....	154
3. Adaptation à l'eau très salée.....	154
ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX EN ÉTHIOPIE ..	157
1. Introduction.....	157
2. Déchets ménagers .....	157
3. Effluents agricoles et produits agrochimiques .....	158
4. Déchets industriels.....	159
5. Pollution des sols et effets de la salinité .....	159
ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX AU KENYA .....	161
1. Introduction.....	161
2. Principales causes de pollution.....	161
3. Pollution des eaux souterraines.....	161
4. Eaux usées et assainissement .....	163
5. Lois et règlements pour contrôler la pollution des eaux.....	164

---

ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX AU SOUDAN ..	167
1. Eau potable .....	167
2. Charge sédimentaire .....	167
3. Sources de pollution .....	168
ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX EN OUGANDA ..	173
1. Introduction.....	173
2. Pollution provenant de sources ponctuelles.....	173
3. Pollution provenant de sources non ponctuelles .....	174
4. Rôle des zones humides .....	174
5. Pollution des eaux souterraines.....	175
6. Élimination des déchets solides .....	175
7. Qualité de l'eau des lacs et des rivières .....	176
ÉVALUATION DE LA SÉCHERESSE ET LA DÉSSERTIFICATION AU NIVEAU SOUS- RÉGIONAL .....	177
1. Introduction.....	177
2. Principes directeurs pour des actions environnementales concertées contre le changement climatique.....	177
3. Questions à traiter pour permettre l'application effective des activités d'adaptation ..	178
4. Principales mesures pour faire face au changement climatique .....	178
5. Actions politiques environnementales .....	179
6. Évaluations environnementales stratégiques .....	182
ÉVALUATION DES RISQUES D'INONDATION ET D'ÉROSION AU NIVEAU SOUS- RÉGIONAL .....	183
1. Introduction.....	183
2. Observations générales .....	185
ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU ET DE LA POLLUTION AU NIVEAU SOUS- RÉGIONAL .....	187
1. Introduction.....	187
2. Contaminants .....	188

---

3. Sources de contaminants .....	192
4. Solutions liées à la qualité de l'eau .....	197
5. Traitement des eaux usées.....	199
<b>PLAN SOUS-RÉGIONAL DE GESTION ENVIRONNEMENTAL.....</b>	<b>203</b>
1. Introduction.....	203
2. Analyse de stratégie d'adaptation et actions avec la formulation de stratégies d'adaptation sous-régionales.....	203
3. Mesures d'atténuation pour contrôler et améliorer les principales questions environnementales qui seront à la base de la prise de décision sous-régionale .....	203
4. Plan de gestion environnementale.....	203
<b>COOPÉRATION DANS LE DOMAINE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA SOUS-RÉGION DE L'IGAD .....</b>	<b>207</b>
1. Introduction.....	207
2. Accords de coopération de la sous-région de l'Afrique orientale .....	210
<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>213</b>
<b>SOURCES ET LITTÉRATURE .....</b>	<b>215</b>



---

## LISTE DES TABLEAUX

Table 1. Courbe illustrant la hausse de température au Kenya depuis 1960. ....	48
Table 2. La population éthiopienne nécessitant une aide alimentaire à cause de la sécheresse (1997-2007). ....	67
Table 3. Résumé de l'impact/évaluation de la vulnérabilité pour les secteurs choisis. ....	69
Table 4. Les options d'adaptation tel que proposé dans la Communication nationale initiale de la CCNUCC. ....	71
Table 5. L'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau. ....	194
Table 6. Les liens entre le secteur énergétique et la qualité de l'eau. ....	194
Table 7. Plan de Gestion Environnementale. ....	204





## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Défis pour un environnement durable. ....	24
Figure 2 : Besoin d'allocation de l'eau. ....	30
Figure 3 : Exemple de cheptel au Soudan. ....	32
Figure 4 : Barrage en terre, lutte contre l'érosion (Djibouti). ....	36
Figure 5 : Récolte de sel du lac Asal, Djibouti. ....	41
Figure 6 : Données et variation de précipitations à Garissa et Lamu au cours d'une période de 50 ans. ....	50
Figure 7: Impact des activités humaines sur l'agriculture. ....	76
Figure 8: Inondation et sécheresse au Soudan. ....	77
Figure 9: Etudes de gestion des ressources en eau dans des fermes. ....	78
Figure 10: Collecte d'eau au Soudan. ....	82
Figure 11: Carte de l'Ouganda illustrant le corridor bétail semi-aride et, en dessous, la moyenne de pluviométrie annuelle. ....	84
Figure 12: Fréquence des vagues de chaleur en Ouganda au cours de la période 1911 à 2000. ....	89
Figure 13: Répartition des stations pluviométriques en Somalie. ....	114
Figure 14: Les niveaux d'inondation dans la zone de la ville de Djibouti. ....	127
Figure 15: Les types de perte en sols en Ethiopie. ....	132
Figure 16: Occupation et Utilisation des sols dans la rivière Abay en 2000. ....	132
Figure 17: Occupation et Utilisation des sols dans la rivière Abay en 1984. ....	133
Figure 18: Risque d'érosion des sols en Ethiopie. ....	134
Figure 19: Carte des risques d'inondation de l'Ethiopie. ....	135
Figure 20: Carte des risques de sécheresse de l'Ethiopie. ....	135
Figure 21: Risque d'inondation; Source: Kenya Soil Survey, 1995. ....	137

---

Figure 22: Risque d'érosion ; Source : Kenya Soil Survey, 1995.....	138
Figure 23: Érosion et débordement dans les bordures de la rivière Nil (Soudan) .....	145
Figure 24: Pratiques agricoles au Soudan.....	147
Figure 25: Inondations d'un faubourg de Kampala (2007) .....	150
Figure 26: Bovins s'abreuvant à partir d'une source d'eau. ....	153
Figure 27: Fermes de fleurs, pastoralismes et pollution de l'eau. ....	162
Figure 28: Vidange d'un camion rempli d'eaux usées dans la station d'épuration de Khartoum. ....	169
Figure 29: Pollution d'eau de Surface et souterraine par les eaux usées. ....	171
Figure 30: Produits chimique sur l'aquifère de Djibouti. ....	192



## LISTE DES ACRONYMES

<b>ASAL</b>	Terre Aride et semi-arid
<b>BCM</b>	Milliards de metres cubes
<b>BOD</b>	Demande en Oxygène Biochimique
<b>CBD</b>	Convention sur la Diversité Biologique
<b>CDM</b>	Mécanisme de Développement propre
<b>CER</b>	Réduction d'Emission Certifiée
<b>CITES</b>	La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
<b>COP</b>	Conférence des Parties
<b>DLDD</b>	Désertification, Dégradation des Terres et Sécheresse
<b>EAC</b>	Communauté Est Africaine
<b>EEA</b>	Agence Erythréenne de l'Environnement
<b>EIA</b>	Evaluation de l'Impact Environnemental
<b>EMCA</b>	Acte de gestion Environnemental and et de Coordination (Kenya)
<b>ENSAP</b>	East Nile Programme d'Action Subsidaire
<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unis pour l'Alimentation et l'Agriculture
<b>FEWSNET</b>	Réseau d'Alerte précoce sur la Famine
<b>GEF</b>	Fonds pour l'Environnement Mondial
<b>GHG</b>	Gaz à effet de serre
<b>GIS</b>	Système d'Information Géographique
<b>HCENR</b>	Haut conseil pour l'Environnement et les Ressources Naturelles
<b>ICPAC</b>	Centre de Prédiction et d'Applications sur le climat de l'IGAD
<b>ICT</b>	Téchnologie de l'Information et de la Communication
<b>IDPs</b>	Camps International des Personnes Dispersées
<b>IGAD</b>	Autorité Intergouvernementale sur le Développement
<b>IPCC</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
	Inter-Tropical Convergence Zone
<b>ITCZ</b>	Zone de Convergence Inter-Tropicale
<b>IUCN</b>	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
<b>IWRM</b>	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
<b>KWS</b>	Service vital du Kenya

<b>LDCF</b>	Fonds pour les pays les moins développés
<b>LPG</b>	Gas de Pétrole Liquéfié
<b>MDGs</b>	Objectifs du Millénaire pour le Développement
<b>MEA</b>	Accord Multilatéral sur l'Environnement
<b>MEAs</b>	Accords Multilatéraux sur l'Environnement
<b>MLWE</b>	Ministère des sols, de l'eau et de l'Environnement (Erythrée)
<b>MoARD</b>	Ministère de l'agriculture et du développement Rural (Ethiopie)
<b>MoWR</b>	Ministère des Resource en eau et de l'Hydrologie
<b>NAPA</b>	Programme d'Action National sur Adaptation
<b>NBI</b>	Initiative du Bassin du Nil
<b>NBSAP</b>	Stratégie et Plan d'Action de l'Erythrée sur a Biodiversité
<b>NCCRS</b>	Stratégie de Réponse National du Kenya sur le Changement du Climat
<b>NELSAP</b>	Programme d'Action Subsidaire des Lacs Equatoriaux du Nil
<b>NMA</b>	Agence Nationale de Météorologie (Ethiopie)
<b>NMA</b>	Agence Nationale de Météorologie (Ethiopie)
<b>NOAA</b>	Administration Atmosphérique et Oceanique National
<b>NPPO</b>	Organisation de Protection des Plantes Nationales
<b>NWSC</b>	Corporation Nationale des eaux et des mers (Uganda)
<b>PASDEP</b>	Plan pour l'Accélération et de Développement durable pour mettre fin à la Pauvreté (Ethiopie)
<b>PEAP</b>	Plan d'Action d'Eradication de la Pauvreté
<b>PMA</b>	Plan pour la Modernisation de l'Agriculture
<b>PPM</b>	Parties par million
<b>RPPO</b>	Organisation Régionale de Protection des Plantes
<b>RVF</b>	La Fièvre de la vallée du (une maladie des caprins)
<b>RVLB</b>	Basin des Lacs de la Vallée Rift
<b>SCCF</b>	Fond Spécial sur le Changement Climatique
<b>SSO</b>	Observatoire du Sahara et du Sahel
<b>SWALIM</b>	Gestion de l'eau et de l'Information de la Somalie
<b>TFG</b>	Gouvernement Fédéral de Transition (Somalie)
<b>TOR</b>	Termes de Référence
<b>UNCBD</b>	Convention des Nations Unis sur la Biodiversité
<b>UNCCD</b>	Convention des Nations Unis de lute contre la Désertification
<b>UNCED</b>	Conférence des Nations Unis sue l'Environnement et le Développement (Sommet de Rio)
<b>UNDAF</b>	Cadre des United Nations de l'Assistance au Développement
<b>UNDP</b>	Programme des Nations Unis pour le Développement
<b>UNECE</b>	Commission Economique des Nations Unis pour l'Europe
<b>UNEP</b>	Programme des Nations Unis pour l'Environnement

---

<b>UNESCO</b>	Organisation des Nations Unis pour l'Education, la Science et la Culture Organization
<b>UNFCCC</b>	Convention Cadre des Nations Unis sur le Changement Climatique
<b>USGS</b>	Institut des études Géologique des Etats Unis
<b>UWA</b>	Authority vital de l'Uganda
<b>WPAs</b>	Zone Protégée (vital)





## RÉSUMÉ EXECUTIF

Cette phase3 du rapport sur la composante environnementale constitue le couronnement du travail entrepris par une équipe formée de six spécialistes. Le rapport est un document complet dans le sens où toutes les informations consignées dans les autres rapports - Phase 1 et Phase 2 – sont reproduites dans ce rapport également. Le rapport comprend la couverture et l'analyse de la situation en Erythrée et en Somalie, en plus des autres pays de l'IGAD.

Le rapport s'articule autour de trois axes thématiques environnementaux centraux: 1) sécheresse et désertification; 2) inondations et risque d'érosion et 3) qualité de l'eau et pollution. Etant donné que ces trois axes sont couverts aux niveaux national et sous-régional, on peut en déduire que le volume contient une analyse pour chacun des sept Etats Membres de l'IGAD en plus d'une analyse générale, à l'échelle sous-régionale, pour chacun des axes thématiques traités.

Les documents de base, utilisés dans cette étude, sont les rapports nationaux préparés par le consultant du Projet OSS ; les Programmes d'Adaptation Nationaux préparés par chacun des Etats Membres au CNULD ; le Programme de Communications Initial pour la CUNLD préparé par chaque Etat et un rapport d'information général recueilli à partir d'un certain nombre de portails.

L'Erythrée et la Somalie ont été inclus uniquement dans l'Etude de l'Atelier de Validation, dans sa phase 2, et ont constitué un vrai défi pour préparer une analyse qui se hisse au niveau des autres pays de l'IGAD. Toutefois, on n'a pas réussi à obtenir des informations exhaustives et des données complètes sur certaines zones jugées cruciales pour le développement du projet: dans les trois axes thématiques, aucun Rapport Environnemental National n'avait été réservé ni à l'Erythrée et ni à la Somalie. Même quand elle est disponible, l'information n'a pas bien couvert les axes thématiques. La Somalie, qui n'a pas préparé un NAPA, n'a même pas soumis de Documents de Communications Initiaux. Cependant, il s'est avéré que le site web SWALIM était d'une valeur inestimable comme source de données sur la Somalie.

Etant donné que la pertinence et la dimension des données continues dans ce rapport se rapportent essentiellement à la revue de la littérature, leur utilité ne peut que se limiter aux sources d'information citées dans la même contexte. Les aspects transfrontaliers, inhérents à l'Etude, n'ont pas été traités selon les critères requis à cause du manque d'informations, provenant des Bureaux Nationaux servant de Points Focaux, sur les bassins existants. A juger par les rapports examinés jusqu'à présent, on n'a pu détecter, virtuellement, aucune analyse transfrontalière, et encore moins des cas de modélisation illustrant l'effet qui pourraient être générés par les trois scénarios tout au long des quelques prochaines décennies. Les modèles consignés dans les rapports se rapportent à l'effet de serre, au changement climatique et à

---

la variabilité. Or, même cet aspect là ne présente aucune cohérence, ni sur le plan quantitatif et ni sur le plan qualitatif.

Des surfaces immenses, situées dans la sous région de l'IGAD, sont arides, semi-arides ou désertiques, avec plus de 50% de leur surface considérée comme aride ou semi-aride par certains pays. Ainsi, l'impact généré par le changement et la variabilité climatiques est constaté de manière concrète et tangible dans ces pays, et surtout parmi les groupes de population ruraux les plus vulnérables. Les terres arides et semi arides sont occupées surtout par les populations pastorales et les groupes nomades. Certaines de ces populations pratiquent des cultures pastorales et agricoles à la fois. Toutefois, leurs habitats sont dépouillés de toute végétation – et notamment les forêts – et demeurent exposés à des impacts environnementaux de plus grande envergure tel que la dégradation du sol, la réduction des ressources hydriques profondes et de surface, une érosion du sol plus accrue et un écosystème qui n'assure pas un fonctionnement durable.

La croissance démographique galopante et les structures socioéconomiques délabrées, dans ces pays, présentent un avenir qui n'est point de bonne augure pour ces populations vulnérables. Pour ce qui est de la Somalie, par exemple, la guerre civile interminable et les inondations dévastatrices agissent ensemble pour faire des ravages sur des populations vulnérables qui demeurent impuissantes devant de telles situations. Même le nord, jugé plus paisible, souffre des crues éclair qui frappent, même suite à de petites pluies, à cause de l'incapacité du sol à lutter contre de tels phénomènes et à absorber ou retenir les eaux de pluie.

Les actions prises pour atténuer ces crues éclair comprennent la préparation d'installation de stockage des eaux pluvieuses au niveau des barrages, des citernes de collecte des eaux pluvieuses et des techniques déployées pour réduire les angles des pentes raides au niveau des collines.

En outre, la pollution de l'eau ne cesse d'augmenter, à une allure alarmante; dans tous les pays de l'IGAD. Pour certains pays comme l'Erythrée, Somalie, Djibouti, Soudan et Kenya, où l'exploitation de la nappe d'eau phréatique, pour assurer des sources de revenus dans la zone ASALs, est suivie à une grande échelle, et où la salinité de l'eau a également été rencontrée. Les mêmes effets ont été aussi sentis lors des grands projets d'irrigation entrepris au et en Ethiopie – les méthodes pratiquées, pour la plupart des projets d'irrigation, mènent tout droit au logging des ressources hydriques et à la salinité du sol.

La zone de l'IGAD a passé par une phase de d'exploration de plusieurs projets pétroliers et sera appelée à faire face à plusieurs problèmes de pollution dus à l'exploration et à l'exploitation du pétrole dans un certain nombre de pays. Le Soudan connaît déjà des problèmes aigus avec la production d'eau lors des phases d'exploitation du pétrole, et au moment où l'Ouganda s'apprête à passer incessamment au stage de production du pétrole dans la région de Albertine Graben à l'ouest du pays.

Ce qu'il faut ajouter, comme important bas de page au présent rapport, c'est le détachement du Sud du Soudan, suite à l'indépendance de cette partie du pays à la date du 9 juillet 2011. Ce rapport donne des informations qui restent valables pour l'ensemble du pays du Soudan. L'occasion ne s'est pas présentée pour répartir ces données sur les deux régions, indépendante l'une de l'autre, lors de la finalisation du présent Rapport.

---

# 1

## INTRODUCTION

### 1. CONTEXTE DE LA COMPOSANTE ENVIRONNEMENTALE

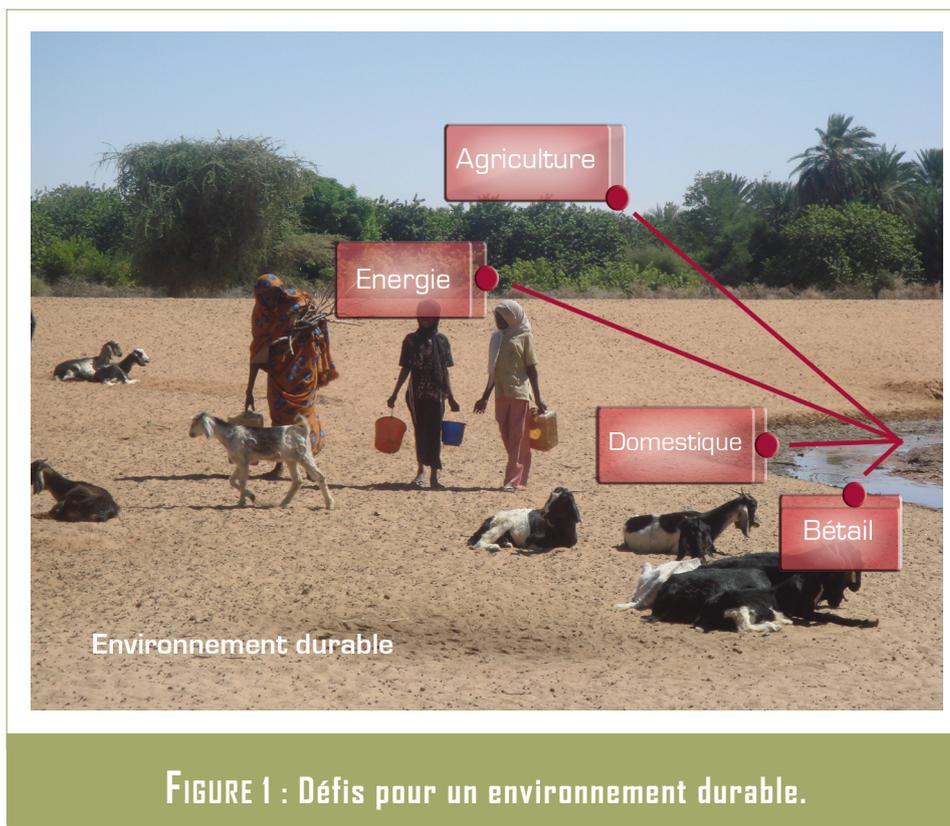
#### 1.1. Contexte de l'étude

L'étendue de la composante environnementale inhérente à la mission est définie par les termes de référence.

*'Le Consultant doit définir et traiter convenablement les défis majeurs liés à la gestion des ressources hydriques dans la sous région (Fig.1). Ce travail sera basé sur les résultats des études nationales avec le concours de l'évaluation ç une échelle régionale. La première mission nécessitera une révision critique des études nationales inhérentes à l'évaluation et à l'analyse de l'état de l'environnement pour qu'elle soit renforcée par d'autres sources de données et d'informations comme base pour cette étude. L'évaluation et l'analyse environnementales sont effectuées sur la base des questions suivantes :*

- *Déterminer les questions environnementales clés aux niveaux national et sous régional.*
- *Evaluation des effets générés par la sécheresse et la variabilité climatique.*
- *Evaluation des inondations et de la dégradation du sol.*
- *Evaluation de la pollution de l'eau et de qualité.*
- *Analyse de l'impact généré par les tendances démographiques actuelles et futures sur les ressources hydriques de la sous région.*
- *Entreprendre une analyse pour comprendre l'interaction entre les stratégies et les actions et l'élaboration des stratégies adéquates à l'échelle sous régionale.*
- *Définir les mesures d'atténuation afin de pouvoir contrôler et améliorer les questions environnementales clés qui serviront de base pour la prise décision à une échelle sous régionale.*
- *Elaboration d'un plan d'action environnemental à l'échelle sous régionale.*

*Les données et les informations ,tel que déterminé par la composante environnementale qui sera fournie par les consultants nationaux, comprennent les évaluations d'impact environnemental portant sur les projets de développement des ressources hydriques (distribution d'eau à usage domestique, irrigation, utilisation industrielle et autres); en plus d'une analyse et d'une série de paramètres se rapportant à la pollution; les données sur la*



dégradation du sol (probablement sous forme de cartes numériques); les cartes numériques portant sur les risque d'érosion ; les régions les plus menacées par la sécheresse et les données inhérentes à la sécheresses récurrente et l'aménagement du territoire/les cartes de couverts végétaux et autres données et informations utiles'

## 1.2. Contexte de la Phase 3

Le titre de la Phase 3 est planification et mise en œuvre. Le rapport initial ainsi que les rapports des phases 1 et 2 ont déjà été présentés et acceptés par le Client.

D'après les termes de référence, on déduit que les questions suivantes doivent être traitées dans le rapport de la Phase 2 :

1. Elaboration de stratégies conçues pour impulse la coopération régionale (on doit contribuer à une plus grande présentation des stratégies environnementales).
2. Elaboration d'un cadre et d'un ensemble de procédures régionales et de mécanismes de coordination pour la production; distribution and partage d'informations.
3. Organiser des ateliers de prise de conscience et de sensibilisation à une échelle sous régionale à l'intention des décideurs.

## 1.3. Organisation du rapport de la phase 3

Ce rapport de la phase 3 sur la composante environnementale constitue le couronnement

---

du travail entrepris par une équipe formée de six spécialistes. Le rapport est un document complet dans le sens où toutes les informations consignées dans les autres rapports - Phase I et Phase II – sont reproduites dans ce rapport également. Le rapport comprend la couverture et l'analyse de la situation en Erythrée et en Somalie, en plus des autres pays de l'IGAD.

Le rapport s'articule autour de trois axes thématiques environnementaux majeurs: 1) sécheresse et désertification; 2) inondations et risque d'érosion et 3) qualité de l'eau et pollution. Etant donné que ces trois axes sont couverts aux niveaux national et sous-régional, on peut en déduire que le volume contient une analyse pour chacun des sept Etats Membres de l'IGAD en plus d'une analyse générale, à l'échelle sous-régionale, pour chacun des axes thématiques traités.

Les documents de base, utilisés dans cette étude, sont les rapports nationaux préparés par le consultant du Projet OSS ; les Programmes d'Adaptation Nationaux préparés par chacun des Etats Membres au CNULD ; le Programme de Communications Initial pour la CUNLD préparé par chaque Etat et un rapport d'information général recueilli à partir d'un certain nombre de portails.

L'Erythrée et la Somalie ont été inclus uniquement dans l'Etude de l'Atelier de Validation, dans sa phase 2, et ont constitué un vrai défi pour préparer une analyse qui se hisse au niveau des autres pays de l'IGAD. Toutefois, on n'était pas parvenu à obtenir des informations exhaustives et des données sur certaines zones jugées cruciales pour le développement du projet: dans les trois axes thématiques, aucun Rapport Environnemental National n'avait été réservé ni à l'Erythrée et ni à la Somalie. Même l'information disponible n'a pas bien couvert les axes thématiques. La Somalie, qui n'a pas préparé un NAPA, n'a même pas soumis de Documents de Communications Initiaux. Cependant, il s'est avéré que le site web SWALIM était d'une valeur inestimable comme source de données sur la Somalie.

Etant donné que la pertinence et la dimension des données continues dans ce rapport se rapportent essentiellement à la revue de la littérature, leur utilité ne peut que se limiter aux sources d'information citées dans la même contexte. Les aspects transfrontaliers, inhérents à l'Etude, n'ont pas été traités selon les critères requis à cause du manque d'informations, provenant des Bureaux Nationaux servant de Points Focaux, sur les bassins existants. A juger par les rapports examinés jusqu'à présent, on n'a pu détecter, virtuellement, aucune analyse transfrontalière, et encore moins des cas de modélisation illustrant l'effet qui pourraient être générés par les trois scénarios tout au long des quelques prochaines décennies. Les modèles consignés dans les rapports se rapportent à l'effet de serre, au changement climatique et à la variabilité. Or, même cet aspect là ne présente aucune cohérence, ni sur le plan quantitatif et ni sur le plan qualitatif.

Le rapport de la phase 3 est présenté comme suit :

- **Chapitre 1** contient l'introduction.
- **Chapitre 2** donne une analyse générale de la sécheresse et de la désertification, du changement et de la variabilité climatiques et de leur impact sur les différentes communautés. L'analyse est plus détaillée que prévue par les Rapports nationaux puisqu'elle projette de

---

donner une vision plus large sur les impacts générés par la sécheresse et la désertification.

■ **Chapitres 3 à 7** couvrent, respectivement, l'évaluation de l'impact généré par la sécheresse et la désertification sur le Djibouti, Kenya, Ethiopie, Soudan et l'Ouganda.

■ **Chapitre 8** illustre l'impact inhérent aux principales questions de l'environnement en Erythrée. Vu le manque d'informations générales sur l'Erythrée, (ils ne préparent pas de Rapports Nationaux), le peu qui peut être tiré des sources diverses sources figure dans ce chapitre.

■ **Chapitre 9** illustre l'impact inhérent aux principales questions de l'environnement en Erythrée. Vu le manque d'informations générales sur l'Erythrée, (ils ne préparent pas de Rapports Nationaux), le peu qui peut être tiré des sources diverses sources figure dans ce chapitre

■ **Chapitres 10-14** couvrent l'évaluation des impacts générés par les risques d'inondation et d'érosion dans tous les pays de l'IGAD, à l'exception de l'Erythrée et de la Somalie.

■ **Chapitres 15-19** couvrent l'évaluation des impacts générés par la pollution et la qualité dans les cinq pays membres de l'IGAD à l'exception de l'Erythrée et de la Somalie.

■ **Chapitres 20-22** couvrent les trois axes thématiques portant sur les états membres de l'IGAD à l'échelle sous régionale.

■ **Chapitre 23** offre un Plan de Gestion Environnemental où les solutions préconisées, pour relever les défis environnementaux identifiés, peuvent être analysées.

■ **Chapitre 24** met en exergue quelques uns des accords environnementaux multilatéraux (MEAs) qui sont recommandés pour adoption et domestication au sein de la région IGAD.

■ **Chapitre 25** proposent les conclusions et les recommandations à propos de la mission inhérente à la composante environnementale.

## 2. APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE

L'approche et la méthodologie, se rapportant à la composante environnementale, est proposée à travers la revue de l'analyse littéraires, les consultations des experts et la compilation des ressources utilisées dans le cadre de la mission. Des sessions de formation ont été organisées, comme partie intégrante de la mission et au cours desquels le consultant a essayé d'obtenir de plus amples informations sur l'état des ces bassins ainsi que des questions environnementales y afférents.

Le Consultant a obtenu plusieurs données environnementales ayant trait à la revue de la littérature et tel que consigné dans les rapports nationaux préparés pour la mission en provenant du Client, des institutions nationales et des organisations internationales. Cette littérature a été, en grande partie, révisée.

L'approche, inhérente à l'analyse environnementale transfrontalière, est étayée par les conventions et les accords internationaux auxquels la plupart des pays de l'IGAD sont membres. On aborde le cadre institutionnel environnemental pour la coopération dans le même esprit – cette coopération devrait suivre des principes consacrés et établis par les conventions et les accords internationaux auxquels se sont joints les pays de l'IGAD.

---

L'identification des domaines de coopération devrait également suivre les mêmes principes.

### 3. APPRÉCIATION DE L'ÉTUDE

L'un des Objectifs Stratégiques clés de la Stratégie Environnementale de 2007<sup>1</sup> de l'IGAD est :

**Objectif Stratégique 1 : Améliorer le cadre de gouvernance pour les ressources naturelles et environnementales dans la région de l'IGAD.**

*Résultat 1.1:* Le processus d'harmonisation des ressources naturelles et environnementales des politiques soutenues et dirigées.

*Résultat 1.2:* Création soutenue d'une prise de conscience et d'un processus de stratégies de développement appropriées et des concepts de gestion de ressources transfrontalières soutenues et dirigées.

*Résultat 1.3:* Les Etats Membres apportent leur concours pour se conformer aux dispositions et bénéficier des instruments internationaux.

Les autres Objectifs stratégiques sont :

**Objectif Stratégique 2: Développer les informations requises pour garantir un système de gestion de ressources naturelles et environnementales efficace au sein de la région de l'IGAD et le rendre réellement disponible pour tous.**

*Résultat 2.1:* Système d'informations naturelles et environnementales fourni à l'échelle régionale.

*Résultat 2.2:* Echange, au moment opportune, des informations développées à propos des ressources naturelles et environnementales.

**Objectif Stratégique 3: Renforcer les capacités des états membres pour un système de gestion d'informations plus soutenu au sein de la région de l'IGAD.**

*Résultat 3.1:* Renforcer les capacités des états membres et celles du personnel de l'IGAD pour l'utilisation des évaluations de l'environnement, un facteur crucial pour la promotion de la coopération régionale établie.

*Résultat 3.2:* Des mesures persuasives et dissuasives adéquates pour compléter la mise en application du système réglementaire élaboré.

*Résultat 3.3:* Un forum qui mettra plus l'accent sur la cible des ressources environnementales et naturelles des composantes de la société civiles et des acteurs non gouvernementaux établis.

**Objectif Stratégique 4: Améliorer les programmes de recherche et développement portant sur les ressources environnementales et naturelles au sein de la région de l'IGAD.**

---

<sup>1</sup> IGAD Environment and Natural Resources Strategy, 2007.

---

*Résultat 4.1:* Les programmes de recherche définis et la création de liens et réseaux, au sein de la région, à propos des ressources environnementales et naturelles.

*Résultat 4.2:* La capacité des états membres à accéder aux ressources financières potentielles et incrémentales disponibles.

Les présents résultats de l'évaluation sont conformes aux Objectifs Stratégiques mentionnés ci-dessus et escomptés par l'IGAD.

Alors que l'Accord pour la Création de l'IGAD a permis d'identifier une vingtaine de domaines de coopération parmi les états membres, les trois domaines prioritaires suivants ont été choisis comme ceux qui devraient bénéficier de la priorité absolue pour cette coopération :

- Sécurité alimentaire et protection de l'environnement ;
- Prévention, gestion et résolution de conflits ;
- Coopération and intégration économique.

Ainsi, c'est la protection de l'environnement qui prime à l'ordre du jour de la sous région de l'IGAD.

## EFFETS DE LA SÉCHERESSE ET VARIABILITÉ CLIMATIQUE

### 1. INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LA DÉSERTIFICATION

#### 1.1. Appréhender le concept de la désertification

La **désertification** est définie par la Convention des NU pour la Lutte contre la Désertification (CLD) comme « **dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches résultant de divers facteurs, y compris les variations climatiques et les activités humaines** ». A son tour, la dégradation des terres est définie comme étant la réduction ou la perte de la productivité biologique ou économique dans les zones arides. La désertification affecte les zones arides partout dans le monde et ses effets sont ressentis à une échelle locale, nationale, régionale et internationale. Les zones arides couvrent 41% de la surface du globe et abritent plus de 2 milliards d'êtres humains. – le tiers de la population mondiale en 2000. Les zones arides comprennent toutes les régions terrestres où la rareté de l'eau réduit les récoltes agricoles, le fourrage, le bois et autres produits fournis par l'écosystème.

La plus grande vulnérabilité est attribuée aux zones arides situées en Afrique –Sous-Saharienne et Asie Centrale. Trois principales régions en Afrique – le Sahel, le Corne de l'Afrique et l'Afrique du Sud-est – sont frappées par de graves sécheresses une fois tous les trente ans en moyenne. Ces vagues de sécheresse triplent le nombre de personnes exposées aux problèmes dus au manque flagrant de ressources hydriques au moins une fois par génération, menant ainsi à des grandes crises alimentaires et sanitaires<sup>2</sup>.

La désertification est le résultat d'un échec, un peu trop prolongé, pour établir un équilibre entre l'offre et la demande pour ce qui est des services rendus par un écosystème dans les zones arides. Ainsi, les écosystèmes dans les zones arides sont exposés à une pression pour fournir un certain nombre de produits comme la nourriture, le fourrage, le carburant, les matériaux de construction et l'eau, aussi bien pour les êtres humains que pour le bétail et les systèmes d'irrigation et assainissement. Cette augmentation est attribuée à un mélange de facteurs humains et facteurs climatiques à la fois. Les premiers comprennent des facteurs indirects tel que la pression démographique, socio-économique et autres facteurs stratégiques, en plus d'autres facteurs générés par le phénomène de la mondialisation à l'instar des déséquilibres affectant les marchés mondiaux des produits alimentaires, et des facteurs directs tel que les systèmes d'exploitation des terres et les processus climatiques.

<sup>2</sup> Comme cité dans l'Évaluation du Millénaire 'Synthèse sur la Désertification' de l'Organisation de l'Évaluation du Millénaire, disponible sur le site <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>

Parmi les facteurs climatiques inquiétants on peut mentionner la sécheresse et la réduction prévue, des quantités d'eaux douces disponibles, à cause du phénomène de réchauffement global.

Des programmes pour remplacer le pastoralisme par des cultures sédentaires dans les parcours peut contribuer, également, à la désertification. En outre, les politiques suivies et l'infrastructure, pour le développement des activités agricoles dans des parcours qui ne garantissent pas des systèmes de récoltes durables, contribuent aussi au phénomène de la désertification. La plupart des surfaces occupées par les zones arides (65%) sont des parcours qui sont conçues pour un pastoralisme durable plutôt que pour des récoltes agricoles. Par exemple, le pastoralisme nomade est un système de gestion de parcours agricoles qui a fait ses preuves, pendant des siècles durant, comme une pratique durable et adéquate pour la capacité de résistance de l'écosystème. La sédentarisation des nomades dans les zones arides marginales et autres zones transfrontalières de leur déplacement a mené à la désertification car ils réduisent la capacité des gens à s'adapter aux activités économiques malgré certains facteurs de stress tel que la sécheresse.

Les pratiques et les politiques foncières, qui encouragent les gens à surexploiter leurs exploitations, peuvent contribuer, de façon notable, à la désertification. Lorsque les agriculteurs et les bergers perdent le contrôle ou n'arrivent plus à assurer la sécurité des terres qu'ils gèrent, à long terme, les motivations permettant une gestion environnementale durable sont perdues à jamais. Il est également reconnu que les problèmes causés par la rareté de l'eau, l'épuisement des nappes phréatiques, l'érosion du sol et la salinisation, sont tous le résultat de lourdes procédures et d'échecs institutionnels. La sécurité foncière



**FIGURE 2 : Besoin d'allocation de l'eau.**

---

n'implique pas automatiquement des droits de propriété privée et des pratiques de gestion anciennes, collectives ou au sein de la communauté, se sont avérées efficaces. Pour les systèmes communaux réussis, il est impératif de garantir une plus grande transparence et une méthode plus juste lors de la distribution des ressources sur tous les acteurs concernés (Figure. 2). Le système du droit foncier sur les zones arides n'a pas été suffisamment efficace pour faciliter l'accès devant les pasteurs aux divers services offerts par l'écosystème tel que l'eau et les pâtures.

Au moment où les incendies fréquents et dévastateurs peuvent également accentuer la désertification, on constate que les incendies contrôlés jouent un rôle important dans la gestion des zones arides pastorales et les systèmes de récoltes agricoles. Dans les deux cas, le recours aux incendies renforce le service des cycles nutritifs et procure les nutriments stockés dans la végétation disponible pour la production du fourrage et des autres produits agricoles. Dans certaines régions, les incendies peuvent être une cause de désertification surtout lorsqu'ils détruisent la végétation naturelle. L'intensité et la fréquence excessives des incendies peuvent conduire à processus de changement écologique irréversible et finir par imposer la désertification en fin de compte. De tels changements peuvent mener également à la perte des matières organiques du sol, à l'érosion et aux changements de l'habitat pour plusieurs espèces animales et végétales.

## 1.2. Combattre la désertification

Selon le degré d'aridité, les possibilités d'intervention et d'adaptation restent toujours disponibles pour être utilisées contre la désertification et restaurer, là où c'est nécessaire, la capacité des écosystèmes dans les zones arides à fournir les services requis. L'intégration accrue du système de gestion de la terre et de l'eau est un aspect clé pour la prévention de la désertification. L'intégration accrue, pour l'aménagement des terres pastorales et agricoles, garantit une méthode environnementale durable pour éviter la désertification. En outre, la prévention constitue un moyen beaucoup plus efficace pour traiter le problème de la désertification étant donné que toutes tentatives ultérieures, visant la réhabilitation des zones touchées par la désertification, risquent d'être coûteuses et donnent des résultats plutôt mitigés<sup>3</sup>.

On peut également éviter la désertification en réduisant la pression exercée sur les écosystèmes dans les zones arides, en introduisant d'autres moyen de subsistance qui auraient moins d'impact sur les ressources dans les zones arides et en créant davantage d'opportunités économiques dans les zones urbaines et dans des endroits situés en dehors des zones arides.

La lutte contre la désertification et les conditions économiques y afférentes donnera probablement de meilleurs résultats si on parvient à adopter des méthodes de gestion proactive. La lutte contre la désertification revêt plusieurs avantages locaux et globaux et aide à minimiser les pertes en biodiversité et à atténuer le changement climatique global généré par l'intervention humaine. Les approches inhérentes à la gestion environnementale pour lutter contre la désertification, le changement climatique mitigé et la conservation

---

<sup>3</sup> Ibid, page 10.

de la biodiversité sont tous des phénomènes qui demeurent liés l'un à l'autre à plus d'un titre. Ainsi, la mise en œuvre conjointe des conventions environnementales peut bien mener à plus de synergie et d'efficacité qui pourront profiter aux habitants des zones arides.

La gestion effective du phénomène de désertification permettra sûrement de réduire la pauvreté à l'échelle mondiale. En outre, la résolution de la question



**FIGURE 3 : Exemple de cheptel au Soudan.**

de désertification demeura cruciale, voire décisive, pour réussir à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (ODM). Les habitants des zones arides devraient bénéficier d'autres alternatives pour garantir leur subsistance et sans, pour autant, aggraver davantage le phénomène de désertification. Ces alternatives doivent être consignées dans des stratégies nationales, pour réduire la pauvreté, et dans des programmes d'action nationaux, pour lutter contre la désertification.

Bien que la fluctuation de l'offre de services de l'écosystème, surtout dans les zones arides, soit une question ordinaire, il n'en demeure pas moins qu'une réduction prolongée de ces services, pendant une longue période, est considérée comme une cause de désertification. Lorsque la capacité de résistance de l'écosystème dans les zones arides est affectée de manière à ne lui permettre de recouvrer la possibilité de rendre les services escomptés, même quand la pression est délogée, une spirale descendante de dégradation – en d'autres termes la désertification – pourrait bien se produire. Les mécanismes liés à ce phénomène comprennent : une perte excessive du sol, un changement de la texture végétale et une réduction du couvert végétal, une détérioration de la qualité de l'eau et une réduction des quantités disponibles et des changements au niveau du système climatique régional.

La transformation des parcours et des domaines sylvo-pastoraux dans les zones arides en terres agricoles augmente les risques de désertification, dus à la pression croissante sur les parcours restant ou à l'emploi de pratiques agricoles non durables. Bien que les parcours résistent encore devant les pratiques de pâturage traditionnelles nomades – connues sous le nom de transhumance – et ce en réponse aux changements de saisons, une transhumance limitée mène au surpâturage et à la dégradation des parcours agricoles. La destruction du couvert végétal, au niveau des parcours agricoles, est causée à la fois par le surpâturage du fourrage et la transformation des parcours agricoles en terres agricoles à travers le monde entier. A chaque fois que la destruction du couvert végétal est accompagnée par un

---

système de gestion non durable du sol et de l'eau, dans les parcours agricoles transformés, ce phénomène mène tout droit à l'érosion du sol, au changement de la structure du sol et à la réduction du taux de fertilité du sol également.

### **1.3. Faire face à la désertification**

La mesure de la réduction soutenue, pour la capacité de l'écosystème à fournir les services, offre un moyen hautement fiable et opérationnel pour la quantification de la dégradation de la terre et la désertification. Ainsi, on pourrait mesurer le taux de rentabilité en matière de « produits offerts grâce à l'écosystème pour mieux servir les intérêts des gens » - en d'autres termes les services offerts par l'écosystème.

La capacité des gens à faire face à une telle situation et la capacité de résistance sur laquelle l'écosystème repose déterminent la durée au-delà de laquelle les services interrompus génèrent des conséquences irréversibles. Les habitants des zones arides se sont octroyés des moyens pour faire face aux périodes de disette qui s'étalent sur plusieurs années. Cependant, si cette période va au-delà de ce que ces habitants peuvent endurer, elle risque d'épuiser toutes leurs ressources et nuire à leurs stratégies d'accommodation. Leur capacité à faire face au manque de services, pendant des périodes interminables, peut être renforcée de plusieurs manières, y compris ceux d'ordre démographique, économique et politique (comme la possibilité de se déplacer vers des endroits non encore affectés), ainsi que le temps écoulé depuis que ces zones avaient subi une telle pression pour la dernière fois.

Les politiques menant à une utilisation durable des ressources et une absence d'infrastructure de base sont des facteurs qui comptent beaucoup pour la dégradation de la terre. En outre, c'est la manière dont le système agricole est géré qui détermine à quel point son rôle peut être positif ou négatif. En contrepartie, ceci est déterminé par les ressources socio-économiques disponibles, les politiques suivies et la qualité de la gouvernance.

L'irrigation, qui a permis de récolter de grandes quantités de produits agricoles et alimentaires dans les zones arides, a été pratiquée de manière non durable et sans investissement de capitaux publics à grande échelle. L'irrigation extensive a également causé plusieurs problèmes environnementaux – tel que les engorgements et la salinité, la pollution de l'eau, l'eutrophisation, et l'exploitation non durable des nappes d'eau aquifères – des facteurs qui sont tous à l'origine de la détérioration des services d'approvisionnement dans les zones arides. Lors de l'adoption de ces méthodes d'irrigation, les rivières deviennent, le plus souvent, coupées de leurs plaines inondables et des autres habitats des eaux intérieures, en plus de la réduction des recharges d'eau sous-terraines. Ainsi, il s'avère que ces changements, induits par l'homme, ont à leur tour un impact sur les mouvements migratoires des espèces piscicoles et la composition des espèces inhérentes aux habitats riverains, les itinéraires ouverts devant les espèces exotiques, les écosystèmes côtiers transformés, et ont engendré une perte générale de la biodiversité au niveau des eaux douces et des ressources piscicoles des eaux intérieures. En général, on constate que la dégradation de la biodiversité et la réduction des services offerts, grâce aux systèmes aquifères intérieures des zones arides, ne font qu'aggraver davantage le phénomène de désertification.

Le système de gestion intégrée de la terre et de l'eau est considéré comme un facteur

---

clé pour la prévention de la désertification. Toutes les mesures prises pour protéger le sol contre l'érosion, la salinité et autres aspects de dégradation du sol sont conçues pour aider effectivement à lutter contre toute forme de désertification. Le système d'aménagement durable de la terre peut aider à faire face aux activités humains tel que le surpâturage, la surexploitation de la flore, le piétinement du sol et les pratiques d'irrigation non durable qui aggravent la vulnérabilité des zones arides.

Les stratégies de gestion comportent les mesures pour diversifier la pression exercée suite aux activités humaines tel que la transhumance (utilisation du système de rotation) pour les parcours et les puits, les taux de stockage conformément à la capacité de transport des écosystèmes, et la composition de diverses espèces. Les pratiques plus sophistiquées pour les ressources hydriques peuvent améliorer les services liés à l'eau. Ceux-ci peuvent comprendre l'utilisation de techniques traditionnelles pour la collecte d'eau, le stockage de l'eau et plusieurs mesures pour la conservation de l'eau et du sol. Le maintien de pratiques de gestion pour la collecte d'eau au cours des périodes de grandes précipitations peut également empêcher le ruissellement de l'eau de surface qui risque de transporter la petite couche arable et fertile qui retient l'humidité. L'amélioration de la recharge sous-terrainne, à travers la conservation de la végétation en amont, et la distribution des eaux d'inondation peuvent constituer des réserves en eau qui peuvent être utiles au cours des périodes de sécheresse.

Dans les zones arides subhumides et semi-arides, les conditions favorisent également le système pastoral et la culture de la terre. Plutôt que d'entrer en concurrence rude pour s'exclure les uns contre les autres, il vaut mieux recourir à une intégration agricole et économique plus cohérente entre les deux systèmes de subsistance pour mieux parvenir à lutter contre la désertification. Des pratiques agricoles mixtes dans ces zones, et à travers lesquelles un seul foyer de paysans pratique à la fois l'élevage et l'agriculture, permet d'atteindre un recyclage de nutriments plus efficace au sein du système agricole. De telles interactions peuvent aussi aider à réduire la pression exercée sur les parcours agricoles à travers la cultures fourragère et l'offre de la chaume pour remplacer les aliments pour bétail lorsque le fourrage devient plus rare (et tout de suite après, pour faciliter la régénération végétale) due à la variabilité climatique au à l'intérieur et entre les saisons. En même temps, la terre agricole bénéficie d'une quantité de fumier offerte par les animaux laissés sur le terrain au cours de la nuit et tout au long de la saison de sécheresse. Many West African farming systems are based on this kind of integration of pastures and farmland

On peut éviter la désertification en faisant recours aux autres sources de subsistance qui ne dépendent pas des pratiques traditionnelles de la terre, qui restent moins exigeantes pour les terres locales et les ressources naturelles, mais tout en offrant un revenu durable. De telles sources de subsistance comprennent l'aquaculture dans les zones arides pour la production de poissons, crustacées et composantes industrielles produites grâce aux microalgues, à la production des cultures sous serre et les activités liées au tourisme. Toutes ces activités génèrent un revenu relativement élevé par unité terrestre et hydrique dans certains endroits. L'aquaculture pratiquée sous couvert plastique dans les zones arides, par exemple, minimise la perte par évaporation, et donne l'opportunité d'utiliser l'eau salée ou saumâtre de manière productive. Mieux encore, les sources de subsistance alternatives

---

offrent à leurs praticiens des avantages compétitifs par rapport à ceux qui vivent dans les zones arides, étant donné qu'ils incarnent des aspects proches de ceux qui existent dans les zones arides à l'instar du rayonnement solaire, un hiver relativement doux, une eau géothermique saumâtre et des zones parfaites peu peuplées qui sont souvent plus abondantes que les zones non arides. La mise en œuvre de ces pratiques dans les zones arides nécessite la préparation d'une infrastructure institutionnelle, l'accès aux marchés, le transfert technologique, l'investissement de capitaux ainsi que l'orientation des agriculteurs et pasteurs.

On peut également éviter la désertification en créant des opportunités économiques dans centres urbains situés dans les zones arides et des zones en dehors des zones urbaines. En outre, tout changement du contexte global économique et institutionnel, afin de donner de nouvelles opportunités aux citoyens pour accroître leurs revenus, peut aider à réduire la pression sous-jacente au processus de désertification. La croissance urbaine, tant qu'elle est entreprise selon une planification adéquate et une garantie de services, infrastructure et installations, peut jouer un rôle déterminant pour dégager la pression qui est à l'origine de la désertification dans les zones arides.

La restauration et la réhabilitation effectives des zones arides désertifiées nécessitent un ensemble de politiques et de technologies ainsi que la participation des communautés locales. Parmi les mesures de restauration et d'habilitation, on peut mentionner la création de banques de semences, le stockage des matières et organismes organiques du sol, qui garantissent une meilleure plantation et une plus grande croissance de la plante, une réintroduction d'espèces sélectionnées, un investissement dans la terre sur la base de nouvelles pratiques tel que le terrassement et d'autres mesures pour combattre l'érosion, le contrôle des espèces invasives, le renouvellement des nutriments chimiques et organiques ainsi que le reboisement.

Pour les zones désertifiées, les stratégies de réhabilitation exercent un impact positif et négatif à la fois sur l'écosystème, le bien-être humain et la réduction de la pauvreté. La réussite des efforts de réhabilitation est tributaire de la disponibilité des ressources humaines, le capital requis pour l'exploitation et la maintenance, une infrastructure avancée, le degré de dépendance sur les technologies étrangères ainsi que les perceptions culturelles. Tout accès adéquat à ces ressources, tenant compte des vrais besoins des communautés locales, peut mener à une bonne réhabilitation de quelques services inhérents à l'écosystème et réduire, par la même occasion, la pauvreté. Quelques cas réussis ont été observés, à l'instar des agriculteurs de Machakos (au Kenya), par exemple, ont permis de restaurer les terres détériorées. Ceci a été réalisé grâce à l'accès aux marchés, au revenu off-shore, aux technologies qui ont permis d'augmenter la surface des terres arables et un taux de productivité plus rapide que celui de la croissance démographique..

#### **1.4. Prévention ou inversion de la désertification**

Le système de gestion intégrée de la terre et de l'eau est considéré comme un facteur clé pour la prévention de la désertification. Toutes les mesures prises pour protéger le sol contre l'érosion, la salinité et autres aspects de dégradation du sol sont conçues pour aider

effectivement à lutter contre toute forme de désertification. Le système d'aménagement durable de la terre peut aider à faire face aux activités humaines tel que le surpâturage, la surexploitation de la flore, le piétinement du sol et les pratiques d'irrigation non durable qui aggravent la vulnérabilité des zones arides. Les stratégies de gestion comportent les mesures pour diversifier la pression exercée suite aux activités humaines tel que la transhumance



**FIGURE 4 : Barrage en terre, lutte contre l'érosion (Djibouti).**

(utilisation du système de rotation) pour les parcours et les puits, les taux de stockage conformément à la capacité de transport des écosystèmes, et la composition de diverses espèces. Les pratiques plus sophistiquées pour les ressources hydriques peuvent améliorer les services liés à l'eau. Ceux-ci peuvent comprendre l'utilisation de techniques traditionnelles pour la collecte d'eau, le stockage de l'eau et plusieurs mesures pour la conservation de l'eau et du sol. Le maintien de pratiques de gestion pour la collecte d'eau au cours des périodes de grandes précipitations peut également empêcher le ruissellement de l'eau de surface qui risque de transporter la petite couche arable et fertile qui retient l'humidité. L'amélioration de la recharge sous-terrainne, à travers la conservation de la végétation en amont, et la distribution des eaux d'inondation peuvent constituer des réserves en eau qui peuvent être utiles au cours des périodes de sécheresse.

Dans les zones arides subhumides et semi-arides, les conditions favorisent également le système pastoral et la culture de la terre. Plutôt que d'entrer en concurrence rude pour s'exclure les uns contre les autres, il vaut mieux recourir à une intégration agricole et économique plus cohérente entre les deux systèmes de subsistance pour mieux parvenir à lutter contre la désertification. Des pratiques agricoles mixtes dans ces zones, et à travers lesquelles un seul foyer de paysans pratique à la fois l'élevage et l'agriculture, permet d'atteindre un recyclage de nutriments plus efficace au sein du système agricole. De telles interactions peuvent aussi aider à réduire la pression exercée sur les parcours agricoles à travers la cultures fourragère et l'offre de la chaume pour remplacer les aliments pour bétail lorsque le fourrage devient plus rare (et tout de suite après, pour faciliter la régénération végétale) due à la variabilité climatique au à l'intérieur et entre les saisons. En même temps, la terre agricole bénéficie d'une quantité de fumier offerte par les animaux laissés sur le terrain au cours de la nuit et tout au long de la saison de sécheresse. Plusieurs systèmes agricoles en Afrique de l'Ouest se basent sur ce genre d'intégration de pâturages et de

---

terres agricoles.

On peut éviter la désertification en faisant recours aux autres sources de subsistance qui ne dépendent pas des pratiques traditionnelles de la terre, qui restent moins exigeantes pour les terres locales et les ressources naturelles, mais tout en offrant un revenu durable. De telles sources de subsistance comprennent l'aquaculture dans les zones arides pour la production de poissons, crustacés et composantes industrielles produites grâce aux microalgues, à la production des cultures sous serre et les activités liées au tourisme. Toutes ces activités génèrent un revenu relativement élevé par unité terrestre et hydrique dans certains endroits. L'aquaculture pratiquée sous couvert plastique dans les zones arides, par exemple, minimise la perte par évaporation, et donne l'opportunité d'utiliser l'eau salée ou saumâtre de manière productive. Mieux encore, les sources de subsistance alternatives offrent à leurs praticiens des avantages compétitifs par rapport à ceux qui vivent dans les zones arides, étant donné qu'ils incarnent des aspects proches de ceux qui existent dans les zones arides à l'instar du rayonnement solaire, un hiver relativement doux, une eau géothermique saumâtre et des zones parfaites peu peuplées qui sont souvent plus abondantes que les zones non arides. La mise en œuvre de ces pratiques dans les zones arides nécessite la préparation d'une infrastructure institutionnelle, l'accès aux marchés, le transfert technologique, l'investissement de capitaux ainsi que l'orientation des agriculteurs et pasteurs.

On peut également éviter la désertification en créant des opportunités économiques dans centres urbains situés dans les zones arides et des zones en dehors des zones urbaines. En outre, tout changement du contexte global économique et institutionnel, afin de donner de nouvelles opportunités aux citoyens pour accroître leurs revenus, peut aider à réduire la pression sous-jacente au processus de désertification. La croissance urbaine, tant qu'elle est entreprise selon une planification adéquate et une garantie de services, infrastructure et installations, peut jouer un rôle déterminant pour dégager la pression qui est à l'origine de la désertification dans les zones arides. Cet aspect revêt une importance particulière quand on prend en considération la croissance projetée d'une fraction urbaine dans les zones arides qui augmentera pour atteindre environ 52%, en 2010, et 60%, en 2030.

La restauration et la réhabilitation effectives des zones arides désertifiées nécessitent un ensemble de politiques et de technologies ainsi que la participation des communautés locales. Parmi les mesures de restauration et d'habilitation, on peut mentionner la création de banques de semences, le stockage des matières et organismes organiques du sol, qui garantissent une meilleure plantation et une plus grande croissance de la plante, une réintroduction d'espèces sélectionnées. D'autres mesures de réhabilitation comprennent l'investissement dans la terre sur la base de nouvelles pratiques tel que le terrassement et d'autres mesures pour combattre l'érosion (Fig.5), le contrôle des espèces invasives, le renouvellement des nutriments chimiques et organiques ainsi que le reboisement. Les politiques qui génèrent les motivations pour soutenir la réhabilitation comprennent la construction de l'infrastructure, l'investissement de capitaux et les institutions de soutien. La participation de la communauté dans les projets de conceptualisation, conception et mise en œuvre est déterminante pour l'approche de réhabilitation.

---

## 2. INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique signifie une modification importante et à long terme (ou variation) du climat, due essentiellement à des activités humaines. L'indicateur le plus utilisé actuellement, pour définir le changement climatique, est l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre (GHG) provoqués par des activités humaines. Ces émissions sont la cause essentielle derrière l'augmentation de la température globale moyenne, de 0.3° à 0.6 °C au cours des 100 dernières années (Panel Intergouvernemental sur le Changement Climatique, PICC, 2001). Le dernier rapport en date produit par le PICC (2007) est même plus accablant puisqu'il indique que l'augmentation moyenne de la température, au cours des 100 dernières années, est passée de 0.6 °C, en 2001, à 0.74 °C, en 2007<sup>4</sup>.

La concentration des gaz à effet de serre est le résultat des activités industrielles entreprises essentiellement les pays les plus industrialisés, alors que les pays africains, qui ne sont pas industriellement très avancés, n'y contribuent qu'avec un pourcentage minime.

Au cours des dernières années, les Changements Climatiques ont toujours constitué un défi social, économique et environnemental que l'humanité entière est appelée à relever, que ce soit au niveau local ou global. Le quatrième rapport produit par le Panel Intergouvernemental sur le Changement Climatique indique que le changement climatique est un fait, non seulement indéniable, mais qui s'est déjà déclenché. Alors qu'il est difficile de prévoir avec précision les conséquences générées par le changement climatique, tout le monde s'accommode sur la nature des risques réels qui en découlent.

Parmi les impacts ressentis, on peut citer le dégel des glaciers, les inondations, les vagues de sécheresse prolongées, le manque d'approvisionnement en eau, l'insuffisance des récoltes agricoles nécessaires pour la sécurité alimentaire, l'augmentation du nombre de fléaux et de maladies qui affectent le bétail, la nature et les récoltes, l'augmentation du nombre d'espèces invasives, l'augmentation du nombre de maladies transmissibles tel le malaria et la fièvre de la Vallée Rift, les maladies transmises par l'est tel que la dysenterie,, le bilharzias, le choléra et la typhoïde, le recul du niveau d'eau dans les bassins d'eau douce, l'augmentation du niveau de la mer entraînant ainsi le déplacement des habitants et le déséquilibre, aussi bien terrestre que marin, de l'écosystème ainsi que d'importants habitats naturels, qui sont actuellement, non seulement prévus, mais réellement observés dans plusieurs endroits du globe. La récurrence des phénomènes climatiques extrêmes se produit avec une intensité et fréquence accrue.

Toutefois, ce sont les pays les plus pauvres qui se sont montrés les plus vulnérables étant donné que les impacts, que ces pays subissent, ne sont pas vécus de la même manière. Ceci est dû au fait que les économies de ces pays dépendent, le plus souvent, des ressources naturelles qui sont tributaires de l'état climatique qui ne leur permet pas toujours de faire face aux impacts négatifs générés par le changement climatique<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup>. Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), 2007 "Adaptation au Changement Climatique et Lutte contre la Désertification", 2007.

<sup>5</sup>. Politique de Changements Climatiques pour la Communauté de l'Afrique de l'Est, Secrétariat de la CEA, Mai 2010 obtenu du site web de la CEA.

---

La sécheresse et la désertification constituent une vraie menace environnementale dans Presque tous les pays de la Sous Région de l'IGAD. En outre, et parmi les caractéristiques de la sécheresse et de la désertification, on peut mentionner :

- Une pluviométrie hautement variable et irrégulière.
- Réduction des récoltes agricoles et du rendement des pâturages.
- Une perte croissante du couvert végétal.
- Evapotranspiration continue.
- De plus grandes variations des volumes et des durées de pluviométrie ainsi que des phénomènes climatologiques extrêmes.
- Des saisons humides plus courtes et plus intenses et des saisons sèches plus longues provoquant des rendements insuffisants au niveau des récoltes agricoles et des pâturages.

Les effets de la sécheresse et de la désertification comprennent<sup>6</sup>:

- Une demande accrue de l'eau d'irrigation avec les risques de conflits entre les agriculteurs sur les droits en eau ;
- Une augmentation de la demande sur les engrais avec des risques accrus de la pollution des nappes phréatiques ;
- Manque de traitement de l'eau ;
- Manque d'eau du à l'épuisement et la pollution des nappes phréatiques ;
- Une pression continue sur les nappes aquifères conjugué aux risques de conflits transnationaux pour les droits en eau.

La question de la désertification est tellement sérieuse dans la sous région que certaines organisations, à l'instar de la Convention des Nations Unies pour la Lutte contre la Désertification (CNULD), ont proposé de la traiter comme une partie intégrante des droits de l'homme<sup>7</sup>.

D'après les statistiques, on estime que 50 %, des 854 millions de personnes frappées par la famine, vivent sur des terres marginalisées, sèches et pauvres. En outre, la moitié de la population mondiale affectée par la famine dépend, pour sa survie, d'une terre qui ne cesse de se dégrader, et devient de vient de moins en moins fertile et moins productive à causes des impacts, de plus en lus récurrents, de la sécheresse, du changement climatique et de l'utilisation non durable de la terre. La dégradation de l'état de la terre entraîne également la migration aggrave les conflits sur les ressources de subsistance, et plus particulièrement entre les communautés pastorales et paysannes<sup>8</sup>.

La législation internationale traditionnelle pour l'environnement permet de protéger l'environnement à travers la réglementation des droits et obligations des états-nations et les conflits entre eux. Cette même législation n'a jamais été conçue pour protéger les gens.

---

<sup>6</sup> OSS ibid

<sup>7</sup> UNCCD: Human Rights and Desertification, Exploring the Complimentarity of International Human Rights Law and the United Nations Convention to Combat Desertification, Issue Paper 1. 2008.

<sup>8</sup> Ibid, page 7.

---

Sur un autre plan, la loi traditionnelle sur les droits de l'homme réglemente les relations entre les gouvernements et leurs citoyens, et offre des garanties universelles pour protéger le droit à la vie, ainsi que le droit à un niveau de vie décent, qui comprend également le droit à la nourriture et à l'eau<sup>9</sup>.

### 3. INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LES ZONES HUMIDES

D'après la Convention Ramsar, 'les zones humides comprennent une grande variété d'habitats tel que les marais, les tourbières, les plaines d'inondation, les rivières et lacs, les zones côtières tels que les marais salants, les mangroves, les herbiers, mais aussi les récifs coraux, et autres zones marines dont la profondeur ne dépasse pas les six mètres en marée basse, ainsi que zones humides tel que les bassins et réservoir de traitement de seaux usées'<sup>10</sup>.

La Convention Ramsar reconnaît la difficulté d'élaborer des politiques de zones humides pour les Parties Contractantes. Avec l'Erythrée, l'Éthiopie et la Somalie qui ne sont pas membres de la Convention, il est difficile d'évaluer si leurs politiques actuelles sont conformes aux conditions requises par la Convention ou pas.

Pour ce qui est du contexte transfrontalier, les plupart des frontières entre les Etats de l'IGAD suivent le cours naturel des rivières (zones humides), et ceci même dans les zones arides et sèches, Il s'avère, donc, que l'écosystème des zones humides joue un rôle prépondérant dans la conception du cadre transfrontalier environnemental dans la région de l'IGAD.

Le Secrétariat du Ramsar a préparé un nombre de manuels pour guider les états membres de la Convention pour une utilisation lucide des zones humides. Parmi les messages clés à souligner dans ce cadre, on peut mentionner :

- L'établissement d'un cadre politique, juridique et institutionnel pour bien déterminer, publier, protéger et réglementer l'utilisation des zones humides (utilisation lucide) ;
- Communication, éducation et sensibilisation publique (CEPA) ;
- Dissémination des compétences, inhérentes à la participation du public, au sein de la communauté ;
- Conseils sur la gestion des bassins rivières, etc.

Une grande surface de l'Ouganda est couverte par les zones humides. Toutefois, le Kenya la Somalie, le Djibouti et le Soudan ont des zones côtières qui donnent sur l'océan ou la Mer Rouge et possèdent, donc, des zones humides tout au long de leurs côtes. Les lacs intérieurs dans la région de l'IGAD sont multiples y compris les lacs salants transfrontaliers tel que le lac Turkana sur la frontière entre le Kenya et l'Éthiopie, la lac Abbe sur la frontière entre le Kenya et le Djibouti.

---

<sup>9</sup>. Ibid, page 13.

<sup>10</sup>. Ramsar Convention Secretariat, 2007. Wise use of wetlands: A Conceptual Framework for the wise use of wetlands. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 3rd edition, vol. 1. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.

## L'IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSERTIFICATION AU DJIBOUTI

### 1. INTRODUCTION

Il est reconnu que la désertification pose un vrai problème pour le Djibouti. Les rapports produits à propos de ce pays indiquent le modeste couvert forestier est en voie d'épuisement suite à l'exploitation du bois pour le réchauffement, la cuisson et la production de charbon. Conjugée à des pratiques nomades assez répandues à l'échelle nationale, parmi une grande partie de la population, cette tendance ne fait qu'accentuer la vulnérabilité du pays devant la désertification<sup>11</sup>.

Le Djibouti est décrit comme étant un pays rocheux et semi-aride. Les sources aquifères sont le plus souvent salées – tel que le lac Abbe, le lac Asal (voir Figure 5). La récolte du sel à partir des nombreux lacs salés constitue une source de revenu considérable pour les paysans du pays.



FIGURE 5 : Récolte de sel du lac Asal, Djibouti.

<sup>11</sup>. Gouvernement de la République de Djibouti, 'Rapport Final sur l'Environnement' préparé pour l'OSS.

---

## 2. EFFETS SUR LE PASTORALISME NOMADE

La sécheresse, la désertification et les variabilités climatiques touchent surtout les principaux bergers nomades, qui dominent les zones rurales, menant ainsi à un système de subsistance économique plutôt fragile. L'économie du bétail représente environ 5 % du PIB – bien que 30 - 50 % de la population soient employés dans l'industrie de l'élevage. Le Djibouti a souffert de plusieurs vagues de sécheresse récurrentes au cours des dernières années qui ont provoqué un grand mouvement d'urbanisation rapide car les anciens pasteurs n'hésitent pas à abandonner leurs anciennes activités et regagner les centres urbains en quête de sources de revenu.

En outre, les éleveurs souffrent d'autres contraintes, tel que :

- Des conditions climatiques et environnementales très dures et un paysage aride, avec des vagues de sécheresse plutôt récurrentes lors des cinq dernières années, ayant provoqué des pertes en fourrage et en vies animales, et qui ont, à leur tour, mené à une rupture des stratégies de gestion traditionnelle de la terre et de l'environnement, ainsi qu'une croissance démographique galopante.
- Niveau d'infrastructure très rudimentaire, tel que les routes goudronnées, points de traitement d'animaux, des puits et des mécanismes de rétention d'eau, des marchés de bétail et accès à l'électricité.
- Capacité humaine et organisationnelle très limitée, avec 27 % d'alphabétisation, parmi la population adulte, avec un manqué de ressources adéquates et de possibilités de formation par les organismes gouvernementaux.
- Accès insuffisant aux marchés, crédits et autres formes d'emploi..

Parmi les autres contraintes, on peut citer :

- La concurrence des éleveurs provenant essentiellement de l'Éthiopie et de la Somalie, où les animaux sont mieux nourris et les frais d'entretien sont moins élevés.
- Accès insuffisant aux services de santé animale et pharmaceutiques, avec deux vétérinaires privés seulement et plusieurs autres publics exerçant dans tout le pays.
- Des réglementations et des protocoles sanitaires et hygiéniques inadéquats, aussi bien pour le marché national et les abattoirs, que les installations allouées à l'exportation.
- Interdictions récurrentes et régulières imposées sur les exportations du bétail et/ou un accès inéquitable aux marchés de l'exportation.
- Manque de coordination parmi les bailleurs de fonds, pour ce qui est des efforts de développement du commerce de bétail, sur le plan national et international<sup>12</sup>.

La plus grande partie du revenu de Djibouti provient de la location de son port ainsi que des bases militaires françaises et américaines, ce qui entraîne de grandes recettes en devise qui pèsent lourd sur le pouvoir d'achat des paysans. Les activités industrielles sont plutôt rares étant donné que les plus grandes surfaces sont arables et favorisent beaucoup plus

---

<sup>12</sup> The Political Economy of Livestock Policy, the Case of Djibouti by Jennifer N. Bras. IGAD Livestock Policy Initiative, 2007.

---

les pratiques agricoles.

Les Djiboutiens, qui travaillent dans le secteur primaire, sont généralement très vulnérables aux conditions climatiques peu clémentes. Hormis 10% des surfaces arables, le reste de la terre est très pauvre. En outre, Djibouti est constamment menacé par des inondations dévastatrices lors des pluies peu fréquentes. Des quantités minimales d'eau sont absorbées, le niveau d'eau des rivières monte très vite et les lits de rivières se transforment rapidement en flux très dangereux en direction de la mer. Bien que quelques murs aient été dressés pour servir de rempart contre le flux excessif des eaux, la plupart de ces murs sont construits par des monticules de terre et dans des conditions rudimentaires. Pire encore, les vents extrêmement chauds et violents se déchaînent à travers le pays, pendant la saison chaude de l'été, et où la température atteint facilement les 40, voire 50 degrés.

Alors que plusieurs de ces conditions ont toujours existé, les vagues de sécheresse récurrentes et persistantes lors des dernières décennies, ont été conjuguées au surpâturage des terres pastorales pour nuire progressivement aux conditions de vie. Plusieurs vagues de sécheresse ont contribué à l'anéantissement entier des troupeaux de pasteurs. Actuellement, quelques 150,000 personnes sont menacées et souffrent de pertes énormes au niveau de leur bétail – avec des taux de décès qui atteignent les 80% dans certains districts – en plus des taux de mortalité des animaux survivants qui restent très élevés parmi les animaux qui ont survécu.

L'élevage est pratiqué de trois manières à Djibouti: pastoralisme nomade répandu, semi-répandu (semi-sédentaire/semi-nomade), et intensif (sédentaire). La production répandue est le type le plus courant – jusqu'à une date très récente, et où 90% des pasteurs djiboutiens élevaient leur bétail de cette manière. Ces nomades « ne connaissent pas les frontières : pour eux les frontières n'ont aucun sens », étant donné qu'ils se déplacent avec leurs troupeaux à travers le Djibouti, l'Est de l'Éthiopie et le Nord de la Somalie, pour couvrir 100-300 km en transhumance. Ainsi, le système de production djiboutien est étroitement lié à celui des pays limitrophes, où les bergers djiboutiens passent la plupart de l'année, vu que les conditions climatiques et pastorales sont plus clémentes et favorables. Par conséquent, il devient presque impossible de déterminer la vraie origine de l'animal. Deuxièmement, la production semi-répandue a pris beaucoup d'ampleur lors des trois dernières décennies, et où la moitié des bergers djiboutiens ont décidé de s'installer, de manière semi-sédentarisée, autour des points d'eau et des villages. Ces pasteurs continuent à errer pendant de longues périodes, couvrant parfois des distances de 20-100 km, avant de retourner ensuite à leur point de départ où ils avaient laissé leurs familles pour cultiver un petit jardin et étudier à l'école. Le système semi-sédentarisé des pasteurs est une politique, adoptée depuis l'indépendance du pays, par le gouvernement qui est persuadé que c'est le moyen idéal pour les citoyens d'avoir accès aux services sociaux, et plus précisément l'enseignement et la santé. Il est à signaler également que le jardinage permet des revenus supplémentaires là où se trouve l'eau.

### **3. COMMERCIALISATION DU LAIT**

Pour la majorité des éleveurs, le lait et ses produits dérivés, comme le beurre, constituent

---

une composante essentielle de leur régime alimentaire et leurs sources de subsistance. Actuellement, la plupart des animaux sont traités uniquement pour obtenir une source de revenu, vu que l'accès au marché relève presque de l'impossible pour la plupart des djiboutiens. Ainsi, les pasteurs se trouvent handicapés par le manque de demande au niveau local, étant donné que presque tous les habitants disposent de leurs propres animaux pour produire du lait. Ceci signifie que les seuls grands marchés qui existent sont ceux de la capitale où vivent les 2/3 de la population. La demande sur le lait frais est très élevée dans les grandes villes, vu que ce n'est que récemment que les résidents ont abandonné leurs traditions nomades où ils boivent du lait quotidiennement.

Toutefois, et malgré la demande, la plupart de la population urbaine consomme du lait en poudre de qualité inférieure, de longue conservation et dont environ 1.5 million de kg est importé chaque année. À vrai dire, juste 10% de la demande est satisfaite à travers le cycle de production péri-urbaine. Les pasteurs ruraux ont été incapables de combler le vide du : a) à l'absence et les coûts des installations de réfrigération, b) une réglementation d'hygiène, de contrôle qualité et de pasteurisation défaillante, c) un manque d'unités de marketing, collection et distribution d) des services d'extension de bétail limités et e) les coûts de transport, en temps et en argent, vu que seulement 10% des routes à Djibouti sont pavées. Par conséquent, seuls les pasteurs opérant sur les grandes routes djiboutiennes, et particulièrement la route nationale entre Djibouti et l'Éthiopie, sont capables d'écouler leurs produits laitiers. Malgré cela, de grandes quantités de lait sont gaspillées étant donné qu'il n'y a aucun moyen pour préserver les quantités invendues.

#### **4. LES STRATÉGIES À ADOPTER POUR LUTTER CONTRE LA SÉCHERESSE ET LA DÉSSERTIFICATION À DJIBOUTI**

■ • Amélioration du renforcement de capacités agricoles puisque les méthodes et le savoir-faire agricoles font défaut au niveau des communautés pastorales prédominantes. La Djibouti n'est pas un pays à vocation agricole sédentaire et le savoir-faire technologique est concentré entre les mains des expatriés et quelques autochtones. La formation des formateurs (les travailleurs chargés du système d'extension) est cruciale pour parvenir à mettre sur pied une masse de formateurs capables de former les pasteurs.

■ • Un meilleur apport, tel que les semences pour planter des herbes à grande teneur calorifique pour augmenter la production des aliments offerts aux vaches laitières. Ce système est appliqué pour permettre aux pasteurs d'acquérir et d'encadrer leurs parcelles de terre où ils pourront pratiquer le pastoralisme semi-sédentaire et où les animaux qui produisent du lait peuvent se nourrir d'aliments riches en calories et plantés tout autour des oasis. Sans ce système semi-sédentarisé, il est pratiquement impossible d'améliorer la qualité de l'herbe vu que les pasteurs se déplacent tout le temps.

■ • Ravitailler le marché avec des produits animaux provenant des régions lointaines de Djibouti, tel que le lait, la viande, le cuir et les peaux. Actuellement, et à cause de l'état délabré des routes et l'absence de capacités de traitement des produits animaux, plusieurs de ces produits sont bradés à des prix plutôt dérisoires et bien en deçà des prix réels du marché. L'Arabie Saoudite a conclu un accord pour recevoir les produits animaux de Djibouti

---

mais le traitement de ces produits laisse à désirer pour pouvoir les exporter. Toutefois, et avec un revenu plus décent, les pasteurs pourront compter moins sur la transhumance et décider de se fixer sur place afin de pouvoir bénéficier de l'aide du gouvernement pour ce qui est des services vétérinaires et de l'éducation.



## L'IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION AU KENYA

### 1. INTRODUCTION

Plus de 80 % de la superficie du Kenya est aride et semi-aride et reste, donc, exposée à la sécheresse et à la désertification<sup>13</sup>.

Les effets néfastes subis par le Kenya, suite aux changements climatiques, comprennent la variation des tendances météorologiques et le réchauffement global générés par les développements industriels enregistrés dernièrement. D'autres phénomènes sévères, liés aux changements climatiques, comprennent des vagues de sécheresse des inondations prolongées et fréquentes, l'émergence de parasites de maladies et des catastrophes environnementales. Les glaciers en voie de disparition sur le Mt Kenya sont témoins du réchauffement global et du dégel du glacier. On estime que la montagne a perdu environ 92 % de sa neige qui a fondu tout au long des 100 dernières années<sup>14, 15</sup>.

Les cycles de variabilité climatologiques, que le Kenya a connus, ont entraîné des vagues de sécheresse prolongées et récurrentes, connues sous le nom de *Niña*, et qui ne cessent de s'étendre sur des zones plus vastes du pays depuis le début des années 70. Par exemple, *Niña*, qui est la vague de sécheresse la plus longue et la plus dure qui frappe le pays entre 1999-2001, depuis les années 50, a eu des effets catastrophiques, en vies humaines et animales, avant de frapper de nouveau entre janvier-mars 2006. La sécheresse a frappé environ 4 millions de personnes à cause des dégâts qui ont touché les récoltes et de la chute des productions agricoles. La sécheresse a entraîné des famines, des pertes en vies humaines et une dégradation à grande échelle de la terre. Le Kenya a également connu des inondations dévastatrices connues sous le nom de Niño. Les grandes inondations qu'avait connues le Kenya en 1997/8 représentent l'une des plus grandes catastrophes que le pays ait jamais connues au cours des dernières années.

### 2. STRATÉGIE NATIONALE D'INTERVENTION SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

A présent, deux fonds ont été établis sous l'égide de la Convention Cadre des Nations Unies

<sup>13</sup>. Government of Kenya, 'Final Environment Report', one of the reports prepared under the OSS.

<sup>14</sup>. NEMA Kenya, 'State of the Environment, Kenya, 2007'.

<sup>15</sup>. Government of Kenya, 'National Climate Change Response Strategy (Executive Brief)', April 2010, accessed from <http://www.environment.go.ke/images/complete%20nccrs%20executive%20brief.pdf> on 11.08.2010.

sur les Changements Climatiques (CCNUCC) pour aider à mieux s'adapter aux changements climatiques. Le **Fonds pour les Pays les Moins Avancés** (LCDF), créé en vertu de l'Article 4.9 de la CCNUCC, invite les parties concernées à préparer un Programme National d'Action d'Adaptation (NAPAs) dans les pays classés comme étant les Pays les Moins Avancés par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Le NAPA aide les Pays les Moins Avancés à *identifier les activités primordiales qui répondent à leurs besoins urgents et pressants pour pouvoir s'adapter aux changements climatiques – ceux pour lesquels une plus grande attente risque d'aggraver davantage la vulnérabilité et/ou accroître les coûts à une étape ultérieure*. La mise en œuvre des activités primordiales, tel qu'identifié dans les NAPAs n'a démarré que récemment dans un certain nombre de Pays les Moins Avancés sélectionnés et où quelques 26 projets ont été approuvés pour financement.

Etant donné que le Kenya n'est pas considéré parmi les Pays les Moins Avancés, il n'est pas éligible pour le Fonds des Pays les Moins Avancés. Le **Fonds Spécial pour les Changements Climatiques** (FSCC) est l'autre fonds de la CCNUCC, à travers lequel les programmes et projets d'adaptation peuvent être financés. Ce fonds a été établi en 2001, en vertu de la décision 7 COP7 (Décision 7/CP.7) pour financer les projets afférents à l'adaptation, le transfert de technologie et renforcement de capacité, énergie, transport, industrie, agriculture, sylviculture, gestion de déchets et diversification économique dans les pays non consignés dans l'annexe 1. Le fonds n'est pas réservé aux activités d'adaptation, bien que l'adaptation demeure l'une de ses principales priorités. Le projet du Kenya sur l'Adaptation aux Changements Climatiques dans les Zones Arides, qui est financé par la Banque Mondiale est l'un des premiers projets du FSCC. Le Kenya est également en cours de préparer un autre projet à propos de l'Adaptation aux Changements Climatiques et à la Santé. Ce projet sera financé aussi par le FSCC, et canalisé par le biais de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et celui du PNUD<sup>16</sup>.

### 3. JUSTIFICATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU KENYA

Région	Courbe	Magnitude (°C) Min. temp.	Magnitude (°C) Max. temp.
Ouest	Hausse	0.8-2.9	0.5-2.1
Nord & Nord-Est	Hausse	0.7-1.8	0.1-1.3
Centre	Hausse	0.8-2.0	0.1-0.7
Districts Sud-Est	Hausse	0.7-1.0	0.2-0.6
Bande côtière	Baisse au min., hausse au max. de la température	0.3-1.0	0.2-2.0

**TABLE 1.** Courbe illustrant la hausse de température au Kenya depuis 1960.

*Government of Kenya, 'National Climate Change Response Strategy', 2010.*

#### 3.1. Augmentation de la température

Une analyse comprenant à la fois les températures ( $T_{\min}$ ) et maximales ( $T_{\max}$ ) à partir des

<sup>16</sup>. Government of Kenya, 'National Climate Change Response Strategy', 2010.

---

saisons standard de décembre-janvier-février (DJF), mars-avril-mai (MAM), juin-juillet-août (JJA) et septembre-octobre-novembre (SON), indique que la hausse des températures constatée dans les régions septentrionales du pays est relativement plus élevée que dans les autres régions, et surtout au cours de la période d'octobre à février. De même, la baisse des températures minimales, dans la région septentrionale de la bande côtière, est aussi relativement plus élevée que dans la région australe de cette bande et au cours de la même période. Lamu, située sur la côte septentrionale de la côte, affiche une baisse d'1 degré C, par rapport à la moyenne de 24.5 °C, enregistrée au début des années 60, pour atteindre 23.5 °C, au cours des dix dernières années, alors qu'à Mombasa, située sur la côté australe de la bande, indique une baisse d'environ 0.3 °C, pour passer de 23 °C, au début des années 60, à 22.7 °C, au cours des dix dernières années.

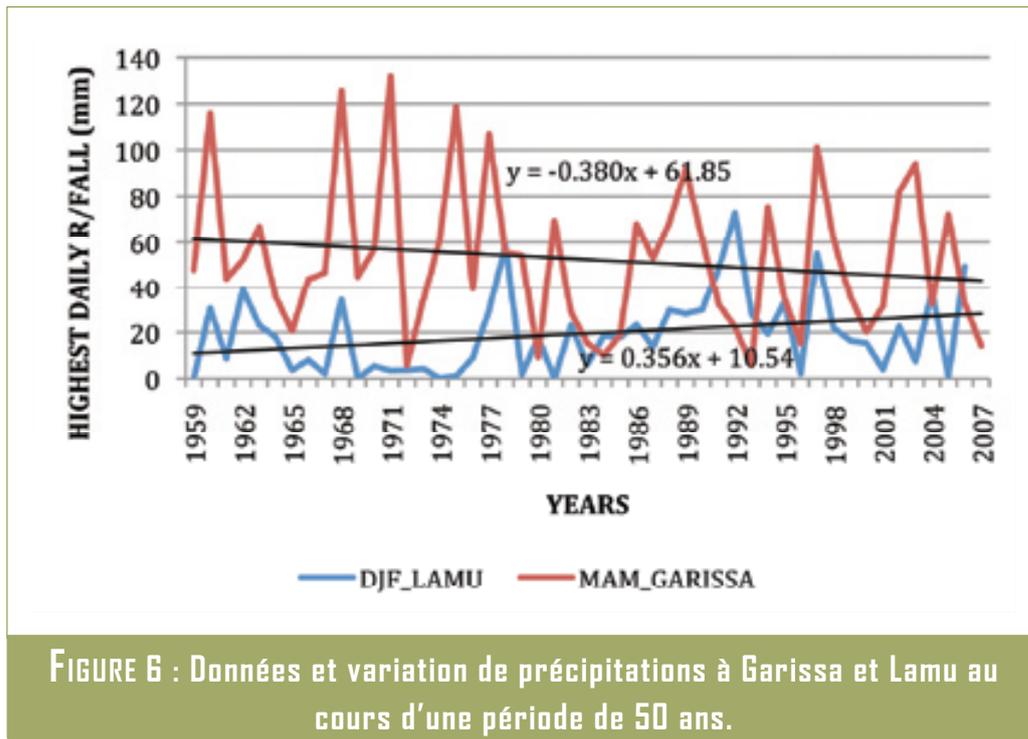
Au début des années 60, le Kenya a généralement connu des courbes de températures ascendantes couvrant de vastes régions. Dans les zones situées à l'intérieur du pays, et pour les courbes, aussi bien minimales (nuit/tôt le matin), et maximales (diurnes), on constate une courbe de **réchauffement général** (hausse) à travers le temps. Toutefois, la hausse des températures minimales est plus marquée que celle des températures maximales. Le résultat de la hausse marquée des  $T_{\min}$  et une hausse moins marquée des  $T_{\max}$  se traduit par une réduction de l'amplitude thermique diurne (différence entre les températures minimales et maximales).

### 3.2. Courbes pluviométriques

Des niveaux de précipitations quotidiens et mensuels sont utilisés pour déterminer les courbes qui avaient qualifié le comportement des précipitations au Kenya depuis le début des années 60. Les séries chronologiques relatives aux précipitations annuelles et saisonnières, pour les saisons types de décembre-janvier-février (DJF), mars-avril-mai (MAM), juin-juillet-août (JJA) et septembre-octobre-novembre (SON), indiquent que :

- Les courbes neutres à légèrement descendants se manifestent par des séries pluviométriques annuelles dans la plupart des régions. Ceci est dû essentiellement à une baisse générale, à travers le temps, du niveau des précipitations lors de la grande saison de pluies de mars-mai (les 'Longues Pluies'), dans la plupart des régions.
- Il y a une courbe positive générale (hausse) de précipitations de septembre à février, suggérant une courbe de saison de « Courtes Pluies » (octobre-décembre), pour s'étendre à ce qui est normalement connue comme une période chaude et sèche, de janvier à février, dans la plupart des régions. Ceci peut être imputé à des récurrences plus fréquentes des phénomènes *Niño* occasionnellement accompagnés de températures de la surface de la mer relativement plus tièdes sur les régions ouest de l'Océan Indien (le long de la côte de l'Afrique de l'Est), et relativement plus fraîche que la moyenne des températures de la surface de la mer à l'est de l'Océan Indien.

Cette courbe de température de surface de la mer est propice aux précipitations sur tout le territoire. Même en l'absence des phénomènes *Niño*, cette tendance qui prévaut sur l'Océan Indien entraîne des précipitations pendant la saison de 'Pluies Courtes' et comme c'était le cas au cours de la période 1961-62 et les précipitations récentes de 2006-07.



Government of Kenya, 'National Climate change Response Strategy', 2010.

**FIGURE 6 : Données et variation de précipitations à Garissa et Lamu au cours d'une période de 50 ans.**

Les plus grandes quantités de précipitations enregistrées chaque année, et pendant chacune des quatre saisons types décembre-janvier-février (DJF), mars-avril-mai (MAM), juin-juillet-août (JJA) et septembre-octobre-novembre (SON), ont été soumises à une analyse de séries chronologiques pour en déduire les courbes de tendance qu'elles permettent de dégager.

En général, les plus grandes de précipitations annuelles indiquent que les quantités de pluies intenses, enregistrées chaque jour, et tel qu'observé au cours des années précédentes, sont relativement inférieures à celles enregistrées au début des années 60. En réalité, ces valeurs n'ont cessé de baisser (courbe descendante) au fil des années. Ces courbes, qui sont également dégagées, pendant la saison des séries chronologiques "Pluies Courtes" (MAM), contribuent au total annuel avec de grandes quantités de précipitations qui touchent la plupart des régions du pays. Toutefois, les changements (réductions) ne sont pas très importants.

La plupart des saisons types permettent aussi de dégager les mêmes tendances types pour les plus grandes valeurs de précipitations observées quotidiennement. Il y a lieu d'indiquer que quelques indicateurs font référence à des quantités de précipitations un peu plus intenses sur la bande côtière et les parties septentrionales du pays pendant les saisons SON et DJF.

## 4. IMPACTS SUR LES SYSTÈMES NATURELS

### 4.1. Secteur forestier

Le Kenya couvre une superficie d'environ 582,350 km<sup>2</sup>, mais 17 % seulement de cette

---

superficie est arable, et les 83% restants sont composés de terre aride ou semi-aride (ASAL). Il y a lieu d'indiquer, dans le même ordre d'idée, que la surface de l'ASAL ne cesse d'augmenter

Les ressources naturelles du Kenya, et surtout sa riche faune et flore, compte parmi les ressources naturelles les plus précieuses du pays. Malheureusement, les changements climatiques menacent d'éradiquer cette riche biodiversité.

Dans le secteur forestier, les changements climatiques affecteront, tout d'abord, la croissance, la composition, et la capacité de régénération des forêts pour engendrer une réduction de la biodiversité et de la capacité d'offrir de précieux biens et services forestiers. Ce phénomène entraînera la désertification et le déboisement des forêts ainsi que la dégradation de la terre au moment où les communautés s'efforcent à tirer leurs sources de subsistance à partir des forêts en voie de disparition. Ces phénomènes sont de plus en plus évidents dans plusieurs endroits y compris les zones supérieures de la Province est comme Machakos et Kitui, et Taita Taveta dans la Province côtière, ainsi que toutes les ASALs du Kenya. Les espèces invasives comme la *Prosopis juliflora* ('mathenge') ont été également constatées<sup>17</sup>.

## 4.2. Parcours agricoles

Les parcours agricoles du Kenya, qui font vivre des millions de pasteurs et de petits paysans agro-pastoraux, se situent essentiellement dans les zones où la pluviométrie est faible et capricieuse et les sols y sont très variables et peu fertiles. Donc, les parcours agricoles sont durables quand il s'agit de récoltes agricoles qui ne résistent pas à la chaleur. Les parcours agricoles se caractérisent également par le nombre de structures d'habitats qui varient des prairies ouvertes à des champs de végétation fermés composés de bois et/ou buissons, avec des quantités et une composition variées d'espèces et couverts végétaux.

Les impacts des changements climatiques sur les parcours agricoles au Kenya comprennent :

- Un changement au niveau de la productivité pastorale comme il a été observé dans la Province nord est où les vents très forts et les inondations soudaines érodent et emportent les semences graminées. Ainsi, la croissance de l'herbe est ralentie même en cas de bonnes précipitations. La perte des habitats fauniques apparaît comme un second impact généré par ces facteurs,
- La fertilisation par dioxyde de carbone, qui permet une meilleure productivité végétale, et surtout les espèces invasives,
- Le déséquilibre des écosystèmes naturels et le changement ultérieur au niveau de toute la gamme des espèces écologiques, altérant ainsi l'interaction des animaux proies aux prédateurs et sujets au découplage avec les sources alimentaires et/ou la réduction de la durée des habitats,
- Des vagues de sécheresse qui affectent les prairies causant ainsi un grand nombre de victimes pour le bétail et la faune et plusieurs conflits homme-homme et faune-homme.

<sup>17</sup>. Government of Kenya, 'National Climate Change Response Strategy', 2010.

---

Des cas de conflits ont été rapportés dans des zones situées autour du Delta Tana Inférieur, Laikipia, et Lagdera. Comme exemple, et pour le cas de Lagdera (2005) les phacochères ont attaqué et tué des chèvres et des moutons pour en boire leurs liquides intestinaux après le tarissement des points d'eau naturels des phacochères.

### 4.3. Impact sur le bétail

■ Les vents forts et les tempêtes de sable, qui ont sévi dans la plupart des régions du nord du Kenya, au cours des vagues de sécheresse de 2006 à 2009, ont contribué à la réduction des quantités de fourrage disponibles, et ce en emportant la couche arable avec les semences laminées, rendant ainsi la régénération végétale impossible même en présence d'une bonne précipitation. Ces facteurs a aggravé davantage le phénomène de la désertification dans ces régions.

■ Les flambées de maladies, à l'instar de la fièvre de la vallée Rift (FVR) ont été imputées aux changements climatiques. La flambée de la FVR se propage souvent au cours des périodes de grande humidité qui interviennent après des pluies anormalement longues. Le Kenya a été sanctionné par le l'UE qui a interdit à ce pays d'exporter sa viande vers la marché de l'Union Européenne jusqu'à 2010, et ce après avoir échoué dans le test FVR et celui de la fièvre aphteuse.

### 4.4. Impact sur l'horticulture

■ Une grande partie des activités de l'horticulture au Kenya est pratiquée dans des ASAL, rendant ainsi le secteur très vulnérable devant les impacts générés par les variabilités et les changements climatiques. Le climat peu clémente récemment a cause une chute au niveau de la production des légumes frais dans les régions de Laikipia, Kieni, Kibwezi, Machakos et Mtito Andei.

■ Les changements climatiques ont un effet considérable sur les populations de ravageurs des cultures (ex. : insectes, mites, limaces), et ce en affectant leur développement, reproduction et dispersion. Le rythme auquel la plupart des parasites se développent dépend de la température et chaque espèce possède un "seuil de température" au dessus duquel le développement continu et en dessous duquel il s'arrête.

### 4.5. Écosystèmes côtier et marin

Le littoral kenyan se caractérise par une diversité riche, en faune et flore, y compris les poissons, les récifs coralliens, et les forêts de mangrove. Les récifs coralliens kenyans sont distribués de façon homogène tout autour de la plupart des îles océaniques. Ces récifs servent de zone tampon pour protéger le littoral contre les impacts générés par les vagues et contre les attaques directes des tempêtes et des cyclones. Malgré tous ces avantages, le littoral kenyan demeure extrêmement vulnérable devant l'élévation du niveau de la mer. Les aspects les plus vulnérables du littoral sont les développements dans les zones basses qui comprennent l'agriculture, l'infrastructure ainsi que les installations touristiques et les points chauds.

Parmi les impacts générés par les changements climatiques sur l'écosystème marin kenyan,

---

on peut mentionner :

- La submersion probable de Mombasa même avec une élévation moyenne du niveau de la mer de 0.3 m. l'élévation excessive du niveau de la mer peut mener aux inondations et au déplacement zones humides côtières, à l'érosion au niveau du littoral, à un taux de salinité plus prononcé et à l'infiltration de l'eau de mer à l'intérieur des aquifères du littoral. L'infiltration de l'eau de mer à l'intérieur des nappes phréatiques et des estuaires salés constitue un des phénomènes qui ont été déjà observés dans certains endroits comme Lamu.
- Le blanchissement des récifs coralliens est une réponse commune et solide donnée par les récifs à plusieurs formes de déséquilibre naturel et anthropologique. Au début des années 80, la fréquence et la distribution à grande échelle, inhérentes aux phénomènes de blanchissement de récifs coralliens, ont été rapportées de manière accrue. Ceci a été imputé au réchauffement global et aux températures des eaux de mer qui ont augmenté en conséquence.
- Des effets prévus pour les changements climatiques sur les mangroves comprennent à la fois des vagues de sécheresse et des inondations plus prononcées. En 1997, 1998 et 2006, une sédimentation massive, due à l'érosion des sédiments terrigènes suite à des pluies torrentielles, a entraîné le dépérissement des mangroves dans plusieurs endroits le long du littoral kenyan.

#### **4.6. Impacts sur les ressources en eau**

- Grâce à ses ressources naturelles en eaux renouvelables de 21 milliards de mètres cubes seulement (MMC), ce qui donne 647 mètres cubes (m<sup>3</sup>), par tête d'habitant annuellement et dans des circonstances normales, le Kenya est classé comme un pays où l'eau est rare. Les ressources d'eau du pays ne sont pas distribuées de manière égale, ni dans le temps ni dans l'espace, sur cinq bassins de drainage, à savoir le lac Victoria, la rivière du rift, la rivière Athi, la rivière Tana et Ewaso Ng'iro. Les changements climatiques vont aggraver cette situation, déjà assez précaire, en affectant les précipitations, et altérant encore plus la disponibilité des ressources hydriques dans le temps et dans l'espace.
- Selon l'Agence Nationale pour l'Aménagement de l'Environnement (NEMA), le Rapport de l'Etat sur l'Environnement de 2006/2007, les plus grandes inondations touchent périodiquement le bassin du lac Victoria, le bassin inférieur Tana ainsi que la zone côtière – à un rythme de six fois au moins au des 50 dernières années. Au cours de cette période, la région a vécu des phases plus importantes de turbidité, envasement et sédimentation. Les inondations emportent avec elles les fertilisants et les résidus pesticides dans des corps hydriques pour causer une eutrophisation, chose qui a un impact néfaste sur la qualité de l'eau et la vie aquatique. Jusqu'à une date récente, on pensait que ces phénomènes reflétaient de simples variabilités climatiques naturelles avant que la recherche scientifique ne permette d'établir que ce sont les changements climatiques qui sont à l'origine de l'intensité et de la fréquence de ces incidents. Des vagues de sécheresse très sévères se sont produites au moins à 12 reprises au cours des 50 dernières années. La plupart des rivières, y compris Tana, Athi, Sondu Miriu, Ewaso N'giro et Mara ont connu des chutes sévères de leur volume d'eau, au cours des périodes de sécheresse, alors que d'autres rivières saisonnières

---

se sont complètement tariées. Les zones les plus touchées du pays sont l'Est, le Nord-Est et quelques zones des provinces de la vallée du Rift.

■ Selon le même rapport, des vagues de sécheresse très sévères se sont produites au moins à 12 reprises au cours des 50 dernières années. La plupart des rivières, y compris Tana, Athi, Sondu Miriu, Ewaso N'giro et Mara ont connu des chutes sévères de leur volume d'eau, au cours des périodes de sécheresse, alors que d'autres rivières saisonnières se sont complètement tariées. Les zones les plus touchées du pays sont l'Est, le Nord-Est et quelques zones des provinces de la vallée du Rift. Tous ces impacts sont les resultants de changements climatiques.

#### **4.7. Impact sur l'agriculture et la sécurité alimentaire**

■ Les changements climatiques affectent les quatre composantes de la sécurité alimentaire – disponibilité de la nourriture, accès à la nourriture, utilisation de la nourriture et stabilité du système alimentaire – et ce de plusieurs manières directes et indirectes. Suite aux changements climatiques, on constate une fréquence et une intensité accrues des phénomènes climatiques extrêmes tel que les vagues de sécheresse et des inondations, qui causent des pertes en biens production, en effets personnels et même en vies humaines. L'intervalle, qui séparait les cycles de famines que connaît le pays, s'est réduite de 20 ans (1964-1984), à 12 ans (1984-1996), et puis à 2 ans (2004-2006) pour s'installer de manière annuelle (2007/2008/2009), nécessitant ainsi l'intervention du gouvernement pour distribuer une quantité de 528,000 tonnes métriques (TM) de plusieurs denrées alimentaires d'une valeur de Ksh. 20 milliards, au cours des cinq dernières années seulement, et ce pour nourrir une population de 3.5 millions à 4.5 millions de personnes par an.

■ Le Kenya a connu une série de mauvaises récoltes, chose qui aggravé davantage la sécurité alimentaire dans le pays. Les vagues de sécheresse *Niña* que le pays a connues en 1999/2000, ont exposé 4.7 millions de Kenyans à la famine, alors que les effets des vague de sécheresse successives, 2006-2009, ont eu un effet encore plus néfaste et où les rapports officieux ont indiqué qu'environ 10 millions de Kenyans ont été menacés par la famine lors des moments les plus difficiles de 2009. la chute de la production agricole est imputée à la variation de l'amplitude thermique diurne, qui a un effet considérable sur les systèmes de production agricole car les récoltes ont des marges de températures précises dans lesquelles elles poussent de manière optimale.

#### **4.8. Impact sur le tourisme**

■ Les vagues de chaleur fréquentes et sévères frappent le pays depuis les années 90, réduisant ainsi les quantités de fourrage dans les parcours agricoles, tout en tarissant et réduisant, de manière énorme, le volume d'eau dans les rivières, chose qui affecte ultérieurement la faune – une source de revenue importante pour le secteur touristique au Kenya. Le Kenya a enregistré plusieurs cas de décès d'éléments fauniques récemment, selon un rapport produit par le Kenya Wildlife Service et dans lequel cette institution naturelle a rapporté la mort de 14 éléphants en 2007, 28 en 2008 et 37 en 2009, suite à des « saisons extraordinairement arides et prolongées.' Récemment, la baisse du niveau d'eau dans la rivière Mara, à cause des variations climatiques et de la destruction des bassins de captage

---

de la rivière Mau, a causé des dégâts pour l'une des merveilles mondiale de la nature – la migration spectaculaire de centaines de gnous à travers la rivière Mara lors de leur migration entre le Serengeti National Park, en Tanzanie, et la Maasai Mara Reserve, au Kenya.

■ Le réchauffement global pourrait également perturber, voire détruire, quelques uns des sites touristiques, tel que les neige-caps du Mt. Kenya, les forêts pluviales côtières, l'écosystème marin fragile et le récif corallien kenyan.

#### **4.9. Impact sur les produits forestiers**

■ Lorsqu'elles sont accompagnées d'une surexploitation des ressources, les ASAL, qui sont exposées à des vagues de sécheresse récurrentes, entraînent une grande vulnérabilité, voire dégradation, de la terre et une désertification. Ceci ne contribue pas uniquement à l'augmentation des émissions des GES, mais menace sérieusement aussi les sources de subsistance.

■ Avec les précipitations qui demeurent l'un des éléments climatiques les plus touchés, la survie des ressources forestières au Kenya pourrait être sérieusement perturbée. La vulnérabilité des ressources forestières du Kenya est d'autant plus aggravée par l'épuisement du couvert de la forêt et de la terre suite à une démographie galopante et demande accrue pour les zones sédentaires, à la fois des terres agricoles et pâturages, des matériaux de construction, de la nourriture, du bois combustible ainsi que des huiles essentielles et des herbes médicinales. Les changements climatiques ne font qu'exercer davantage de pression sur le couvert forestier au Kenya.

#### **4.10. Impact sur les pêcheries**

■ Il y a de fortes raisons pour établir un lien partiel entre les phénomènes ENSO et les changements systématiques de l'abondance de planctons et la faune aquatique/marine, ainsi que la composition animale au cours des dernières décennies et dans plusieurs régions du monde. Avec les phases d'eau tiède, les phénomènes ENSO contribuent à la réduction de la production en planctons et entraînent une chute de la production halieutique. Les grandes tempêtes tropicales et l'élévation du niveau de l'eau de mer, qui est prévue avec les changements climatiques, feront de la pêche une activité dangereuse.

■ La fluctuation des volumes d'eau des rivières et, dans une certaine mesure, les niveaux d'eau des rivières, altère l'écologie de la production, pas uniquement des populations permanentes mais également des poissons anadromes. De telles fluctuations ont aussi un effet nuisible sur toute la production halieutique du pays. Les changements climatiques sont prévues pour altérer les régimes hydrologiques qui, à leur tour, influenceront les fonctions biologiques, biogéochimiques et hydrologiques dans les zones humides.

■ La pêche dans de grands lacs comme ceux de Victoria et Turkana peut être affectée par des vagues de sécheresse récurrents et des températures élevées, des conditions qui étouffent le flux des eaux vers le lac et évaporent des quantités plus grandes qu'elles n'en contiennent, entraînant ainsi une réduction des niveaux d'eau. Conjugées à des pratiques néfastes, tel que la pêche excessive, ces réductions des niveaux d'eau engendrent des réductions énormes des réserves halieutiques.

---

## 4.11. Autres impacts sur les changements climatiques

- Les changements climatiques peuvent mener à davantage d'inondations et causer une élévation du niveau des eaux du littoral qui peuvent engendrer des inondations et endommager le réseau routier.
- Les inondations qui ont touché les ASAL ont entraîné l'endommagement ou la destruction des ponts construits sur les routes, provoquant ainsi une pénurie des produits alimentaires vitaux et des approvisionnements agricoles sur une grande partie du territoire Kenyan.
- Les dégâts subis par le réseau téléphonique à cause de la tempête, les faibles signaux de transmissions radiophoniques et télévisées, ainsi que les retards enregistrés pour la livraison du courrier à cause des tempêtes. Les inondations et les températures élevées peuvent affecter les communications terrestres et sous-marines comme les réseaux du téléphone cellulaire et les câbles sous-marins.
- Les changements climatiques peuvent affecter toutes les zones du secteur électrique, à partir de la génération jusqu'à la consommation, et en passant par la distribution. L'alimentation électrique au Kenya est largement tributaire des sources hydrauliques qui constituent plus de la moitié de la capacité effective totale. (1332.2 MW). Les sources d'électricité géothermales constituent 12.2 % et les 29.7 % restants sont produits par génération thermique à base de pétrole. L'hydroélectricité a entraîné une chute considérable au cours de 20 dernières années à cause de la destruction des bassins de captage. La génération hydroélectrique a été également affectée par l'érosion du sol et l'envasement des barrages qui en a résulté.
- Les catastrophes climatiques comme les vents violents, les précipitations torrentielles ainsi que la chaleur et le froid peuvent entraîner divers scénarios comme les tempêtes tropicales, les inondations, les glissements de terre, les vagues de sécheresse et l'élévation du niveau d'eau de la mer, qui entraînent tous le déplacement des populations et la mort de plusieurs personnes, en plus des conflits et des troubles sociales. Les glissements de terrain et les coulées de boue, engendrés par les grandes tempêtes, ont causé beaucoup de victimes dans le passé et surtout dans la région du Kenya highlands. En outre, le déplacement et la migration des populations des zones exposées aux catastrophes naturelles (ex. : la zone exposée au nord du Kenya) peuvent s'accroître. Ceci entraîne, à son tour, une croissance urbaine galopante avec ses problèmes ancillaires.
- Le secteur de la santé au Kenya est vulnérable aux changements climatiques de trois manières: (i) l'augmentation des maladies à transmission vectorielle comme le malaria et la FVR (ii) la mortalité due aux catastrophes liées au climat; et (iii) l'extension de l'infrastructures de la santé. Suite à toutes ces vulnérabilités, le pays sera probablement appelé à investir beaucoup plus dans le secteur de la santé. Les maladies environnementales comme la typhoïde, les amibes, le choléra et la bilharziose, qui sont traditionnellement associées à l'eau contaminée et aux mauvaises conditions sanitaires, atteignent des proportions épidémiques dans des zones où l'eau et les installations sanitaires ne sont pas à la hauteur ou dans un état délabré. Les changements climatiques peuvent également contribuer à la dégradation des systèmes sanitaires.

---

## 5. STRATÉGIE POUR ATTÉNUER L'IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU KENYA

Le souci majeur des NCCRS (Stratégie Nationale d'Adaptation aux Changements Climatiques au Kenya) est de s'assurer que les mesures d'adaptation et de migration sont bien intégrées dans tous les programmes de planification et les objectifs de développement gouvernementaux.

- Impulser le processus de négociations pour mieux comprendre les changements climatiques, à l'échelle globale, mieux appréhender les accords, politiques et processus internationaux et surtout les conditions dont le Kenya a besoin pour en tirer un profit optimal,
- Evaluer l'effet concret et les impacts générés par les changements climatiques sur le Kenya,
- Recommander des mesures d'adaptation et d'atténuation solides tel que requis pour minimiser les risques liés aux changements climatiques tout en optimisant les opportunités offertes,
- Impulser la compréhension des changements climatiques et leurs impacts à l'échelle nationale et celle des groupes régionaux,
- Recommander la stratégie d'évaluation de la vulnérabilité, le monitoring des impacts et les besoins requis pour offrir un bon cadre de renforcement des capacités, ,
- Recommander les besoins de recherche et de technologie ainsi que les moyens adéquats pour assurer le transfert des technologies disponibles,
- Offrir une stratégie facilitatrice et souple conjuguée à un cadre institutionnel adéquat pour lutter contre les changements climatiques, et
- offrir un plan d'action concerté, conjuguée à un plan de mobilisation de ressources solide et un plan robuste pour mieux contrôler le plan d'évaluation

Cette stratégie est reprise de manière plus large dans la Stratégie Nationale d'Adaptation aux Changements Climatiques<sup>18</sup>.

## 6. STRATÉGIE D'ADAPTATION ET MÉCANISMES D'ATTÉNUATION

L'adaptation au phénomène du réchauffement global est un sujet qui couvre toutes les actions prises pour pouvoir traiter la question des changements climatiques et qui ne peuvent pas être évités et pour réduire aussi leur impact négatif. L'adaptation à ces mesures inclut les préventions, la tolérance, ou le partage des pertes, le changement des processus inhérents à l'aménagement du territoire ou les activités, le changement des emplacements ou des activités et la restauration. La première raison qui nous incite à nous adapter est celle qui fait que les GES, déjà émis dans l'atmosphère, sont suffisants pour nuire aux changements climatiques, abstraction faite de l'hypothèse que l'émission de tous ces gaz est suspendue aujourd'hui même. Les changements climatiques d'ordre anthropogénique constituent une

---

<sup>18</sup>. Government of Kenya, 'Kenya National Climate Change Response Strategy', 2010.

---

évidence irréfutable: le dégel des glaciers, l'élévation du niveau des mers et la désertification sont tous des phénomènes en hausse constante. Avec la hausse des niveaux des dioxydes de carbone, les changements climatiques ne feront qu'empirer. Pour toutes ces raisons, le monde devrait se préparer à faire face aux effets générés par le réchauffement global par le biais de tout un programme d'actions et de politiques qui sont conçues pour affronter aussi bien les menaces provenant des changements climatiques présents et au futurs.

Les stratégies identifiées au Kenya, dans le domaine de la Stratégie Nationale d'Adaptation aux Changements Climatiques au Kenya, incluent :

- Stratégies pour l'agriculture, l'horticulture et la sécurité alimentaire.
- Stratégies pour l'élevage/pastoralisme.
- Stratégies pour l'augmentation des ressources hydriques.
- Stratégies pour l'amélioration de la santé.
- Stratégies pour le secteur forestier.
- Stratégies pour les parcours agricoles, la faune et le tourisme. .
- Stratégie pour l'infrastructure et les agglomérations humaines.
- Stratégie pour l'infrastructure physique.
- Stratégie pour les pêcheries et les écosystèmes côtiers et marins.

L'atténuation se réfère aux efforts déployés pour empêcher ou ralentir les taux d'émissions des GES, concentrées dans l'atmosphère, et ce en réduisant les quantités de gaz, présentes et futures, et multiplier le nombre de puits potentiels pour les GES. Au Kenya, les secteurs qui sont responsables des émissions de grandes quantités de GES, incluent le secteur forestier, suite à l'exploitation forestière ; agriculture, énergie et transport.

Les secteurs concernés par les mesures d'atténuation sont:

- Le secteur forestier.
- Energie.
  - L'accélération du processus de développement de l'énergie géothermale.
  - L'accélération du processus de développement de l'énergie verte (éolienne, solaire et la biomasse renouvelable).
  - L'énergie efficiente
- Agriculture.
- Transport.

## **7. LES MARCHÉS DE CARBONE BÉNÉFICIAINT DES MESURES D'ATTÉNUATION**

Les pays en développement peuvent proposer des projets qui sont financièrement rentables 'marchés de carbone' pour pouvoir vendre des crédits de réduction certifiée des émissions (RCE) aux pays développés (également connus sous le no, d'Annexe 1) afin d'aider ces derniers à adopter un train de mesures efficaces pour atténuer les effets générés par les

---

changements climatiques. Ceci est régi, dans le cadre du Protocole de Kyoto. Les marchés de carbone comprennent aussi l'achat de 'compensations de carbone' par des individus et des organisations qui voudraient bien compenser leur émissions en GES, tel que les marchés volontaires de carbone (MVC).

### **7.1. Mécanismes de développement propres (CDM)**

Pour permettre au Kenya de participer efficacement aux marchés de carbone; y compris ceux des MDP, les mesures suivantes sont nécessaires :

- Le calcul du Facteur de base du Réseau inhérent à l'Emission des GES (FRE) au Kenya pour faciliter les projets de MDP dans le secteur de l'électricité et aider les développeurs et les consultants qui travaillent sur les projets de carbone,
- Cibler le renforcement des capacités dans le secteur privé, ainsi que celles des investisseurs, pour mieux les sensibiliser à l'importance des marchés et des projets de développement qui oeuvrent pour la réduction des EGS, comme l'élaboration d'un guide pour sur les activités du projet MDP, pour clarifier le rôle du gouvernement et de la CCNUCC, le cycle des MDP, les types de projets, les critères d'éligibilité, le coût de transaction des MDP et comment vendre la réduction certifiée des émissions (RCE),
- Besoin pour un guide soutenu par le gouvernement qui jetterait les bases pour une mise en oeuvre adéquate des MDP ; et qui pourrait être affiché sur un site web public, comme ce fut le cas pour un grand nombre de pays, y compris la Tanzanie,
- Renforcement des institutions de tutelle tel que la DNA et le démantèlement des barrières imposées sur le commerce de carbone, comme les coûts élevés des transactions initiales et le manque de sensibilisation pour ce qui est du potentiel offert par les MDP dans le secteur privé, et notamment les institutions de financement et d'investissement,
- Offrir des motivations fiscales et des tarifs d'importation préférentiels pour ce qui est de la technologie de projets pour la réduction des émissions de gaz,
- Proposer un tarif d'énergie clair et des politiques de MDP, qui inclut un cadre institutionnel général et une bonne gouvernance,
- S'assurer que le Kenya se présente comme un pays hôte bien outillé pour abriter les projets qui visent la réduction de l'émission des GES,
- Etablir un classement général des types de projets allant des plus faciles et des plus durables aux plus difficiles et moins durables (aller du bas vers le haut pour donner davantage d'impulsion),
- Etablir une base de données incluant tous les éléments disponibles pour ce qui est projets, volumes de réduction des émissions, autres avantages, promoteurs de projets, financiers, soutien gouvernemental, etc.
- Explorer les moyens d'intégration des marchés de carbone dans le cycle économique majeur et ouvrir ce marché aux systèmes juridique et financier traditionnels.

---

## 7.2. Programmes de communication, éducation et sensibilisation

Le Kenya a besoin d'emprunter du Programme 44 pour la sensibilisation autour de la communication, l'éducation et la Prise de Conscience Publique (CEPA), des Conventions sur la Diversité Biologique (CDB), un programme de sensibilisation et d'éducation public efficace sur les changements climatiques en découlera :

- Communiquer les résultats du travail technique et scientifique de la CCNUCC, le Protocole de Kyoto et les documents relatifs aux accords post Kyoto dans un langage qui soit accessible aux différents groupes,
- Intégrer les changements climatiques dans les systèmes éducatifs de toutes les Parties adhérant à la Convention, et
- Améliorer la sensibilisation publique quant à l'importance des changements climatiques et de leurs implications sur nos vies communes.

Les caractéristiques essentielles qui doivent être soulignées lors de la conception des modèles de communication; doivent inclure :

- La propriété et la participation de la communauté qui passent par le contenu des programmes locaux,
- Pertinence du langage et de la culture,
- Utilisation de la technologie appropriée qui peut être détenue et contrôlée par les gens pour pouvoir répondre à leurs besoins,
- Apprendre et partager au sein des réseaux qui comprennent des gens partageant les mêmes soucis.

Les mesures suivantes doivent continuer pour renforcer les programmes d'éducation :

- Révision des programmes académiques pour intégrer les changements climatiques dans les systèmes éducatifs ; le Ministère de l'Éducation doit incorporer le thème des changements climatiques dans les programmes scolaires à tous les niveaux en tant que partie intégrante des programmes de sensibilisation éducative et publique.
- Développer, renforcer et harmoniser les rôles des institutions et des programmes chargés de l'éducation et de la recherche sur des questions concernant l'impact généré par les changements climatiques pour pouvoir s'y adapter et atténuer leurs effets.
- Impliquer les dirigeants de l'administration et de la communauté locales des certains domaines de l'éducation,
- Développer et disséminer la littérature relative aux changements climatiques dans les langues véhiculaires pour mieux servir les intérêts des populations marginalisées et du public en général.

Parmi les aspects qui reflètent l'amélioration de la sensibilisation du public, on peut citer :

- Établir une campagne de sensibilisation nationale à propos des changements climatiques. Le modèle du Programme de Contrôle National SIDA/MST pour les maladies sexuellement

---

transmissibles, peut être adopté.

- Utiliser la presse écrite et électronique pour disséminer des informations relatives aux changements climatiques dans plusieurs articles et programmes autour du thème des changements climatiques dans les médias,
- Eduquer dans un climat détendu: éduquer les citoyens sur les changements climatiques dans un climat détendu et par le biais de performances théâtrales,
- Impulser la sensibilisation autour des changements climatiques dans tous les programmes et projets entrepris par le Gouvernement, les ONG, OBC et média etc,
- Préparer des modules et programmes de formation autour du thème des changements climatiques pour les groupes cibles des acteurs concernés et de groupes spécifiques, i.e. femmes, hommes, enfants, jeunes, des personnes handicapées, des groupes religieux,
- Activités promotionnelles et évènements de sponsorship autour du thème des changements climatique, e.g. un programme de récompenses pour les élèves ou individus qui plantent des arbres et les entretiennent.

### **7.3. Évaluation de la vulnérabilité, suivi de l'impact et renforcement de capacité**

Le GIEC définit la vulnérabilité comme 'le degré de dégât ou de nuisance cause par les changements climatiques au système', avant d'ajouter que 'la vulnérabilité dépend, non seulement des systèmes de sensibilité, mais également de sa capacité de s'adapter aux nouvelles conditions climatiques'. Le contrôle de l'émission des GES nécessite de mettre sur pied des activités de formation et renforcement de capacités suivantes :

- Ateliers de préparation régionaux et sous-régionaux au profit des négociateurs dans les domaines des changements climatiques où le Kenya pourrait participer avec d'autres pays e, développement, parmi les, PEID et PMA, sur les processus de négociation inhérent à la CCNUCC,
- Soutien technique et stratégique au Kenya en tant que partie de la CCNUCC pour la préparation de leurs programmes de communication,
- Soutien au pays pour les efforts qu'il ne cesse de déployer afin d'appliquer les décisions de la CCNUCC à travers des approches impulsées par le gouvernement,
- Sensibilisation, outils de développement de la communication, ateliers de formation et planification aux niveaux local, national, régional et global,
- Renforcement de capacités et soutien des programmes de modernisation et développement des services météorologiques nationaux e.g. le Département Météorologique kenyan et le Centre D'Application des Prévisions Météorologiques de l'IGAD (ICPAC).



## IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSSERTIFICATION EN ÉTHIOPIE

### 1. INTRODUCTION

Les pays développés, en général, et les pays les moins avancés comme l'Éthiopie; en particulier, restent plus vulnérables aux effets néfastes générés par les changements et variations climatiques. Ceci est dû à leur capacité réduite de s'adapter et à la grande sensibilité de leurs systèmes socio-économiques devant les changements et variations climatiques<sup>19</sup>.

Parmi les problèmes environnementaux majeurs qui sévissent dans le pays, on peut citer la dégradation de la terre, l'érosion du sol, le déboisement, la perte de la biodiversité, la désertification, la sécheresse récurrente, les inondations ainsi que la pollution de l'eau et de l'air. Le Programme d'action national d'adaptation (PANA) est un mécanisme au sein de la CCNUCC, qui est conçu pour aider les PMA, y compris l'Éthiopie, à identifier leurs priorités d'adaptations majeures aux changements climatiques et communiqué ces besoins à la Conférence des Parties (CdP) de la CCNUCC et autres instances concernées.

Une grande partie du pays est aride et subhumide, semi aride à aride, chose qui accentue la sécheresse et la désertification. Le pays se caractérise aussi par des écosystèmes fragiles sur les hauts plateaux qui sont constamment sous pression à cause de la pression démographique et les pratiques socio-économiques qui en découlent.

L'histoire de l'Éthiopie est liée, plus que jamais, aux dangers naturels et humains qui ont toujours affecté la population de temps à autre. La sécheresse, la famine, les inondations, la malaria, la dégradation de la terre, les maladies de bétail, les insectes ravageurs et les tremblements de terre ont toujours été les principales causes de risque et de vulnérabilité touchant une grande partie du pays.

Les vagues de sécheresse récurrentes, les famines et plus récemment, les inondations sont les principaux problèmes qui menacent des millions de citoyens chaque année. Alors que les raisons de la plupart des catastrophes sont liées au climat, la détérioration de l'environnement naturel à cause d'un certain nombre d'activités humaines non contrôlées et une pauvreté qui ne cesse d'exacerber davantage la situation.

L'expansion de l'agriculture se produit souvent au détriment d'une végétation naturelle, et plus particulièrement les forêts, les terres boisées et autres formes de ressources fauniques,

<sup>19</sup>. Gouvernement de l'Éthiopie, 'Plan d'action national d'adaptation' (PANA), 2007.

---

qui ont engendré une perte aussi bien de la faune que de la flore et, et finalement, de la destruction des habitats de manière générale. Certains parents sauvages des plantes cultivées sont également menacés par la destruction d'un habitat. Le taux de déboisement, causé essentiellement par l'expansion agricole et la collecte de bois combustible, est particulièrement élevé. Ce processus a un impact énorme sur la biodiversité et finalement mène à la désertification.

## 2. POLITIQUES

La politique environnementale de l'Éthiopie, une politique-cadre composée de 10 politiques sectorielles et 10 autres politiques intersectorielles, a été élaborée et approuvée par le gouvernement en 1997 pour promouvoir le développement socio-économique durable à travers un bon système de gestion et une utilisation rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement.

La politique inclut des axes relatifs à la mise en œuvre, comme la coordination institutionnelle, le cadre législatif, ainsi que le contrôle, l'évaluation et la révision des dispositions. La même politique souligne aussi la nécessité de reconnaître la durabilité environnementale comme conditions préalables pour d'autres politiques et stratégies.

Les changements climatiques et la pollution de l'air sont parmi les dix politiques sectorielles environnementales. Les objectifs généraux de cette politique servent à :

- Promouvoir les programmes de contrôle du climat vu que le pays est sensible aux changements climatiques ;
- Reconnaître un engagement ferme et clair au principe de contrôle des changements climatiques ;
- Encourager l'utilisation de l'énergie hydraulique, géothermale et solaire afin de réduire l'émission des gaz à effet de serre (GES).

## 3. PROGRAMME D'ACTION NATIONAL D'ADAPTATION (PANA)<sup>20</sup>

Le Programme d'action national d'adaptation (PANA) est un mécanisme au sein de la CCNUCC, et qui conçu pour aider les PMA, y compris l'Éthiopie, à identifier leurs besoins pour s'adapter aux changements climatiques et les communiquer, ensuite, ces besoins à la Conférence des Parties (CdP) de la CCNUCC et autres instances concernées.

L'objectif du PANA consiste, alors, à identifier les activités d'adaptation immédiate et urgentes pour faire face aux changements climatiques, présents, y compris les phénomènes climatiques extrêmes. Il offre un cadre flexible pour faciliter la coordination et la mise en œuvre des initiatives d'adaptation dans le pays à travers une approche participative et le recours à une synergie entre les autres programmes et projets environnementaux ou ayant trait à l'environnement.

---

<sup>20</sup> Gouvernement de l'Éthiopie, 'Plan d'action national d'adaptation' (PANA), 2007.

---

## 4. ANALYSE DE LA SITUATION

### 4.1. Précipitations

Les précipitations, qui tombent en Ethiopie, couvrent une période de trois saisons connues sous les noms de *Bega* (saison sèche), octobre jusqu'à janvier, *Belg* (saison pluvieuse courte), (février -mai), et *Kiremt* (saison pluvieuse longue), juin-septembre. La moyenne annuelle de distribution des précipitations sur tout le territoire se caractérise par de grandes variations spatiales qui vont de 2000 mm environ, dans certaines régions du sud ouest, à moins de 250 mm sur les basses terres de Afar et Ogaden.

L'analyse a démontré que la courbe des précipitations annuelles est restée plus ou moins constante, à comparer avec la moyenne nationale, pour la période 1971-2000.

### 4.2. La sécheresse en Éthiopie

L'Ethiopie est un pays qui a longtemps souffert de vagues de sécheresse aiguës et de périodes de famine dont les victimes comptent par milliers. Les précipitations tardives, conjuguées à des quantités de précipitations insuffisantes à des périodes cruciales de l'année, ont engendré des vagues de sécheresse, des récoltes agricoles insuffisantes et une insécurité alimentaire préoccupante. La situation s'aggrave davantage à chaque fois que la moyenne de précipitations est inférieure aux estimations escomptées. L'Ethiopie a été frappée par de graves vagues de sécheresse en 1965, 1969, 1973, 1977, 1978-1979, 1983-1984, 1987, 1989-1992, 2000 et 2002.

Au cours des périodes de sécheresse, les récoltes et les aires de jaugeage d'eau de plusieurs sources (lacs, sources, rivières et sources d'eau sous terraines), sont réduites. Plus récemment, les niveaux de précipitations insuffisants, au cours de la période 1999-2002, ont été à l'origine de productions alimentaires limitées et un épuisement des sources de revenu des habitants à travers tout le pays. Ce phénomène ne manquera pas d'avoir un impact néfaste sur la population et provoquera la dégradation d'un grand nombre d'habitats si la période de sécheresse persiste davantage. En outre, la disponibilité et la qualité d'eau va se dégrader étant donné que les effets de dilution sont réduits.

Les rapports font référence à des taux de sensibilité extrêmes du pays envers les changements climatiques, vu que plus de 83% de la population dépend des activités agricoles pour leurs cultures irriguées. Avec une hausse de température et une augmentation des variabilités pluviométriques, les projections des modèles climatiques permettent de dégager une plus grande fréquence pour le comportement extrême des inondations et de la sécheresse en Ethiopie. Ainsi, les zones de grandes précipitations peuvent en bénéficier davantage et le phénomène sera inverse pour les basses terres qui vont enregistrer des quantités réduites de précipitations. Les variabilités climatiques, dégagées par des températures élevées, vont générer des phénomènes accrus d'évapotranspiration, davantage de pression sur les ressources hydriques, une réduction de la quantité des récoltes agricoles et du fourrage,

---

une pression accrue sur les agriculteurs et les pasteurs avec une économie plus vulnérable, aussi bien au niveau local que national..

Selon les prévisions, effectuées à propos des changements climatiques et leur influence sur les pratiques agricoles en Ethiopie, le paysage est très loin d'être optimiste. En effet, les récoltes peuvent chuter d'environ 50 % à l'orée de 2020. Les risques de sécheresse vont persister, voire empirer, étant donné que les facteurs contribuant aux changements climatiques, à la dégradation de la terre et que la majorité des agriculteurs continueront à dépendre des cultures irriguées comme principale source de subsistance dans le pays<sup>21</sup>.

### **4.3. Zones sujettes à la sécheresse et populations touchées**

As indicated above the drought situation is the most serious widespread problem to Ethiopia, Comme indiqué ci-dessus, la sécheresse constitue le problème le plus répandu en Ethiopie et où le pays et sa population sont présentés comme un cas qui mérite bien d'être étudié à chaque fois qu'il s'agit de sécheresse. La RDFE fournit des efforts inlassables pour mettre fin au problème de la sécheresse et de la pauvreté dans le pays. La réalisation du programme de développement économique national, pendant plusieurs années de suite (taux de croissance de l'ordre de 6 %) par le biais de :

Le PASDEP peut être considéré comme un indicateur. A juger par les chiffres les plus récents sur la gravité de la sécheresse en Ethiopie, 2003 a été l'année la plus marquée par ce phénomène, lorsque les pluies printanières (belg) sont tombées en dessous de la moyenne, au cours de la période mars-mai, et ont été suivies par des précipitations tardives et sporadiques, de juillet à septembre, pour engendrer, en fin de compte, un phénomène d'insécurité alimentaire.

Au cours de cette période, plus de 11 millions de personnes ont été touchées par la sécheresse et ont besoin d'une assistance alimentaire urgente comme rapporté par l'ancien DPPC. Les zones plus touchées sont les zones pastorales et agricoles des basses terres et des terres centrales pour le SNNP, Tigray, Oromiya, Amhara, et les régions Somali et Afar. L'impact de la sécheresse continue même après le retour des précipitations à cause de la différence de temps entre le moment de l'obtention des subventions pour entamer la culture (semences), la plantation et la récolte. Même au début de 2006 (qui a été une année particulièrement pluvieuse), la plupart des terres situées dans les basses terres ont été confrontées à des conditions de sécheresse très sévères.

Les zones qui sont vulnérables à la sécheresse sont identifiées sur la base des informations disponibles sur la base de la sécheresse et obtenues du DMFS du MADR. Le bureau dispose d'une banque de données sur les zones de sécheresse, les personnes touchées ainsi que l'aide allouée aux récoltes et autres activités entreprises pendant une période de plusieurs années. La fréquence des dangers causés par la sécheresse a été analysée par le département chargé de la gestion des catastrophes et de la sécurité alimentaire, au sein du MADR, pour plusieurs zones, à partir des informations fournies entre 1975 et 2007. La sécheresse frappe surtout les régions est et nord-est du pays. La sécheresse reste sujette à

<sup>21</sup> Gouvernement de l'Ethiopie, Rapport final sur l'environnement, préparé pour le Projet OSS, Oct. 2009<

la fréquence, sinon la majorité des zones est, sud et nord-est du pays se trouve confrontée à des vagues de sécheresse récurrentes. Aucune sécheresse n'a été enregistrée au cours de la même période dans certaines poches situées dans les zones nord, ouest et centrales des hauts plateaux éthiopiens. (Figure 4-2).

#### 4.4. Prévention de la sécheresse

Jusqu'à 1973, il n'y avait aucune institution chargée officiellement de la gestion de catastrophes et de l'adaptation à la sécheresse organisée par un comité ad hoc et les communautés elles-mêmes. Actuellement, la division chargée de la gestion de risque et de la sécurité alimentaire, sous l'égide du MADR, est responsable d'effectuer une évaluation précoce de la sécheresse et autres calamités naturelles, exigences, adaptations et mesures de préventions, et ce en déployant des efforts de d'organisation et de coopération avec toutes les parties concernées parmi les instances gouvernementales, les ONGs et les agences humanitaires internationales. C'est seulement une question de grandeur; sinon l'Éthiopie continue toujours à être l'un des plus grands pays récipiendaires des aides alimentaires offertes par les associations humanitaires internationales. Cette situation va continuer encore pendant quelques années jusqu'à ce que les projets/programmes, conçus pour l'éradication de la pauvreté le plus vite possible, deviennent pleinement applicables pour améliorer la croissance économique aux niveaux local et national et que leur durabilité soit garantie. La contribution des bailleurs de fonds, pour aider à s'adapter aux demandes alimentaires urgentes, varie de 30 à plus de 100 %, la moyenne étant 79 % des besoins en produits alimentaires (Tableau 2).

Année	Population ayant un besoin urgent en produits alimentaires	Demandes estimées de produits alimentaires (Mt)	Contribution des bailleurs de fonds en Mt	Produits alimentaires distribués (Mt)	Distribution en %
1998	4,096,390	614,470		306,400	50
1999	7,186,860	775,554		502,600	65
2000	10,563,860	1,380,201		999,100	72
2001	6,515,902	639,246	519,401	575,670	90
2002	7,703,993	897,299	710,561	581,462	65
2003	11,320,400	1,802,185	1,700,000	1,600,000	89
2004	7,181,400	1,209,334	980,289	856,200	71
2005	3,806,797	600,000	668,378	456,200	76
2006	3,626,510	507,800	193,039	329,221	65
2007	1,687,178	182,431	124,044	150,580	83

Gouvernement d'Éthiopie, *ibid.*

**TABLE 2.** La population éthiopienne nécessitant une aide alimentaire à cause de la sécheresse (1997-2007).

#### 4.5. Température

Vu sa latitude tropicale et sa topographie variée, le pays se caractérise par des températures clémentes. La moyenne de distribution annuelle de la température, dans tout le pays,

---

varie d'environ 10 °C, sur les hauts plateaux des zones nord-ouest, centre et sud-ouest du pays, à environ 35 °C, dans les basses terres du nord est.

Cette année, la variation minimale annuelle, exprimée en termes de différences de températures, à partir de la moyenne de température dans 40 stations, fait apparaître clairement une tendance de réchauffement au niveau des températures annuelles minimales au cours des 55 dernières années. Cette température a connu une hausse d'environ 0.37 °C tous les dix ans.

## 5. IMPACTS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ACTUELLE SUR L'ÉTHIOPIE

Parmi les principaux impacts néfastes générés par la variabilité climatique sur l'Éthiopie, on peut citer :

- Les cas d'insécurité alimentaire provoqués par la sécheresse et les inondations : la sécheresse est, en lui seul, l'élément naturel qui génère l'impact le plus néfaste, de temps à autre, sur le climat dans le pays. Les phénomènes de sécheresse récurrents, dans le passé, ont généré des pertes énormes en produits et vies humaines, et oblige les habitants à se déplacer essentiellement vers les zones urbaines, pour contribuer davantage au phénomène de l'urbanisation.
- Les inondations éclair et saisonnières, causées par les rivières, touchent des zones dans la région Afar tout au long de la rivière Awash, dans la région Somali, tout au long de la rivière Wabi Shebele et la région Gambela, tout au long de la rivière Baro-Akobo River, dans la région sud li long de la rivière Omo-Gibe, les zones Bahirdar Zuria et Fogera le long de la rivière Abbay, dans la région Amhara ;
- L'apparition de maladies tel que le malaria, la dengue, les maladies hydriques (tel que choléra, et la dysenterie) liées aux inondations et les maladies respiratoires causées par la sécheresse ;
- La dégradation de la terre à cause des grandes précipitations ;
- La destruction des réseaux de communication, routiers et autres formes d'infrastructure par les inondations.

## 6. CAUSES DE VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN ÉTHIOPIE

Les causes de vulnérabilité, en Éthiopie, aux changements et variations climatiques comprennent une grande dépendance sur les cultures irriguées, qui demeurent très sensibles aux changements et variations climatiques, des ressources hydriques défaillantes, une mauvaise couverture des services de santé, une démographie galopante, un niveau de développement économique insuffisant, une capacité d'adaptation réduite et une infrastructure routière inadéquate dans les zones exposées à la sécheresse et le manque de connaissances (Table 3).

La vulnérabilité basée sur les informations disponibles et les évaluations rapides, effectuées dans le cadre du NAPA, a permis d'identifier les secteurs les plus vulnérables aux variabilités et changements climatiques sont l'agriculture, l'eau et la santé humaine. En ce qui concerne les moyens de subsistance, les petits agriculteurs, qui vivent des cultures irriguées, et les

pasteurs sont les plus vulnérables. Les régions arides, semi-arides et humides du pays sont les zones les plus touchées par la sécheresse.

Secteur	Impacts potentiels
<b>Agriculture</b>	Raccourcissement de la période de maturité et baisse des rendements d cultures
<b>Pâturages et élevage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement au niveau du cycle de disponibilité des aliments pour bétail</li> <li>• Effets générés par les changements climatiques sur la santé, croissance et reproduction animale</li> <li>• Impacts générés par la qualité et la quantité des cultures de fourrages</li> <li>• Changement au niveau de la propagation des maladies</li> <li>• Changements au niveau des taux de composition</li> <li>• Changement au niveau des revenus et des prix</li> <li>• Acquisition de terres pastorales dans plusieurs régions du pays</li> </ul>
<b>Forêts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension des forêts tropicales arides et disparition des forêts humides dans les basses terres;</li> <li>• Extension de la désertification</li> </ul>
<b>Ressources en eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse des eaux de rivières</li> <li>• Baisse de la production d'énergie</li> <li>• Impacts des inondations et de la sécheresse</li> </ul>
<b>Santé humaine</b>	Propagation de la malaria des la région des hauts plateaux
<b>Faune</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement au niveau de l'adaptation physiologique des organismes individuels</li> <li>• Changement au niveau de la distribution des espèces l'une à l'autre</li> <li>• Changement au niveau des biomes tout au long des décennies/ siècles/</li> <li>• Changements au niveau de la composition génétique de la population</li> <li>• Perte des relias clés pour les zones humides et les sites de reproduction pour les espèces d'oiseaux menacées ;</li> <li>• Et de manière plus générale les espèces endémiques et menacées de la faune et de la flore qui constituent les premières victimes</li> </ul>

**TABLE 3.** Résumé de l'impact/évaluation de la vulnérabilité pour les secteurs choisis.

## 7. LES MÉCANISMES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

■ Renforcement des capacités en termes de méthodes, outils, institutions et individus de développement à produire, disséminer et appliquer les données climatiques.

■ Autres mécanismes importants pour s'adapter aux variabilités climatiques extrêmes en Éthiopie comprennent :

- Changements au niveau des pratiques de récolte et de plantation,
- Réduction des niveaux de consommation,
- Collecte des aliments fauniques,
- Utilisation des transferts et emprunts entre les foyers,

- 
- Augmentation de la production de petits produits,
  - Migration temporaire et permanente en quête d'emploi,
  - Stockage des céréales,
  - Ventres des actifs comme le bétail et les outils agricoles,
  - Hypothéquer la terre,
  - Crédit des marchands et des prêteurs d'argent,
  - Utilisation des systèmes d'alerte précoce,
  - Assistance des bailleurs de fonds.

## **8. BARRIÈRES POTENTIELLES IMPOSÉES SUR LE PANA**

Les quelques barrières d'adaptation majeures, qui pourraient nous empêcher de profiter des initiatives nationales en cours, comprennent :

- Manque de mécanismes de coordination forts; aussi bien au niveau fédéral que régional, pour optimiser le processus d'adaptation aux changements climatiques, tire sa force des initiatives nationales présentes et futures – plans d'action, politiques/programmes et projets ;
- Incohérence des liens intersectoriels des ministères et des départements opérationnels ;
- Manque de liens élaborés au niveau des bureaux sectoriels fédéraux et régionaux ainsi qu'au niveau des comités fédéraux intersectoriels impliqués dans les programmes de l'environnement et du développement ;
- Manque de capacité ;
- Manque de mécanismes efficaces pour la sensibilisation de l'environnement et des communautés locales ;
- Surveillance des impacts environnementaux à long terme et qui ont un effet économique positif à court terme ;
- Défi économique, i.e., ressources financières limitées allouées à l'environnement ;
- Connaissance insuffisante de l'environnement ;
- Un niveau limité de l'alphabétisation du public ;
- Niveau élevé de la pauvreté;
- Capacité inadéquate sur l'échange d'informations entre les responsables des projets NMA et les PANA et/ou les promoteurs des plans d'action.

Les recommandations suivantes sont données afin d'optimiser les retombées positives de l'adaptation des changements climatiques à partir initiatives nationales présentes ou futures :

- Les institutions clés et les principaux promoteurs de projets, ayant trait aux changements climatiques, doivent être au courant de toutes les informations pertinentes et des systèmes de réseaux ;
- Les principaux promoteurs de projets, ayant trait aux changements climatiques, doivent avoir une bonne maîtrise et connaissance des objectifs du NAPA ;

- Renforcer les institutions clés en les dotant de l'infrastructure, des installations et des ressources humaines nécessaires ;
- Intégrer les options d'intégration aux changements climatiques dans les politiques/programmes adéquats – programmes de l'agriculture, la santé et l'eau consignés dans le PASDEP.

## 9. OPTIONS D'ADAPTATION DANS LA COMMUNICATION NATIONALE INITIALE DE LA CCNUCC

Le PANA éthiopien décrit certaines options que le pays est appelé à mettre en œuvre pour améliorer sa capacité d'adaptation aux changements climatiques.

Secteurs	Options d'adaptation proposées
<b>Agriculture : récolte, bétail &amp; parcours agricoles (Options pertinentes pour une adaptation transversale)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement des capacités et consolidation institutionnelle de la communauté locale</li> <li>• Autonomisation de la communauté pour une meilleure production agricole et préservation des ressources naturelles</li> <li>• Restriction des pâturages libres dans les parcours et promotion des aliments à étable, développement des ressources humaines, contrôle et gestion des espèces invasives envahissantes et introduction de divers systèmes agro-forestiers dans les systèmes agricoles disponibles.</li> <li>• Promotion des ressources énergétiques renouvelables pour minimiser l'utilisation des résidus agricoles pour l'énergie des ménages plutôt que de l'utiliser comme conditionneur de sol pour améliorer la fertilité du sol et, en même temps, la productivité et la production agricoles.</li> <li>• Conservation des ressources de l'agro-biodiversité.</li> <li>• Création d'une usine à fourrage</li> </ul>
<b>Agriculture : récolte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer le système de contrôle de l'érosion</li> <li>• Amélioration des pratiques et techniques de gestion des changements tels que la date de plantation, le taux de semis, le taux d'application des fertilisants, etc.</li> <li>• Engagement pour obtenir les produits alimentaires à partir d'autres activités permettant de dégager des sources et des revenus en période de crises.</li> <li>• Utilisation adéquate des informations climatiques pour l'aménagement du territoire et les systèmes d'alerte précoce, etc.</li> <li>• Planter des récoltes qui nécessiteraient moins d'eau</li> </ul>
<b>Agriculture: bétail &amp; parcours agricoles (basses terres/parcours agricoles)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction des systèmes agricoles mixtes quand c'est nécessaire, déstockage du bétail de manière régulière, promotion des modes de vie des pasteurs à travers l'accès à l'éducation, développement local urbain et conservation et utilisation du foin à partir des pâturages naturels</li> <li>• Promotion des plans de gestion des pâturages</li> <li>• Approche intégrée pour le développement du système pastoral</li> <li>• Réhabilitation des zones envahies par les buissons</li> <li>• Promotion des systèmes de conservation et de gestion des parcours agricoles</li> <li>• Utilisation du fourrage de légumes local y compris celui des fruits et des feuilles d'acacia.</li> <li>• Promotion du système d'irrigation pour le développement agricole</li> <li>• Création d'une banque de gènes communautaire conçue essentiellement pour les terres qui résistent aux maladies et à la sécheresse</li> </ul>

**TABLE 4.** Les options d'adaptation tel que proposé dans la Communication nationale initiale de la CCNUCC.

Secteurs	Options d'adaptation proposées
<b>Ressources hydriques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Répartition des réserves d'eau à travers des systèmes basés sur le marché</li> <li>• Conservation de l'eau et exploitation des systèmes de planification et de coordination du bassin de rivière.</li> <li>• Contrôle des inondations</li> <li>• Lutter contre la sécheresse</li> <li>• Construction de réservoirs pour l'énergie hydraulique, l'irrigation, l'approvisionnement en eau, le contrôle des inondations et/ou utilisations multiples, en plus de l'établissement de système de prévision des inondations et surveillance de la sécheresse qui ont été identifiés comme des choix d'adaptation climatique très efficaces dans le bassin Abay (FNRC) 2001)</li> <li>• Améliorer le potentiel et la gestion des ressources hydriques sous-terraines.</li> <li>• Promotion des techniques d'économie d'eau dans les zones vulnérables à la sécheresse et aux changements climatiques.</li> <li>• Création d'étangs à poisson; établissement, légalisation et réglementation des systèmes d'exploitation des ressources halieutiques.</li> <li>• Introduction de systèmes de contrôle de la qualité de l'eau</li> <li>• Consolider les systèmes d'irrigation traditionnels existants par les communautés locales/les utilisateurs des ressources hydriques à travers le renforcement des capacités</li> <li>• Intégrer et mettre en oeuvre les options inhérentes aux changements climatiques pour le schéma directeur du bassin de rivière</li> <li>• Introduire une utilisation judicieuse et un plan de gestion des zones humides pour améliorer la capacité de recharge des nappes d'eau sous-terraines</li> <li>• Entreprendre une étude sur les demandes futures potentielles en ressources hydriques, et ce en examinant les plans de développement futurs à partir des lacs de la vallée du Rift ; et établir un système de contrôle des quantités d'eau à puiser du lac</li> <li>• Introduire un système d'irrigation goutte à goutte</li> <li>• Introduction d'une gestion intégrée des bassins versants pour la gestion du couvert végétal, ainsi que l'envasement des corps hydriques</li> <li>• Réglementation et prévention des déchets domestiques et industriels déchargés, ainsi que les polluants chimiques toxiques et nocifs, d'envahir les corps hydriques.</li> </ul>
<b>Agriculture : Bétail &amp; parcours agricoles (sur les terres des hauts plateaux)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélection des récoltes et des systèmes de récoltes qui optimisent la production de la biomasse et, par conséquent, la fixation du CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub></li> <li>• Améliorer le génotype animal et introduire un système de contrôle des maladies parasitaires pour tirer un meilleur profit d'une gestion optimale</li> <li>• exploitation d'un bétail à usage multiple pour le travail, la production de lait, de viande, de reproduction et de trait, en plus de l'utilisation de leurs excréments comme combustible ou fertilisant</li> </ul>

## IMPACT DE LA SÉCHERESSE ET DE LA DÉSERTIFICATION AU SOUDAN

### 1. INTRODUCTION

La désertification est présentée comme étant le problème environnemental majeur qui menace le Soudan, d'après une étude qui démontre que 13 des 26 provinces soudanaises peuvent être classées comme désertiques ou semi-arides<sup>22, 23</sup>.

*Remarque importante : au moment où cette étude se poursuivait encore, le Soudan fut divisé en deux états: le Soudan et le Sud-Soudan, suite à l'indépendance de ce dernier le 9 juillet 2011. Cependant, l'impact de la séparation des deux états, sur le texte ci-dessous, n'a pas été encore analysé. Le texte utilise les informations disponibles à propos des deux états, du Soudan et Sud-Soudan, avant l'indépendance de ce dernier.*

Le Soudan est le plus grand pays en Afrique. Il couvre une superficie de plus de 250 millions d'hectares, dont la majeure partie est composée de terres arides et de désert. A travers une très grande partie du pays, les ressources hydriques sont limitées, la fertilité du sol est insuffisante et la sécheresse est très répandue. Toutes ces conditions sont sous-jacentes sont aggravées davantage par la pression humaine qui ne fait que contribuer à une situation du Soudan qui demeure très vulnérable devant les chocs climatiques actuels. En 2007, la population du Soudan était estimée à plus de 37 millions d'habitants, avec un taux de croissance annuel de 2.63 %, jugé assez élevé.

La densité démographique est d'environ 10 habitants par km carré, alors que la densité démographique par km carré dans les terres arables est supérieure à cette moyenne – 63 habitants par km carré – et encore plus élevée dans les terres cultivées où il y a 370 par km carré. La plupart de la population est concentrée au centre du Soudan et le long de le fleuve du Nil.

La pluviométrie, qui est une source de subsistance pour la plupart des activités agricoles dans le pays, souffre de plusieurs carences et diffère beaucoup du nord au sud du pays. La nature aléatoire des précipitations, conjuguée à leur concentration dans des saisons pluvieuses plutôt courtes, accentue la vulnérabilité des systèmes agricoles basés sur les

<sup>22</sup>. Gouvernement du Soudan, 'Rapport final sur l'environnement pour le Soudan', l'un des rapports nationaux préparés dans le cadre de l'OSS.

<sup>23</sup>. Gouvernement du Soudan, 'Programme d'action national d'adaptation', 2007', 2007.

---

cultures irriguées au Soudan.

Les températures les plus extrêmes se trouvent dans les extrêmes zones septentrionales du pays où les températures estivales peuvent souvent dépasser les 43 °C, en plus des tempêtes de sable qui soufflent du Sahara au cours des mois d'avril à septembre. Ces régions ne connaissent pratiquement pas de précipitations. Dans les régions centrales, tout autour et juste au sud de la capitale Khartoum, la moyenne des températures annuelles se situe autour 27 °C, avec une moyenne de pluviométrie d'environ 200 mm/par an et dépassant rarement les 700 mm/par an.

Dans les régions sud du Soudan, les conditions climatiques sont plus équatoriales avec une température moyenne annuelle de 29 °C et une moyenne de précipitation annuelle supérieure à la moyenne annuelle qui est de l'ordre de 1,000 mm/par an. La plupart de ce niveau pluviométrique se produit pendant la saison pluvieuse, qui s'étale de mars à octobre, et où la moyenne de l'humidité peut atteindre des degrés très élevés.

Les ressources terrestres et hydriques soudanaises peuvent être classées selon les régions écologiques suivantes, et comme décrit ci-dessous :

- **Ecosystèmes arides et semi-arides.** Ces zones, qui se situent dans les régions du nord et du centre du pays, constituent plus de 50 % de la surface globale et couvrent plus de 125 millions d'hectares ;
- **Ecosystèmes de la savane (argile).** Ces zones, qui se caractérisent souvent par de faibles précipitations et un sol plutôt argileux, couvrent environ 5 % de la surface totale qui s'élève à environ 12 millions d'hectares ;
- **Ecosystèmes de savane (sable).** Ces zones, qui se caractérisent souvent par de faibles précipitations et un sol plutôt sablonneux, couvrent environ 3 % de la surface totale qui s'élève à environ 8 millions d'hectares ;
- **Ecosystèmes du sud exposés aux inondations.** Ces zones, qui se situent au dessous de la latitude 10° nord, couvrent environ 3 % de la surface totale qui s'élève à environ 8.5 millions d'hectares.

L'économie soudanaise est dominée par un système de subsistance agricole traditionnel où plus de 80% de la population dépendent des récoltes agricoles et/ou de l'élevage pour survivre. Les activités agricoles représentent environ la moitié du PNB et procurent la plus grande partie de la main d'oeuvre.

Le secteur agricole est dominé par les petits agriculteurs. Souvent, ces agriculteurs vivent dans des conditions de pauvreté totale et dépendent de l'agriculture pluviale et des pratiques traditionnelles. Cette combinaison les expose à une grande vulnérabilité due aux changements et variations climatiques, comme il vérifié par les grandes souffrances connues par la population des zones rurales lors des dernières vagues de sécheresse.

La sécheresse chronique est le plus grand risqué qui menace le Soudan. Des saisons successives de sécheresse sont devenues un phénomène ordinaire dans la région soudano-sahélienne. La sécheresse menace également environ 12 millions d'hectares d'agriculture

---

pluviale et mécanisée et 6.6 millions d'hectares de terres traditionnelles qui dépendent de l'agriculture pluviale. Les groupes pastoraux et nomades, dans les zones semi-arides du Soudan, sont également touchés par ce fléau.

Les zones agro-écologiques variées au Soudan et l'eau de surface abondante se prêtent facilement à des récoltes très variées et à l'élevage. Toutefois, la production demeure bien en deçà des niveaux escomptés essentiellement à cause d'un système agricole qui n'est pas bien adapté aux variabilités pluviométriques et aux périodes de sécheresse prolongées.

La dégradation de la terre et la désertification, toutes deux causées par la pression exercée sur les plans d'aménagement et la sécheresse récurrente, ont affecté de grandes surfaces agraires du Soudan et continuent à menacer des zones arables déjà assez vulnérables. L'épuisement des ressources sylvo-pastorales – essentiellement pour l'utilisation des matières comestibles domestiques, menace la diversité biologique, les agglomérations humaines et contribue à la réduction d'autres services offerts par les forêts. En outre, les décharges des déchets industriels et humains affectent la qualité de l'eau fournie à des groupes de populations qui en manquent déjà.

Dans un cadre caractérisé par le contraste entre les inondations et les vagues de sécheresse, les catastrophes naturelles sont devenues un phénomène fréquent au Soudan et y sont pour beaucoup dans l'exode vers les zones urbaines et le sous-développement du pays. Un aspect latent, et encore plus grave, est constitué par le processus continu de la désertification, exacerbé davantage par les changements climatiques, la sécheresse et l'impact généré par les activités humaines (Figure 7). Au Soudan, la désertification est étroitement liée au conflit, étant donné l'évidence démontrée que les difficultés que connaissent les sociétés pastorales, à cause de la désertification, semblent être la cause sous-jacente de la guerre à Darfour. Vu l'impact très sévère, généré par ces événements et processus, il y a une demande évidente et pressante pour une meilleure analyse des conditions climatiques, la prévision des catastrophes et l'atténuation des risques pour le Soudan, en général, et pour Darfour, en particulier. L'impact présent et futur de la désertification, essentiellement, n'est pas bien assimilé et de grands efforts sont requis pour examiner, anticiper et corriger ce phénomène<sup>24</sup>.

## 2. TENDANCES DE LA SÉCHERESSE

La vulnérabilité des secteurs sociaux et économiques, devant l'impact ayant trait aux changements climatiques, est lié aux fluctuations climatiques à court terme (i.e., variabilité climatique), ainsi qu'aux fluctuations des tendances climatiques à long terme (i.e., changement climatique).

Les tendances pluviométriques dans les villes situées dans chacune des zones écologiques du Soudan, pour les périodes 1941-1970, 1951-1980, 1961-1990 et 1971-2000, mettent en exergue deux phénomènes importants tout au long de ces soixante ans. D'abord, la moyenne pluviométrique annuelle a baissé d'environ 425 mm/par an, à environ 360 mm/

---

<sup>24</sup>. Gouvernement du Soudan, 'Rapport final sur l'environnement pour le Soudan', préparé dans le cadre du projet de l'OSS, 2009.



**FIGURE 7: Impact des activités humaines sur l'agriculture.**

par an, une baisse pluviométrique annuelle d'environ 0.5 % par an. Ensuite, le coefficient de variabilité pluviométrique montre une tendance de croissance générale qui suggère un taux plus élevé de non fiabilité pluviométrique<sup>25</sup>.

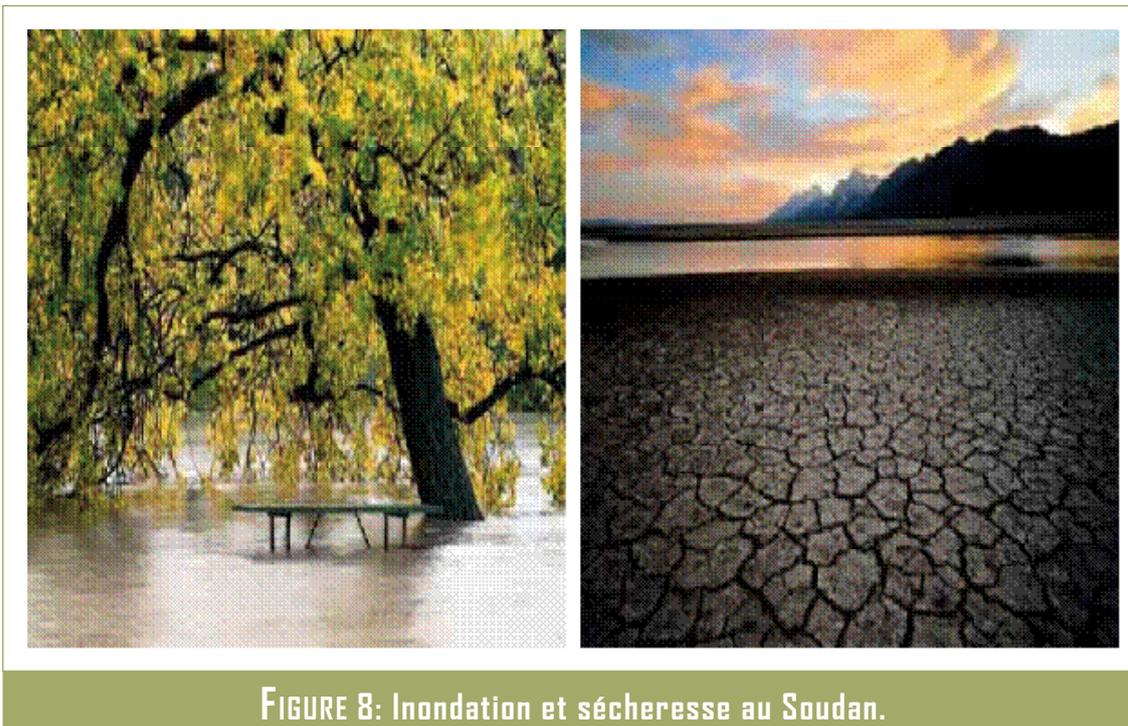
La variabilité pluviométrique est plus marquée dans les zones arides du nord du pays où la variabilité moyenne dépasse les 100% actuellement. La situation semble être moins grave dans le centre du pays où la moyenne de variabilité pluviométrique varie entre 20 % et 60 % ; et dans le sud du pays où elle varie entre 15 % et 20 %. Toutefois, la tendance nationale montre une plus grande variabilité pluviométrique au Soudan, qui augmente de l'ordre de 0.2 % chaque année. Les problèmes de sécheresse (Figure 8) au Soudan vont sûrement s'aggraver si les tendances indiquées ci-dessus continuent et sans que personne n'essaie de fournir des efforts d'adaptation.

### **3. TENDANCES DES INONDATIONS**

Le Soudan a connu plusieurs périodes dévastatrices d'inondation (Figure 8) et de sécheresse au cours des dernières décennies. Ces événements ont causé des dégâts énormes en biens, des pertes au niveau des installations d'irrigation et des services d'eau ainsi que des maladies d'origine hydrique.

Les niveaux de décharge à partir des hauts plateaux éthiopiens (la source des eaux du Nil Bleu) sont variables et la région reste bien exposée aux phénomènes extrêmes d'inondation et de sécheresse. Au cours des périodes humides exceptionnelles, les trois grands fleuves dans

<sup>25</sup>. Gouvernement du Soudan, *ibid.*



**FIGURE 8: Inondation et sécheresse au Soudan.**

la région du Nil Bleu, le fleuve Atbara et les fleuves Sobat peuvent causer des inondations à grande échelle, et particulièrement dans les zones des plaines inondables dans le sud-est du Soudan.

Les inondations ont lieu au cours des pluies torrentielles et lorsque les eaux du fleuve du Nil et ses estuaires débordent. Ce genre d'inondation se produit surtout pendant la saison pluvieuse (autour de l'automne). De telles inondations ont été constatées en 1946, 1988, 1994, 1998, 1999 et 2001, avec une tendance vers la hausse..

Les inondations éclair, qui se produisent suite aux grandes précipitations constatées au cours de la saison pluvieuse estivale, ou au dessus de la zone de la Mer Rouge en hivers, suite au ruissellement de l'eau de montagne, ont été constatées en 1952, 1962-65, 1978-79, et 1997, avec une tendance à la hausse.

#### **4. IMPACTS ATTENDUS SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES FUTURS**

Les analyses effectuées sur la situation climatique, dans le cadre des préparations du système de communications national, montrent que la moyenne des températures connaîtra une hausse considérable par rapport aux attentes de base. En 2060, le réchauffement prévu variera entre 1.5 °C et 3.1 °C, au cours du mois d'Août, et entre 1.1 °C et 2.1 °C, au cours du mois de janvier.

Les projections faites à propos des précipitations des conditions de changements climatiques permettent aussi de dégager des écarts de base par rapport aux attentes. Les résultats obtenus à partir de certains modèles montrent une moyenne de décroissance de précipitations de l'ordre de 6 mm/mois au cours de la saison de pluie. De tels changements

---

de températures et de précipitations auront un effet négatif sur la durabilité des progrès de développement réalisés dans plusieurs secteurs au Soudan. Les trois secteurs prioritaires, nécessitant une aide urgente et immédiate, ont été identifiés par le biais du processus de consultation PANA, sont l'agriculture, l'eau et la santé publique.

#### 4.1. Agriculture

Conjugée aux pressions socioéconomiques accrues, l'imposition des variabilités et des changements climatiques risquent d'aggraver les processus déclenchés de la désertification et des terres arables. Les zones agro-climatiques humides vont changer de direction vers le sud pour mieux préparer les zones du nord à abriter les projets agricoles. On s'attend à ce que les récoltes agricoles baissent pour ce qui est du sorgho et du millet. La zone des terres arables (Figure 9) et l'importante ceinture de Gum arabe vont probablement augmenter et générer un impact sur le revenu local réduit et la sécurité alimentaires qui vont baisser.



FIGURE 9: Etudes de gestion des ressources en eau dans des fermes.

#### 4.2. Ressources hydriques

La capacité de recharge limitée des eaux souterraines – suite aux manques de précipitations ou aux niveaux élevés de températures et évaporations – a des répercussions très graves sur le Soudan. Les études nationales ont démontré que l'humidité du sol va diminuer sous l'effet des changements climatiques futurs. En outre, et suite à une consommation accrue de l'eau et à une croissance démographique galopante, il serait peu probable de pouvoir éviter une crise qui pointe à l'horizon à cause de l'épuisement continu des ressources hydrique.

#### 4.3. Santé publique

Suite aux changements climatiques qui affectent le Soudan, les communautés soudanaises de ce pays seront exposées à des risques accrus de malaria. Des études effectuées dans l'Etat de Kordofan, ont démontré que les risques de contamination sérieuse peuvent augmenter considérablement à l'orée de 2060. Si elle se concrétise, cette hypothèse pourrait générer

---

davantage de pression sur un système de sécurité déjà dépassé et causer un nombre de victimes déjà jugé trop élevé au niveau des communautés locales<sup>26</sup>.

## 5. EFFORTS D'INTÉGRATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS L'ÉLABORATION DES POLITIQUES NATIONALES

Le Soudan a intégré le programme d'adaptation aux changements climatiques dans le plan de développement, et ce en incorporant les facteurs de vulnérabilité et de changements climatiques dans les stratégies de développement sectorielles qui sont complémentaires aux changements climatiques. Les politiques environnementales sont incluses dans la Stratégie nationale exhaustive décennale (1992-2002) et le plan de 25 ans de Stratégie nationale exhaustive. Il y a plusieurs processus de politiques nationales en cours et qui visent, en même temps, à atteindre une adaptation aux changements climatiques et comme indiqué dans la liste suivante :

**Stratégie pour la réduction de la pauvreté :** la plupart des sections contenues dans le Document Stratégique Intérimaire pour la réserve à la Réduction de la Pauvreté au Soudan (2004-2004) se concentre sur l'agriculture, les ressources hydriques et la santé publique – les secteurs mêmes qui sont visés par le processus PANA. Plusieurs des projets et stratégies, faisant partie du Document intérimaire Stratégique spécifique, pour s'adapter aux besoins des populations pauvres au Soudan, ont servi de points de départ pour les consultations entreprises par le PANA.

**Programme de Roll Back Malaria :** le Soudan a mis en œuvre un programme national connu sous le nom de Roll Back Malaria (RBM), qui contient une approche compréhensive pour l'amélioration de la surveillance et de la gestion des épidémies, l'amélioration de la stratégie de gestion des maladies et la présentation d'un certain nombre d'interventions préventives. Etant donné le rôle important que peuvent jouer les changements climatiques dans la détérioration de l'état de santé publique, à cause de la propagation du malaria, suite aux grands risques de contamination, la rôle que joue la coordination PANA-RBM est capital.

**Collecte d'eau :** étant une partie intégrante du projet national, plusieurs techniques de collecte d'eau ont été appliquées dans neuf zones situés dans plusieurs états (Nord Darfour, Nil, Nord Kordofan et l'ouest de Kordofan). Ces projets permettent d'avoir un accès plus facile aux ressources hydriques fiables, de renforcer la capacité pour mieux gérer l'impact généré par le manqué de précipitation, ainsi que les niveaux élevés des températures et de la sécheresse, des facteurs qui ont tous été intégrés au sein du processus de consultation inhérent au PANA.

## 6. OBSTACLES DEVANT LA MISE EN ŒUVRE DU PANA AU SOUDAN

Le Soudan pourrait se trouver confronté à de nombreux défis et obstacles quand il s'agit de mettre en œuvre un certain nombre de programmes, à la fois immédiats et urgents, tel

---

<sup>26</sup>. Gouvernement du Soudan, ibid.

---

qu'identifié dans le processus PANA. Ces programmes peuvent être résumés comme suit :

- Une volonté et un engagement politiques sont requis pour la mise en œuvre du NAPA. Ceci implique un processus de renforcement de capacités soutenu parmi les décideurs pour ce qui est des risques ayant trait au climat ;
- Une capacité, à la fois institutionnelle et individuelle, aux niveaux national et étatique, qui reste encore limitée et qui a besoin d'être soutenue davantage pour permettre de réaliser les objectifs escomptés dans le cadre du processus PANA ;
- Manque de fonds, aussi bien aux niveaux national et qu'international, qui risque d'affecter le niveau de mise en œuvre des mesures clés tel qu'identifié dans la PANA pour le Soudan ;
- Au niveau de la base, on constate que les conditions de santé précaire persistent encore, voire exposées à des phénomènes encore plus vulnérables sous l'effet des changements climatiques ;
- Pour ce qui est du réseau routier très précaire et dépasse de loin le coût encouru suite à la mise en œuvre d'un certain nombre d'activités dans les zones les plus vulnérables.

## **7. IDENTIFICATION DES BESOINS D'ADAPTATION AU SOUDAN**

Les domaines clés sont identifiés dans le cadre du NAPA: agriculture, gestion de ressources hydriques et santé publique.

### **7.1. Activités clés d'adaptation dans l'agriculture**

Les groupes les plus vulnérables au Soudan comprennent les agriculteurs et les pasteurs qui dépendent de l'agriculture pluviale. Ceci est attribué essentiellement aux conditions de pauvreté extrême et aux revenus très limités que ces activités offrent aux foyers qui en dépendent pour leur survie. Les chocs climatiques ont généré une série d'évènements qui est à l'origine de la désintégration de la communauté et une nouvelle composition démographique au niveau de la population dans certaines zones du Soudan.

- Gestion et habilitation des communautés vivant dans des forêts et des parcours agricoles ;
- Remplacement des troupeaux de chèvres par des troupeaux de moutons pour réduire la pression exercée sur les parcours agricoles précaires ;
- Réduction de la pression sur les forêts locales par la conception de mud bricks et d'autres sources énergétiques ;
- La conversion des terres réservées aux activités agricoles en terres pastorales ;
- Renforcement des services d'extension agricoles et vétérinaires, y compris les démonstrations ;
- Introduction de variétés de semences ; de volaille et de poisson, qui résistent à la sécheresse ;

- 
- Reboisement des zones dénudées d'arbres à cause des activités de déboisement pour le bois utilisé comme combustible ou pour la construction ;
  - Systèmes d'alerte précoce de sécheresse pour se préparer contre les catastrophes ;
  - Services d'extension pour le renforcement des capacités agricoles en faveur des petits agriculteurs ;
  - Protection et/ou réhabilitation des parcours agricoles, y compris la construction de ceintures de sécurité pour se protéger contre les impacts générés par les tempêtes de sable.

## **7.2. Activités clés d'adaptation dans la gestion des ressources hydriques**

- Introduction de nouvelles techniques de collecte/distribution d'eau basées sur les technologies intermédiaires ;
- Promotion de meilleures pratiques pour une conservation effective et traditionnelle des ressources hydriques ;
- Réhabilitation des barrages existants et amélioration des infrastructures allouées aux bassins d'eau pour permettre une meilleure capacité de stockage d'eau, et surtout au centre et à l'ouest du Soudan ;
- Construction de barrages et d'installations de stockage d'eau dans certaines vallées, et surtout au sud du Soudan ;
- Introduction de pratiques agricoles permettant de conserver les ressources hydriques et bien aménager les terres ;
- Amélioration des conditions d'accès aux personnes et aux animaux, des ressources hydriques fournies par les nappes sous-terraines, par l'installation de pompes d'eau ;
- Renforcement des capacités des stations météorologiques régionales pour surveiller les variabilités hydro-climatiques ;
- Introduction d'un système de crédit en rotation pour soutenir la mise en œuvre des petits projets de collecte d'eau (Figure 10) ;
- Extension des services de renforcement de capacités pour la capture d'eau et les techniques de stockage au profit des petits agriculteurs.

## **7.3. Activités clés d'adaptation dans la santé publique**

Essentiellement, les activités et les besoins d'adaptation majeurs, à travers les cinq zones écologiques, sont les suivants :

- Améliorer les conditions sanitaires et les services médicaux au niveau de la communauté, y compris les capacités de diagnostic et de traitement ;
- Établir une prise de conscience communautaire concernant les mesures préventives contre le malaria, la méningite et la leishmaniose ;
- Introduction des mesures préventives pour réduire la propagation de la malaria, tel que les moustiquaires et traitement/assainissement des sites de reproduction ;

- Introduction d'un système d'alerte précoce et de programmes de traitement de la malaria, la méningite et la leishmaniose ;
- Amélioration de la gestion du système d'irrigation pour réduire le nombre de site de reproduction ;
- Offre de système d'approvisionnement en eau pour l'usage domestique qui n'implique pas des zones hydriques ouvertes.

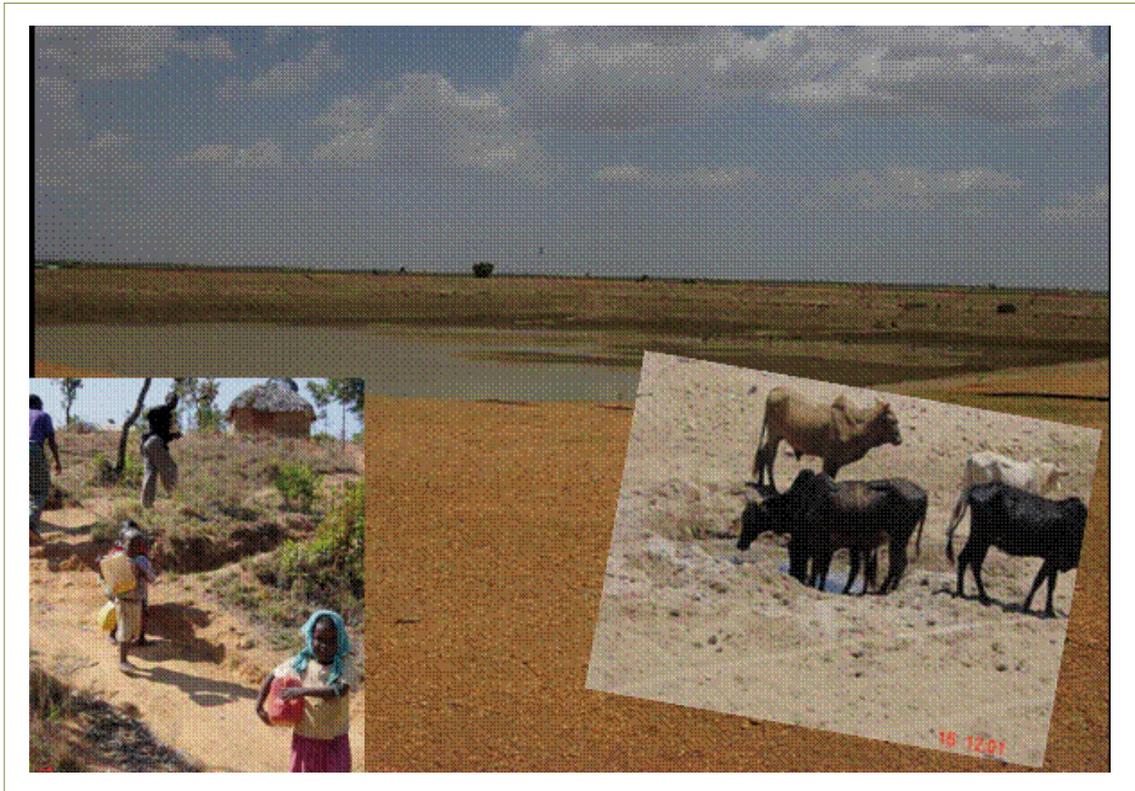


FIGURE 10: Collecte d'eau au Soudan.

## IMPACT DE LA SECHERESSE ET DE LA DESERTIFICATION EN OUGANDA

### 1. INTRODUCTION

Les changements climatiques affectent aussi bien l'Ouganda que d'autres pays de la région tout en laissant un phénomène des plus évidents pour témoigner de la disparition des caps de neige sur les montagnes Ruwenzori<sup>27</sup>.

L'Ouganda se trouve de part et d'autre de l'équateur et couvre une superficie de 241,038 kilomètres carrés, dont 43,941 de km<sup>2</sup> carrés sont constitués d'eaux ouvertes et marécages. Ceci constitue 18.2 % de la superficie globale. La plupart de ces zones se trouvent à des hauteurs moyennes de 1,200 m au dessus de la surface de la mer. L'altitude la plus basse est de 620 m (à l'intérieur du Nil Albert) et l'altitude la plus élevée (le point culminant du Mt. Ruwenzori) se trouve à 5,110 m au dessus de la surface de la mer. Le climat est équatorial, avec des conditions climatiques humides et chaudes tout au long de l'année. Le pays connaît deux saisons pluvieuses par an et qui se fusionnent en une seule saison, pluvieuse et longue, au fur et à mesure que vous éloignez vers le nord loin de l'équateur. La première saison pluvieuse s'étend de mars à juin et la deuxième d'août à novembre.

L'Ouganda comptait 24.7 millions d'habitants avec un taux de croissance élevé de l'ordre de 3.4 % (recensement 2002). Le taux de croissance démographique est le plus élevé dans les zones arides, avec une moyenne de 9.7 % à Kotido et 6 % à Moroto à Nakapiripirit. Ainsi, les taux de croissance les plus élevés sont enregistrés dans les écosystèmes les plus vulnérable.

Le climat, probablement la ressource naturelle la plus vulnérable en Ouganda, est l'élément le plus négligé. Le climat en Ouganda n'est pas uniquement une ressource naturelle, mais un élément clé qui détermine le statut d'autres ressources naturelles, telles que l'eau, la forêt, l'agriculture, l'écosystème et la faune. L'Ouganda est doté d'une biodiversité variée et riche qui procure la nourriture et les médicaments.

L'exploitation non durable de ces ressources, souvent dictées par les forces du marché extérieur, a provoqué une perte sèche en biodiversité qui a presque mené à l'extinction de certaines espèces. Toutefois, les changements climatiques, qui ont commencé à se manifester à travers un certain nombre de phénomènes climatiques extrêmes de plus en plus nombreux,

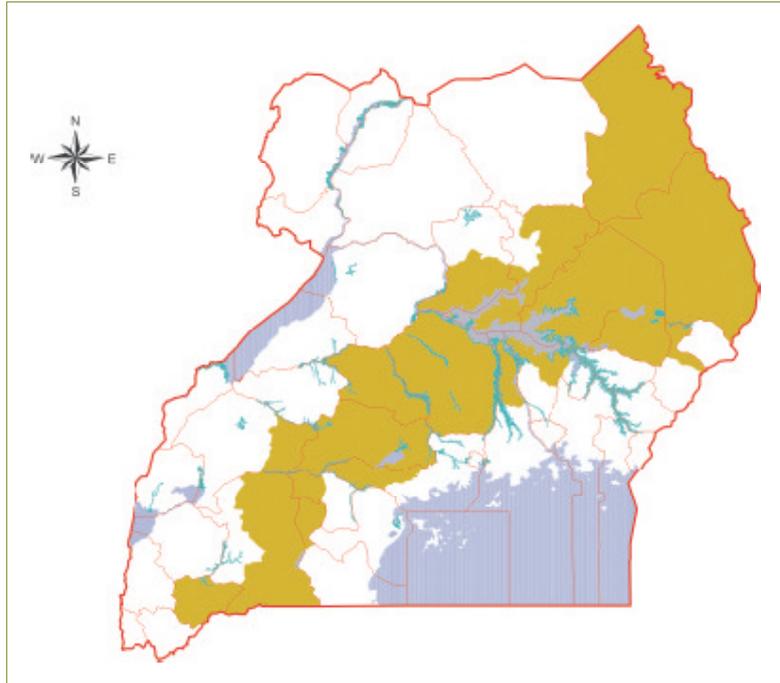
<sup>27</sup>. Gouvernement de l'Ouganda, 'Le Programme d'action national d'adaptation en Ouganda', 2007.

comme la sécheresse, les inondations et les glissements de terrain, ne cessent de poser des problèmes très sérieux qui menacent à la fois les ressources naturelles et le développement économique et social en Ouganda.

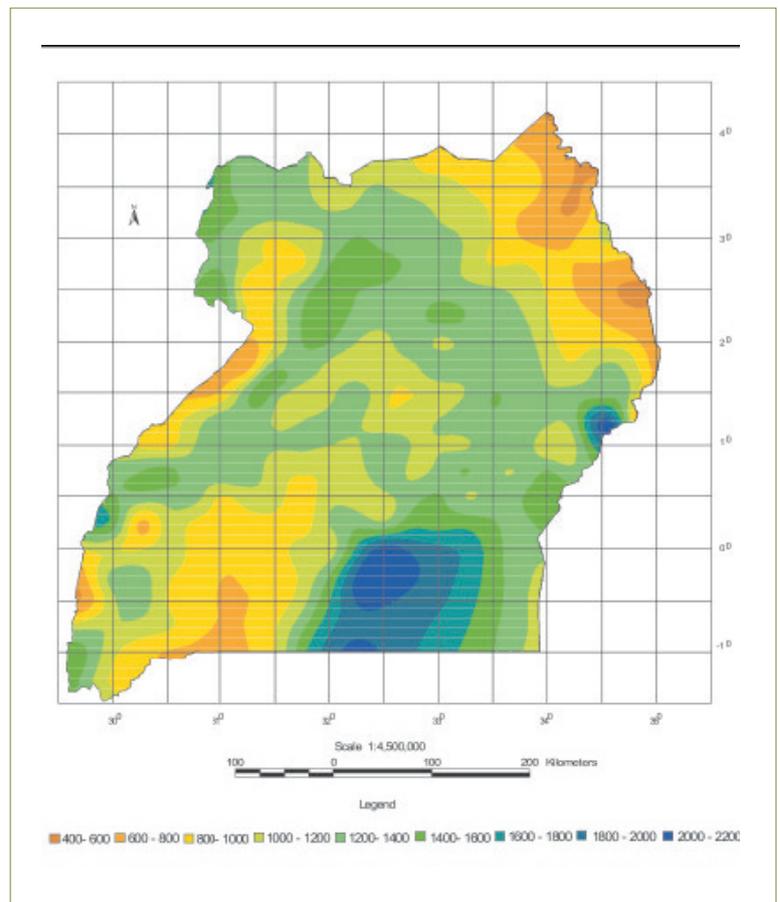
En Ouganda, la fréquence de la sécheresse a augmenté pour atteindre un rythme de sept vagues de sécheresse entre 1991 et 2000.

Les vagues de sécheresse fréquentes ont provoqué un épuisement de la nappe souterraine qui a fini par tarir les puits de forage. Le corridor du bétail, allant du nord au sud, est un écosystème fragile et dépend des précipitations pour la production et la consommation humaines. Les vagues de sécheresse prolongées et sévères de 1999/2000 ont causé une disette d'eau qui a provoqué la mort d'un grand nombre d'animaux, la réduction de la production laitière, l'augmentation des prix de denrée alimentaires et généralement des effets négatifs sur l'économie.

L'Ouganda se caractérise par un climat équatorial avec des températures modérées et des conditions humides tout au long de l'année. Sa position à part et d'autre de l'équateur la dote de deux saisons pluvieuses par an et qui se fusionnent en une seule saison, pluvieuse et longue, au fur et à mesure que



**FIGURE II: Carte de l'Ouganda illustrant le corridor bétail semi-aride et, en dessous, la moyenne de pluviométrie annuelle.**



Gouvernement de l'Ouganda, *ibid.*

---

vous éloignez vers le nord loin de l'équateur. La première saison pluvieuse s'étend de mars à juin et la deuxième d'août à novembre. Le taux de pluviométrie varie de 400 à 1200 mm par an. En général, le climat de l'Ouganda peut être subdivisé en trois grandes zones climatiques :

- Les zones de climat sur les hauts plateaux se caractérisent par des températures clémentes qui peuvent descendre en dessous de zéro dans la région des montagnes Ruwenzori , avec une moyenne de pluviométrie annuelle de 900 mm.
- Le climat tropical du savane, y compris la zone climatique du bassin du lac qui comprend les forêts humides tropicales et zones humides et qui se caractérise par un taux de pluviométrie annuel qui dépasse les 1,200 mm par an.
- Zone climatique semi aride: L'élevage animal constitue l'activité prédominante dans cette zone. Le nombre élevé de population animale a provoqué une grande dégradation de la terre. Bien que la moyenne annuelle de pluviométrie soit relativement bas, certains types de terre qui résistent à la sécheresse peuvent se développer davantage (voir Figure 11 pour le corridor à bétail en Ouganda).

Les parties les plus humides se trouvent dans le bassin du lac Victoria, à l'est et au nord-ouest du pays. Il a constaté que les pluies étaient plus fortes et violentes, de manière cohérente, chose qui corrobore la prévision que les zones plus humides vont devenir encore plus humides. Au cours des dernières années, on a enregistré de mauvais départs et des interruptions au niveau des saisons de pluie.

Les produits forestiers (bois, poteaux, rotin, bambou, nourriture, fourrage, médicaments et bois combustible etc ...) et services (habitat de biodiversité, modération du microclimat, l'ombre et les brise vents pour améliorer la productivité agricole) jouent un rôle très important pour le développement social et économique en Ouganda. La grande majorité de la population rurale en Ouganda se sert du bois ou du charbon comme produit combustible.

Le déboisement est le problème le plus aigu auquel se trouvent confrontées les forêts, les plantations de savane et les buissons en Ouganda. Le déboisement est causé par un certain nombre de facteurs, y compris la croissance démographique et les pratiques agricoles précaires. Le déboisement est un phénomène spécial qui illustre la dégradation de la terre et qui se produit dans l'écosystème forestier d'où les communautés tirent leurs sources de subsistance (nourriture, fourrage, matériaux de construction et produits combustibles, ainsi que les services environnementaux pour améliorer leur production agricole.

## 2. INFORMATIONS GÉNÉRALES

### 2.1. Faune

L'Ouganda est doté d'une faune très riche, y compris plus de 1 000 espèces d'oiseaux (plus de 11 % de la faune mondiale). Il y a au moins 345 espèces mammifères connues, 165 espèces reptiles, 43 espèces amphibiens, 49 espèces halieutiques et 4 900 espèces de hautes plantes vasculaires. Les zones fauniques protégées en Ouganda comprennent 10 Parcs Nationaux,

---

13 Sanctuaires Fauniques et 5 Réserves Fauniques Communautaires. Ces zones couvrent une superficie de plus de km carrés. L'Ouganda est connu, entre autres, comme un pays abritant des espèces rares et menacées, tel que la Gorille des Montagnes, dont la moitié de la population se trouve dans les Parcs Nationaux Impénétrables de Gorilles à Bwindi et Mgahinga, en Ouganda. Les Autorités Fauniques de l'Ouganda (UWA) sont chargées de la gestion du réseau des Zones Fauniques Protégées (WPA) du pays.

Un nombre de ces WPA sont transfrontalières dans la nature, comme le Kidepo qui se trouve sur les confins des trois frontières entre l'Ouganda, le Soudan et le Kenya.

## **2.2. Ressources hydriques et produits hydriques**

Jusqu'à 15 % de la superficie totale de l'Ouganda est couverte d'eau, dont 80% provient du lac Victoria. En outre, l'Ouganda se caractérise par une moyenne pluviométrique annuelle qui varie de 700 mm, dans les zones arides, à environ 1 500 mm, dans les zones humides. Au cours des saisons particulièrement pluvieuses, les précipitations compensent les problèmes de mauvaise réparation des ressources hydriques, surtout lors des saisons humides. Une grande partie de la population dépend des ruisseaux qui demeurent exposés au tarissement, au cours de la sécheresse, et provoquant ainsi une grande pression sur un grand nombre des communautés rurales. La rareté de l'eau dans ces zones a obligé les habitants locaux à se déplacer vers d'autres communautés en quête de pâturage et d'eau. Ces déplacements ont souvent entraîné des conflits ethniques et provoqué une perturbation du processus de production, entravant ainsi le développement économique de ces communautés. Les changements climatiques risquent de rendre la situation encore plus dramatique dans les régions arides où les ressources hydriques se font de plus en plus rares.

Les ressources hydriques abondantes offrent un excellent habitat pour les espèces halieutiques. La pêche, qui constitue un élément clé dans le secteur économique de l'Ouganda, offre également une source de revenu considérable pour la population. Elle contribue à la sécurité alimentaire, à l'amélioration du revenu des foyers et à la croissance économique.

## **2.3. Agriculture**

L'agriculture est l'épine dorsale de l'économie ougandaise. Elle constitue environ 42 % du PIB, offre plus de 90 % des recettes en exportations et emploie environ 80 % de la main d'œuvre.

Les principaux facteurs qui influent sur la production agricole sont le sol, le climat, la mise en œuvre des systèmes agricoles, les pratiques de gestion et l'accès aux marchés (aussi bien national qu'international). La baisse qu'a connue la production agricole en 1999/2000 est justifiée partiellement par les vagues de sécheresse. Les récoltes non traditionnelles, tel que la maïs, la sésame et les grains de soja ont gagné en importance au cours de la dernière décennie, chose qui a permis aux agriculteurs de choisir entre plusieurs variétés de récoltes pour s'accommoder à la demande et améliorer leurs revenus. La production

---

agricole varie selon les changements et variabilités climatiques et reste exposée à des effets négatifs générés par des moyens de production rudimentaires, de mauvais marchés et de méthodes de stockage inadéquats.

En Ouganda, la dégradation de la terre est une conséquence directe de la production agricole qui demeure la source de subsistance principale pour les communautés rurales. La subsistance agricole nuit aux nutriments du sol et l'expose à l'érosion, rendant ainsi la terre plutôt stérile à long terme. Les grandes agglomérations urbaines ont tendance à causer la dégradation des écosystèmes sur les hauts plateaux alors que les animaux sont le facteur principal pour la dégradation des terres marginales, comme le corridor de bétail, un écosystème semi-aride, qui s'étend de Rakai, dans le sud de l'Ouganda, à Karamoja, dans le nord-est du pays.

La croissance démographique galopante a entraîné une demande croissante sur la nourriture, l'énergie et les services sociaux. Ceci a engendré une expansion de la superficie des terres réservées à l'agriculture (cultivations itinérantes), chose qui a provoqué une perte de la végétation.

L'expansion des activités agricoles, pour couvrir des terrains forestiers caractérisés auparavant par leur aspect raide, a provoqué l'érosion du sol et un évitement des rivières et lac ainsi qu'à la perte des zones qui servent de zones de captage d'eau.

L'érosion du sol constitue 80 % du coût annuel de la dégradation de l'environnement, et représente 4-10 % du PIB, estimé à environ 625 millions de dollars américains par an.

Le secteur agricole contribue également à la pollution suite à la mauvaise décharge des déchets agricoles. Des quantités énormes de produits alimentaires frais et non traités (bananes, manioc, pommes de terre, haricots et fruits) sont transportées quotidiennement vers des villes et des centres urbains pour y être traitées et consommées. Le traitement de ces produits alimentaires génère des quantités énormes de déchets alimentaires qui sont carrément déchargés dans des sites anarchiques proches des agglomérations urbaines. Ces énormes quantités de déchets déchargés finissent par constituer des dépotoirs gigantesques de matières fermentées qui dégagent des odeurs nauséabondes. Les grandes inondations qui ont ravagé les centres urbains, comme Kampala, sont le résultat d'un mauvais système d'évacuation de déchets solides qui ont fini par bloquer la canal Nakivubo récemment inauguré.

## **2.4. Faune, montagnes et rivières**

Le réchauffement global est à l'origine du recul des glaciers, et plus particulièrement dans les régions tropicales. En Afrique de l'est, les caps de neige sur le Mt. Kilimanjaro et les montagnes Ruwenzori ne cessent de s'amenuiser. Environ 82% des caps de neige du Mt Kilimanjaro, qui existaient déjà en 1912, ont disparu. En 1990, les glaciers des montagnes Ruwenzori ont reculé d'environ 40%, par rapport aux niveaux enregistrés en 1955, et sont menacés de disparition complète dans les prochaines 20 années.

---

La fonte des caps de neige sur les montagnes tropicales a un effet négatif à la fois sur les zones de capture d'eau et des systèmes éco-tourisme, ainsi que sur l'économie en général. La fonte des caps de neige sur les montagnes Ruwenzori a engendré une érosion accrue de la rivière Semliki (qui doit son embouchure aux eaux provenant de la fonte des caps de neige). L'érosion et l'envasement y afférent en aval, conjugués à la culture intense le long de la rivière, a permis au de causer une érosion disproportionnée du côté de l'Ouganda et de bloquer carrément son cours initial. Ceci s'est traduit par une déviation d'environ un kilomètre de l'itinéraire de la rivière Semliki à l'intérieur du territoire ougandais. Il en a résulté un litige sur la vraie frontière séparant les deux pays de la RDC et de l'Ouganda. Ceci est un exemple très simple qui reflète que les changements climatiques peuvent facilement être à l'origine d'un certain nombre de conflits, voire de guerres. En outre, des pertes culturelles colossales peuvent être imputées à la fonte des caps de neige.

Les montagnes offrent les zones de capture d'eau vitales pour les êtres humains et la faune et de tels changements peuvent avoir un effet décisif sur la vie des espèces fauniques. Les Gorilles des Montagnes, dont la moitié de cette espèce mondiale vit en Ouganda, sont également menacées à cause des changements climatiques. Les montagnes Ruwenzori constituent un habitat pour les espèces importantes endémiques et rares qui, entre autres facteurs, doivent leur présence à un climat unique. Parmi les espèces alpines et subalpines, on constate le Lobelia Géant, Arbre Senecio (plantes), Léopard Ruwenzori et le céphalophe Ruwenzori Rouge (ou céphalophe Ruwenzori Black-fronted (animaux). Le céphalophe Ruwenzori Rouge, *Cephalophus rubidus*, est une sous espèce de céphalophe unique et rare qui n'existe que dans ces montagnes.

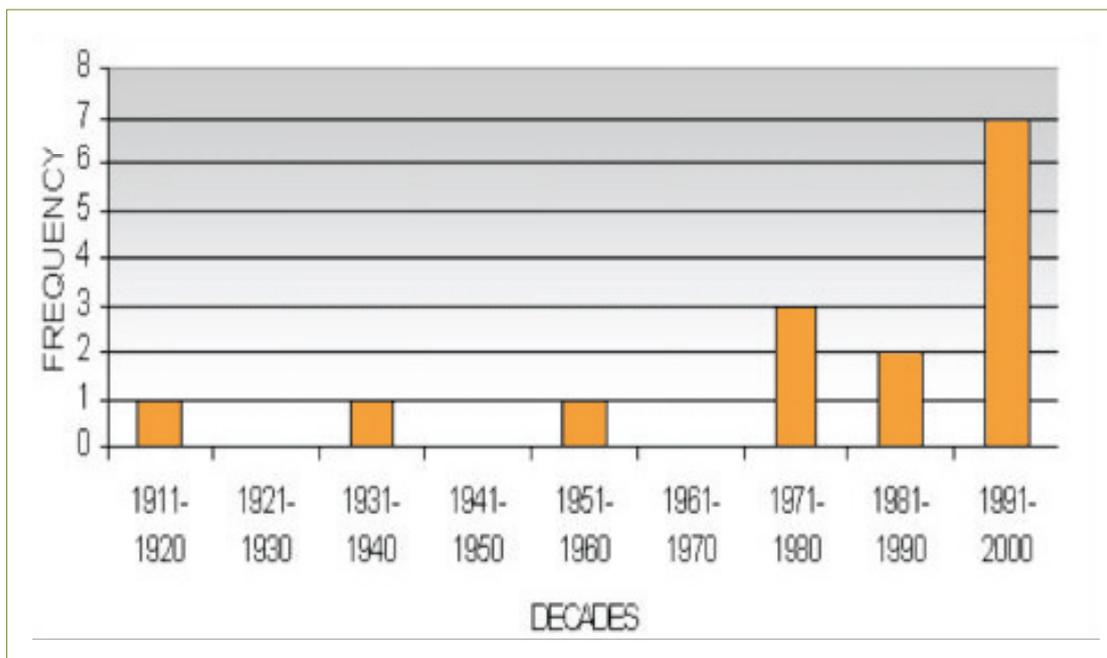
## 2.5. Forêts

La croissance démographique a conduit à un déboisement accru à cause d'une demande de plus en plus grande pour la nourriture et le bois combustible. Le bois combustible fournit 95 % des besoins de l'Ouganda en énergie. Les tarifs d'électricité élevés ont conduit à demande accrue sur bois combustible et le charbon, entraînant ainsi une érosion du sol, des dégâts aux systèmes vitaux des zones de capture d'eau ainsi que des inondations et d'envasement au niveau des rivières et des lacs.

Les produits forestiers (bois, poteaux, médicaments et bois combustible) et services (habitat pour d'autres diversité, modération de micro climat, ombrage et augmentation de productivité) jouent un rôle important pour le développement social et économique en Ouganda grâce aux produits qu'ils permettent de cultiver (bois, poteaux, médicaments et bois combustible) et services (habitat pour d'autres diversité, modération de micro climat, ombrage et augmentation de productivité).

## 3. VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les changements se sont manifestés en Ouganda, entre autres, à travers le grand nombre de vagues de sécheresse que le pays a connues tout au long de la période allant de 1991 à 2000, un taux de fréquence jugé beaucoup plus élevé qu'auparavant.



**FIGURE 12: Fréquence des vagues de chaleur en Ouganda au cours de la période 1911 à 2000.**

#### 4. VARIABILITÉ PLUVIOMÉTRIQUE

L'Ouganda a connu plusieurs tendances pluviométriques qui avaient provoqué des inondations dans certaines zones alors que d'autres étaient exposées à la sécheresse.

Bien les régions de l'ouest, du centre et du nord de l'Ouganda aient connu des saisons humides, la région de l'est a connu une vague de sécheresse en 1997. Le pays a connu des taux de précipitations au dessus de la normale en 1998 (l'année *El Niño*), qui avait engendré des inondations. Les inondations ont un impact très négatif sur les secteurs de la santé et du transport. Les inondations de 1998 ont été suivies par des vagues de sécheresse très sévères à l'ouest du pays. En 2000, l'Ouganda a connu une vague de sécheresse de grande envergure à travers tout le pays. La sécheresse a été plus grave dans les régions est et nord du pays et où le district de Arua a été le plus touché. Toutefois, les régions situées à l'ouest du pays ont connu de bonnes saisons. L'impact général généré par les changements et variabilités climatiques peut être considérablement atténué par la production de données climatiques et la promotion de leur utilisation pour pouvoir profiter des bonnes saisons dans certaines régions du pays



## IMPACT DES PRINCIPALES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES EN ÉRYTHRÉE

### 1. INTRODUCTION

L'Érythrée est située dans une région aride et semi-aride du Sahel africain. Le pays a une faible capacité d'adaptation par rapport aux contraintes de la richesse, de la technologie, de l'éducation, des institutions, de l'information, des infrastructures et du capital social. Ceci rend l'Érythrée très vulnérable à la variabilité du climat, des phénomènes météorologiques extrêmes et du changement climatique à long terme.

Avec les basses régions côtières, arides et semi-arides, les écosystèmes fragiles, notamment les écosystèmes montagneux, et une économie fortement dépendante de la consommation des combustibles fossiles et des produits énergivores, l'Érythrée est particulièrement vulnérable aux changements climatiques et à la variabilité<sup>28</sup>.

### 2. GÉOGRAPHIE DE L'ÉRYTHRÉE

L'Érythrée est située dans la Corne de l'Afrique et est bordée au Nord et à l'Est par la Mer Rouge, à l'Ouest et au Nord-Ouest par le Soudan, au Sud par l'Éthiopie, et au Sud-Est par Djibouti. Le pays a un haut plateau central, qui varie de 1.800 à 3.000 mètres (5906 à 9843 pi) d'altitude. Une plaine côtière; des basses plaines occidentales et quelque 350 îles composent le reste de la masse terrestre de l'Érythrée. L'Érythrée n'a pas de rivières à longueur d'année.

L'Érythrée est située dans la Corne de l'Afrique entre 12° 22' et 18° 02' Nord et entre 36° 26' et 43° 13' Est. Il est limitrophe avec le Soudan à l'Ouest, l'Éthiopie au Sud, avec Djibouti au Sud-Est et la Mer Rouge à l'Est.

*L'Érythrée a une superficie totale de 124 300 km<sup>2</sup>, avec un littoral de 1 900 km. Les eaux territoriales érythréennes sont d'environ 120 000 km<sup>2</sup>, s'étendant jusqu'au Rift central de la mer Rouge. Il ya environ 390 îles dans la zone de la mer Rouge érythréenne, le plus important étant l'archipel de Dahelak.*

<sup>28</sup>. Érythrée, Ministère de l'Environnement, de la Terre et des ressources en eau, Département de l'Environnement : Programme d'action nationale d'adaptation, Avril 2007.

---

*La population de l'Érythrée, qui est estimée à 3,5 m, est en croissance de 2,7 à 3 % par an. La population est inégalement répartie, avec des colonies fortement concentrées dans les climats froids des hautes terres centrales.*

### 3. CLIMAT

Le climat de l'Érythrée est chaud, avec une bande désertique sèche le long de la mer Rouge; frais et humide dans les hautes terres centrales (jusqu'à 610 mm de précipitations par an); semi-aride dans les collines et les plaines de l'Ouest; la pluviométrie est la plus forte au cours de Juin-Septembre, sauf dans le désert côtier. Le climat est tempéré dans les montagnes et dans les basses terres chaudes. Asmara, la capitale, est à environ 2400 m (7874 pi) d'altitude. La température maximale est de 26 ° C (78,8 ° F). Le temps est généralement ensoleillé et sec, avec des pluies courtes ou belg survenant Février-Avril et la saison des grandes pluies ou meher débute à la fin de Juin et se termine à la mi-Septembre.

L'Érythrée a diverses zones climatiques, principalement en raison de ses fortes variations topographiques. En termes physio-graphiques le pays est grossièrement divisé en hauts plateaux du Centre (plus de 2000 m d'altitude), les Midlands (1500-2000 m d'altitude) et les basses terres (moins de 1500 m par rapport à la mer). Les variations topographiques ont un effet considérable sur la pluviométrie du pays. La pluviométrie la plus importante des hautes terres centrales et des basses terres de l'Ouest a lieu pendant les mois de Juin et Septembre, avec beaucoup de pluie en août. Les vents Sud-Ouest des moussons sont responsables de la pluie d'été. . Les plaines de l'Est et les escarpements qui dominent ces plaines reçoivent les pluies entre Novembre et Mars, qui sont causées par les vents continentaux du Nord-Est qui soufflent sur la Mer Rouge. En raison de l'effet orographique les escarpements reçoivent de fortes précipitations même été, c'est la partie la plus humide de l'Érythrée. Les précipitations annuelles en Érythrée varient d'environ 100 mm dans les plaines à environ 700 mm dans le plateau central, et en raison de sa pluviométrie bi-modale, certains endroits de l'escarpement reçoivent plus de 700 mm de pluie par an<sup>29</sup>.

L'Érythrée est un pays aride et semi-arides et n'est pas doté d'abondantes ressources en eau. Faisant partie u Sahel africain, il a été victime de sécheresses récurrentes et dévastatrices. Il est aussi un pays majoritairement dépendant de l'agriculture pluviale. La majorité de la population dépend de l'eau souterraine comme principale source d'approvisionnement en eau.

Les précipitations en Érythrée sont torrentielles, de forte intensité sur une courte durée, très imprévisible et survient de façon sporadique. En raison de la nature accidentée des hautes terres (zones aux précipitations les plus élevées), des formations de sol mince, et des nouveaux terrains en grande partie boisés la plupart de la pluie donne lieu à des inondations éclairs. Ainsi l'infiltration de l'eau dans le sol est très faible.

Dans les zones de basses terres, même si il ya des formations géologiques favorables, l'infiltration est également faibles en raison du taux d'évaporation élevé et des précipitations d'intensités inférieures.

<sup>29</sup>. Érythrée, Ministère de l'Environnement, de la Terre et des ressources en eau, 2001: Communication nationale initiale, CCNUCC.

---

L'urbanisation est en augmentation très rapide en Érythrée, de même que la croissance de la population en général. Dans le même temps, la dégradation des sols, l'industrialisation et l'implication négative sur les ressources en eau, sont en augmentation. Même si l'eau est recyclée par le mécanisme des cycles hydrologiques, l'image globale de l'Érythrée est que l'eau est essentiellement une ressource rare. L'allocation optimale de cette nécessité de base est d'une importance cruciale, car la demande d'eau augmente dans tous les secteurs<sup>30</sup>.

La déforestation associée à la sécheresse a fait que les sources d'eau le plus proche ont disparu et les gens donc obligés de chercher de l'eau dans les vallées éloignées et les fouilles des cours d'eau, il en a résulté des effets néfastes de la pénurie d'eau à travers le temps. Il a ainsi donné lieu à des difficultés dues à des heures de voyage à monter et descendre des villages perchés en quête de quelques litres d'eau en particulier pour les femmes et les jeunes.

Le ministère de la Terre, l'Eau et l'Environnement de l'Etat d'Erythrée est donc entrain de piloter un projet collecte de l'eau de pluie pour augmenter le nombre de familles qui collectent et stockent les eaux de pluie avant qu'elles ne s'écoulent dans les ruisseaux saisonniers.

Le régime climatique de l'Erythrée est très variable, influencé par l'expansion du désert sahélo-saharien, la proximité de la Mer Rouge et les caractéristiques physiques de la terre. L'altitude et la topographie jouent un rôle majeur dans la détermination du climat en général et de la température en particulier. Les températures ambiantes moyennes varient considérablement, avec une plaine orientale ayant une moyenne annuelle de 31 °C atteignant jusqu'à 48 °C, tandis que dans les régions montagneuses la moyenne annuelle est de 21 °C avec un maximum de 25 °C. Dans les zones des plaines de l'Ouest, la moyenne annuelle est de 29 °C avec un maximum de 36 °C.

Le pays tout entier est divisé en six zones agro-écologiques représentant les deux régimes de précipitations, été et hiver, dont les motifs et les montants sont affectés par la différence des régions physiologiques. Les pluies d'été sont apportées par les vents de mousson du Sud-Ouest et se concentrent principalement durant les mois de juillet et août. Ils affectent les hauts plateaux du centre et les zones de plaines occidentales. Les pluies d'hiver se produisent généralement entre novembre à mars et sont influencées par les vents du Nord-Est du continent. Ces pluies affectent les zones côtières et les escarpements orientaux et méridionaux.

L'Erythrée a un climat essentiellement aride avec environ 70 % de sa superficie classée comme aride et chaude et recevant des précipitations annuelles moyennes inférieures à 350 mm. La principale saison des pluies dans la plupart des régions du pays s'étend entre Juin et Septembre. Il ya aussi une courte saison de pluies impliquant un petit nombre de régions montagneuses qui se produit entre mars et mai. Dans les zones côtières de l'Est et certaines parties de l'escarpement adjacent, la saison des pluies se situe entre décembre et février.

---

<sup>30</sup>. Woldemichael G. Mariam, 2005: *Strategic Approach of Rainwater Harvesting using Roof Catchments: the Eritrean Experience*.

---

Les plaines de l'Est a une pluviométrie annuelle moyenne entre 50 et 200 mm, tandis que les régions du Nord, étant donné qu'elles relèvent de la limite orientale du Sahel africain, reçoivent moins de 200 mm/an de pluie. Les régions du Sud reçoivent des précipitations annuelles moyennes de 600 mm, avec les régions montagneuses du Centre qui reçoivent environ 400-500 mm par an.

Une caractéristique principale de la pluviométrie en Érythrée est l'extrême variabilité au sein et entre les années, et la variation spatiale sur des distances très courtes. Les vents de mousson du Sud-Ouest sont responsables des principales et faibles pluies d'été en Érythrée. Les courants d'air du Nord et le Nord-Est du continent sont responsables de la saison des pluies d'hiver le long de la côte et dans la partie sud de l'escarpement du plateau central. Les vents du Nord et du Nord-Est sont secs dans leur nature mais gagnent de l'humidité en traversant le plan d'eau étroit de la Mer Rouge.

Plus de 80% de la population dépend de l'agriculture traditionnelle de subsistance, y compris la production des cultures et l'élevage. Toutefois, la production agricole est affectée par une foule de facteurs, notamment la variabilité des précipitations élevées avec des périodes de sécheresse récurrente et à long terme, la dégradation continue des sols, les fréquentes épidémies dues aux insectes et le manque de services de recherche et de vulgarisation. Les plus pauvres vivent dans les régions montagneuses arides.

#### **4. LES DÉFIS DU DÉVELOPPEMENT ET VULNÉRABILITÉ À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE**

Les petits agriculteurs dominent le secteur agricole. Généralement, ces agriculteurs vivent dans des conditions de pauvreté persistante et comptent sur les pratiques pluviales traditionnelles. Cette combinaison les rend très vulnérables à la variabilité climatique. L'éradication de la pauvreté grâce à la production agricole améliorée est parmi les objectifs primaires de développement de l'Erythrée. La pauvreté est profondément enracinée dans les zones rurales, où une majorité de la population vit avec moins d'un dollar américain par jour. L'épuisement des forêts - principalement pour la consommation de carburant des ménages - menace la diversité biologique, les communautés humaines, et réduit les autres précieux services que fournissent les forêts.

#### **5. PRINCIPAUX ALÉAS CLIMATIQUES**

Le PANA a identifié les aléas suivants :

- Augmentation de la variabilité climatique : en relation avec les conditions de base, des changements ont été observés dans la moyenne, l'intervalle et la variabilité des températures et des précipitations à travers le pays ;
- Sécheresse récurrente : Les occurrences de périodes de sécheresse, des sécheresses saisonnières et des sécheresses pluriannuelles sont plus fréquentes que dans le passé ;
- Inondations éclairs : il ya eu une augmentation perceptible des épisodes de pluies torrentielles avec des ruissellements intenses et des inondations ;

- 
- L'élévation du niveau de la mer : les zones côtières et les centaines d'îles érythréennes dans la Mer Rouge sont sensibles aux élévations du niveau marin associé au changement climatique.

## 6. IMPACTS DU CHANGEMENT ET DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE

### 6.1. Impact du changement climatique sur l'agriculture

L'Érythrée a seulement des ressources terrestres modestes pour l'agriculture pluviale. Le peu de pluie qui tombe normalement pendant la saison d'avril/mai a pratiquement disparu. Ces dernières années, la principale saison des pluies commence plus tard et se termine plus tôt que le modèle historique ; il en a résulté la disparition de la production de certaines variétés de blé et de millet, ainsi que de certaines cultures indigènes, à cause des échecs récurrents des cultures pluviales. De nouveaux parasites des cultures, jusque-là inconnues ou peu communes, sont apparus. Les cultures irriguées sont également touchées en raison de l'épuisement et du tarissement des puits d'eau sur lesquels repose l'irrigation, ainsi qu'en raison des inondations exceptionnellement fortes pendant la saison des pluies. Ces circonstances ont augmenté le lourd tribut sur les agriculteurs de subsistance.

### 6.2. Impact du changement climatique sur le bétail

Les fréquentes sécheresses entre 1992 et 2004 ont conduit à la mort de milliers de bovins et de chameaux. En outre, le stress thermique est en augmentation accrue dépassant les seuils que les animaux peuvent tolérer, conduisant à l'ingestion diminuée, l'interférence avec les fonctions productives et reproductives des animaux, ce qui nécessite un raccourcissement de la durée de pâturage, et l'exposition croissante à des agents pathogènes. Les éleveurs des plaines orientales et des parcours du nord-ouest sont les plus vulnérables à ces tendances.

### 6.3. Impact du changement climatique sur la foresterie

La plupart des zones terrestres de l'Érythrée sont caractérisées par une couverture clairsemée à moyenne d'arbustes avec presque pas de zones couvertes d'arbres. Les impacts de la variabilité du climat et de l'humidité du sol affectent la croissance des arbres et des arbustes. Comme la température augmente, il y a des pénuries croissantes de la biomasse, tant pour l'énergie et la construction de maisons locales, ainsi que des baisses des produits de la biomasse tels que l'encens, la gomme arabique, les feuilles de palmier doum, les fruits sauvages, la médecine traditionnelle et le fourrage. Les espèces les plus vulnérables sont celles aux racines peu profondes et une faible tolérance de température dont *Dodonaea angustifolia*, *Psiadia punctulata*, *Meriandra bengalensis* et *Otostegia integrifolia* dans les escarpements orientaux et occidentaux du pays et ceux qui ont des comportements de croissance lente comme *Olea africana* et *Juniperus procera*.

### 6.4. Impact du changement climatique sur les ressources hydriques

L'Érythrée a un large système fluvial avec des modèles de débits saisonniers. Toutefois,

---

la sécheresse récurrente, la température plus élevée et les modèles d'évaporation élevée se traduisent par des débits plus faibles, de niveau inférieur des eaux souterraines, détérioration de la qualité de l'eau, et la disparition des débits de base qui sont les sources d'approvisionnement en eau en milieu urbain, rural, pour l'élevage et l'industrie.

Toutes les villes situées dans la partie supérieure des bassins de drainage majeurs (Mendefera et Dekemehare) ou au niveau des rides divisant les abris d'eau (Adikeyih et Barentu) sont particulièrement vulnérables. D'autre part, la plupart des villages côtiers sont situés à moins de 15 km de distance de la mer. L'eau souterraine douce et rare se trouve principalement sous les grands fleuves éphémères et est extraite en utilisant des puits à ciel ouvert très peu profonds.

A cause de la proximité de ces sources de la mer et son climat aride, les approvisionnements en eau des villages côtiers sont très sensibles aux intrusions d'eau salée et aux inondations.

### **6.5. Impact du changement climatique sur l'environnement côtier et marin**

La détresse des récifs coralliens dans la Mer Rouge à la suite de l'élévation de température a eu un effet dévastateur tant sur la pêche érythréenne que sur les récifs eux-mêmes. Les changements de température affectent, à travers leurs impacts, l'alimentation et l'approvisionnement en éléments nutritifs, la croissance, la survie, la reproduction, la dynamique des prédateurs et l'habitat. De même, l'augmentation de température provoque des proliférations d'algues toxiques (tels que les marées rouges) qui menacent les colonies de coquillages par leurs effets létaux et chroniques. Le changement climatique est susceptible d'avoir un impact sur les mangroves et les herbiers marins à travers les bilans des sédiments altérés.

### **6.6. Impact du changement climatique sur la santé publique**

Le paludisme a été observé à une altitude proche de 2000 mètres en Érythrée, un nouveau phénomène qui est attribué au changement climatique. L'augmentation de la variabilité du climat va aggraver la sécurité alimentaire et conduire à la malnutrition, déficience de développement de l'enfant et diminution de l'activité des adultes. En outre, la diarrhée est manifestée par les inondations et les épisodes de sécheresse. Pendant les inondations, la propagation des microbes infectieux et des parasites augmente la contamination en particulier des déchets. Pendant la sécheresse, l'approvisionnement diminué de l'eau crée des difficultés dans le maintien de l'hygiène.

## **7. STRATÉGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET À LA VARIABILITÉ**

### **7.1. Les stratégies clés**

Le PANA pour l'Érythrée a été créé dans le cadre des initiatives nationales, telles que la Stratégie de Réduction de la Pauvreté, le Plan national de gestion environnementale (PNAE), la Communication Nationale Initiale de l'Érythrée, les accords environnementaux multilatéraux (AEM), Organisation des Nations Unies pour l'aide au développement

---

(PNUAD), préparation aux catastrophes et stratégies de prévention, et les différents projets et politiques sectorielles en cours et formulés.

Par ailleurs, le processus des PANA en Érythrée a cherché activement à identifier des façons d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans les processus nationaux de développement, par l'inclusion du changement climatique et la vulnérabilité dans les politiques sectorielles et de développement qui sont complémentaires au changement climatique. En particulier, plusieurs processus politiques nationaux qui ont des objectifs parallèles à l'adaptation au changement climatique ont fait l'objet d'un examen minutieux.

Les stratégies clés d'adaptation nationales comprennent :

- Stratégie de réduction de la pauvreté
- Plan de gestion de l'environnement
- Premières communications nationales à la CCNUCC
- Des capacités nationales d'auto-évaluation qui identifient les contraintes clés de capacité pour la mise en œuvre des programmes environnementaux.
- Sommet du développement durable
- Cadre d'Aide au Développement
- Accords multilatéraux sur l'environnement - L'Érythrée a signé pour rejoindre CNUDB, l'UNCCD et la CCNUCC, entre autres.

## 7.2. Les obstacles à la mise en œuvre du PANA

L'Érythrée fait face à de nombreux défis et obstacles quand il s'agit de la mise en œuvre des activités urgentes et immédiates identifiées par le processus des PANA. Certains des principaux obstacles qui devront être surmontés peuvent être résumés comme suit :

- *Organisation institutionnelle* : La coordination institutionnelle fait défaut dans la mise en œuvre de projets de développement et les accords environnementaux multilatéraux (AEM). En raison de l'absence d'un cadre juridique clair et transparent, l'organisation institutionnelle est parfois inappropriée et possède des chevauchements des mandats et des responsabilités qui créent des conflits d'intérêts entre les intervenants ;
- *Capacité* : Il y a une pénurie chronique des ressources humaines et des compétences essentielles pour la mise en œuvre d'initiatives d'adaptation possibles<sup>31</sup>. Cela est reconnu comme l'une des contraintes les plus critiques à l'application de la PANA.
- *Les lacunes politiques* : Alors que l'Érythrée a adopté des macro politiques en place, il y a un manque de politiques régionales et / ou micro pour les différents secteurs socio-économiques. Lorsque les politiques régionales / macro sont en place, ils souffrent de lacunes importantes qui entravent une action efficace en faveur du développement durable. Il ya aussi un manque de mécanismes de réglementation pour la législation existante et de

---

<sup>31</sup>. See the detailed analysis in State of Eritrea, National Capacity Self-Assessment, December 2006.

---

la politique sectorielle. Le manque de lois et règlements approuvés qui sont directement liés aux changements climatiques et à la variabilité, comme le droit de l'environnement, la loi sur l'eau, et le code maritime n'ont pas été approuvés.

■ *Manque de mandats institutionnels clairs* : Il n'y a pas de mandat et de responsabilités clairs entre les institutions et en conséquence, il existe un dédoublement et un chevauchement des activités ;

■ *Financement* : Il est à craindre que le financement inadéquat, tant au niveau national qu'international peut limiter le niveau de mise en œuvre de toutes les mesures identifiées dans le PANA en Érythrée.

## **8. STRATÉGIE ET PLAN D'ACTION DE L'ÉRYTHRÉE POUR LA BIODIVERSITÉ**

### **8.1. Contexte de la stratégie**

L'objectif de la Stratégie et plan d'action de l'Érythrée pour la biodiversité est d'aider à inverser la dégradation sévère de l'environnement qui a été occasionnée en Érythrée jusqu'à l'époque de son indépendance, où la plupart des ressources exploitées étaient terrestres alors que les ressources côtières et marines sont restées largement inexploitées. La mise en œuvre de cette stratégie devrait contribuer à inverser les tendances à la dégradation de l'environnement, la perte d'habitat et la réduction de la faune sauvage dans le pays.

Un principe important de la stratégie est que le créneau le plus approprié pour la biodiversité des activités liées à l'Érythrée se situe dans le cadre politique existant pour le développement économique durable. Le NBSAP tente de placer la politique de la biodiversité dans le contexte des objectifs majeurs de développement du gouvernement sur cinq ans. Le NBSAP cherche à intégrer et coordonner ces activités pour accroître leur efficacité pour la conservation de la biodiversité, plutôt que de remplacer ou d'ajouter à leur disposition. Les activités liées à la biodiversité doivent être rendues compatibles avec celles visant à améliorer le bien-être humain en Érythrée. Heureusement, il existe de nombreuses situations où ces deux objectifs sont complémentaires et même d'auto-renforcement. Le NBSAP se concentre sur ces opportunités «gagnant-gagnant», ainsi que les interventions qui sont considérées comme essentielles pour répondre aux obligations auxquelles l'Érythrée s'est engagée à entreprendre la Convention sur la Diversité Biologique.

### **8.2. Adhésion à des conventions internationales complémentaires**

L'Etat de l'Érythrée a officiellement adhéré à la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) le 21 Mars 1996. L'Érythrée a été un participant lors des dernières réunions de la Conférence des parités (COP) et soutient la communauté internationale dans ses tentatives d'inverser la baisse globale mondiale de la diversité biologique à travers les activités de la CDB.

En 1996, l'Agence érythréenne de l'environnement (AEE) a été désignée comme l'institution fédérale responsable de la coordination des activités en Érythrée en vertu de la Convention. En 1997, l'AEE a été restructurée comme le ministère de l'Environnement (DOE) qui est devenu ministère nouvellement créé du territoire, l'eau et l'environnement (MLWE) de

---

l'État d'Érythrée. Le DoE a assumé la responsabilité de la coordination des activités liées à la CDB au sein de l'Érythrée, bien que les activités liées à la biodiversité sont mises en œuvre par un large éventail de gouvernement et des organismes publics.

## 9. État de la biodiversité en Érythrée

La biodiversité de l'Érythrée peut être décrite facilement sous trois grands volets :

- Les habitats naturels terrestres caractéristiques de la région;
- La diversité des agro-écosystèmes qui se sont développés à la suite d'activités agricoles traditionnelles dans la région, et
- Les écosystèmes marins côtiers et insulaires de la Mer Rouge.

L'état des trois domaines de base n'est pas connu précisément à l'heure actuelle (2000)<sup>32</sup>.

L'influence humaine croissante, amplifiée par la guerre et la sécheresse a exercé une pression croissante sur la biodiversité naturelle terrestre du pays. De même, l'agro-biodiversité associée avec les systèmes agricoles traditionnels indigènes a été sévèrement perturbée par les mêmes forces. En revanche, les écosystèmes marins de la région de la Mer Rouge érythréenne ont été beaucoup moins affectés par ces pressions et sont écologiquement relativement intacts.

Bien que la tendance à long terme de l'état de la biodiversité en Érythrée au cours du siècle passé a été négative, entre 1991 et 1998, l'état global de la biodiversité terrestre sauvages en Érythrée s'est améliorée, bien que partant d'assez mauvaise conditions initiales. Cette amélioration a résulté de la cessation du conflit armé et d'une séquence d'année relativement bonne de la pluviométrie. Cette période de stabilité a permis à la fois à l'habitat naturel et aux systèmes agricoles de se remettre de leur état dégradé. La période de relative stabilité et de bonne pluviométrie a également contribué à la réussite des efforts visant à intensifier la production agricole, augmentant la menace (anthropique) vis-à-vis de l'agro-biodiversité. Dans le secteur maritime, l'augmentation de l'activité économique a progressé assez lentement et les menaces de la biodiversité marine sont encore relativement localisées (impacts de la pollution par exemple autour de Massawa et Asseb).

## 10. État des réalisations pour un environnement durable en Érythrée (OMD 7)

L'État de l'Érythrée a préparé son premier rapport de réalisation des OMD en 2010. Il montre que bien que les initiatives de développement durable ont été intégrées dans les politiques du pays et des programmes, le renversement ou même l'arrêt la dégradation de l'environnement n'est toujours pas atteint. La réalisation de l'Objectif 7, Assurer un environnement durable, est donc une stratégie clé pour l'Etat d'Érythrée dans la lutte contre la dégradation environnementale.

Les principales contraintes sont<sup>33</sup>:

---

<sup>32</sup>. État de l'Érythrée, ibid.

<sup>33</sup>. Érythrée, 2005 : Rapport sur les Objectifs du Millénaire pour le développement.

---

■ Faible application - le ministère l'Environnement, de la Terre et des Ressources en eau est mal équipé pour faire appliquer les règles et les règlements.

■ Le manque des technologies appropriées, des matériaux de construction et de la maintenance des systèmes durables - ces facteurs ont entravé la fourniture d'eau potable et des abris.

■ Les problèmes d'accès aux terres - toutes les terres de l'Érythrée sont dévolues au gouvernement. Les procédures d'attribution n'ont pas été entièrement résolues. Ceci entrave l'accès aux terres pour le logement, particulièrement aux logements de revenus faibles dans les zones urbaines ce qui a contribué à la surpopulation dans les maisons.

■ La rareté des sources d'énergie alternatives - par manque d'alternatives, le bois reste la principale forme d'énergie, résultant en une pression intense sur un environnement déjà fragile.

Les opportunités pour inverser la perte des ressources environnementales et améliorer la vie des habitants des bidonvilles sont :

■ Sources d'énergie alternatives - des moyens doivent être trouvés pour remplacer le bois de chauffage avec des sources d'énergie alternatives, y compris l'électricité, le gaz, les énergies éolienne et solaire.

■ Le logement abordable: accroître l'accès à un logement abordable avec l'eau et l'assainissement pour les pauvres pourrait éliminer les taudis dans les zones urbaines et réduire la pauvreté.

## **11. GAZ À EFFET DE SERRE**

### **11.1. Émissions**

L'Érythrée, étant une jeune économie en développement, émet des quantités minimales de GES tels que le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux provenant principalement des secteurs de l'agriculture et de l'énergie (combustion de combustibles fossiles en particulier).

Le gaz à effet de serre (GES) n'est pas une priorité pour l'Érythrée, comme il en est encore à son stade précoce de développement de son économie. Dans l'accomplissement de son engagement dans la stratégie principale de l'Érythrée, la convention est donc une adaptation plutôt qu'une poursuite des options d'atténuation.

### **11.2. Mesures d'adaptation**

■ Renforcer encore les programmes reboisement/boisement, visant à réhabiliter les terres dégradées et, en même temps résoudre de l'approvisionnement critique du bois et du bois de chauffage, le cas échéant.

■ Développer davantage l'utilisation du système de fermeture des zones pour la

---

régénération de la végétation naturelle.

- Renforcer la conservation des forêts naturelles et introduire des pratiques appropriées de gestion des forêts, y compris l'établissement de zones de réserves forestières.
- L'introduction et l'utilisation de technologies d'économie d'énergie dans la production d'électricité. Le projet Power Plant Hirghigo est un bon exemple dans ce contexte.
- Introduction d'appareils à économie d'énergie dans la cuisine, la climatisation et l'éclairage. Il peut s'agir de l'introduction de poêles à bois efficaces dans la cuisine, l'introduction de dispositifs de refroidissement solaire et l'efficacité de l'éclairage augmente grâce à l'utilisation de lampes à fluorescence à la place des lampes à incandescence.
- Le développement et l'expansion des technologies d'approvisionnement en énergies renouvelables. À cet égard, de nombreux systèmes solaires photovoltaïques d'une capacité moyenne de plus de 400 kW ont été installés dans les zones rurales.
- L'expansion de l'utilisation du gaz de pétrole liquéfié (GPL) et du kérosène. Actuellement, il ya un programme en cours pour augmenter l'approvisionnement en kérosène et en GPL aux zones rurales et ceci doit être renforcé davantage dans l'avenir.
- Les formulations des nouvelles lois sur l'énergie, des règlements et des normes afin de réformer et de déréglementer le secteur de l'énergie afin d'encourager la concurrence et l'efficacité.
- Introduction du système de transport public efficace, en particulier dans les centres urbains.
- Introduction des cadres réglementaires visant à interdire les voitures anciennes et aussi encourager l'introduction de véhicules efficaces en utilisant des catalyseurs et la fourniture de routes de bonne qualité et la planification du trafic convenable<sup>34</sup>.

## 12. ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA VARIATION

En vertu de sa situation géographique et aussi en raison de ses faibles capacités adaptatives, l'Erythrée est l'un des pays les plus vulnérables du monde aux effets néfastes des changements climatiques. En raison des modèles de précipitations variables et imprévisibles, par exemple, la production agricole, qui est le pilier principal économique du pays, a été durement touchée par le passé. L'évaluation de la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique est un peu une entreprise complexe, mais, néanmoins, des efforts ont été faits pour prévoir les changements du climat en utilisant des modèles de circulation globale.

Les modèles de changement climatique prévoient une augmentation de la température et l'écart entre la moyenne mensuelle varie de 29 à 37 °C, 28-37 °C et 18-26 °C dans les plaines côtières, les plaines de l'Ouest et dans les hautes terres centrales, respectivement. L'augmentation de température due à un dédoublement des concentrations des GES à

---

<sup>34</sup>. Erythrée, 2001, ibid.

---

travers le pays devrait être de 4,1 °C, bien dans l'intervalle de prédiction globale du GIEC, soit 1,5 à 4,4 °C pour le doublement effectif du CO<sub>2</sub> au cours du prochain siècle. D'autre part, les précipitations sont susceptibles de varier dans une proportion de 0,1 à 0,15.

## 12.1. Agriculture

Plus de 80 % de la population de l'Erythrée dépend pour leur subsistance de l'agriculture traditionnelle de subsistance, y compris la production des cultures et l'élevage. Les fortes variations du climat et de la topographie en Erythrée ont créé des conditions favorables pour la croissance des différentes plantes cultivées. La production agricole, cependant, est affecté par une foule de facteurs, notamment la variabilité des précipitations élevées avec des périodes de sécheresse récurrente et longues, la dégradation continue des sols, les fréquentes épidémies ravageuses et le manque de services de recherche et de vulgarisation.

La terre est presque la seule source de revenus pour une majorité de la population érythréenne et sa dégradation est un problème grave. La perte annuelle nette en sols des terres cultivables est estimée à 12 tonnes/ha et la production agricole pluviale pourrait difficilement être déterminée dans tous les cas. Ces facteurs ont fait que la productivité est inférieure à 0,7 tonnes/ha pour de nombreuses cultures. Il est estimé que 16% de la superficie totale des terres sont cultivables dont seulement un quart est effectivement cultivé. L'agriculture représentait en moyenne environ 19 % du PIB pour la période 1992-1997, suggérant à la fois son caractère sous-développé et sa faible productivité.

Afin d'accroître le rôle du secteur agricole dans la croissance et le développement du pays, l'idée est d'intensifier la production agricole dans les zones de bonne terre et à pluviométrie raisonnable. Par ailleurs, il existe des possibilités de construire plus de barrages à des fins d'irrigation dans des endroits stratégiques, mais en raison de contraintes techniques et financières, il n'était pas possible de mettre en œuvre ces engagements. En outre, il est également prévu de moderniser le secteur agricole, grâce au développement de l'agriculture irriguée, en utilisant les ressources en eau souterraine. Néanmoins, la prudence doit toujours être exercée dans l'exploitation des ressources en eau souterraine, comme cette capacité n'est pas connue avec précision. Il y a des indications claires que certains puits utilisés à des fins d'irrigation gagnent en salinité ou s'appauvrissent à cause de la surexploitation. Compte tenu de la longue période de temps nécessaire pour reconstituer les eaux souterraines, la prudence est nécessaire pour la planification de projets d'irrigation ambitieux.

## 12.2. Ressources marines et côtières

Les ressources marines et côtières, en particulier la pêche, sont reconnues comme l'un des domaines très importants, qui pourrait jouer un rôle crucial dans le développement économique du pays. Ayant 1900 km de côtes, l'Erythrée a un potentiel très élevé non seulement pour exploiter ses poissons et autres ressources marines, mais a aussi une excellente occasion de développer son industrie touristique. La Mer Rouge d'Erythrée et les plages côtières restent relativement vierges à cause du manque de pression de la pêche, du tourisme ou du développement industriel offshore.

---

La zone de la Mer Rouge d'Érythrée a plusieurs espèces endémiques marines et côtières, la conservation de la biodiversité marine et côtière, pour une utilisation durable représente un défi non seulement pour l'Érythrée, mais aussi à la communauté internationale. Il y a environ 500 poissons et 44 genres de coraux durs enregistrés par les enquêtes récentes, et la côte érythréenne est habitée par un maximum de 5 tortues marines, 8 cétacés ou plus et les dugongs - presque toutes ces espèces sont concernées par la conservation dans le monde.

Le niveau d'endémisme est d'environ 18 % pour les poissons dans leur ensemble mais s'étend à plus de 50 % pour certains groupes de poissons (poissons-papillons, par exemple). Les palétuviers sont aussi d'importantes usines côtières, qui contribuent au maintien de l'écologie côtière de plusieurs façons, y compris la protection contre l'érosion par les vagues et la fourniture de matière organique pour la formation des sols et agit comme un habitat faunique et d'alevinage pour de nombreuses espèces marines. L'extraction du bois à des fins diverses, comme le bois de chauffage, la construction de bateaux et la surconsommation par les chameaux ont été les principales causes de dégradation de la mangrove.

### 12.3. Énergie

Le bilan énergétique pour l'Erythrée est dominé par l'utilisation des bio-combustibles, alors qu'en 1996, 77 % de l'approvisionnement en énergie finale totale a été couvert à partir de la biomasse, 21,3 % par les produits pétroliers (principalement le pétrole) et 1,4 % par l'électricité. Les constituants de la biomasse ont été le bois de chauffage, le charbon de bois, la bouse et les résidus agricoles, qui représentent 76 %, 11,6 %, 10,4 % et 2 % respectivement.

La forte dépendance des pays du bois de chauffe pour la cuisson augmente la dégradation des forêts et les terrains boisés. Ceci, couplé avec l'importante croissance démographique et le fait que 80 % de la population vivent dans les zones rurales rend la vulnérabilité de la population rurale élevée.

### 12.4. Évaluation de la vulnérabilité dans le secteur forestier

Seulement 2,4 % environ de l'Erythrée peuvent être classés comme forêt en raison de la dégradation environnementale généralisée au cours des dernières décennies. La conversion des forêts et zones boisées à l'agriculture, la collecte du bois de chauffe et le surpâturage ont exacerbé la situation. Les sécheresses liées à *El Niño* des années 1970, 1982-1985, et des années 1990 ont également causé des pertes massives des plantes.

La biodiversité a souffert entre les mains des générations passées. Les communautés végétales ont été considérablement modifiées avec l'appauvrissement des espèces locales. La faune a été dévastée par la perte d'habitats et la chasse. Les forêts « fermées », « semi-fermées » et « ouvertes » sont limitées à l'escarpement de l'Est et dans certains bassins fluviaux. Malgré la destruction continue de la forêt, toutefois, l'Érythrée a une composition floristique riche en raison des conditions climatiques diversifiées et les différences d'altitude et des sols, qui doit être protégée.

---

Les effets de la déforestation sont évidents. Il y a pénurie d'approvisionnement des poteaux de construction et du bois de chauffage dans le pays. La déforestation sur les terres escarpées a augmenté les charges de sédiments des rivières, des réservoirs et des canaux. Les sols exposés, en particulier après le dégageage mécanique, sont soumis à l'érosion, le compactage et l'encroûtement.

Les rares forêts naturelles qui existent demeurent des ressources très importantes pour les communautés rurales en fournissant du bois de chauffage, des matériaux de construction, des médicaments, du fourrage et des abris. Cependant, malgré divers efforts à la conservation, la destruction de cette végétation naturelle se poursuit sans relâche.

## 13. OPTIONS D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION

### 13.1. Options d'atténuation et d'adaptation dans le secteur forestier

La dégradation des terres, y compris la déforestation, la perte de biodiversité et la perte d'habitat restent les problèmes environnementaux les plus graves dans le pays. L'ampleur de l'impact de la dégradation des terres sur le bien-être social et économique sur la population érythréenne est incalculable. Puisque la majorité de la population érythréenne dépend des biocombustibles comme source d'énergie, la pénurie du bois de chauffage, par exemple, est l'un des problèmes les plus visibles. Pour améliorer la production agricole durable, en résolvant en même temps les problèmes environnementaux critiques de dégradation des terres, les options suivantes sont retenues par l'Érythrée :

**1. Boisement** : Les activités de boisement dans les terres déboisées constituent un élément très important dans l'ensemble des programmes et des activités des institutions gouvernementales pertinentes, telles que le Ministère de l'Agriculture, le Ministère du gouvernement local et le ministère du Territoire, l'Eau et l'Environnement. Depuis 1991, plus de 56 millions de plantes d'espèces différentes ont été plantées dans des terres déboisées, couvrant une superficie de plus de 16.000 ha de terres. Le problème majeur rencontré dans la plantation d'arbres est le manque de précipitations, ce qui affecte grandement le taux de survie des arbres et l'établissement de semis d'arbres nouvellement plantés. Les actions de plantation des arbres sont désormais basées sur les espèces d'arbres indigènes plutôt que sur les espèces exotiques, comme ce fut le cas dans le passé avec des espèces d'eucalyptus.

**2. Activités de conservation des sols et l'eau** : la déforestation, les incendies de prairies, le sol et l'érosion rampante de l'eau, conduisent à la dégradation écologique et la perte d'habitat. Ce phénomène affecte considérablement la capacité des sols à stocker le carbone, et en effet saper la production agricole durable. Les objectifs primordiaux du pays, à savoir la réalisation de la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté ne pouvait être atteint que si le problème de la dégradation des terres est résolu. Conscient de ce fait, le gouvernement déploie des efforts considérables pour mobiliser ses maigres ressources pour s'attaquer à ce problème. A cet égard, les lycéens ont régulièrement été mobilisés pour entreprendre des activités de terrassement durant l'été depuis 1994. En vertu de ce programme plus de 75,772 km de terrasses ont été construites à des fins de

---

conservation des sols et de l'eau. Il s'agit du terrassement notamment de terres agricoles et de versants de collines.

**3. Expansion du Système de fermeture** : Même si le système de fermeture est une façon traditionnelle de récupération des terres, il est maintenant largement pratiqué dans le pays comme un moyen de lutte contre la dégradation des sols. Le système de fermeture est habituellement divisé en des fermetures temporaires et permanentes. Le système de fermeture temporaire traditionnelle est pratiqué par de nombreux villages dans les montagnes centrales de la préservation de l'herbe pour leur bétail pendant la saison sèche. Dans le type de fermeture permanente, la terre est délimitée et est exclue de toute activité humaine ou animale pendant une période prolongée de l'année, habituellement plus de 10 ans, pour permettre la régénération de la végétation naturelle. Ce système s'est avéré être non seulement rentable mais aussi très productif en termes de restauration des écosystèmes dégradés.

Actuellement, il ya plus de 200.000 ha de terres placées sous le régime de fermeture. Dans les nombreuses zones de fermeture il est encourageant de voir la recroissance de la végétation naturelle et le retour de certaines espèces sauvages, qui étaient considérées comme perdues à jamais.

**4. Protection des forêts naturelles existantes** : les zones restantes de forêts épaisses de l'Erythrée sont principalement situées dans l'escarpement de l'Est donnant sur les plaines côtières du pays. Cette région reçoit des pluies bimodales, c'est à dire de Juin à Septembre et de Novembre à Mars. Par ailleurs, il ya des forêts riveraines et des mangroves, qui sont sous la menace de la déforestation pour l'expansion agricole. La zone forestière actuelle de l'Erythrée est estimée ne représenter qu'environ 2,4 % de la superficie totale du pays. Afin de protéger les forêts restantes, des efforts sont déployés pour élaborer des plans de gestion. Jusqu'à présent, « le Plan de gestion des forêts riveraines de la plaine de l'Ouest » a été préparé et des efforts sont déployés pour élaborer un plan de gestion forestière pour la « Gestion intégrée et développement durable des ressources des forêts de la ceinture verte ». Les limitations de capacité, y compris financiers et juridiques, resteront l'un des principaux goulets d'étranglement pour préparer et mettre en œuvre ces plans de gestion.

## **13.2. Options d'atténuation et d'adaptation dans le secteur de l'énergie**

**1. Accroître l'efficacité énergétique** : L'Autorité Electrique érythréenne a réalisé des progrès considérables dans ses efforts pour augmenter la capacité de production d'électricité. Elle a augmenté la capacité de 35 MW en 1991 à plus de 70 MW d'ici la fin de 1996. Avec la mise en service du projet d'alimentation Hirgigo la capacité a été renforcée par 84 MW vers la fin de 2001. Les installations nouvelles générations sont conçue pour consommer environ 170 grammes de fioul lourd par kWh d'électricité produite par rapport à la consommation moyenne d'environ 220 grammes de diesel ou de mazout léger. Si nous estimons la génération de 2002 à environ 300 GWh, les installations nouvelles générations réduiront les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 45 000 tonnes pour cette année.

Pour rendre les systèmes d'énergie plus efficace et promouvoir des mesures de conservation

---

de l'énergie, des études de faisabilité des grands projets pour réhabiliter les anciens systèmes de transmission et de distribution à Asmara et Massawa ont été finalisés. Le projet de Massawa est mis en œuvre. Une fois finalisé, les pertes techniques actuelles de 20 % dans la transmission et de distribution seront réduites d'au moins 50 %. En supposant que les stations de mazout produisent environ 0,7 tonne de CO<sub>2</sub>/MWh généré, la réduction de la perte technique implique le rabattement du CO<sub>2</sub> de 21.000 tonnes/an.

**2. 2. Accroître l'efficacité des poêles traditionnels :** Pour lutter contre les problèmes répandus de l'énergie des ménages, un programme de diffusion de poêles traditionnels à bois améliorés a été lancé et la fourniture et la distribution du kérosène et du GPL ont été élargies. Les foyers améliorés ont autour de 21 % d'efficacité tel que démontré expérimentalement, tandis que les poêles traditionnels sont à moins de 10 % d'efficacité. De simples calculs faits suggèrent que le potentiel de réduction du CO<sub>2</sub> par foyer amélioré est de 0,6 millions de tonnes par an.

### **13.3. Utilisation de sources d'énergie renouvelable**

Les sources d'énergie renouvelable à l'étude et mises en œuvre dans différentes régions du pays sont :

- L'énergie éolienne - une étude a été réalisée pour les régions côtières méridionales de l'Érythrée. Cependant, aucune mise à jour de l'étude n'était disponible au moment de la rédaction du présent rapport.
- Les systèmes photovoltaïques solaires - ces derniers sont installés dans différentes parties du pays, dont 25 pour les centres de santé, 60 pompes à eau, 70 pour l'éclairage et l'alimentation d'énergie des écoles, à des fins générales de communication, éclairage des maisons et alimentation des bureaux éloignés.

### **13.4. Options d'atténuation et d'adaptation dans le secteur des transports**

Dans le contexte érythréen le secteur des transports constitue une source majeure d'émissions de CO<sub>2</sub>, soit 41 % de la combustion de combustibles fossiles en 1994.

La politique fiscale met l'accent sur l'Érythrée en raison du secteur des transports publics. Les autobus publics, par exemple, sont importés par une taxe minime, et l'utilisation du système de transport non-motorisé, comme les bicyclettes, est encouragée. Les routes dans les grandes villes, comme à Asmara, par exemple, sont construites en tenant compte des vélos. Afin de renforcer davantage ses politiques sur les transports terrestres le gouvernement en 2000 a émis un Land Transport Proclamation No.111/2000, dont les objectifs sont le développement et la mise en place du système de transport terrestre dans le pays avec des normes adéquates et les exigences de sécurité.

Le développement des politiques d'atténuation et les mesures sur la période à long terme dans le secteur des transports peuvent comprendre les points suivants :

- Introduction du système de transport efficace du secteur public, en particulier dans les zones urbaines.

- 
- Introduction de véhicules efficaces en utilisant des catalyseurs et la fourniture de routes de bonne qualité et la planification du trafic adéquat.
  - Introduction des cadres réglementaires visant à interdire les voitures anciennes et dépassées.
  - Encourager l'utilisation des systèmes de transport non-motorisés, tels que les bicyclettes.
  - Introduction des mécanismes appropriés de planification urbaine.

### **13.5. Options d'atténuation et d'adaptation pour le secteur de l'eau**

Compte tenu du fait que l'eau est toujours une ressource naturelle rare, les communautés agricoles ont essayé de développer des mécanismes d'adaptation pour faire face à la pénurie d'eau, y compris à des fins agricoles et domestiques. Ces mécanismes comprennent la construction de terrasses pour les sols et la conservation des eaux et la construction des barrages en terre de petite taille. Par ailleurs, les agriculteurs au fil des générations, ont toujours essayé de développer des variétés résistantes à la sécheresse (cultures et animaux) afin de composer avec les conditions de sécheresse cyclique. Ces stratégies d'adaptation, que les communautés d'agriculteurs ont développées dans le passé, sont toujours poursuivies et développées en utilisant les connaissances et les techniques modernes. À cet égard, les options suivantes d'adaptation sont très importantes à résoudre pour l'atténuation des problèmes de pénurie d'eau qui peuvent exister dans le pays.

- La construction de barrages et de barrages de contrôle a été l'un des engagements majeurs du gouvernement depuis l'indépendance en 1991. Entre 1992 et 1999 plus de 75 barrages en béton et terre ont été construits. Des barrages de contrôle ont également été construits sur plus de 1000 km de long pour protéger les barrages de l'accumulation des limons. Ces barrages ont des capacités de rétention d'eau variant de 0,3 million de m<sup>3</sup> à 0,5 millions de m<sup>3</sup>. Beaucoup de ces barrages sont utilisés pour la production de légumes à petite échelle. La construction des barrages est également importante dans le bassin de Gash-Barka, si des établissements humains durables et une production agricole doit avoir lieu.
- Entreprendre des études d'évaluation du potentiel en eau souterraine de l'Erythrée, y compris le potentiel d'irrigation des grands bassins fluviaux, y compris celle de Gash-Barka bassin du fluve (un bassin transfrontalier).
- Établir et renforcer un système national de météorologie et d'informations hydrologiques.
- Élaborer une stratégie nationale de gestion des désastres pour atténuer les effets néfastes des sécheresses périodiques. Les systèmes d'alerte précoce devraient être coordonnés par le Ministère du Territoire, l'Eau et l'Environnement, le ministère de l'Agriculture, le ministère des Transports et des Communications, le ministère des Pêches, etc.
- Les pratiques actuelles de gestion de l'eau ne sont pas proportionnelles à la pénurie d'eau existante dans le pays. La tarification de l'eau n'est pratiquée que dans les grandes villes, et

---

il n'y a aucune charge tarifaire progressive de l'eau en vigueur. Par ailleurs, il n'existe aucune politique d'imposer des tarifs sur l'eau d'irrigation. L'absence de ces mesures politiques permet aux investisseurs d'exploiter et de consommer trop d'eau somptueusement. Cette exploitation incontrôlée des ressources en eau rares, non seulement épuise les ressources en eau limitées, mais conduit également à des risques de salinité. L'exploitation incontrôlée des ressources en eau souterraine, par exemple, existe dans la région de Gash-Barka et il ya des indications claires que les ressources en eau souterraine gagnent en salinité et deviennent donc improductives à des fins d'irrigation. Il est donc opportun que le coût des politiques efficaces de gestion de l'eau, y compris la politique de tarification, soient introduites le plus tôt possible. Par ailleurs une loi nationale sur l'eau doit être mise en place pour réglementer et gérer l'utilisation durable des ressources en eau.

## **14. MESURES POLITIQUES DANS LE CONTEXTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA VARIABILITÉ**

### **14.1. Réduction de la pauvreté**

Le développement économique et la réduction de la pauvreté restent l'objectif central du gouvernement de l'Érythrée, tels qu'i a été stipulé dans la Constitution, à travers une stratégie initialement formulée dans son articles Macro-politique de 1994 et aussi dans son cadre national de politique économique et du programme présenté en 1998. L'un des principaux éléments de cette stratégie est l'investissement dans les infrastructures rurales, le développement de l'agriculture et la pêche et la bonne gestion des ressources naturelles, y compris la gestion des pâturages et des ressources animales et la protection de l'environnement.

Dans la seconde moitié de l'année 2001 l'Erythrée a également vu venir la «croissance économique de transition et Stratégie de Réduction de la Pauvreté», qui couvre la période 2001-2005. La Stratégie adopte une approche à deux volets dans ses efforts pour réaliser la croissance économique et la réduction de la pauvreté. Tout d'abord, pour la période immédiate 2001-2002 deux des principaux défis consistent à répondre aux besoins immédiats d'aide humanitaire et le rétablissement d'un cadre macroéconomique stable.

Deuxièmement, pour la période à moyen terme 2003-2005 l'accent sera mis entre autres, sur le développement de nouveaux marchés d'exportation, l'accroissement de la productivité agricole, la réalisation de la stabilité macroéconomique et le développement du système financier solide.

### **14.2. Politique environnementale et mesures institutionnelles**

Les questions environnementales constituent une part importante du Livre macro-politique de 1994 et un chapitre spécial est consacré à fournir des orientations à la protection de l'environnement, y compris des orientations politiques sur l'introduction et le développement de l'évaluation de l'impact, la conservation des ressources biologiques et la prévention de la pollution à partir des déchets. La Constitution érythréenne a également souligné, dans l'intérêt des générations présentes et futures, la nécessité d'assurer la gestion des

---

ressources naturelles de manière durable et équilibrée.

Le gouvernement a élaboré le Plan national pour l'environnement de l'Erythrée. L'Agence érythréenne de l'environnement, en tant que ministère autonome relevant du Ministère du Territoire l'Eau et l'Environnement, est le principal organisme de l'environnement de l'Etat. Il est chargé du développement et l'élaboration de politiques nationales, stratégies et programmes sur l'environnement. La bonne conservation et l'utilisation des ressources environnementales ne peuvent pas être atteinte par les activités d'une institution gouvernementale seule, car la question est complexe et vaste dans sa portée. Différents ministères et autres institutions gouvernementales règlent les problèmes de gestion environnementale au sein de leurs portefeuilles. Par exemple, le ministère de l'Agriculture répondant aux enjeux environnementaux liés aux activités agricoles et le ministère du Commerce et de l'Industrie aborde des questions spécifiques au commerce et à l'industrie, etc. Le Département de l'environnement joue donc un rôle de coordination entre les différentes institutions, y compris les ONG.



## IMPACT DES PRINCIPALES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES EN SOMALIE

### 1. INTRODUCTION

Les plus grandes parties de la Somalie sont arides et semi-aride avec seulement des rivières et des ruisseaux saisonniers et des eaux souterraines comme principales sources d'eau. La dégradation de l'environnement à grande échelle a aggravé la situation déjà désastreuse avec la déforestation généralisée pour la recherche du bois et du charbon.

La pluviométrie moyenne en Somalie est d'environ 250 mm par an alors que l'évaporation potentielle est d'environ 2 000 mm par an. Les sécheresses ont donc frappé le pays au cours des dernières décennies. Elle a conduit à une pénurie d'eau et à la famine en particulier pour les communautés rurales, qui sont plus dépendantes de l'eau de pluie et de l'herbe pour leur survie à travers l'élevage du bétail et les traditions de culture. En tant que catastrophe naturelle, la sécheresse entraîne des pertes de vies humaines et animales, chaque année en Somalie. Les sécheresses mortelles sont souvent suivies par des inondations dévastatrices, une autre catastrophe naturelle, ce qui affecte gravement principalement la partie sud du pays, où coulent les deux fleuves, Juba et Shabelle. Ces sécheresses récurrentes et les graves inondations touchent la vie des gens et leurs animaux sans prévision ni prévention.

La Somalie est un pays qui a été en effervescence pendant les 25 dernières années depuis l'effondrement du gouvernement central en 1991. Il ya un grave manque de données de base pour l'élaboration des politiques et la planification dans le pays en général et dans le Sud/Centre en particulier. Au cours des 25 dernières années, ni le recensement national, ni la démographie nationale et le revenu des ménages et l'enquête des dépenses ont été effectuées en raison de la situation politique prévalant dans le pays<sup>35</sup>.

Sous l'objectif 7 des OMD, il est prévu que la Somalie assure la durabilité de l'environnement intérieur de ses frontières. Comme mentionné dans le rapport sur les OMD, le Puntland et le Somaliland font beaucoup mieux dans la réalisation des OMD que les zones du Sud/Centre, où le gouvernement fédéral de transition (TFG) est au pouvoir.

### 2. PROBLÈMES LIÉS AUX ACTIVITÉS HUMAINES

Les abus environnementaux induits par l'homme comprennent: la pollution de l'eau qui

<sup>35</sup>. Gouvernement fédéral transitionnel de Somalie, 2012 : Objectifs du Millénaire pour le développement du, rapport d'avancement.

---

contribue à des problèmes de santé humaine, la déforestation et le surpâturage alarmants résultant de la désertification et l'érosion des sols ; la salinisation par les systèmes d'irrigation inefficaces détruisant ainsi de précieuses terres productives ; la pêche illégale et le déversement des déchets toxiques industriels dans les zones maritimes et du littoral par des étrangers, l'élimination inadéquate des déchets humains et solides par la population locale et qui affectent la santé publique, la chasse et l'extinction de la faune et la dégradation des zones côtières. L'augmentation de la population vivant le long du littoral exerce des pressions importantes sur les aquifères côtiers pour l'approvisionnement en eau douce. Les vastes ressources marines sont sous la menace sans précédent de la surexploitation des ressources halieutiques et les activités de décharge des déchets dangereux par des étrangers.

Les principaux problèmes environnementaux de la Somalie sont comme suit<sup>36</sup> :

- Le taux de déforestation dans de nombreuses zones des territoires somaliens serait de plus en plus alarmant.
- La quantité de déchets industriels toxiques déversés illégalement à plusieurs reprises en eau de mer et sur le continent somaliens est effrayant.
- La quantité et la qualité des ressources en eau douces nécessaires à la consommation humaine et animale, ainsi que pour la production alimentaire, font défaut.
- La quantité de pollution entrant dans les eaux souterraines à partir des centres urbains et qui affectent la santé humaine est de plus en plus croissante avec l'absence de mesures prises pour réduire et arrêter cette pollution.
- Les sécheresses dévastatrices et les inondations destructrices, affectant tout le monde dans le pays, sont inévitablement récurrentes sans prédiction ni prévention.
- L'ampleur de la crise de l'eau et de l'environnementale qu'affronte la Somalie maintenant, à la veille du 21<sup>e</sup> siècle, sont sans précédent.
- Dans leur totalité, les dommages causés à l'environnement somalien sont inimaginables et ils semblent ingérables, même longtemps après qu'une solution soit trouvée à la crise politique actuelle.

### 3. CLIMAT

Le climat de la Somalie est déterminé par le le mouvement nord et sud de la Zone de Convergence Inter-Tropicale (ZCIT). Dans la plupart des régions de la Somalie il en résulte deux saisons de pluies - le Gu lorsque la zone passe au nord et Deyr comme lorsqu'elle se déplace vers le sud. Dans les deux cas, la pluie est produite à partir de l'air humide provenant de l'océan Indien, dans le flux d'air vers le sud. Les vents du nord-est, émanant de l'Asie et de l'Arabie, produisent peu de pluie significative. Les variations de saison en saison et les variations dans la saison sont ce qui détermine les succès des activités agricoles.

---

<sup>36</sup> Somali Centre for Water and Environment found at <http://www.somwe.com/problems.html>.

---

Le mouvement de la ZCIT provoque aussi des changements distincts dans la direction du vent toute l'année. Lorsque la ZCIT est au sud, les vents sont du nord-est et quand elle est au nord, les vents sont du sud-ouest. Ce changement à 180 ° au sud-ouest se produit graduellement à mesure que la ZCIT passe au-dessus, couvrant approximativement la période de Mars-Juillet, puis retour à des vents du nord-est en décembre. Bien qu'il existe quelques variations régionales, ce modèle est dominant dans tout le pays. La brise de mer peut être importante et provoque des vents forts du sud-ouest de la côte nord pendant Juin-août qui sont localement connus comme kharif.

La vitesse du vent est en moyenne entre 0,5 - 10 m/s, avec des vitesses de vent les plus élevées se produisant dans le Plateau du Nord. Alors que les vents les plus forts se produisent entre Juin et Août, les vents les plus faibles se produisent généralement lorsque la ZCIT passe au-dessus de l'équateur en avril à mai dans le sud de la Somalie<sup>37</sup>.

Les températures moyennes en Somalie oscillent autour de 30 °C, avec un laps de température de 6,5 °C par 1 000 m. Les températures maximales se produisent autour de Luuq dans la région de Gedo près de la frontière avec l'Éthiopie.

Il y a peu d'enregistrements de l'évaporation et les valeurs rapportées dans diverses études montrent des variations entre 1 000-3 000 mm / an environ. En général, l'évaporation est plus grande que les précipitations dans tout le pays mais il ya des zones localisées dans le sud de la Somalie, près de Jilib et Baidoa, où pendant quelques mois de l'année des précipitations plus élevées que l'évaporation peuvent être enregistrées. Cela se produit au début des deux saisons Gu (humidité majeure) et Deyr (humidité mineure), permettant ainsi le début de croissance des cultures. L'évaporation totale augmente généralement du sud au nord, avec le plus d'évaporation annuelle survenant sur la côte nord.

La période de la plus grande évaporation varie également à travers le pays, ce qui correspond au milieu de l'année dans le nord, et le début de l'année dans les régions du sud et du centre. Toutefois, le contraste est grand dans le nord avec seulement des changements mineurs dans l'évaporation tout au long de l'année dans le sud. Sur la base du modèle des précipitations moyennes annuelles, le pays a un climat désertique à sub-humide sec.

Le réseau d'observation des pluies en Somalie est très pauvre, comme le montre la Figure 13 ; certaines régions n'ont pas de stations d'observation des précipitations.

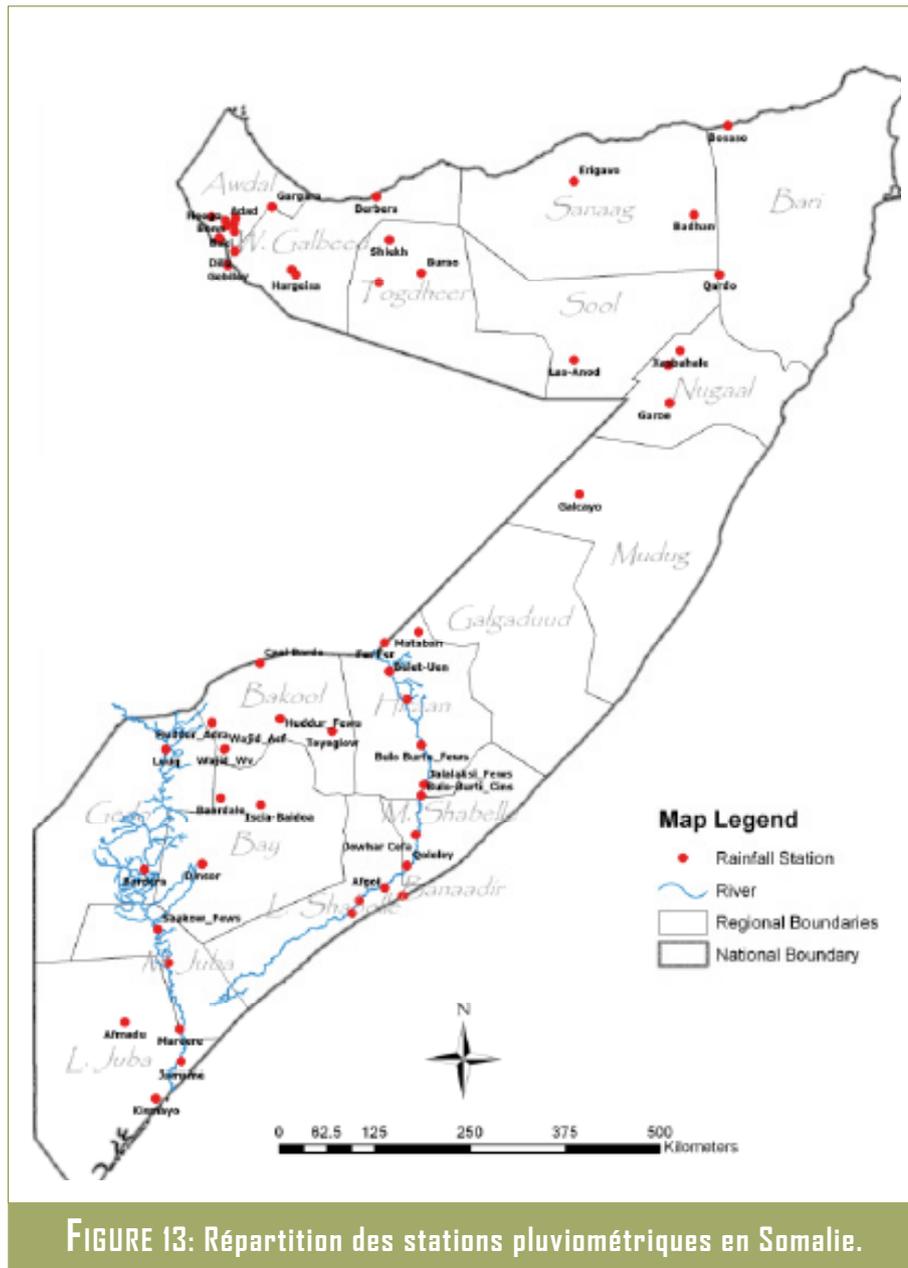
## 4. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

### 4.1. Couvert forestier

Le couvert forestier de la Somalie a été réduit au cours des dernières années et la régénération naturelle est lente en raison du climat aride. Plus précisément, l'abattage des arbres d'acacia pour la production du charbon a eu un impact négatif sur la durabilité de la vie pastorale, mais l'activité est susceptible de se poursuivre aussi longtemps qu'une source alternative d'énergie pour la cuisson n'est pas trouvée et que des personnes sont

---

<sup>37</sup>. Muchiri P.W. (2007), Climate of Somalia. Technical Report No W-01, FAO-SWALIM, Nairobi, Kenya.



Muchiri (2007), *ibid.*

**FIGURE 13: Répartition des stations pluviométriques en Somalie.**

économiquement engagées dans le charbon. La proportion de terres couvertes par la forêt est passée de 12 % en 2000 à 11,4 % en 2005.

Depuis 1991, la Somalie a été soumise à une extrême dégradation de l'environnement à la fois naturelle et anthropique liée à la guerre actuelle et à l'anarchie. Les zones touchées sont Le Shabelle inférieur et moyen, le Juba inférieur, Bay, Bakool et Puntland. D'autres zones peuvent être identifiées par une étude plus précise.

Il y a un danger croissant de détérioration de l'environnement et de la santé des personnes. La crise économique, la forte pression démographique, la concurrence pour des ressources limitées et la pauvreté sont les causes profondes menant à des centaines de milliers de personnes en Somalie qui détruisent les écosystèmes fragiles et abusent des ressources dont ils dépendent pour leur survie et leur bien-être.

---

Entre autres choses, les défis auxquels fait face la Somalie d'aujourd'hui sont de plus en plus la dégradation des terres forestières, la désertification et l'appauvrissement de la faune. Le potentiel économique des ressources marines de la Somalie a été gravement touché et menacé, alors que le déversement de déchets toxiques et nocifs est endémique dans la mer, sur les côtes et dans l'arrière-pays.

La Somalie a souffert de triple catastrophes. D'abord, il avait été affecté par quatre années de sécheresse successives ce qui a obligé de nombreuses personnes à quitter leur région d'origine. Puis leur bétail a péri d'un nombre considérable suite à la sécheresse et, enfin, est venu le tsunami qui a dévasté les maisons, les routes, les infrastructures et les autres engins de pêche. Les moyens de subsistance de beaucoup de personnes résidant dans les petits villages le long du littoral, en particulier dans les régions nord-est ont été les plus touchées<sup>38</sup>.

## 4.2. Marais de mangroves

L'un des principaux écosystèmes de la Somalie comprend les mangroves, qui ont des niveaux de productivité élevés qu'ils reçoivent les nutriments provenant de la mer et de la terre. Les forêts de mangrove abritent un riche assortiment de la faune, comme les oiseaux et de nombreuses espèces aquatiques, mais ils sont aussi des zones tampons naturelles qui abritent des communautés côtières et la faune du plus fort des tempêtes et des vagues, comme les tsunamis. Les patches de mangroves en Somalie jouent un rôle vital dans la réduction de l'érosion des berges. En outre, les mangroves effectuent plusieurs autres fonctions écologiques et hydrologiques, y compris l'approvisionnement en eau, la protection contre l'érosion et des habitats pour les poissons. Elles sont essentielles pour la conservation de la diversité biologique. Les patches de mangroves sont maintenant fortement dégradés en raison de la surexploitation à des fins de chauffage et de construction, ce qui conduit à plus de sédimentation et des charges excessives en éléments nutritifs. La Somalie dépend principalement du bois domestique et du charbon pour répondre aux besoins énergétiques des ménages.

Certaines zones ont été détruites avec un défrichage si extrême qu'aucune grande zone de végétation n'a survécu, laissant la terre stérile. La fonction de la mangrove comme tampons côtiers et les effets de leur retrait le long du littoral peut avoir exacerbé les effets de la suite du tsunami. Les dépôts de limon pourraient obstruer les pores des racines aériennes des mangroves et les étouffent.

La forte dépendance sur le bois comme bois de chauffage et pour le bâtiment avec une augmentation des exportations de charbon de bois pour le Moyen-Orient a contribué à la destruction des forêts, des zones boisées, des mangroves et des habitats naturels entiers en Somalie. Actuellement, il y a très peu de sources d'énergie alternatives.

La pollution pétrolière pourrait également être l'une des menaces aux mangroves comme il ya des voies de pétroliers le long de la côte Somalienne reliant le Golfe à l'Océan Atlantique. Dans ses ports, la Somalie n'a pas les installations de base pour les manipulations de cale,

---

<sup>38</sup>. UNEP Somalia, National Rapid Environmental Assessment.

---

et les petits déversements de pétrole sont fréquents.

Globalement, la capacité de régénération des systèmes de mangrove peut considérablement diminuer la capacité à fournir des lieux de pêche pour les poissons, mollusques et crustacés pourrait avoir considérablement diminué en raison de l'exploitation incontrôlée. Toutefois, une évaluation de l'étendue des dommages aux patches de mangroves et à la végétation côtière ainsi que les impacts détaillés et l'analyse des risques doivent être entrepris.

### 4.3. Récifs coraliens

La Somalie possède d'excellentes franges et patches de récifs coralliens le long de la côte du golfe d'Aden et du sud de la Somalie, près de la frontière kenyane, qui comportent une haute biodiversité. Les structures rocheuses ressemblant à des récifs coralliens se comportent comme des brise-lames naturelles; une barrière physique près de la surface de l'océan qui brise les vagues au large et dissipe la majeure partie de leurs forces avant qu'elles n'atteignent la terre. Par conséquent, ils ont la capacité de créer des structures rigides, résistantes aux vagues qui modifient leur environnement physique, créant ainsi une grande variété de mouvements de dépôt associés.

Il peut y avoir des dommages importants aux récifs coralliens en tant que résultat au ruissellement superficiel des déchets et des polluants, des débris, des sols et des matières organiques, en particulier, ceux près des villes côtières de Kismayo et à Mogadishu. En raison de l'absence d'institutions nationales appropriées il n'y a pas de mécanismes pour évaluer les dégâts causés aux récifs de corail en relation avec les catastrophes hydrologiques naturelles et liées à l'activité humaine et il n'y a pas de plans pour leur protection. Une évaluation des récifs coralliens est donc nécessaire pour déterminer l'étendue des dommages causés par les catastrophes naturelles telles que El Niño ainsi que la dégradation générale résultant de longues années de pression dues aux activités humaines et à la négligence de gestion.

L'UICN travaille avec les autorités locales et les ONG pour surveiller la pêche et créer une zone protégée des îles Saad ed Din.

### 4.4. Sols

Il est estimé que 46 à 56 % de la superficie de la Somalie peut être considérée comme pâturage permanent. Environ 14 % est classé comme forêt et environ 13 % est approprié pour la culture, mais la plupart de cette région nécessiterait des investissements supplémentaires dans les puits et les routes pour qu'ils soient utilisables. Le reste des terres n'est pas économiquement exploitable. Dans les montagnes autour de Hargeisa, la pluviométrie relativement élevée a soulevé la teneur en matières organiques des sols sableux calcaires caractéristique de la plaine du nord, et ces sols ont abrité certaines cultures sèches. La zone entre les fleuves Juba et Shebele aux sols argileux rouges à sombres, avec quelques dépôts alluvionnaires et fines des sols fins noirs. C'est la zone de plantation de l'agriculture et l'agro-pastoralisme de subsistance. Au sud de Hargeysa commence le Haud, dont les sols rouges calcaires se poursuivent dans l'Ogaden éthiopien. Ces sols abritent la végétation idéale pour le pâturage des chameaux. A l'est de l'Haud se trouve la plaine de Mudug,

---

menant à la côte de l’océan Indien; cette région aussi, abrite le pastoralisme.

En général, les sols sont dégradés en Somalie en raison de l’utilisation des terres pauvres. La dégradation est principalement causée par des phénomènes naturels tels que la sécheresse et les inondations conduisant à l’érosion des sols qui à son tour est exacerbée par le surpâturage, la déforestation (bois de chauffe et production de charbon de bois pour l’usage domestique et l’exportation) et la pression anthropique (colonies et camps de réfugiés et de déplacés). L’utilisation appropriée des terres et la bonne gestion des sols sont donc essentielles pour le développement de l’agriculture en Somalie dont dépend la subsistance de la majorité de la population. L’évaluation de l’utilisation des terres et la gestion et l’analyse détaillée des effets des catastrophes et d’autres activités est cruciale<sup>39</sup>.

#### **4.5. Environnement marin et côtier**

Le littoral de la Somalie est long de 3898 km et environ 55 % de sa population vit le long de ce littoral. Avec une superficie de plateau continental de 40 392 kilomètres carrés et la mer territoriale de 68 849 kilomètres carrés, elle produit environ 900 tonnes métriques (estimation de 1997) de mollusques et de crustacés et 20 000 tonnes métriques (estimation de 2000) de poissons marins. Le littoral est constitué de patches de marais et de la végétation qu’ils abritent qui comprend les mangroves et la végétation des savanes associées. Les environnements côtiers et marins ont été soumis à diverses pressions, y compris l’érosion, la pollution par les hydrocarbures, les décharges, les constructions humaines et les rejets des eaux usées municipales en raison de l’absence d’eau potable et d’assainissement.

Les eaux somaliennes ont un potentiel élevé pour la pêche. En conséquence, il y a un grand nombre de navires étrangers pêchant illégalement dans les eaux somaliennes et la pollution grave causée par les navires qui déchargent des déchets toxiques. Lourdemment armés, les bateaux étrangers ont souvent essayé d’exploiter la rupture de l’ordre en Somalie depuis le renversement du président Mohammed Siad Barre en 1991 en pratiquant la pêche dans les eaux riches de la Somalie, privant ainsi les communautés côtières des ressources. Cependant, aucune évaluation des stocks de poissons n’a encore été entreprise pour le pays afin d’élaborer de meilleures décisions de gestion pour une utilisation efficace de cette ressource.

#### **4.6. Collecte et élimination des déchets solides**

Avant la guerre civile (1991), les déchets solides domestiques et commerciaux dans les villes étaient recueillis et transportés pour être entreposés dans les décharges. Toutefois, le système de collecte des déchets et leur élimination a fini par s’effondrer en raison de l’anarchie et l’absence de gouvernement central adéquat pour gérer efficacement le système. Pendant la guerre civile, les services de collecte des déchets ont cessé de fonctionner et

---

<sup>39</sup>. See also: Vargas, R. R., Omuto, C.T., Alim, M.S., Ismail, A., Njeru, L. 2009: FAO-SWALIM Technical Report L-10. Land degradation assessment and recommendation for a monitoring framework in Somaliland. Nairobi, Kenya. Ils donnent une situation détaillée du contexte historique de la dégradation des terres dans le Somaliland, déclarant que la délimitation de la terre dans la production agricole et les secteurs pastoraux a permis à l’érosion de sol, la perte nutritive et la perte pour la végétation de prendre racine suite à l’effondrement du gouvernement central en 1990 et avec elle les services de prolongation ainsi que la loi et l’ordre.

---

les véhicules de collecte et de l'équipement ont été soit pillés ou détruits. Les stations de transfert des ordures et les dépôts ont également été endommagés. En conséquence, les montagnes de déchets accumulés, continuent à poser de graves risques pour la santé humaine et les risques environnementaux.

En outre, la Somalie est l'un des nombreux pays qui auraient reçu d'innombrables cargaisons de déchets nucléaires et toxiques déversés illégalement le long du littoral. Ayant commencé depuis le début des années 1980 et continué pendant la guerre civile, les déchets dangereux déversés le long des côtes de la Somalie sont composés de déchets d'uranium radioactif, plomb, cadmium, mercure, industriels, hospitaliers, chimiques, traitement du cuir et autres déchets toxiques. La plupart des déchets ont été simplement déversés sur les plages dans des contenants jetables et des barils qui fuient, qui allaient des petits aux grands réservoirs, sans égard à la santé de la population locale et à aucun des impacts dévastateurs pour l'environnement.

La question du dumping en Somalie est controversée car elle soulève deux questions juridiques et morales. D'abord, il y a une violation des traités internationaux dans l'exportation des déchets dangereux vers la Somalie. Deuxièmement, il est éthiquement discutable pour négocier un contrat d'élimination des déchets dangereux avec un pays au milieu d'une guerre civile prolongée et avec un gouvernement divisé en factions qui ne pouvaient pas soutenir un système juridique et fonctionnel approprié de gestion des déchets.

La contamination par les dépôts de déchets a provoqué des problèmes sanitaires et environnementaux pour les communautés environnantes des pêcheurs locaux, y compris la contamination des eaux souterraines. Beaucoup de gens dans ces villes se sont plaints de problèmes de santé inhabituels en raison de la contamination. Les problèmes de santé comprennent les infections respiratoires aiguës, la toux sèche et les saignements de la bouche, les hémorragies abdominales, les réactions chimiques inhabituelles de la peau, et la mort subite après inhalation de produits toxiques.

Il est important de souligner que depuis 1998, l'Océan Indien a connu de fréquents cyclones et des raz-de-marée lourds dans les régions côtières de la Somalie. Les catastrophes naturelles sont à court terme des catastrophes, mais la contamination de l'environnement par les déchets radioactifs peuvent provoquer de graves effets à long terme sur la santé humaine ainsi que de graves répercussions sur les eaux souterraines, les sols, l'agriculture et la pêche depuis de nombreuses années. Par conséquent, la situation actuelle le long des côtes somaliennes représente un danger très sérieux pour l'environnement, non seulement en Somalie mais aussi dans la sous-région de l'Afrique de l'Est.

#### **4.7. Eau et assainissement**

L'accès à l'eau potable est un problème important en Somalie, aggravé par la destruction et le pillage des installations d'approvisionnement en eau durant la guerre civile, la poursuite du conflit et du manque général d'entretien. Cette situation est aggravée par des schémas de précipitations irrégulières qui aggravent la sécheresse et les inondations sporadiques. Il est estimé que 65 % de la population ne dispose pas d'un accès fiable à l'eau potable toute

---

l'année. Moins de 50 % des Somaliens vivent dans des ménages avec des moyens sanitaires d'élimination des excréments.

Le mauvais approvisionnement en eau a abouti à des communautés et des familles qui creusent des puits indépendants incontrôlés. Cela a conduit à la forte dépendance vis-à-vis des eaux souterraines et les risques pour la santé humaine, résultant d'un mauvais assainissement et la rupture totale dans la gestion des déchets solides.

L'impact de l'assainissement environnemental faible est particulièrement ressenti dans les villes et grands villages ou autres lieux où les gens vivent à proximité les uns aux autres. L'homme et les sites de rejets des déchets ménagers sont généralement proches des habitations et des sources d'eau. Le manque de collecte des ordures et la prolifération des sacs en plastique a considérablement affecté l'environnement urbain et des sources d'eau. L'infiltration des ordures continue à contaminer les eaux souterraines et de surface ce qui pose des risques pour la santé humaine et l'environnement.

## 5. LES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX EN SOMALIE<sup>40</sup>

### 5.1. Défis

En ce qui concerne la durabilité de l'environnement, il y a un certain nombre de défis auxquels le secteur est confronté certaines d'entre elles comprennent :

- Augmentation de la déforestation due à une demande accrue de terres arables et l'incapacité à appliquer des mesures pour enrayer les problèmes de la déforestation ;
- Manque de participation communautaire dans l'environnement et la gestion des ressources naturelles ;
- Le manque d'entretien des forages et la dégradation environnementale qui à son tour a pour résultat la baisse des nappes ;
- Mauvaise qualité des eaux superficielles et souterraines ;
- La promotion inéquitable des installations sanitaires améliorées.

### 5.2. Recommandations

- Promotion de la participation communautaire à la gestion des ressources environnementales et naturelles ;
- Mise en œuvre d'une saison de plantation d'arbres pour lutter contre la déforestation ;
- Amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement par le renforcement des capacités de gestion des ressources hydrauliques, des systèmes communs de surveillance, la réhabilitation et la construction de petits barrages communautaires en terre ;

---

<sup>40</sup>. TFG Somalia, 2010: Somalia MDG Progress Report.

---

■ Hiérarchisation des changements climatiques, des ressources naturelles et de la gestion de l'environnement comme l'un des neuf domaines prioritaires clés dans la réalisation des OMD.

## 6. IMPACTS DES INONDATIONS

Les inondations sont la forme la plus répandue des catastrophes naturelles le long des fleuves Juba et Shabelle dans le sud de la Somalie, tandis que des crues soudaines sont monnaie courante le long des ruisseaux intermittents dans la partie nord du pays. Les inondations riveraines et subites causent un nombre élevé de victimes et des impacts économiques. Comme la population croît et développement urbain empiète sur les zones inondables traditionnelles, dans les zones riveraines et dans les villes de Garowe et Hargeysa, le potentiel de perte de vie et des biens va augmenter dans les prochaines années. Par exemple les villes de Hargeisa et Garowe dans le nord de la Somalie se sont élargies rapidement en raison des afflux massifs d'immigrants résultant de la longue guerre civile. En raison de l'absence des législations, de nombreuses personnes se sont installées dans les plaines inondables risquant leurs vies et introduisant une grande vulnérabilité. Les systèmes de prévention précoce et d'alerte ne sont pas en place et s'ils existaient, sont rudimentaires. L'établissement de systèmes d'alerte précoce des inondations pour les régions à risque d'inondation est le moyen le plus efficace de réduction des nombres de morts causés par ces inondations<sup>41</sup>.

Les fréquences des inondations ont augmenté au cours des dernières décennies avec des dommages considérables aux biens et des pertes en vies humaines et de bétail élevées. Des cas d'inondations ont été enregistrés en 1961, 1977, 1981, 1997, 2005 et 2006. Les trois derniers événements de graves inondations avaient des magnitudes plus importantes que celles associées à l'évènement historique de la période de 50 ans de retour de crue.

L'augmentation à la fois de la sévérité et des dégâts (à la fois économique et causalités) causés par les inondations, en dehors de l'accroissement naturel de la fréquence et la gravité, est due à plusieurs autres facteurs anthropiques :

1. L'empiètement des gens sur les plaines d'inondation traditionnelles, comme la population a augmenté et la pression sur les terres a augmenté a conduit à l'élargissement du nombre de personnes qui demeurent dans les zones inondables traditionnelles. Comme on pouvait s'y attendre, comme plus de gens commencent à vivre dans les plaines inondables, le potentiel de perte en vies et des biens va augmenter.
2. Les principaux chenaux de secours après inondation qui ont été maintenus par les ministères du gouvernement somalien avant le début de la guerre civile sont en mauvais état. Les inondations qui sont causées par le mauvais état des canaux de secours après inondation se produisent principalement dans les zones basses et moyennes du Shabelle.

---

<sup>41</sup> Guleid A., Gadain H.M., Muthusi F.M. and Muchiri P.W. (2007), Improving Flood Forecasting and Early Warning in Somalia, Feasibility Study; Technical Report No W-10, FAO-SWALIM, Nairobi, Kenya.

- 
3. La détérioration des berges du fleuve et la rupture des digues fluviales sans restriction à des fins d'irrigation conduisent souvent à des inondations pendant les périodes où les niveaux des rivières sont encore en dessous du niveau de trop plein historique.

Les mesures de contrôle des inondations, à la fois structurelles et non structurelles, devraient normalement être mises en œuvre. Certaines des mesures structurelles qui sont nécessaires immédiatement en Somalie pour les zones le long des fleuves Juba et Shabelle sont (a) la réparation et la réhabilitation des victimes des inondations importantes et des canaux d'irrigation (certains canaux d'irrigation avaient un double objectif de soulagement d'inondation), et (b) la réparation des nombreuses ruptures dans les berges des rivières.

Les mesures non-structurelles de contrôle des inondations nécessaires sont (a) la création au niveau national d'un Centre de prévision des crues pour les zones riveraines et la formation de bases communautaires des centres d'alerte Flash et des ressources nécessaires pour les cours d'eau à assèchement saisonnier des États de la région du Nord, et (b) la mise en œuvre de législations et de politiques sur l'utilisation des terres qui devraient restreindre les activités économiques autorisées dans les zones inondables.

Lors des inondations de 1997/1998, des quantités de pluies exceptionnelles ont été reçues dans les deux bassins. Toutes les colonies le long du fleuve Juba en Somalie ont été inondées, avec certains villages complètement coupés par l'eau pendant de longues périodes de temps. Pour les régions de Shabelle, de nombreux villages le long du fleuve étaient sous l'eau pendant une période prolongée. Des centaines de milliers de personnes se sont retrouvées sans-abris les inondations ayant affecté négativement la vie de jusqu'à un million de personnes. Les estimations ont montré que les inondations de 1997/1998 ont causé environ 2.000 morts et le déplacement d'environ un million de personnes. Ces inondations ont entraîné l'effondrement de pratiquement tous les grands systèmes d'irrigation et ont endommagé tous les principaux canaux de secours après-inondation, les routes et autres infrastructures importantes.

Pendant la saison humide mineure (Deyr) de 2006 (Octobre-Décembre), les pluies torrentielles qui sont tombées en Ethiopie, au Kenya et en Somalie ont provoqué des inondations à grande échelle dans de nombreux endroits le long des rivières Juba et Shabelle en Somalie. Dans certaines zones des deux bassins, les précipitations enregistrées durant la campagne Deyr de 2006 ont été estimées à plus de 200 à 300 pour cent au-dessus des précipitations normales de la région. Il a été rapporté au début de Novembre de l'année 2006 que le stade du fleuve Shabelle à Belet Weyne, a dépassé la marque de la crue associée aux flux du fleuve de la période de retour de 50 ans. La rivière a submergé le pont principal de la ville, et la plupart de Belet Weyne était sous l'eau pendant plusieurs jours. Pour le fleuve Juba, il a été estimé que le niveau à Luuq a atteint le niveau de crue d'une période de retour de 20 ans. Au début de Novembre 2006, on estimait que 350 000 personnes vivant le long des rivières ont été déplacées, inondées, ou autrement gravement touchées par les inondations avec la possibilité d'un maximum de 90 000 personnes déplacées avant la fin de la saison humide mineure<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup>. Guleid A., et al, *ibid*.

---

## 7. SYSTÈMES D'ALERTE AUX INONDATIONS

### 7.1. Système d'alerte aux inondations SWALIM

SWALIM exploite un système d'annonce des crues dans les régions des fleuves Juba et Shabelle. SWALIM combine les niveaux observés de l'eau des fleuves, au préalable ses stations hydrométriques, avec le satellite NOAA produisant des estimations des pluies et les prévisions GFS des précipitations fournies par l'USGS dans un bulletin d'inondation hebdomadaire produit lors des saisons Gu (humidité majeure) et Deyr (humidité mineure). Le bulletin est produit conjointement avec l'USGS / FEWS NET. Le bulletin est diffusé via la liste de distribution e-mail à différents acteurs de la Somalie et à Nairobi actif dans les opérations de secours contre les inondations, et le bulletin est mis à disposition via un portail Web hébergé par SWALIM. La liste de diffusion e-mail est continuellement mise à jour.

### 7.2. Méthodes traditionnelles de prévention des inondations

Dans certaines des zones riveraines, les gens utilisent de nombreuses marques de niveau des fleuves pour suivre le début des inondations. Les gens utilisent aussi la couleur de l'eau du fleuve comme un indicateur de l'apparition de la production à grande échelle du ruissellement de surface. Lorsque le niveau d'eau dans une rivière s'approche des niveaux d'alerte, les nouvelles sont diffusées par le bouche à oreille et les coureurs. Par exemple, à Jowhar, lorsque le niveau de jauge atteint 5,25 m le long de Shabelle, les Autorités du Moyen Shabelle envoient des messages dans les villages pour avertir les communautés sur le potentiel d'inondations. A Jowhar ils font aussi des contacts avec les autorités à Belet Weyne et Bulo Burti pour information sur les niveaux du fleuve à ces endroits. Tout système de prévision des crues qui sera mis en place à l'avenir devra être attaché à des marques laissées par les grandes inondations, des marques facilement comprises par de larges sections de la population riveraine.

### 7.3. Les crues éclairs

Une crue éclair est un flot qui monte et descend assez rapidement avec un léger préavis ou non, habituellement en raison des précipitations intenses sur une zone relativement petite. Les crues éclairs peuvent se produire soudainement et être accompagnées d'autres dangers tels que des glissements de terrain, coulées de boue, des dommages aux infrastructures, et même la mort. Au cours des deux dernières décennies, le nord de la Somalie a connu plusieurs graves inondations éclairs dans différentes parties de la région qui ont causé des dommages à la propriété et la perte de vies. La région a un climat chaud et aride et une courte saison des pluies avec des occurrences d'événements pluviométriques intenses qui peuvent entraîner des crues soudaines. Les crues éclairs déclenchent fréquemment des catastrophes dans la région en raison de l'absence d'avertissement et des mesures de prévention en place.

Une crue éclair qui a eu lieu en mai 2005 a détruit une grande partie de la route Garowe-

---

Bosaso. Il a été signalé que la route est restée impraticable pendant plusieurs jours. Au Somaliland, dans la ville Hargeisa précisément, l'un des deux principaux ponts a été emporté en avril 2005, laissant de nombreuses parties de la ville inaccessible. Un grand pont sur le Wadi Madoori Jeex à Hargeysa a été emporté lors de la crue éclair de mai 2005. Une évaluation inter-agences a estimé que ces inondations ont touché un peu plus de 1000 familles.

Un événement récent d'inondation éclair dans le Somaliland a eu lieu le 14 avril 2007, dans Allaybaday, où 87 barrages en terre sur les 105 barrages utilisés pour l'irrigation d'appoint ont été détruits et emportés, avec des champs agricoles inondés et des infrastructures d'irrigation détruites. Aucune victime humaine n'a été signalée, seulement des mortalités de bétails. Les barrages détruits soutenaient les moyens de subsistance d'environ 10.000 personnes.

La ville de Garowe, la capitale de la région de Nugal et Etat du Puntland de la Somalie est une autre ville vulnérable aux ravages des crues éclair. Le cours principal (Togga) qui se déverse dans la ville est l'un des affluents de la Tog Nugal et il provient de la partie sud de la région. La superficie du bassin est estimée à moins de 600 km<sup>2</sup> avec peu d'informations disponibles pour définir ses caractéristiques pertinentes par rapport à la rivière Hargeysa.

Même si la cité de Garowe et les régions environnantes sont chaudes et sèches, la ville a connu plusieurs inondations destructrices au cours des dernières années (par exemple, 2004 et 2005). La ville s'étend le long et borde le cours principal. Malgré le fait que les précipitations dans les régions sont généralement faibles, avec une pluviométrie annuelle moyenne de seulement environ 130 mm, il y a la possibilité d'une quantité équivalente à la pluviométrie annuelle totale qui tombe en quelques jours ou même en une seule journée. En raison de la végétation du bassin et de l'incapacité des sols à stocker l'eau et leur faible capacité d'infiltration, la majeure partie évolue en ruissellement plus que dans d'autres bassins de taille comparable. Bien que les eaux de ruissellement sont élevées, une grande partie de celles-ci s'évapore dans le plat pays.

La vulnérabilité aux inondations est définie comme le degré de perte pour une communauté donnée résultant de la survenance d'une catastrophe d'inondation. Certaines des communautés les plus proches de la toge sont les quartiers les plus pauvres de la ville et par conséquent les moins préparés et les plus vulnérables aux effets des inondations. Beaucoup de personnes déplacées et des établissements informels le long de la toge passent à côté de la ville.

La cité de Hargeysa est la capitale principale de la région du Somaliland et Wagooyi Galbeed avec une population de 500.000 à 700.000 personnes. La ville a grandi dans les 10 dernières années principalement car de nombreuses personnes du Sud et l'Est du pays ont migré vers la ville en raison de la stabilité politique dans la région. Le cours principal de drainage de la ville est le Toga Maroodi Jeex, qui divise la ville en deux localités importantes. Un nombre élevé de personnes vit autour de la plaine inondable, ce qui augmente la vulnérabilité aux inondations en particulier parmi les pauvres et les personnes déplacées. La ville manque de planification et de législation d'utilisation des terres. Beaucoup de gens ont construit dans les plaines inondables du Jeex Toga Maroodi, ce qui a augmenté la vulnérabilité des vies et des biens aux inondations.

---

## 7.4. Inondations et dégradation des sols

Outre la variabilité spatiale et temporelle des précipitations, les raisons suivantes sont considérées comme les principaux facteurs derrière la plupart des problèmes d'inondations éclairés dans la région :

- a) absence et manque d'efforts pour réglementer et gérer les flux des fleuves saisonniers ;
- b) Dégradation des terres et érosion des sols causées par l'abattage des arbres à partir des berges, affaiblissant ainsi les rives du fleuve ;
- c) Pratiques abusives de la collecte des eaux de pluie ;
- d) absence d'aménagement du territoire urbain, gestion et législation avec les résultats que des fermes et des entreprises se sont développées le long des rives du fleuve ;
- e) manque de systèmes de drainage dans les centres urbains ;
- f) manque d'entretien des digues de protection contre les inondations ;
- g) absence de sensibilisation de la communauté.

## 8. PARTAGE D'INFORMATIONS TRANSFRONTIÈRES EN TEMPS RÉEL POUR LUTTER CONTRE LES INONDATIONS

Bien que 90% de l'eau des fleuves Juba et Shabelle proviennent de l'Éthiopie, il n'existe actuellement pas de données hydrométéorologiques transfrontières partagées entre les deux pays. Les données sur le débit d'un système d'observation en temps réel sur les fleuves Juba et Shabelle et de leurs affluents en Éthiopie seront extrêmement bénéfiques pour les activités de prévisions des inondations pour les zones le long des fleuves Juba et Shabelle en Somalie. Par exemple, une station de jauge à flux automatisée sur le Shabelle à Godey augmentera le délai d'alerte aux inondations d'environ deux ou trois jours pour tous les emplacements de prévision sur les fleuves Shabelle qui se trouvent en Somalie<sup>43</sup>.

L'Éthiopie exploite un réseau de limnimètres le long du fleuve Shabelle et les affluents de la Juba du côté éthiopien des deux fleuves. Un effort devrait être fait pour établir une coopération avec l'Éthiopie sur les flux de partage des données de flux. Aider à établir l'Éthiopie en temps réel des stations télémétriques jauge de flux pourrait être le moyen de favoriser une telle coopération. Un autre point de la coopération sera le partage d'informations sur le calendrier des lâchers d'eau des barrages en amont sur les deux fleuves où les barrages existent.

Une avenue d'information et d'échange de données serait donc le cadre de l'IGAD - il est à espérer que la situation entre les deux pays puisse se normaliser suffisamment pour permettre à cette information et échange de données d'avoir lieu dans le cadre de l'IGAD.

---

<sup>43</sup> Guleid A., et al, ibid.

## ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION ET D'ÉROSION AU DJIBOUTI

### 1. INTRODUCTION

Le Djibouti est reconnu comme ayant des conditions climatiques météorologiques très variables et de faibles précipitations mais même de petites précipitations de 10 mm peuvent conduire à des crues éclair dévastatrices sur les lits secs opposés des fleuves.

La plupart des jardins sont cultivés le long des berges des oueds et des terrasses alluviales et parce que ces zones contiennent un bon sol (loam en dernier lieu) et donnent accès aux aquifères de qualités supérieures. Les parcelles installées sur ces terrasses sont donc soumises (i) à l'érosion par affouillement des berges, (ii) des inondations au cours des fortes crues, et (iii) au ravinement par ruissellement.

Alors que globalement, toutes les parcelles irriguées de la plaine Gobaad subissent les caprices de l'oued, la localisation géographique et géo-morphologique caractéristiques de la zone signifie que les risques ne sont pas les mêmes partout. Certaines parcelles de terres arables dans les plaines inondables de l'Oued risquent l'inondation presque chaque année entraînant la perte de terres et parfois la récolte.

Le ruissellement le long des rivières survient en l'absence de dissipation d'énergie. Le résultat est l'affaiblissement des rives et l'érosion des lits de rivière. Cette érosion provoque de grands dommages aux voies d'accès et nécessitent de l'entretien perpétuel et coûteux comme c'était le cas dans la région où Tadjourah ressent souvent l'impact de la perturbation du trafic sur la route d'approvisionnement en milieu rural.

Dans les régions de Dikhil et Ali Sabieh, cette érosion est à l'origine de la destruction des jardins et de la déstabilisation de l'exploitation du système d'irrigation des terrasses alluviales.

L'érosion éolienne est la plus active contre les plaines intérieures (Hanleh, Grand Bara, Gobaad, etc.) et dans la région côtière d'Obock, mais cela n'a pas été évalué et aucune information sur le risque d'érosion n'est disponible<sup>44</sup>.

La principale tentative de réduire l'érosion consiste à construire des barrages en terre pour réduire la vitesse de l'eau.

<sup>44</sup>. République de Djibouti : Rapport final sur l'environnement préparé dans le cadre du projet OSS.

---

Le gouvernement a créé une unité d'intervention d'urgence pour gérer les crises d'inondation comme celle de 1994 où la perte de vies humaines et de bétail a été constatée. Cette unité coordonne les efforts de secours. Le gouvernement a également réhabilité la digue d'Ambouli qui s'est effondrée de façon catastrophique en 1994 ; en Novembre 1994, la pluviométrie a dépassé 360 mm à Djibouti en l'espace de deux jours.

Le maximum des précipitations annuelles mensuelles est observée dans l'ouest des montagnes de Tadjourah (Goda massif). Les précipitations diminuent brusquement vers le nord-est vers la côte à Obock-Khor Angar-Doumeira avec 50 à 100 mm par an. Dans les régions du nord du pays, la pluviométrie moyenne varie entre 100 et 150 mm (Dorra-Balho), tandis que dans les régions de l'ouest (plaines Hanlé et de Gobaad) la pluviométrie dépasse 150 mm. Sur le sud de la plaine côtière du pays, les précipitations annuelles sont comprises entre 130 et 200 mm, et diminuent vers Dikhil. Dans les régions montagneuses au nord du golfe de Tadjoura (1 382-1 783 m) jouissant d'un climat doux et des précipitations plus abondantes, la biodiversité est largement concentrée dans cette partie du territoire avec les deux grandes forêts du pays (Journée de la forêt et de Mabla)<sup>45</sup>.

Les températures moyennes annuelles ont augmenté de façon continue pendant plusieurs décennies dans la République de Djibouti. La hausse des niveaux de température couplée à une forte croissance démographique et à l'exode rurale a entraîné une augmentation des besoins en eau potable de la population alors qu'il y a pénurie des eaux.

La hausse du niveau des mers entre 0,08 m et 0,39 m et l'augmentation des précipitations dans la ville de Djibouti de 17,1 % représente les principales conséquences du changement climatique. Le niveau d'inondation de 1,88 m était liée au contour de 2 m et celui de 2,78 m à celui du contour de 3 m. Ces niveaux d'inondation auront une incidence sur les valeurs minimale et maximale respectivement 1440 ha ou 25 % de la superficie totale de la ville et 1 880 hectares, soit 35 % de la superficie de la ville. Ces périmètres comprennent les zones résidentielles, des zones d'activités économiques et administratives, des établissements publics, les zones militaires et les zones naturelles et d'expansion. Avec ces scénarios, ce sont essentiellement les zones d'activités économiques et administratives d'une part, et une très grande proportion des logements résidentiels et d'autres zones naturelles qui sont gravement touchées par la hausse du niveau marin<sup>46</sup>.

Quelques dates clés concernant les inondations à Djibouti<sup>47</sup> :

- Avril 1989 : inondations catastrophiques résultant des précipitations qui ont eu lieu sur deux jours à travers le pays et particulièrement dans la capitale et qui ont causé des dégâts humains et matériels dans le pays tout entier et particulièrement dans la capitale ;
- Novembre 1994 : les inondations ont tué près de 105 personnes et causé la destruction des infrastructures (routes, maisons), du bétail, des cultures et des exploitations agricoles estimées à 39 milliards de Francs djiboutiens (dépassant le budget annuel de l'Etat, source : Comité national pour la gestion des catastrophes) ;

---

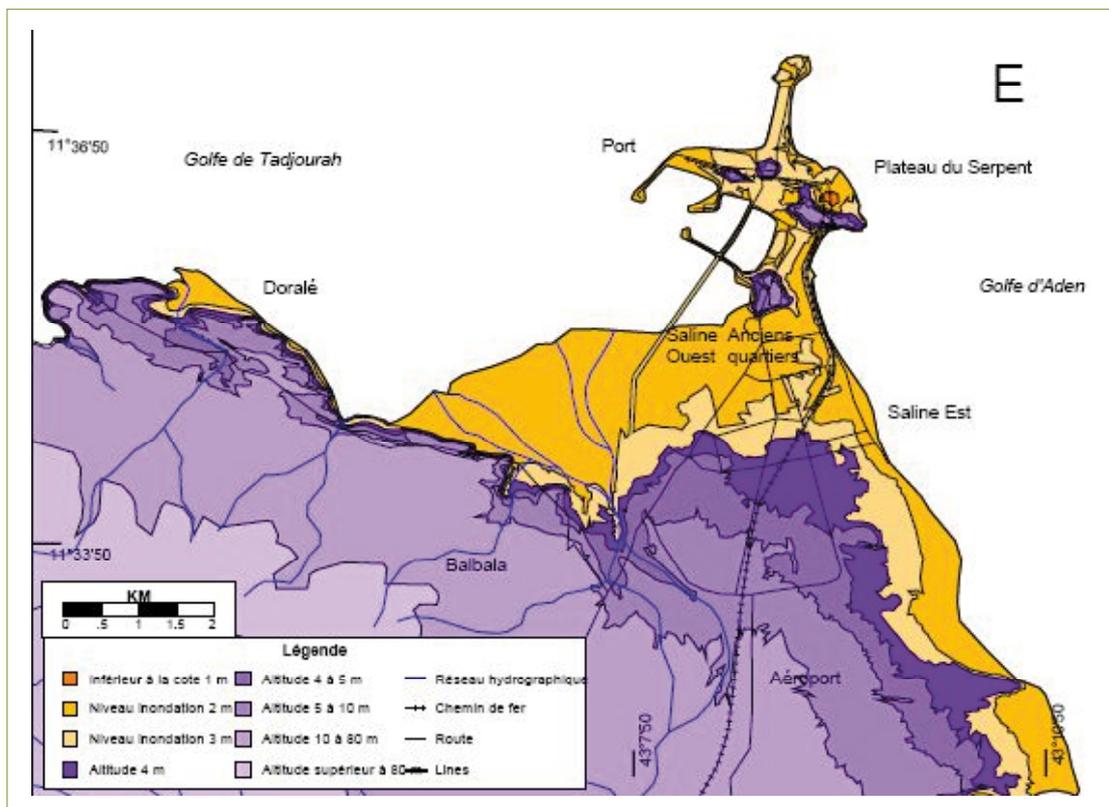
<sup>45</sup> République de Djibouti : Rapport final Composante socioéconomique, OSS.

<sup>46</sup> République de Djibouti, Communication initiale pour la CCNUCC, Déc. 2001.

<sup>47</sup> République de Djibouti, Programme d'action national d'adaptation (PANA), 2006.

- En 1997, les inondations (dont la magnitude était inférieure à celle de 1994) a également causé d'énormes dégâts particulièrement dans les zones rurales dans les exploitations agricoles et d'élevage ;
- En Août / Septembre 2003, les débordements des oueds ont causé la destruction des infrastructures d'eau (puits, étangs, cultures) dans les exploitations agricoles, en particulier dans les districts agricoles de Assamo, Atar / Damerjog, As-Eyla et de Hanle ;
- En avril 2004 (la nuit du 12 au 13), des orages exceptionnels se sont produits à travers le pays et avec plus d'intensité dans la zone de chalandise de l'oued Ambouli (qui prend sa source dans la plaine de Barra Petit, parcourant plus de 60 km jusqu'à son exutoire) causant des inondations d'ampleur plus grande que toutes les autres (la dernière crue semblable a eu lieu en 1927) notamment dans la région de la capitale. Dans d'autres districts, l'ampleur des inondations a été moindre, mais avec des pertes de bétail, avec destruction des infrastructures (routes, ensablement des puits), des sites culturels, des clôtures, etc .. Les pertes causées par cette crue sur les terrasses agricoles de l'oued Ambouli comprennent: 655 têtes de bétail mortes ou portées disparues, 2064 têtes de petits ruminants morts et près de 30 tonnes d'aliments pour animaux perdues. Les inondations ont causé d'énormes pertes en vies humaines et des dégâts matériels, y compris la perte totale d'environ deux cents vies et des dommages importants rapportés dans les infrastructures (routes, eau, électricité, maisons...). Les dommages ont été estimés à plusieurs dizaines de milliards de Francs djiboutiens.

Les zones sujettes aux inondations dans la ville de Djibouti, qui compte 65% de la population, est donné dans la figure ci-dessous.



**FIGURE 14: Les niveaux d'inondation dans la zone de la ville de Djibouti.**

Government of the Republic of Djibouti, Initial Communication to the UNFCCC, 2001.

---

## 2. STRATÉGIES D'ADAPTATION

Les effets des inondations à Djibouti ont été ressentis aussi récemment qu'en 1994 et encore en 2004 quand plus de 50 personnes sont mortes dans leur sommeil par l'inondation de l'oued Ambouli.

Le Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) donne une évaluation complète du problème et aussi des dépenses financières nécessaires à l'atténuation du problème. Cependant, peu est dit sur les projets réels qui seraient financés dans le PANA, à l'exception des indications concernant les montants requis.

Les options d'adaptation articulées dans le but PANA tant pour atténuer les impacts du changement climatique en renforçant la capacité d'adaptation des populations vulnérables, mais aussi pour contribuer directement à la mise en œuvre du Document de Stratégie de Réduction de la pauvreté (DSRP).

NAPA supports the development of synergies with on-going initiatives in the Republic of Djibouti in environmental in particular and in all activities under the NEPAD, but also those supported by the Global Environment Fund or United Nations Conventions on environment.

Le PANA soutient le développement des synergies avec les initiatives en cours dans la République de Djibouti dans l'environnement en particulier et dans toutes les activités relevant du NEPAD, mais aussi celles soutenues par le Fonds mondial pour l'environnement ou celui des conventions des Nations Unies pour l'environnement.

Le PANA établit également des liens avec des projets qui mettent l'accent sur les priorités nationales de développement en même temps, car il favorise le dialogue, l'échange d'informations et la coopération entre les différents acteurs, secteurs gouvernementaux et non-académique et secteurs privés. En travaillant ensemble, le changement climatique aura plus de chance d'apparaître sur les agendas des uns et des autres et peut donc être intégré dans les systèmes de planification et de processus pour la formulation de stratégies de développement.

Les conclusions des études de vulnérabilité convergent en effet sur la vulnérabilité critique des secteurs vitaux de l'économie nationale tout en posant la feuille de route afin que les objectifs du PANA soient intégrés dans tous les systèmes de planification et des stratégies sectorielles. C'est cet aspect de la complémentarité du NAPA qui a été préservé pour les phénomènes de variabilité et au changement climatique dans tous les secteurs. Leur situation socio-économique est une préoccupation nationale car les calamités sont désastreuses pour tous et les capacités d'intervention sont peu adaptées.

Par conséquent, pour assurer une meilleure qualité de vie pour la population djiboutienne, il était très important pour les intervenants de délimiter le processus du PANA dans un cadre original avec une prospective de vision à long terme, avec une mission définie dans les objectifs spécifiques du PANA.

La marée haute empêche un drainage naturel des eaux pluviales et le système de drainage

---

des eaux usées en raison de la topographie dont les pentes limitent gravement la circulation. L'inondation de la ville est la principale conséquence de drainage inadéquat des eaux pluviales d'autant que certains quartiers plus anciens sont en dessous du niveau de la marée haute. D'importants travaux sur le remplissage, l'amélioration des parcelles, le drainage des eaux pluviales et l'assainissement peuvent améliorer le drainage, mais ne constituent pas la solution permanente aux problèmes d'inondation dans la ville et de l'assainissement.

Les petits bassins versants à Djibouti font une alerte précoce et de prévision/stratégie de préparation aux catastrophes indispensable pour éviter le genre de crues éclair catastrophiques déjà discuté. Il est donc essentiel que ces équipements d'alerte précoce et de prévision, le personnel et les réserves alimentaires et d'aide soient mis en place afin qu'ils soient facilement déployés en cas de nécessité.



## ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION ET D'ÉROSION EN ÉTHIOPIE

### 1. INTRODUCTION

Le relief de l'Éthiopie est classé en zones montagneuses et en plaines humides et sèches. Les zones montagneuses reçoivent d'abondantes précipitations et sont la source des inondations par les différentes rivières en aval. Les terrains montagneux jouent un rôle important dans les pertes de sols et la majorité des pertes de sol dans le pays existe dans ces régions montagneuses cultivées. D'autre part le terrain le long de nombreuses rivières a permis amplement au pays de construire des barrages et des réservoirs à des coûts rentables.

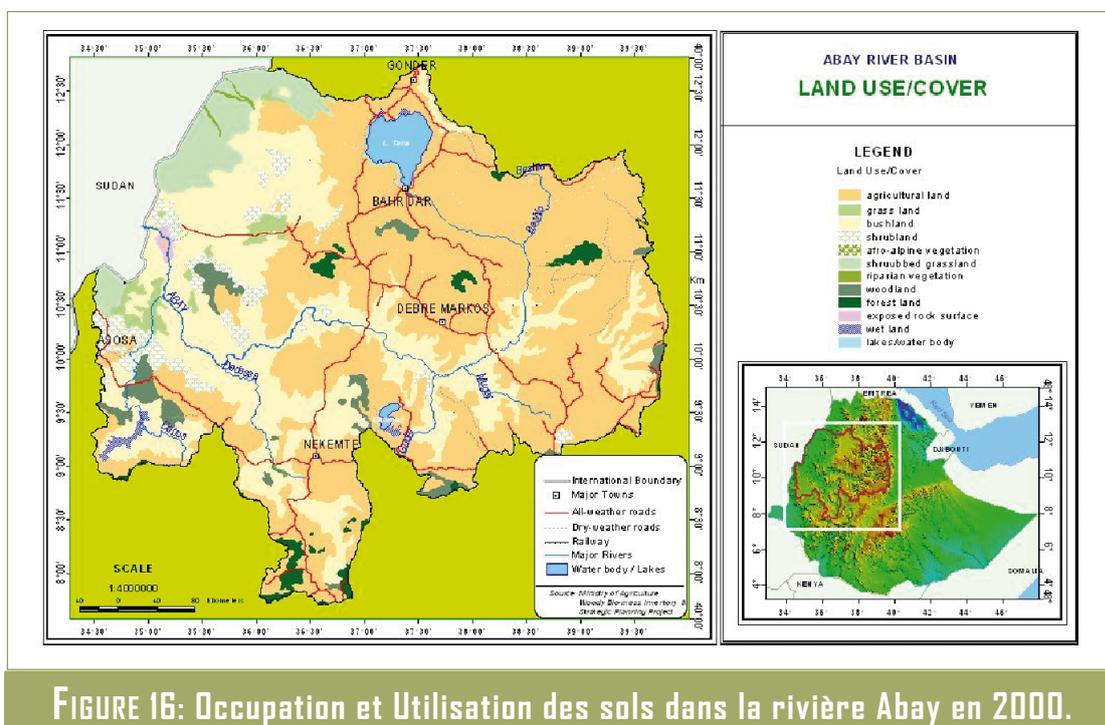
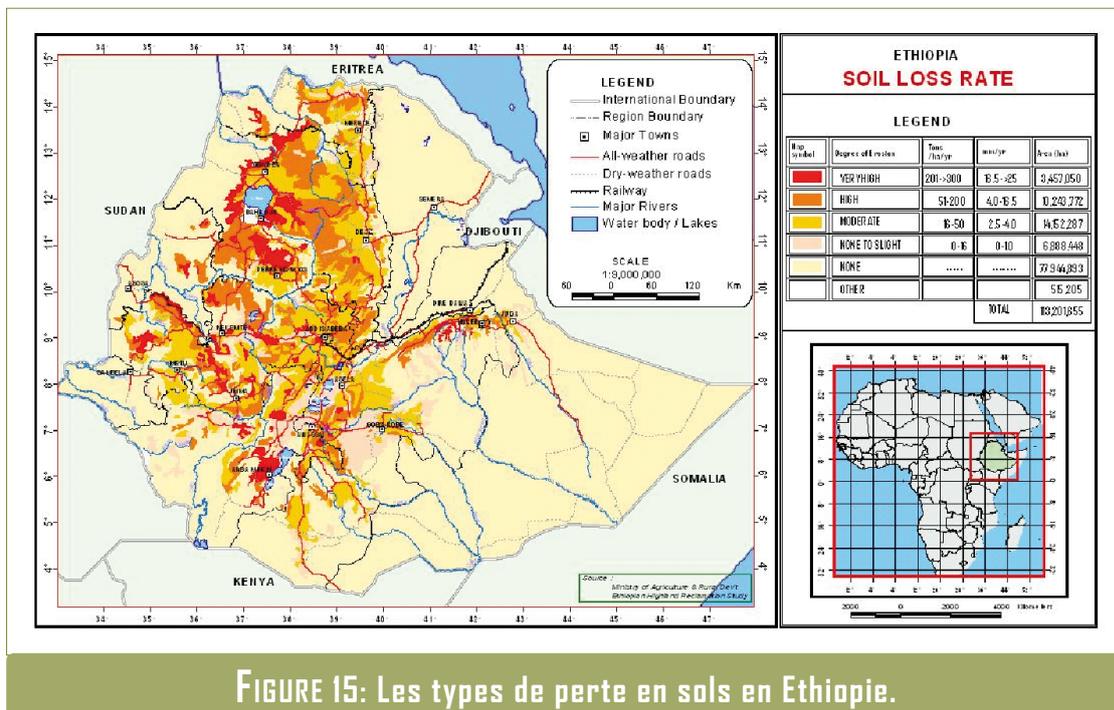
Dans les plaines, le paludisme et les différentes maladies liées à l'eau sont communs. Par rapport à la montagne, le peuple et la densité du bétail dans les plaines sont très faibles en raison de l'environnement rude et des épidémies dues aux diverses maladies de l'homme et du bétail. La plaine s'étend du plateau central vers la frontière du pays dans toutes les directions.

Certains de ces hauts plateaux sont déjà fortement érodés et en plus de la la population élevée dans ces zones (70 % de la population vit dans les hautes terres), ne peuvent pas tolérer plus d'érosion. Ainsi, l'irrigation et d'autres développements dans la région des basses terres contribueront à réduire la population dans les régions montagneuses, actuellement élevée<sup>48</sup>.

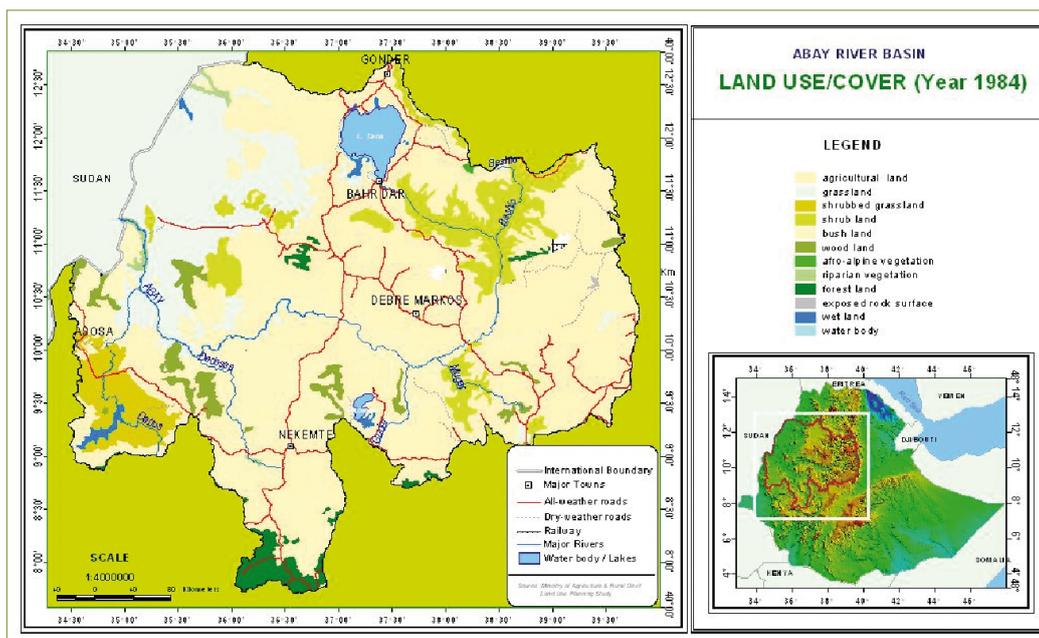
Le taux des pertes en sols (Figure 15) est d'un niveau élevé dans les régions montagneuses éthiopiennes (> 1500 m) et léger à néant dans la plaine environnante. Cette plaine qui s'étend dans toute la région environnante du pays couvre environ 70 % de la surface totale du pays. La majorité de cette région de plaine est couverte de buissons et d'arbustes des prairies, avec une faible densité de population. Outre les caractéristiques topographiques, l'état d'utilisation et d'occupation des terres (Figures 16 et 17) contribue à minimiser ou à annuler les taux de perte en sol. Presque tous les taux d'érosion très élevés ou élevés se trouvent dans les régions montagneuses du pays. Le taux d'érosion des sols dans ces régions montagneuses comprend environ 12 % modéré, 9 % élevé et 3 % très élevé. La perte annuelle totale de sol de ces zones a été estimée à environ 3,9 milliards de tonnes/an pour le pays. En termes de couverture de la zone, la zone d'érosion élevée et très élevée

<sup>48</sup>. République d'Éthiopie, Rapport d'évaluation de l'environnement, préparé pour l'OSS, 2009.

est très petite mais elle a donné lieu à environ 3 milliards de tonnes/an ce qui représente environ 75 % de la perte totale en sol du pays.



Les deux principaux bassins fluviaux dominés par des taux d'érosion des sols élevés sont les bassins fluviaux Tekeze et Abay. La majorité de la superficie de ces bassins est dominée par des pentes abruptes et a été cultivée pendant des siècles sans mesures nécessaires



**FIGURE 17: Occupation et Utilisation des sols dans la rivière Abay en 1984.**

contre l'érosion des sols et de gestion des terres. Les autres régions typiques avec un taux d'érosion sévère comprennent la montagne du Sodo qui est drainée dans le lac Arbaminch dans le RVLB, les pentes abruptes et les gorges entre Harar et Dire Dawa dans le bassin du fleuve Awash. Outre une contribution à la dégradation des sols, l'érosion des sols sera un défi critique quant à la construction du barrage de sédiments en raison du risque accru des réservoirs.

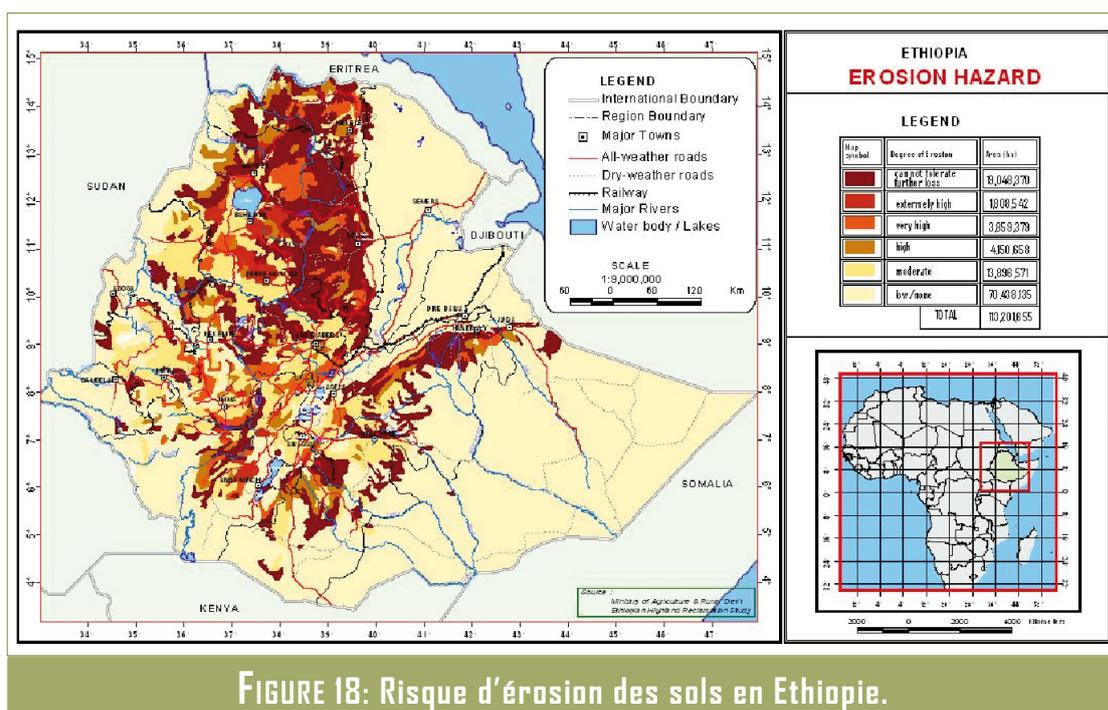
## 2. LES RISQUES D'ÉROSION EN ÉTHIOPIE

Les facteurs qui sont pris en compte dans l'évaluation des risques potentiels d'érosion comprennent l'érosivité des précipitations, la topographie, les caractéristiques des sols, l'utilisation des terres / couverture des terres et des pratiques de gestion des terres. Les principales formes d'érosion des sols sont l'érosion en rigoles, en feuilles et ravinement. La présence, la distribution et les causes de cette érosion du sol doivent être établis sur la base de l'évidence et une meilleure échelle.

Dans la zone de plaine qui couvre la majorité du pays, les précipitations sont minimales, la population est clairsemée et les cultures très limitées, la couverture végétale est plutôt faite d'arbustes et de prairies d'arbustes qui ne permettent pas ou facilitent l'érosion. Les facteurs pris ensemble ou seuls jouent un rôle positif dans le maintien de l'état du sol, si bien que les risques d'érosion dans la zone de plaine est faible ou nulle.

Le risque de danger d'érosion (Figure 18) dans les régions montagneuses de l'Éthiopie pourrait être vu de plusieurs facteurs qui jouent un rôle unilatéral et cumulatifs dans le temps. La forte densité de population enregistrée dans la région des hautes terres couplée avec les principaux moyens de subsistance, l'agriculture (production agricole ou le surpâturage du

bétail des parties raides) de ce fait, le risque d'érosion du sol serait extrêmement élevé. Les précipitations et les facteurs de pente dans ce domaine ne peuvent pas être changés, mais beaucoup peut être fait pour minimiser les risques d'érosion en jouant sur l'établissement d'une meilleure couverture végétale, en réduisant la croissance démographique et en réduisant efficacement la pression sur les terres par la création d'un revenu non agricole des activités génératrices et d'une meilleure conduite des autres pratiques de gestion foncière.



### 3. LES INONDATIONS

Les hauts plateaux éthiopiens sont la source d'eau qui se dissipe dans les basses terres, où des inondations se produisent souvent. Les phénomènes d'inondation et la sécheresse (Figures 19 et 20) sont fortement interdépendants en Éthiopie et dans la mesure où les personnes touchées par les inondations viennent en second lieu après la sécheresse, même si les inondations sont un phénomène plus récent. Certaines des principales critiques des paramètres environnementaux qui sont liés aux inondations incluent les conditions climatiques (apparition de précipitations intenses dans des périodes limitées); les formes topographiques plates dans la plaine et des bassins versants aux pentes raides avec un couvert végétal pauvre. Les crues éclair et les inondations fluviales sont les types d'inondation les plus fréquentes et récurrentes dans le pays.

Les inondations autour du lac Tana sont signalées à cause de l'élévation du niveau du lac, mais l'ampleur et la fréquence de l'élévation du niveau du lac qui pourrait provoquer des inondations sont rares et les dommages pourraient être considérés comme insignifiants. Par ailleurs, divers projets de développement des ressources en eau qui sont mis en œuvre récemment dans les lacs des environs pourraient réguler la quantité

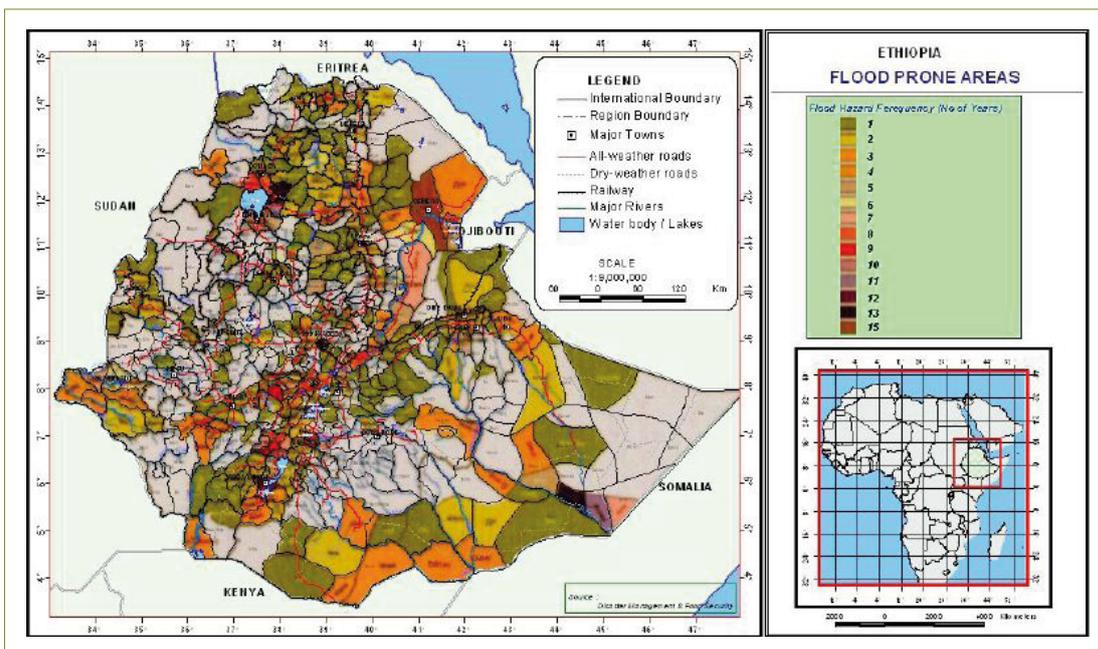


FIGURE 19: Carte des risques d'inondation de l'Éthiopie

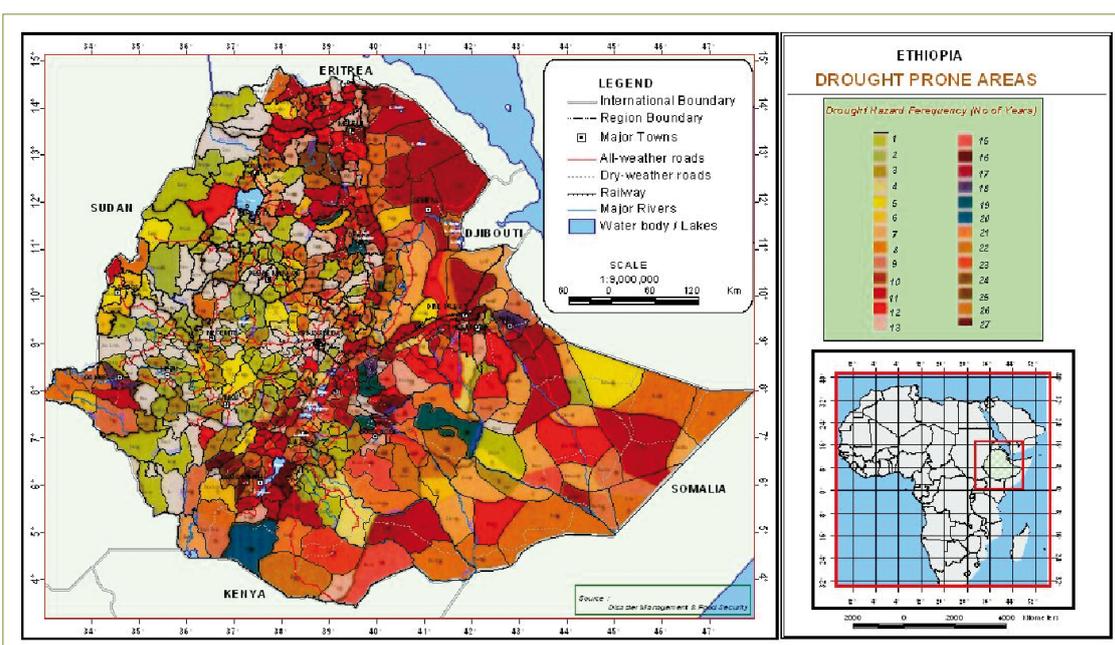


FIGURE 20: Carte des risques de sécheresse de l'Éthiopie

d'eau dans les lacs et de là la réduction du risque d'inondation dans les terres de la plaine de Fogera.

Les crues éclair se produisent lorsque des pluies excessives tombent dans le bassin de drainage ayant des caractéristiques topographiques qui facilitent le ruissellement rapide. L'ampleur et l'impact de l'inondation dépendent de l'intensité de la couverture de la zone et la durée de la pluviométrie. Généralement, ces inondations sont distribuées et se produisent

---

de façon récurrente dans le pays et il serait difficile de concevoir des systèmes d'alerte et de protection pour de telles inondations alors que les dommages cumulatifs sur les cultures et les biens et l'implication sur l'économie globale du pays demeurent élevés. La crue de 2006 qui a frappé la ville de Dire Dawa pourrait être prise comme un exemple de crue soudaine. Les inondations pendant cette période ont affecté un total de 700 000 personnes dont 200 000 sont déplacées et 600 causalités sur la population. Diverses cultures réalisées sur environ 60 000 ha ont été endommagées.

#### **4. STRATÉGIES D'ADAPTATION**

L'Éthiopie prépare un programme de prévision des crues et d'alerte précoce et des mécanismes de préparation pour faire face aux grandes crues. Les institutions des parties prenantes qui pourraient jouer un rôle clé dans la prévention et l'alerte précoce sont le Ministère des ressources en eau Hydrologie Département et l'Agence météorologique nationale (NMA), la gestion des catastrophes et la division de la sécurité alimentaire de la MoARD et diverses organisations internationales humanitaires et de secours. La prévision des crues dépend du réseau de stations météorologiques installées et autres données requises pour déterminer l'état d'inondation. Les informations sur l'alerte précoce reposent sur la qualité et l'ampleur des données générées par les NMA & hydrologie département de la MoWR.

Il comprend l'arrangement pour l'évacuation, les lieux d'abris, la sécurisation alimentaire requise et la médecine, la manipulation des impacts post-inondation, les modèles de développement, etc. Dans ce cadre, ENTRO entreprend la réalisation de différents logiciels de mesures pour des zones sélectionnées sujettes aux inondations.

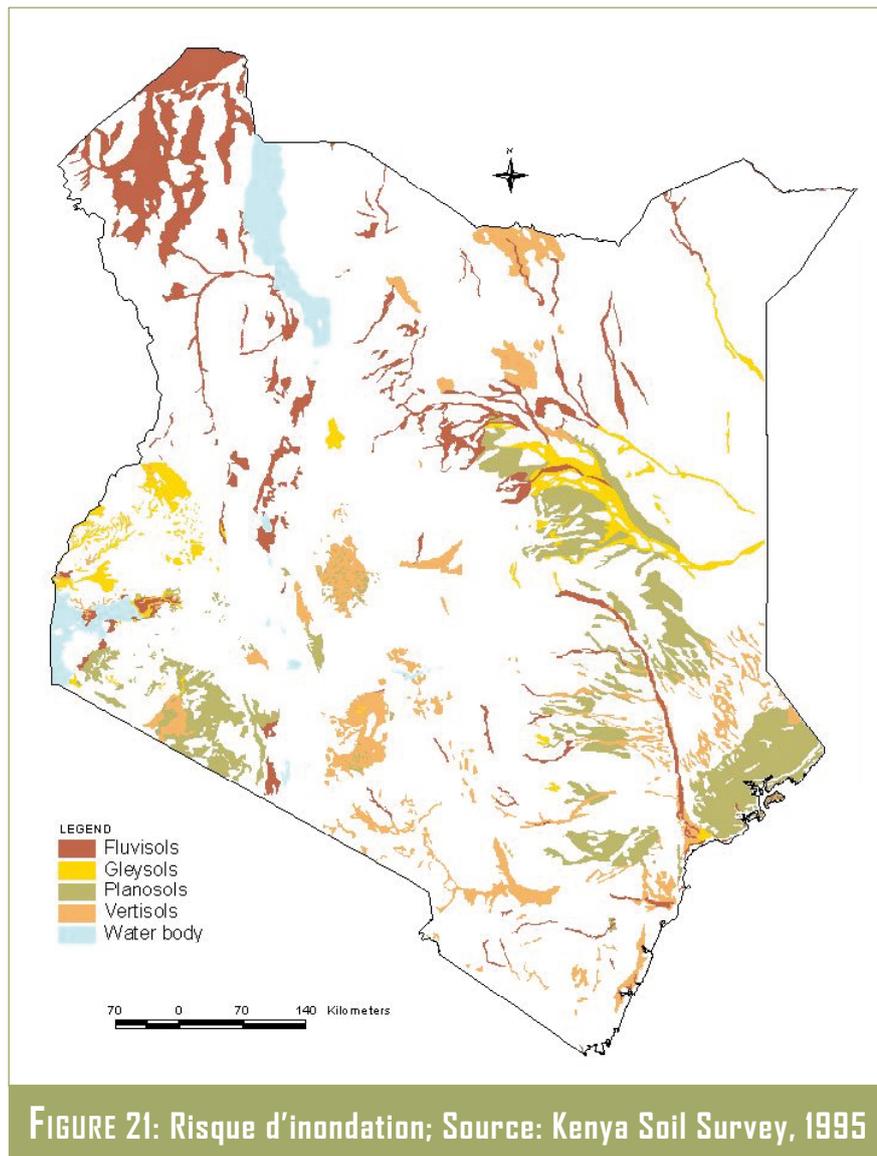
La mesure la plus efficace pour prévenir l'impact des inondations dans le pays est la construction de grands barrages qui peuvent absorber des crues et des flux de déclenchement régulés en fonction des besoins pour la zone en aval. Ces barrages pourraient être polyvalents pouvant jouer d'autres rôles tels que les compléments d'irrigation et l'hydroélectricité. Les documents du projet du plan directeur de développement intégré du bassin de la rivière préparés pour les différents bassins fluviaux indiquent différents projets de barrages de moyennes et grandes échelles.

D'autres mesures durables pour prévenir la survenue des inondations peuvent inclure: étude et mise en œuvre de projets de gestion des bassins versants, construction de digues dans les zones d'inondation et d'éviter la création de centres de règlement et d'autres installations dans les zones inondables.

## ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION ET D'ÉROSION AU KENYA

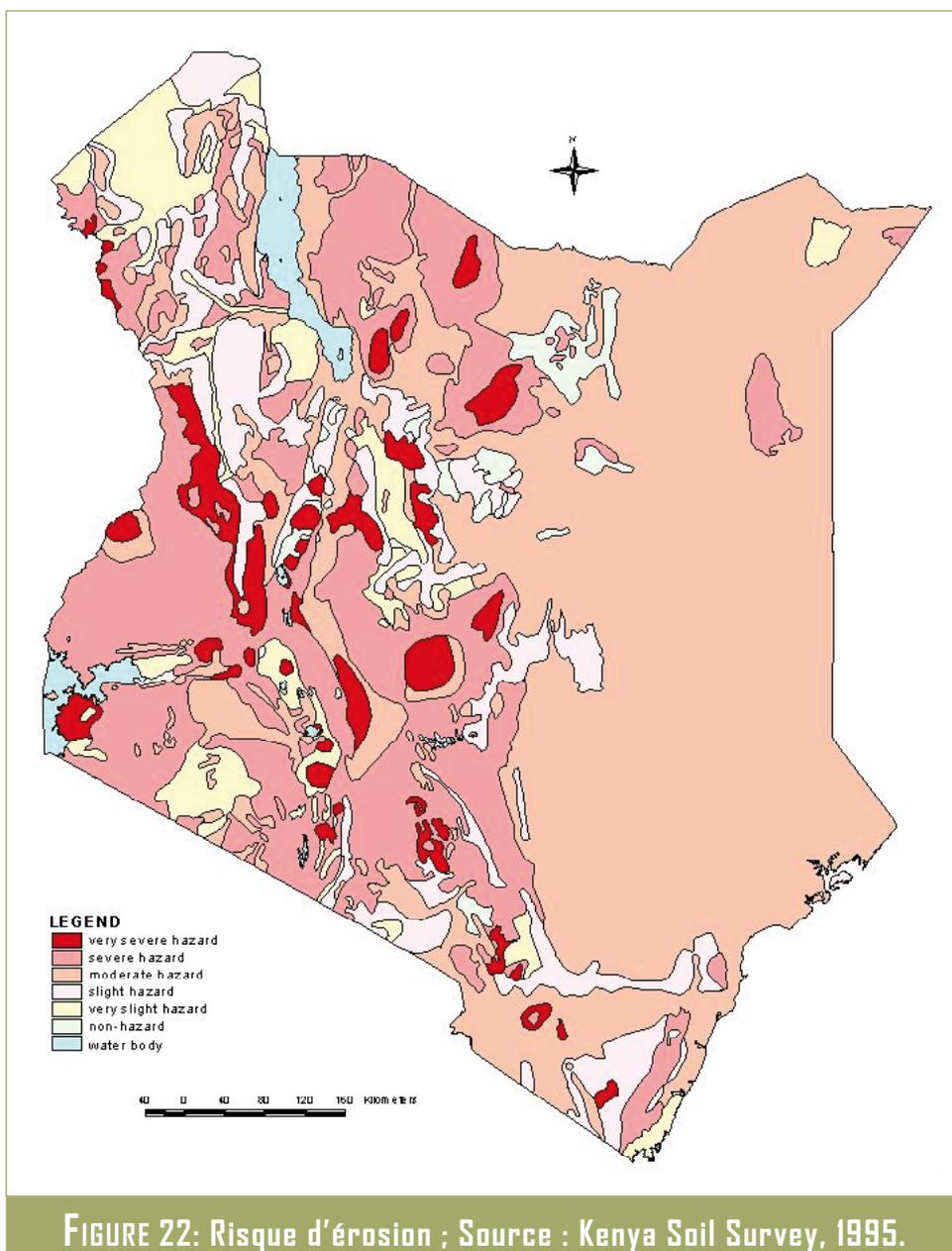
### 1. INTRODUCTION

La fréquence des inondations (Fig.21) et des sécheresses au Kenya est considéré comme un problème grave. Les inondations, qui sont une manifestation du changement climatique, sont fréquentes dans le pays. Selon l'estimation du Programme Mondial pour l'Alimentation



(PMA), en 2006, environ 700 000 personnes ont été touchées par les inondations à travers le pays en raison des pluies inattendues et prolongées dans certaines régions à savoir, Nord-Est, Ouest, Nyanza et les provinces côtières.

Les activités agricoles détruisent la couverture, il en résulte une recharge réduite des eaux souterraines, l'augmentation du ruissellement, l'érosion du sol (Figure 22) et éventuellement la désertification. Les sols érodés sont transportés par l'écoulement de surface et déposés dans les rivières, les barrages et les cuvettes, il en résulte une réduction de la capacité de stockage et de la qualité de l'eau. La surface de ruissellement accrue entraîne une augmentation des inondations et ses conséquences potentielles associées. Par exemple, la destruction de la forêt Mau met en danger de nombreux fleuves qui y prennent source, comme la rivière Mara.



---

La déforestation et les pratiques de mauvaise gestion des terres contribuent à la dégradation des bassins versants au Kenya. L'empiétement sur les terres forestières résultant de la forte croissance démographique, l'excision des forêts et le cadre juridique de-gazettement des terres forestières pour l'implantation des colonies humaines a accéléré le processus de dégradation des bassins versants. La réduction du couvert forestier naturel a conduit à la réduction de l'écoulement de surface de l'eau lors des saisons sèches et le problème des inondations éclairs dues à l'incapacité de la plupart des bassins à retenir l'eau pour la relâcher en tant que ruissellement de surface. Les zones humides et les zones boisées forment des zones potentielles pour la recharge des eaux souterraines<sup>49</sup>.

La culture illégale dans les forêts indigènes a également réduit le couvert forestier dans le pays, tout comme le système de culture populaire non résidentielle ou shamba. L'impact global du système innovant et pro-pauvres shamba a réduit le couvert forestier. Selon ce système, les agriculteurs reçoivent des parcelles décapées pour leurs activités agricoles tout en prenant soin des semis d'arbres plantés. Les agriculteurs sont autorisés à occuper les parcelles jusqu'à la fermeture de la canopée ou pour une durée maximale de trois ans, selon ce qui vient en premier.

Toutefois, le système a été «commercialisé», où les parcelles sont dans la plupart des cas, vendus à des cultivateurs potentiels. Cela a conduit à l'abus actuel du système avec les agents forestiers, soit par connivence, ou en profitant du système ou à défaut de se conformer aux directives NRC existante. Les cultivateurs ont également recouru à des manipulations avec les arbres dans un effort pour rester plus longtemps dans un complot visant à récupérer l'argent donné aux vendeurs. Les agriculteurs ont délibérément détruit des plants d'arbres pour prolonger la location. Les agriculteurs sont également connus pour étendre leurs terres agricoles dans la forêt, certains d'environ 30 mètres<sup>50</sup>.

Le changement climatique est également associée à une augmentation des inondations / sédimentation, affectant en particulier les zones basses situées le long de la côte peuplées par les mangroves. Une légère augmentation du niveau des mers pourrait laisser les mangroves submergée à moins qu'ils peuvent se retirer vers l'intérieur des terres, ce qui est improbable en raison des implantations humaines. L'agriculture, les infrastructures et les installations touristiques et les hotspots seront également touchés par la montée du niveau des mers.

L'impact du changement climatique sur les écosystèmes marins du Kenya comprend la submersion probable d'environ 17 % de Mombasa ou de 4 600 ha de superficie avec une élévation du niveau de la mer de seulement 0,3 m. Au cours du siècle suivant avec la hausse projetée du niveau des mers comprise entre 0,17 et 0,59 m, le développement des côtes du Kenya est exposée à des risques considérables. En 1997, 1998 et 2006, la sédimentation massive due à l'érosion des sédiments terrigènes après des pluies très abondantes ont provoqué le dépérissement des mangroves dans de nombreux domaines le long de la côte kenyane. La crique Mwache, une forêt de mangroves périurbaines à Mombasa a été la plus

---

<sup>49</sup>. Government of the Republic of Kenya, Environmental Report prepared for the OSS Project.

<sup>50</sup>. GoK, *ibid*.

---

touchée, perdant près de 500 ha de forêt de mangrove<sup>51</sup>.

La hausse du niveau des mers va conduire à l'inondation et le déplacement des zones humides côtières, l'érosion des rives, l'augmentation de la salinité et l'intrusion d'eau salée dans les aquifères côtiers. L'intrusion d'eau salée dans les eaux souterraines et les estuaires coin salés sont des phénomènes qui ont été déjà observé dans certains endroits comme Lamu. Les phénomènes El Niño sont également susceptibles d'augmenter en fréquence. Les installations portuaires de Mombasa, qui se trouvent à seulement 45 mètres au dessus du niveau moyen de la mer, pourraient être détruits par la montée du niveau des mers et des inondations qui sont maintenant plus fréquentes.

## 2. STRATÉGIES D'ADAPTATION

La stratégie du Kenya pour l'atténuation des inondations et l'envasement est conduite dans le large contexte des changements climatiques et la Stratégie Nationale de Changement Climatique aborde la question sous les thèmes de :

■ **Interventions forestières** : les arbres et les forêts aident le pays dans l'atténuation des effets du changement climatique. Le plan est de faire croître 7,6 milliards d'arbres sur 4,1 millions d'ha au cours des 20 prochaines années avec la participation de la communauté (35 000 écoles, 4 300 groupes de femmes, 16 350 groupes de jeunes et six administrations de développement régional). Chaque école doit être équipée d'un réservoir d'eau de 10 000 litres pour subvenir à l'approvisionnement en eau pour la création et la gestion aussi bien des pépinières que des plantations. Egalement, de grands propriétaires terriens avec au moins 50 acres de terrain seront encouragés à construire des barrages pour la rétention de l'eau et le stockage afin de soutenir l'établissement des forêts privées d'irriguées.

■ **Interventions de l'énergie** : ces derniers ciblent un mélange énergétique qui repose grandement sur les sources d'énergie neutres en carbone tels que l'énergie géothermique et autres sources d'énergies renouvelables. La production d'électricité hydroélectrique qui dépend des précipitations, et qui est actuellement la principale source d'électricité du Kenya, est sensible à la sécheresse conséquence du changement climatique. La stratégie envisage donc l'accélération du développement des ressources géothermiques, qui sont abondantes au Kenya. Environ 1 000 MW d'électricité géothermique peuvent être exploités à un coût de 0,06 dollar américain par kWh dans les trois à quatre prochaines années, tout en générant des revenus substantiels pour d'autres investissements. Les ressources énergétiques géothermiques sont à l'abri de conditions météorologiques extrêmes résultant du changement climatique et les escalades dans le coût des combustibles fossiles traditionnels tels que le pétrole. D'autres sources d'énergies renouvelables incluent les énergies éolienne, solaire et la biomasse renouvelable (par exemple l'éthanol). Améliorer le rendement énergétique est également une cible clé à cet égard (audits énergétiques obligatoires; l'examen des politiques fiscales sur l'importation des produits pro- l'environnement et des véhicules automobiles de bas niveau de carburant tels que les modèles de conception hybride, et des incitations fiscales pour l'adoption d'ampoules fluorescentes et autres gadgets ménagers similaires à économie d'énergie).

---

<sup>51</sup> Government of Kenya, Kenya National Climate Change Response Strategy, 2010.

---

■ **Interventions agricoles** : viseront l'utilisation accrue de la biotechnologie (en conformité avec la Politique nationale du Kenya pour le développement en biotechnologie, 2006) ; utilisation des déchets pour produire du biogaz, la production de cultures améliorées et pratiques agro-forestières telles que l'arbre inter-cultures et de l'agriculture biologique.

■ **Interventions sur le transport** : Au Kenya, les émissions du secteur des transports connaissent une croissance rapide due à l'augmentation de l'utilisation des voitures privées qui est en pleine expansion du fait de l'augmentation des revenus, la classe moyenne se développe et le secteur du transport public continue à s'éroder. La stratégie vise à promouvoir à faible coût les modes de transports publics tels que le transit rapide des bus et autres moyens de transport, de promouvoir une bonne planification urbaine et les modes de transport en encourageant comme la bicyclette et la marche; éliminer les véhicules automobiles inefficaces tout en favorisant l'utilisation de véhicules éco-énergétiques. Le développement d'un transport léger sur rail (TLR) dans les grandes villes pour décongestionner le trafic, et l'amélioration du réseau ferroviaire pour faciliter le transport longue distance à faible coût et à faible émission de carbone, de marchandises et de passagers sont d'autres mesures envisagées.

■ **Marché de négociations du carbone** : il cible les marchés de conformité du mécanisme de développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto en incitant les individus et les organisations qui souhaitent compenser volontairement leurs émissions de GES, c'est à dire sous les Marchés Volontaires du Carbone (MVC).

■ **Programmes de Communication, éducation et sensibilisation** : ces derniers impliqueront: la communication des travaux scientifiques et techniques de la CCNUCC, le protocole de Kyoto, et les documents post accord de Kyoto dans des langues accessibles à de nombreux et différents groupes, en intégrant le changement climatique dans les systèmes éducatifs de toutes les Parties à la Convention, et la sensibilisation du public à l'importance du changement climatique et ses implications pour nos vies.

■ **Évaluation de la vulnérabilité, contrôle d'impact et renforcement des capacités** : ceci cible les évaluations périodiques profondes à l'échelle nationale sur la façon dont les impacts du changement climatique affectent la population humaine, les infrastructures et l'environnement ainsi que l'économie et la société dans son ensemble. Ces évaluations devraient conduire à l'élaboration des scénarios de changements climatiques essentiels et les réponses politiques correspondantes. Les indicateurs à surveiller devrait inclure les changements dans l'atmosphère, la biodiversité marine et terrestre ainsi que les écosystèmes importants tels que les grands châteaux d'eau (Escarpement du Mau, les monts du Cherenganyi, le mont Kenya, Mont Elgon et les Plages Arberdare), les grands lacs comme Victoria et Turkana, la quantité d'eau dont les crues du fleuve et les sécheresses, la qualité d'eau douce, l'agriculture, la foresterie et la santé humaine, entre autres.

■ **Recherche, Développement technologique, Absorption et Diffusion** : La recherche et le développement sont importants non seulement pour comprendre les causes, les manifestations et les impacts du changement climatique, mais aussi pour y faire face. Les domaines de recherche comprennent l'agriculture, l'élevage et la sécurité alimentaire, l'énergie, la foresterie, la santé, l'eau, la pêche et la faune et les pâturages. L'aspect vise également le transfert de technologie dans le mécanisme MDP des pays développés vers

---

les pays en développement. D'autres voies de transfert de technologie sont à l'ONUDI, transfert de technologie Nord-Sud et transfert de technologie Sud-Sud.

■ **Le changement climatique cadres institutionnels, politiques et juridiques** : Il cible la formulation d'une politique qui traite de la situation du changement climatique émergente et actuelle dans le pays du moment que le cadre politique actuel ne permet pas de l'aborder adéquatement. Une politique globale sur le changement climatique devrait donc être formulée en ligne avec l'exigence de la CCNUCC des Parties. Un cadre juridique approprié est également nécessaire pour rendre la politique efficace. Le cadre juridique devrait être basé sur la gestion environnementale et de coordination de la Loi (EMCA, 1999) - qui a des dispositions pertinentes des mesures d'atténuation contre le changement climatique.

Il existe des lacunes dans la présente loi, y compris la nécessité d'élaboration d'inventaires nationaux des émissions anthropiques de GES au Kenya par la source et l'élimination des émissions de GES par les puits; cadre national pour le financement carbone, le développement de programmes nationaux et régionaux pour atténuer les changements climatiques en tenant compte des émissions anthropiques par source, promotion de l'éducation, formation et sensibilisation sur le changement climatique; arrangements de transfert de technologie appropriés et de leur autorisation, et l'accès aux technologies écologiquement rationnelles

■ Les arrangements institutionnels existants sont diffus et confus, avec plusieurs ministères et organismes de coordination des composantes des activités du changement climatique. Le gouvernement prévoit donc d'améliorer le système de gouvernance du changement climatique - guidé par la politique et une législation appropriée - qui facilitera la mise en œuvre de le KNCCRS. Un Secrétariat du changement climatique est proposé et un **Comité directeur national sur les changements climatiques** (NCCSC) est établi par MEMR pour l'aider à réunir et rassembler les commentaires et les conseils d'intervenants clés du changement climatique pour son utilisation dans la coordination des activités du Kenya au changement climatique<sup>52</sup>.

---

<sup>52</sup>. Government of Kenya, KNCCRS, 2010.

## ÉVALUATION DES RISQUES D'INONDATION ET D'ÉROSION AU SOUDAN

### 1. INONDATIONS

Les catastrophes naturelles dans les formes contrastées de sécheresse et d'inondations ont toujours été fréquentes au Soudan, et ont largement contribué au déplacement de la population et le sous-développement du pays. Les plaines inondables sont cependant une source riche de terres agricoles. L'irrigation traditionnelle est concentrée sur les plaines de l'aval du Nil principal de Khartoum, mais est également pratiquée sur des zones importantes le long du Nil Blanc et Bleu et l'Atbara, ainsi que sur les deltas du Gash et du Tokar. Les cultures sont irriguées de trois façons. La méthode la plus largement utilisée est basée sur la culture des plantes à maturation rapide sur les terres très fertiles (Gerf) qui sont exposées à la suite du retrait des inondations annuelles. Cette technique s'appuie sur l'humidité résiduelle dans le profil pédologique, qui devient disponible suite au retrait des eaux.

Malgré de graves pénuries d'eau, les inondations sont fréquentes au Soudan. Les deux principaux types d'inondations sont causées par des inondations des pluies torrentielles exceptionnelles et les ruissellements (crues éclairs), et des inondations généralisées causées par le débordement du Nil et ses affluents.

De graves inondations ont été enregistrées en 1962-1965, 1978-1979, 1988, 1994, 1998, 1999 et 2006. Bien que généralement de courte durée, ces événements peuvent causer des dommages importants aux villages et aux zones urbaines et agricoles situées dans les bassins versants et des zones de drainage. Les crues du Nil proviennent généralement de fortes précipitations dans les bassins versants (actuellement largement déboisées) des montagnes éthiopiennes, ce qui provoque des montées imprévisibles dans le flux du Nil Bleu. La séquence des graves inondations du Nil - qui ont été enregistrées en 1878, 1946, 1988, 1994, 1998 et 2006 - montre clairement que la fréquence des inondations a augmenté considérablement au cours des vingt dernières années<sup>53</sup>.

Le haut barrage d'Assouan, qui a été construit au sud de l'Égypte en bordure du Soudan, a eu un impact significatif sur la vie des agriculteurs en aval du barrage. Quand le fleuve inondait une fois par an avant la construction du barrage, il déposait un sol fertile provenant de l'amont sur ses rives en aval. Ce sol lavé était extrêmement fertile, et se renouvelait de lui-même chaque année lors de la saison des inondations. Depuis que le barrage a été

<sup>53</sup>. Government of the Sudan, 'Final Environment Report' prepared for the OSS Project, 2007.

---

construit, la crue annuelle a été arrêtée obligeant tous les agriculteurs en aval à utiliser des engrais pour les cultures, ce qui les a rendu plus coûteuses. Toutefois, il a également créé un grand corps d'eau – Le Lac Nuba (connue sous l'appellation Lac Nasser en Egypte), qui remonte à 500 km de la digue : 350 km en Egypte et 150 km au Soudan. Le Lac Nuba a créé une importante industrie de pêche, qui produit 25 000 tonnes de poissons par an.

## 2. ÉROSION DES SOLS ET DÉPÔT DES SILTS

L'érosion des berges des rivières a affecté touchées barrage de Roseires au Soudan. L'accumulation de limon en face de la maison de l'apport de puissance avec ses débris flottants pendant la saison des inondations de restreindre dans une large mesure de la production d'énergie et conduit à de graves pénuries d'électricité pendant la saison des inondations.

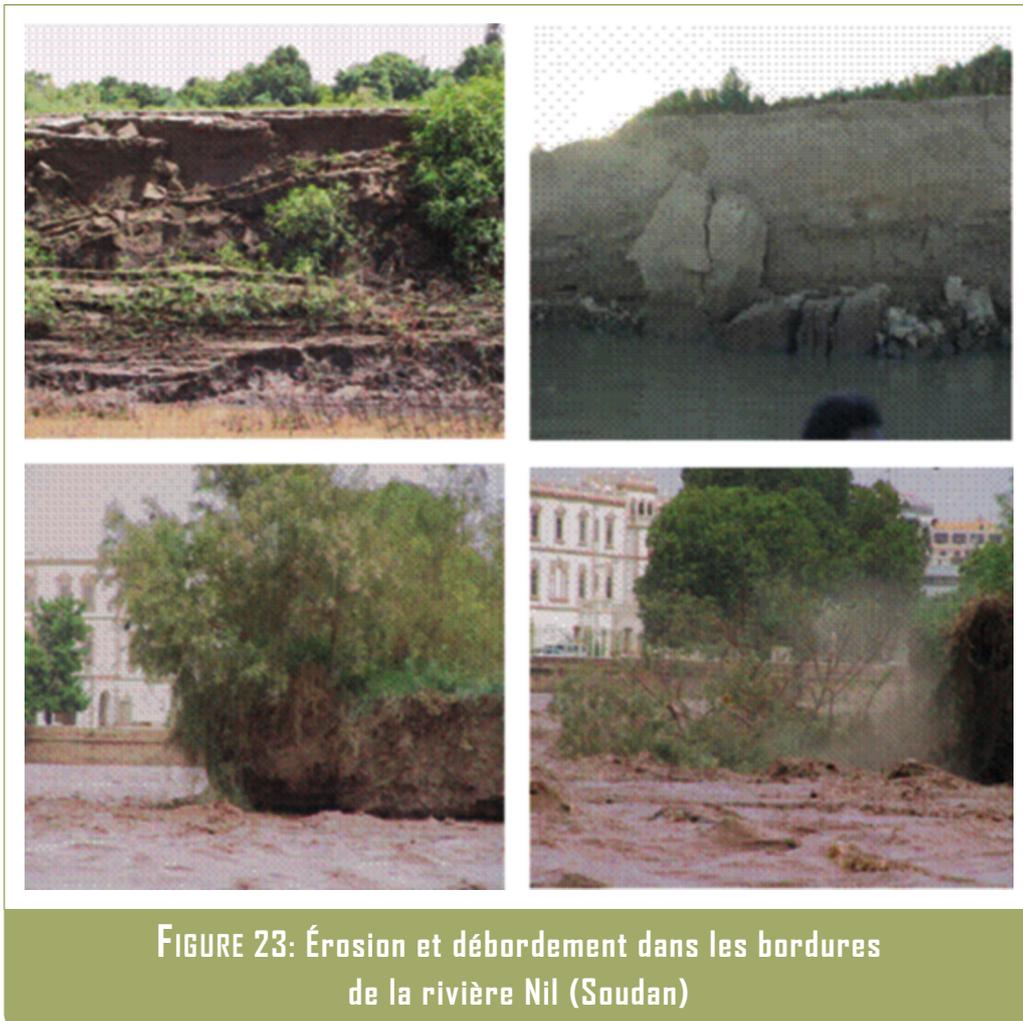
Le barrage de Merowe est susceptible d'avoir de graves impacts sur l'environnement, ces impacts incluent :

- Sédimentation du réservoir en raison d'une érosion massive en Ethiopie, entre autres facteurs ;
- Évaporation à partir du réservoir ;
- Infestation du réservoir par les jacinthes d'eau ;
- Fluctuations quotidiennes massive du niveau d'eau à l'aval du barrage, avec des impacts correspondants sur l'agriculture en aval ;
- Propagation des maladies d'origine hydrique.

Le Nil est un fleuve typiquement alluvial. Dans la partie nord du Soudan, il passe à travers les plaines alluviales entourées par un désert étendu. Ses berges et son lit sont en permanence le siège d'une série de changements se manifestant sous la forme de méandres, de canaux étroits et larges, des fosses peu profondes et profondes, des rives et des pentes plates et raides, des lits rocheux et vaseux, etc ... et ces derniers ne sont jamais permanents. Ces changements affectent finalement les zones cultivables. Il est connu que la superficie cultivable dans la région du Nord dépend principalement des eaux du Nil pour l'irrigation. Le Nil est sujet à la sédimentation, l'élargissement du fleuve et l'érosion des berges entraînent de graves répercussions sur les activités agricoles dans les régions (Figure 23).

La plupart des systèmes d'irrigation sont maintenant en mauvais état souffrant de dépôt de sédiments en face de l'apport (canaux d'entrée) des pompes. Beaucoup de stations de pompage ont été bouchées et sont désormais inopérantes ; d'autres suivront, affectées par la propagation continue du problème (il y a environ 130.000 ha en irrigation au Soudan). L'histoire de ce phénomène ne remonte pas à plus de trois décennies, lorsque ces changements ont été remarqués dans certaines régions. Le problème s'est aggravé durant les dernières années en raison de l'augmentation de l'exploitation des eaux d'irrigation dans les zones en amont, conjointement aux baisses des entrées naturelles du fleuve.

La charge de limon dans la rivière provient principalement des hautes-terres éthiopienne désormais largement dénudées ; le Nil Blanc perd la plupart de son limon dans le grand



**FIGURE 23: Érosion et débordement dans les bordures de la rivière Nil (Soudan)**

sud et à travers le territoire ougandais. Le Nil Bleu et ses affluents et le fleuve Atbara, en provenance du plateau éthiopien, sont la principale source de sédiments dans les systèmes de canalisations, les réservoirs des barrages et des canaux d'entrée des systèmes de pompage. Le problème de la sédimentation dans les systèmes irrigués du Soudan a été un problème grave, et représente la principale cause de pénurie d'eau dans de nombreuses parties de ces systèmes, réduisant la production et affectant la vie des habitants de ces systèmes.

La longueur totale des rives fortement érodées est d'environ 40 km, ayant pour résultats des impacts économiques et environnementaux importants. Ces impacts se manifestent par une perte de terres agricoles fertiles, des récoltes et des arbres de haute valeur et pérennes et dislocation des familles et des villages. La protection par revêtements s'est avérée plus stable et plus durable, mais en raison du coût élevé impliqué; seules de petites étendues sont maintenant protégées.

La charge moyenne en sédiments dans le canal principal de Gezira plus que quintuplé entre 1933 et 1989, passant de 700 ppm à 3 800 ppm. Il est estimé que 15 pour cent du régime de Gezira est maintenant hors production à cause de l'envasement.

---

La sédimentation des canaux conduit aussi à une stagnation de l'eau et l'émergence des mauvaises herbes qui fournissent un habitat idéal pour la prolifération maladies à transmission vectorielle d'origine hydrique, en particulier, la schistosomiase et le paludisme. L'incidence de ces maladies chroniques a été exceptionnellement élevée dans les périmètres irrigués.

### 3. STRATÉGIES D'ADAPTATION

Au Soudan, le courant des risques climatiques majeurs consistent en la sécheresse et les inondations extrêmes, il ya d'autres phénomènes climatiques connexes tels que les tempêtes de poussière, les orages et les vagues de chaleur dont les occurrences, bien que moins fréquentes, posent encore de graves menaces pour la subsistance des populations locales. Il est prévu que le changement climatique futur voit ces risques s'intensifier.

Le Soudan a cherché activement à intégrer l'adaptation au changement climatique dans le processus de développement, par l'inclusion du changement climatique et la vulnérabilité dans les politiques sectorielles et de développement qui sont complémentaires aux changements climatiques qui sont des politiques environnementales incarnées dans les 10 ans de stratégie nationale globale (1992-2002) et les grands traits des 25 ans de stratégie nationale globale. Les stratégies clés comprennent la Stratégie de Réduction de la Pauvreté, le Programme Roll Back Malaria, et la collecte des eaux de pluie.

Le PANA identifie plusieurs projets qui aideront le Soudan à s'adapter lui-même plus facilement au changement climatique :

■ **Renforcer la résilience à l'augmentation de la variabilité des précipitations à travers la réhabilitation des pâturages et la collecte des eaux dans la région de Butana de l'Etat de Guedaref** : dans le cadre d'un projet pilote passé, un petit barrage a été construit en 1997 dans la vallée du Wabi Abou Garod pour capturer et stocker les ruissellements des eaux pluviales durant les la saison des pluies et les rendre disponibles pour répondre à l'irrigation et autres besoins. L'expérience réussie de la digue a été jusqu'ici reconnu par les communautés locales comme un facteur important de renforcement de la résilience contre la variabilité des précipitations. Les techniques de collecte des eaux appropriées et adaptées à l'augmentation attendue de l'évapotranspiration du fait du changement climatique contribuerait à réduire la vulnérabilité des communautés dans la zone de Batana. Le site a été choisi parce qu'il est traditionnellement connu comme la zone communale de pâturage la plus importante pour toutes les tribus de la région.

■ **Réduire la vulnérabilité des communautés dans les zones sujettes à la sécheresse du sud de l'État du Darfour grâce à l'amélioration des pratiques de collecte de l'eau** : l'Etat du Sud-Darfour est situé dans l'ouest du Soudan et est habité par 3,8 millions de personnes (selon le recensement de 1993). L'agriculture, qui représente les moyens de subsistance de base dans l'Etat, a toujours été pratiquée d'une manière très traditionnelle sous diverses conditions de climat et de sol. Les gens cultivent des aliments de base et des cultures de rente. Toutefois, ils font face à la menace de la réduction des cultures et des mauvaises récoltes dues à la variabilité et la baisse continue de la pluviométrie enregistrée dans la

région depuis 1921. Il a été constaté que les isohyètes des précipitations se déplacent vers le sud. L'objectif principal du projet proposé est d'améliorer la résilience des communautés locales dans les zones sujettes à la sécheresse grâce à des mesures de collecte de l'eau.

■ **Amélioration des pratiques agricoles (Figure 24) durables sous des stress de chaleur croissants dans l'État du fleuve du Nil** : L'objectif principal du projet proposé est de réduire la vulnérabilité des agriculteurs provoquée par l'augmentation de la température durant la saison hivernale.

■ **Conservation de l'environnement et restauration de la biodiversité dans le nord de l'État du Kordofan comme mécanisme d'adaptation pour la protection des parcours dans des conditions de variabilité croissante du climat** : L'objectif principal du projet proposé est la réhabilitation du couvert végétal et la restauration de la diversité biologique afin de réduire la vulnérabilité des animaux d'élevage suite à l'élévation des températures.

■ **Stratégies d'adaptation aux pénuries d'eau dues à la sécheresse dans les zones hautement vulnérables dans l'État centro-équatorial**: L'objectif principal du projet proposé est de promouvoir les moyens de subsistance durables dans l'État Sud-équatorial. Plus précisément, cela implique la création de deux micro-bassins pour recueillir l'eau.

Il y a aussi un certain nombre de projets identifiés qui ne sont pas de la même priorité que les cités ci-dessus<sup>54</sup>.



<sup>54</sup>. Government of Sudan, ibid.



## ÉVALUATION DU RISQUE D'INONDATION ET D'ÉROSION EN OUGANDA

### 1. INTRODUCTION

Il y a trois types de base de la sécheresse: la sécheresse météorologique, la sécheresse hydrologique et la sécheresse agricole. Selon le département météorologique de l'Ouganda, une région avec une pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 650 mm est considérée comme une zone sujette à la sécheresse. Une période prolongée de précipitations inférieures à la moyenne, créant une situation de pénurie d'approvisionnement en eau naturelle conduit à la sécheresse météorologique. La sécheresse agricole se produit lorsqu'il n'y a pas assez d'humidité pour soutenir la production agricole moyenne, par exemple, pendant la saison sèche dans les régions qui produisent normalement des cultures, ou des pâturages sur les parcours naturels. Tout comme la sécheresse agricole se produit souvent pendant la saison sèche, les périodes chaudes de faibles précipitations, elle peut également se produire pendant les périodes de précipitations moyennes, quand le sol ou les techniques agricoles ont besoin d'eau supplémentaire.

La sécheresse hydrologique se produit lorsque les réserves d'eau dans les aquifères, les lacs et les réservoirs tombent en dessous d'une moyenne statistique établie. Encore une fois, la sécheresse hydrologique peut se produire même pendant les périodes de précipitations moyennes ou supérieures, si la demande humaine en eau est élevée et une utilisation accrue a fait baisser les réserves d'eau.

Les zones sujettes aux inondations en Ouganda incluent les zones de basses altitudes qui se composent du corridor du bétail, par exemple Nakasongola, Moroto, Kotido, embouchures et berges des fleuves; R. Semliki, R. Manafwa, R. Katonga et les zones qui étaient autrefois des zones humides, mais ont été converties en zones de peuplement à cause de la croissance démographique, par exemple les zones péri-urbaines de Kampala, comme Bwaise, Nateete et Nakivubo canal.

Les inondations sont un problème commun dans certaines des zones de plaine de l'Ouganda et a également causé de graves problèmes dans certaines régions montagneuses. Une récente série de glissements de terrain dans la région du mont Elgon, a conduit à plus de 300 morts et déplacé des centaines. En Septembre 2010, les personnes déplacées depuis les contreforts du mont Elgon ne sont pas encore réinstallées et la situation est encore fragile tant que les glissements de terrain ont encore conduit à des décès et à encore plus

de déplacements de population. Ces inondations sont souvent suivies par des sécheresses sévères qui peuvent conduire à des famines, car les cultures ont été détruites et les saisons de plantation nouvelle perturbée par les pluies et les déplacements de la population.



Ibid

**FIGURE 25: Inondations d'un faubourg de Kampala (2007)**

La collecte de données et l'étude de la situation des inondations en Ouganda n'ont pas été faites de façon concluante. L'actuel réseau de collecte de données hydrologiques ne capture pas les débits de crue élevés qui seraient autrement utilisées pour faciliter l'étalonnage des modèles d'inondation appropriés. Néanmoins, DWRM a rapporté que la modélisation des inondations avec le modèle hydrologique MIKE Flood est en cours dans le bassin du lac Kyoga suite aux inondations de 2007<sup>55</sup>.

## **2. STRATÉGIES D'ADAPTATION**

Le PANA de l'Ouganda a identifié des stratégies d'adaptation pour le pays dans leur rapport. Les stratégies sont divisées en catégories :

- Exploitation des ressources aquatiques pour les communautés vivant à proximité des plans d'eau. L'intensification de la fréquence des sécheresses et la famine aggrave l'exploitation de ces ressources. Une fois que survient une catastrophe, les activités de pêche s'intensifient comme un moyen de subsistance alternatif en particulier là où les terres arables sont rares. La promotion de l'aquaculture est une technologie distincte, qui devrait être renforcée pour faire face à la sécheresse.
- La conservation des aliments en utilisant des techniques innovantes locales telles que le séchage au soleil par exemple, l'utilisation de plantes médicinales et la cendre pour stocker la nourriture, l'utilisation du miel pour conserver la viande et le tabagisme.
- L'exploitation des plantes médicinales de la riche diversité disponibles pour le traitement des maladies comme le paludisme, la diarrhée, les blessures, les vers, les maladies de peau, les infections oculaires et la toux.
- Exploration des systèmes de subsistance alternatifs tels que la combustion du charbon, la fabrication des briques, l'artisanat, le commerce des cyclomoteurs et le colportage.

<sup>55</sup>. Government of Uganda, Final Environment Report, prepared for the OSS Project.

- 
- Récupération de l'eau des étangs, des toits et du ruissellement. A l'échelle communale, les barrages en terre ont été construits pour servir la communauté.
  - La conservation des sols par l'utilisation de fossés d'infiltration autour des maisons, planter des enherbements, cultures en terrasses, creuser des tranchées pour détourner les eaux de ruissellement, le paillage et la plantation d'arbres.
  - Modifications des pratiques d'élevage telles que l'abreuvement des animaux plus tôt dans la journée pendant la saison sèche.
  - Les initiatives d'entraide par la formation de groupes d'entraide communautaires d'urgence et/ou réseaux de familles élargies.
  - La lutte antivectorielle utilisant des méthodes novatrices, comme la fumée de bouse de vache.
  - Migration rurale-urbaine, où les communautés touchées n'ont pas d'option pour faire face au stress induit par le climat, en particulier dans les zones sujettes à la sécheresse, puis, les victimes migrent vers les zones urbaines ou les quartiers dotés de ressources.
  - Vente d'actifs et l'utilisation du stock de départ où les réserves sont épuisées.
  - L'empiétement sur les terres humides en période de sécheresse où l'agriculture pluviale a échoué. Cela détruit les zones humides changeant ainsi le microclimat. La disponibilité de l'eau pour l'agriculture sur des terres arables est donc une solution privilégiée pour cette pratique.
  - L'exploitation des ressources forestières et fauniques (ex. bois, matériaux d'artisanat, la médecine et les aliments) et les services (modération des microclimats, l'assainissement, et les captages d'eau). Avec l'augmentation du stress, l'exploitation de ces ressources est en augmentation..

Un certain nombre de projets ont été identifiés pour la mise en œuvre sous le PANA :

1. Projet d'arboriculture communautaire.
2. Projet de gestion de la dégradation des terres.
3. Projet de renforcement des services météorologiques.
4. Projet d'eau et d'assainissement Communautaire.
5. Projet de l'eau pour la production.
6. Projet d'adaptation aux sécheresses.
7. Projet des vecteurs, parasites et contrôle des maladies.
8. Projet des savoirs Locaux (SL) et gestion des ressources.
9. Projet des changements climatiques et planification du développement.



## ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX À DJIBOUTI

### 1. INTRODUCTION

Le principal problème de la qualité de l'eau à Djibouti est l'intrusion d'eau salée ou de la minéralisation des eaux souterraines. Puisque le pays est largement tributaire des sources d'eau souterraine (Figure 26) pour boire et pour d'autres exigences, le problème est en augmentation car les sources d'eau souterraine sont très exploitées. Il a été noté une diminution des précipitations de 4,4 % au cours des dernières années avec une diminution projetée accrue de 11 % jusqu'en 2050. Celle-ci conduira à son tour à la diminution de l'eau



FIGURE 26: Bovins s'abreuvant à partir d'une source d'eau.

---

infiltrée dans le sol et les oueds à laquelle la plupart des consommateurs se tournent et qui ne seront pas rechargés de manière adéquate.

La ville de Djibouti, dans laquelle vit plus de 65% de la population, dépend dans une large mesure du grand aquifère qui est rechargée par l'infiltration des eaux de pluie, il ya un grave danger dû à la diminution des précipitations et à l'évaporation élevée (l'évaporation potentielle est de 2.000 mm par an) qui conduira à une grave pénurie d'eau potable<sup>56</sup>.

## 2. SALINITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

La plaine de Djibouti, située entre le Golfe des basaltes fracturés et les basaltes du Somalie, est exploitée pour l'approvisionnement en eau potable de la ville de Djibouti par l'ONED avec l'aide d'un réseau de puits, dont une grande partie est située sur la côte, entre Djibouti et Loyada. La zone se trouve à environ 20 km au sud et à l'ouest de la capitale. La recharge des eaux souterraines par infiltration se produit principalement pendant les crues dans les oueds. Le taux d'infiltration a été estimé entre 0,2 et 0,5 m par jour sur une superficie de 12 km carrés. En raison de cette proximité de la mer, la salinité des puits est élevée. Les minéraux les plus prédominants sont le chlorure de sodium, la concentration atteint un total d'environ 800 à 900 mg/l. La corrélation entre les concentrations des chlorures et la distribution des forages montre un gradient de concentration vers la mer et un degré de zonage. Les études menées par les équipes du Centre d'études et de recherches de Djibouti (CERD) montrent que la salinité élevée de l'eau à Djibouti a plusieurs origines. Elle est due principalement à l'intrusion d'eau salée d'origine marine en raison de sa proximité de la côte. La seconde origine est l'existence d'eau fossile, dont la salinité est élevée<sup>57</sup>.

L'eau de surface à Djibouti est principalement de rivières éphémères (non pérennes), mais elle constitue une précieuse source d'eau pour les communautés rurales. Seulement 5% de l'eau est utilisée alors que 92,5 % est perdue en raison de l'évaporation aux hautes températures ambiantes et aux hautes évaporations potentielles. Les eaux de ruissellement et d'infiltration du sol constituent le reste des eaux provenant des pluies.

## 3. ADAPTATION À L'EAU TRÈS SALÉE

C'est dans cet objectif que les programmes d'action dans le secteur de l'eau ont été entrepris, incluant :

- Remplacer ou améliorer les forages d'eau souterraine à Djibouti afin d'améliorer la qualité de l'eau avant que la salinité ne devienne trop élevée ;
- Améliorer l'approvisionnement en eau de la ville d'Ali-Sabieh avec l'installation d'une usine de traitement et d'une usine d'eau minérale, la qualité de l'eau est devenue très chargée en sulfate ;
- Assurer un approvisionnement en eau potable du village à haute altitude et les zones environnantes qui ont longtemps souffert du manque d'eau ;

<sup>56</sup>. Government of the Republic of Djibouti, NAPA, 2007.

<sup>57</sup>. Ibid.

---

■ Remplacer le matériel de pompage existant dans certains forages et créer des points d'eau supplémentaires à travers le pays équipés de systèmes solaires pour réduire les coûts récurrents liés à l'exploitation de points d'eau ruraux ;

■ Des projets agro-pastoraux ont été lancés sur le fonds d'urgence.

D'autres mesures lancées par le Gouvernement avec l'appui de ses partenaires sont dans les domaines de l'agriculture, l'élevage et la foresterie, y compris la diffusion des technologies appropriées pour la conservation de l'eau, le contrôle du développement des techniques d'irrigation, le renforcement des capacités des organisations paysannes, de la construction/réhabilitation des infrastructures et des systèmes d'irrigation, la promotion des intrants agricoles et des outils agricoles adaptés, et l'introduction de bétail ou de petites exploitations laitières à la périphérie des centres urbains. D'autres actions contre les parasites ou de soutien aux initiatives privées ont également été encouragées par le Gouvernement et ses partenaires en parallèle à ses efforts visant à améliorer l'environnement institutionnel et juridique<sup>58</sup>.

---

<sup>58</sup>. Government of Djibouti, NAPA, 2007.



## ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX EN ÉTHIOPIE

### 1. INTRODUCTION

Le risque de pollution des ressources en eau en Ethiopie est lié à l'évacuation et à la gestion des déchets domestiques, industriels et agricoles (solides et liquides). Bien que les deux derniers soient à leur stade infantile, la pollution des eaux superficielles et des eaux souterraines a été enregistrée à partir de ces sources dans de nombreuses régions du pays. Par ailleurs, lors de la mise en œuvre du PASDEP, le pays est entré dans une irrigation massive et le développement industriel avec un risque potentiel de pollution des eaux de surface et des eaux souterraines.

Les voies principales sont la pollution par les déchets domestiques, les effluents agricoles et agro-chimiques et les déchets industriels.

### 2. DÉCHETS MÉNAGERS

Il est d'une pratique courante tant dans les zones rurales qu'urbaines du pays de disposer des déchets solides et liquides à l'air libre, ce qui finit par causer des problèmes de santé et contamine les sources de surface et souterraines. Les sources d'approvisionnement en eau souterraine subissent la pollution due à la contamination par les eaux usées; les sites de forage identifiés et développés sont maintenant dans les centres de peuplement dus à l'expansion des villes ce qui conduit à des risques de pollution accrue. A l'heure actuelle il n'existe pas de système d'égouts central même pour les grandes villes comme Addis-Abeba.

La quantité d'eaux usées à partir des concentrations urbaines a augmenté à un rythme alarmant au cours des dernières années en fonction de la population et de la couverture d'approvisionnement en eau. La quantité d'eau perdue dépend de la qualité de vie et des usages traditionnels de l'eau.

À ce jour, il n'existe guère d'installations de traitement des eaux usées dans le pays et cette situation devrait perdurer tout au moins pour les années à venir. Environ 99% des eaux usées domestiques totales sont tout simplement éliminées dans les fossés ouverts aux eaux

---

de surface. La plupart des eaux usées sont infiltrées dans le sol à travers les latrines à fosse et les puisards, s'évapore comme des sullages jetés sur le sol, ou trouvent leur chemin dans les cours d'eau en étant éliminées à travers les drains longeant les rues. Le traitement des eaux usées ne pourrait être réalisé que lorsque ces eaux sont collectées dans un système d'égouts canalisé vers un emplacement central pour le traitement et l'élimination ce qui n'est pas le cas même pour la ville d'Addis-Abeba.

### 3. EFFLUENTS AGRICOLES ET PRODUITS AGROCHIMIQUES

L'utilisation de produits agrochimiques est essentielle pour accroître la production agricole grâce à la fertilité du sol améliorée et la lutte antiparasitaire. Cependant, il existe le risque de pollution de l'eau et l'impact sur l'écologie aquatique due à la libération incontrôlée et la contamination des plans d'eau par des produits agrochimiques résiduels. Sauf si les mesures nécessaires sont mises en œuvre dans la planification du projet d'irrigation, des effets catastrophiques peuvent entraîner une pollution des ressources en eaux de surface et souterraines.

Le taux actuel d'application des engrais et des pesticides en Ethiopie est faible, mais il ya une augmentation constante d'année en année. L'urée et la DAP sont les types dominants d'engrais utilisés en Ethiopie

L'augmentation de l'utilisation des engrais est principalement due à l'augmentation correspondante de terres mises en production végétale. Le taux moyen d'application des engrais dans le pays est supposé être d'environ 75 kg/ha pour l'année 2006. Les engrais sont utilisés principalement dans les régions des hauts plateaux pour la production agricole qui constitue l'utilisation majeure des terres dans les hautes terres. La production agricole n'est pas commune dans les terres basses et les zones de plaine, car ils subissent en permanence des arrivées de sol fertile et de limon en provenance des zones élevées des bassins versants.

L'utilisation de pesticides est plus prononcée dans les zones de plaine, puisque les facteurs climatiques et d'autres sont favorables à la propagation des parasites. Le développement de l'irrigation peut fournir l'humidité tout au long de l'année où l'utilisation des pesticides et les risques correspondant de produits chimiques résiduels seront augmentés. Selon des informations sur les produits agrochimiques enregistrés par MoARD, il y a 88 insecticides, 47 herbicides et 32 fongicides homologués pour une utilisation en Ethiopie. Les herbicides constituent environ 56 % du total des produits agrochimiques importés dans le pays. Généralement, l'importation et l'utilisation des pesticides augmentent d'année en année. Elle sont passée de 1 016 M/T en 2000 à 3 328 M/T en 2006.

La concentration en éléments nutritifs dans la source des eaux de surface et des eaux souterraines peut augmenter suite au lessivage des produits agrochimiques résiduels. La concentration des nutriments dans les lacs est à la hausse, ce qui serait en relation avec à l'augmentation des produits agrochimiques résiduels et des sédiments dans les eaux de ruissellement générées dans les hauts plateaux. Le taux d'application actuel est supposé être trop faible pour causer une pollution de surface et de la qualité des eaux souterraines

---

du pays en général<sup>59</sup>.

## 4. DÉCHETS INDUSTRIELS

L'industrialisation est en augmentation rapide en Ethiopie, avec au moins 200 nouvelles industries enregistrées en 2007 / 7, ce qui représente une augmentation de 16% au cours de l'année précédente. L'industrialisation est directement liée à l'augmentation correspondante de la demande d'eau industrielle et de la quantité et du type de polluant dans l'air, l'eau et le sol. Le nombre total des grandes et moyennes entreprises manufacturières à l'échelle du pays tout entier pour l'année 2006/7 est de 1443. Les principales installations industrielles en fonction de leur abondance est la fabrication de produits alimentaires et des boissons, des produits minéraux non-métalliques, la fabrication des meubles, la production du papier, les tanneries, les produits chimiques, le caoutchouc et le plastique et les textiles<sup>60</sup>. Les industries alimentaires, des boissons et des textiles représentent environ 50% de l'emploi total fourni par l'ensemble du secteur manufacturier. Environ 51% des industries du pays sont situées dans et autour d'Addis-Abeba au niveau de laquelle le bassin principal est la rivière Awash.

Les principales sources d'eaux usées industrielles en Ethiopie proviennent des industries alimentaires et des boissons, des tanneries et du cuir, du textile, des pâtes et papiers, des produits chimiques, des produits métalliques et non métalliques, du tabac et des industries du bois.

## 5. POLLUTION DES SOLS ET EFFETS DE LA SALINITÉ

L'engorgement et la salinisation des sols sont des problèmes communs qui sont liés à la méthode d'irrigation appliquée en surface. Sur les terres irriguées, la salinisation est la cause majeure des terres et la plupart des effets négatifs importants sur l'environnement associés au développement de l'irrigation. Il a été estimé que chaque année que l'irrigation enlève à la production autant de terre qu'elle en apporte à cause de la détérioration des sols, et principalement la salinisation. L'eau provient principalement du drainage inadéquat et de la sur-irrigation et dans une moindre mesure, par infiltration des canaux et des fossés.

Le problème est plus grave dans les basses terres où il ya une évaporation accrue et dans les sols salins. Les sols qui se caractérisent par une forte accumulation de sodium couvrent environ 495 km<sup>2</sup> de la superficie du pays. L'engorgement des sols concentre les sels qui remontent à partir des niveaux bas du profil du sol vers la zone racinaire des plantes. L'alcalinisation (accumulation de sodium dans les sols) est une forme particulière néfaste de la salinisation qui est difficile à corriger. En Ethiopie les causes de la salinisation et l'alcalinisation sont à la fois d'origine naturelle et anthropique. L'irrigation excessive, mal conçue ou les structures de drainage insuffisantes sont les principales causes.

Il y a un certain nombre de solutions pour minimiser/éviter ou réhabiliter ces terres qui

---

<sup>59</sup>. Government of Ethiopia, Final Environment Report, prepared for the SSO Project, 2009.

<sup>60</sup>. Ibid.

---

incluent les bons systèmes de drainage d'irrigation, le lessivage des sels, la gestion de l'irrigation efficace, le labour profond et la plantation, l'application du gypse et l'utilisation de diverses pratiques biologiques. Une ou plusieurs de ces mesures physiques, chimiques et biologiques pourraient être appliquées à restaurer les sols affectés. L'engorgement et la salinisation peuvent également être réduits ou minimisés en adoptant des méthodes d'irrigation sous pression (aspersion, goutte à goutte). Ces méthodes d'application d'irrigation appliquent de l'eau avec plus de précision qui correspond à des limites nécessaires à la récolte. Il n'y a pas de données pour décrire la salinisation des terres due à la pratique d'irrigation moderne et traditionnelle dans le pays. L'observation et l'expérience professionnelle dans diverses parties du pays ont montré le développement de la salinisation et la perte de productivité des terres.

La pollution du sol peut résulter de l'accumulation des sels dans les sols conduisant à des dommages irréversibles à la structure du sol. Les effets sont plus extrêmes dans un sol argileux, où la présence de sodium peut provoquer l'effondrement de la structure du sol. Il n'y a pas de données complètes pour décrire le degré de pollution des sols dans le pays<sup>61</sup>.

Les eaux usées provenant des champs d'irrigation sortent des champs agricoles, qui sont riches en sels et en produits agrochimiques et d'autres polluants lessivés à partir des champs d'irrigation. À ce jour, il n'y a pas de projet d'irrigation avec des installations de traitement (bassins d'atténuation) pour traiter les eaux usées qui sortent des champs d'irrigation et avant qu'elles ne soient libérées vers le milieu récepteur. En conséquence, les lacs et les rivières récepteurs et les eaux souterraines sont constamment pollués par ces incidences sur le bien-être social et écologique.

L'irrigation de surface utilise plus d'eau que l'irrigation au goutte à goutte et conduit à des impacts plus importants sur l'environnement. Cependant, l'irrigation de surface restera la principale méthode d'irrigation en Ethiopie sur le court et même long termes, car elle utilise des technologies plus simples et facilement adaptables.

Les quantités d'eaux usées varient considérablement avec la méthode d'irrigation adoptée; normalement la méthode d'irrigation de surface produit les quantités les plus élevées tandis que l'eau de drainage dans les systèmes d'irrigation au goutte à goutte sont considérés comme négligeables. La recommandation la plus acceptable pour atténuer les impacts liés à l'eau de drainage est de réduire les eaux usées générées et d'établir des installations de traitement (physique / biologique). Pour cela, le développement de l'irrigation qui se repose davantage sur l'irrigation sous pression (goutte à goutte / gicleurs) serait nécessaire. Le bénéfice global du système d'irrigation sous pression est de loin le meilleur bien qu'il ait des limitations telles que le lourd coût des investissements et la sélection des cultures spécifiques. Les eaux usées provenant des champs d'irrigation pourraient être considérablement réduites si les systèmes pressurisés sont introduits.

---

<sup>61</sup> Ibid.

## ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX AU KENYA

### 1. INTRODUCTION

Généralement les ressources en eau sont soumises au stress des produits agro-chimiques et des déchets urbains et industriels, ainsi qu'à la production de l'énergie hydroélectrique au Kenya. Le pays s'attend à une pénurie d'eau pour poser un problème dans un proche avenir en raison de la croissance démographique élevée, du gaspillage et de la baisse des investissements dans le sous-secteur. Les problèmes de qualité de l'eau dans les lacs, y compris l'infestation des eaux de la jacinthe dans le lac Victoria, ont contribué à une baisse substantielle de la production de la pêche et à la menace des espèces de poissons.

L'accès insuffisant à l'eau et à l'assainissement améliorés est à l'origine des décès et d'autres maladies. Avec un taux d'accès de 61% à l'eau améliorée et 43% à un assainissement amélioré, environ 60 % de la fréquentation des hôpitaux du Kenya est due à des maladies évitables, dont 50 % sont liés à l'assainissement, l'hygiène et l'eau.

### 2. PRINCIPALES CAUSES DE POLLUTION

Les principaux polluants résultant des impacts humains au Kenya sont les suivants :

- Les résidus organiques des eaux usées municipales, les déchets de brasserie, les déchets de transformation du café par voie humide, la mouture de canne à sucre, la fabrication des pâtes et du papier et les crémeries ;
- Les déchets toxiques des métaux lourds, les rejets de pesticides et des tanneries ;
- Les engrais provenant des activités agricoles(Figure 27) ;
- Les détergents d'usage domestique ;
- Les micro-organismes à partir des eaux usées municipale ;
- Les suspensions inertes des sédiments, du sol et des résidus miniers.

### 3. POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines dans les provinces de l'Ouest, du Centre, de Nyanza et de Nairobi



**FIGURE 27: Fermes de fleurs, pastoralismes et pollution de l'eau.**

contiennent peu de solides dissous et ont par conséquent une faible conductivité électrique. La salinité augmente avec la baisse des précipitations et une légère recharge. Il en résulte que les eaux souterraines dans les provinces Nord-orientales sont plus salées à cause de l'intrusion d'eau de mer le long de la côte et les dépôts d'évaporites à l'intérieur des terres. Dans les zones de fortes précipitations dans le centre du Kenya et des régions côtières, l'eau est principalement bicarbonatée avec un résidu sec inférieur à 1500 mg/l ; cette eau peut être classée comme « bonne ». Dans les zones à faibles précipitations dans le nord et l'est, les chlorures prédominent et la salinité est beaucoup plus élevée. Cette eau est classée comme « impropre » à la consommation humaine.

Les eaux souterraines à Nairobi, au Nord-Est et dans les provinces de la vallée du Rift et les régions isolées du lac Victoria ont des teneurs en fluorure exceptionnellement élevées dépassant la valeur guide OMS de l'eau potable de 1,5 mg/l. La teneur en fluor peut être aussi élevée que 6,3 mg/l et 3,4 mg/l respectivement dans le lac Victoria et les bassins fluviaux d'Athi.

La contamination bactériologique survient dans les zones à nappe phréatique élevée comme les Plaines Kano, Wajir et Mombasa et dans les zones densément peuplées<sup>62</sup>.

<sup>62</sup>. Government of Kenya, Final Water Resources Report prepared for the OSS Project, Dec. 2009.

---

Les sédiments agricoles contiennent souvent des produits agrochimiques et s'ils sont déversés dans les plans d'eau par l'érosion ils présentent de réels dangers pour ces réservoirs et la vie qu'ils abritent. La sédimentation réduit la capacité de stockage des réservoirs d'eau, qui peut se traduire par une réduction de production hydroélectrique et donc un rationnement de l'électricité comme cela s'était produit au Kenya dans le passé récent. L'eutrophisation, comme l'indique la prolifération des algues qui est particulièrement préoccupante pour les limnologues. Les coûts environnementaux et socioéconomiques de l'eutrophisation au Kenya sont illustrés par la jacinthe d'eau et les problèmes de mauvaises herbes dans les lacs Victoria, Silvania et Naivasha. D'autres formes de pollution généralisée des eaux dans les zones rurales et urbaines du Kenya comprennent l'élimination des animaux morts et des matières végétales, les polluants fécaux, les déchets domestiques de lavage et de cuisine et les rejets des eaux usées dans les plans d'eau<sup>63</sup>.

#### 4. EAUX USÉES ET ASSAINISSEMENT

Les cas de pollution sont illustrés par des épidémies de typhoïde et autres maladies bactériennes, les virus, les protozoaires et les helminthes. La typhoïde est une maladie entérique causée par une bactérie (*Salmonella typhi*) qui se transmet par la consommation ou par contact avec l'eau contenant l'agent étiologique. Il y a aussi la gangrène gazeuse causée par *Clostridium perfringens*, amoebiosis causée par *Entamoeba histolytica* et dernièrement au Kenya il y a eu une épidémie de leptospirose, à Bungoma causée par *Leptospira* sp. La pollution fécale des plans d'eau est également commune à partir des unités domestiques et des unités d'assainissement dans les villes.

La plupart des systèmes d'égout au Kenya ne sont pas censés se combiner avec les eaux pluviales de ruissellement. Il y a cependant beaucoup de mélanges inévitables entre les deux. Dans les bidonvilles de Kibera, Mathare et Ngomongo à Nairobi, les eaux pluviales rejoignent les égouts directement et elles sont toutes canalisées dans le cours d'eau ou vers l'usine de traitement des eaux usées. Les types de polluants contenus dans les eaux de ruissellement dépendent des matériaux présents à la surface du sol et qui peuvent être entraînés vers l'aval ou vers le système d'égouts. Puisque dans la plupart des villes du Kenya, il y a beaucoup de petites réparations et la fabrication des produits (Jua Kali), les pièces métalliques seront entraînées par les eaux pluviales. Les métaux comprennent Fe, Pb, Mg et Cd.. Ces polluants peuvent se retrouver dans la chaîne alimentaire et affecter la vie aquatique. Il y aura un certain niveau de N<sub>2</sub> dissous dans l'eau de pluie venant de l'atmosphère. Le phosphore, le carbone et d'autres solides en suspension seront également dans les eaux pluviales.

Il y a 142 centres urbains classés au Kenya, dont seulement 30% disposent de systèmes d'égouts. Cela a posé de graves problèmes environnementaux et de santé. Les principaux systèmes d'égout dans la plupart des centres urbains souffrent de ruptures ou de fuites constantes et des capacités insuffisantes pour gérer leur charge totale d'assainissement. De nombreuses usines et entreprises déchargent leurs effluents dans les principaux fleuves et les dépressions des vallées conduisant des niveaux de pollution élevés. La pollution des effluents rend les rivières, les ruisseaux et l'eau de barrage dangereux pour la consommation

<sup>63</sup>. Government of Kenya, Final Environmental Report, prepared for the OSS Project, Dec. 2009.

---

domestique et du bétail. L'utilisation de latrines et de fosses septiques est courante et, dans certaines zones où le système d'égouts central est défectueux, les autorités locales recommandent l'utilisation de fosses septiques et des latrines à fosse, qui polluent les eaux souterraines.

La gestion des eaux usées dans des établissements informels au Kenya est déplorable. Kibera, qui est le plus grand bidonville de Nairobi ville couvrant une superficie de 225 hectares, a des latrines traditionnelles comme unique système d'élimination des excréments disponible, et une proportion élevée de ménages n'ont pas de toilettes à l'intérieur ou à proximité de leur domicile. Il ya souvent jusqu'à 200 personnes par latrine. Les fosses se remplissent rapidement et la vidange est un problème en raison de la mauvaise accessibilité. L'espace pour creuser de nouvelles fosses n'est souvent pas disponible.

Les mauvaises méthodes de culture telles que l'utilisation intensive des engrais pour l'amélioration de la production agricole, l'agriculture le long des berges des fleuves, la mauvaise implantation des troupeaux de bétails et le surpâturage / sur-broutage par le bétail le long des bassins versants, ont conduit à l'érosion des sols et à l'augmentation des charges en éléments nutritifs et l'envasement des plans d'eau<sup>64</sup>.

## 5. LOIS ET RÈGLEMENTS POUR CONTRÔLER LA POLLUTION DES EAUX

Le Kenya a promulgué des lois et des règlements pour réglementer le rejet des eaux usées et des déchets solides dans l'environnement. La gestion de l'environnement et la coordination de la Loi (EMCA) de 1999 a établi des normes et la mise en application d'un comité d'examen, qui conseille l'Autorité. Les fonctions de l'Autorité comprennent :

- Établir des critères et des procédures pour la mesure de la qualité de l'eau ;
- Recommander des normes minimales de qualité de l'eau pour toutes les eaux du Kenya et pour différentes utilisations, y compris les eaux potables, industrielles, agricoles, récréatives, de la pêche et de la faune et les autres utilisation d'eau prescrites ;
- Analyser et présenter les conditions de rejet des effluents dans l'environnement ;
- Préparer et recommander des directives ou des règlements pour la préservation des zones de pêche, les zones aquatiques, les ressources en eau et es réservoirs et d'autres zones où l'eau peut nécessiter une protection spéciale ;
- Identifier les domaines de la recherche sur les effets de la pollution de l'eau sur l'environnement, les êtres humains, la flore et la faune ;
- Conseiller le pouvoir de mener des enquêtes et mesures nécessaires pour réduire la pollution de l'eau ;
- Documenter les méthodes d'analyse et désigner des laboratoires par lesquels la qualité de l'eau et les normes de contrôle de la pollution peut être déterminée ;
- Collecter, conserver et interpréter les données provenant des industries et des autorités locales sur la nature des pré-traitements et les niveaux des effluents ;
- Recommander des mesures et des travaux nécessaires pour le traitement des effluents

<sup>64</sup>. Government of Kenya, Final Environment Report, prepared for the OSS Project, Dec. 2009.

---

avant leur rejet dans le système d'égout et dans l'eau ;

- Soumettre au Directeur général ce qui semble nécessaire pour la surveillance et le contrôle de la pollution de l'eau.

EMCA aussi :

- Interdit la pollution de l'eau par les rejets ou l'application de tout poison, toxique, nocif ou matière obstruante, les déchets radioactifs ou d'autres polluants ou bien la décharge de telles matières dans le milieu aquatique en violation des normes de pollution de l'eau ;

- Oblige tous les propriétaires ou exploitants des régimes de projet d'irrigation, systèmes d'égouts, des ateliers de production industrielle ou toute autre entreprise à fournir à l'Autorité des informations précises sur la quantité et la qualité des effluents ou d'autres polluants ;

- Les effluents destinés à être déversés uniquement dans le système d'égouts et l'autorité locale compétente opérant ou supervisant un tel système d'égouts devrait délivrer, à un droit prescrit, la licence nécessaire pour la décharge ;

- L'Autorité délivre un permis pour la décharge des effluents.

L'actualisation des normes et la mise en application du comité d'examen ont toutefois été entravé par les contraintes de capacité (institutionnelle, technique et financière). En outre, les conflits perçus dans des mandats institutionnels (par exemple entre WRMA et NEMA), surtout au niveau de la mise en œuvre empêche un suivi efficace de la décharge des effluents.

D'autres lois et règlements relatifs au contrôle de la pollution sont la Loi sur la santé publique, la loi sur les gouvernements locaux et la Loi sur l'aménagement du territoire des lois du Kenya. Toutefois, la mise en œuvre des lois est problématique du fait de la faible capacité institutionnelle au Kenya<sup>65</sup>.

---

<sup>65</sup>. Ibid.



## ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX AU SOUDAN

### 1. EAU POTABLE

Le Soudan a suffisamment de ressources naturelles en eau sous forme de rivières, lacs, cours d'eau saisonniers et des eaux souterraines pour l'approvisionnement de la population en eau potable dans pratiquement toutes les régions, sauf pour certaines parties du nord du désert.

La contrainte de l'approvisionnement en eau potable en quantité suffisante et saine est principalement due à un manque d'infrastructures d'extraction et de purification. Le sous-investissement et la pauvreté sont les obstacles principaux pour l'approvisionnement d'eau dans tout le Soudan, et les conflits historiques et actuels ont exacerbé le problème. La disponibilité de l'eau pour l'agriculture et l'industrie (qui peut utiliser plus de vingt fois la quantité requise par habitant en eau potable) est beaucoup plus limitée, et contrainte par l'ampleur et la fiabilité des ressources plutôt que pour des raisons de sous-investissement.

Cependant, dans un certain nombre de points de captage des eaux souterraines, des puits se sont asséchés, comme dans l'Etat du Darfour, où cinq des 12 puits se sont asséchés en une année (2006), indiquant une baisse importante de la nappe phréatique<sup>66</sup>.

### 2. CHARGE SÉDIMENTAIRE

La plupart des grands projets d'irrigation ont été gravement touchés par l'envasement des canaux, un processus qui est accentué par la dégradation des bassins versants en amont. Par exemple, la charge sédimentaire en moyenne dans le canal principal de Gezira a plus que quintuplé entre 1933 et 1989, passant de 700 ppm à 3800 ppm. Il est estimé que 15% de la Gezira est maintenant hors production à cause de l'envasement.

La sédimentation des canaux conduit aussi à une stagnation de l'eau et l'émergence des mauvaises herbes qui fournissent un habitat idéal pour la prolifération de l'eau et les maladies à transmission vectorielle, en particulier, la schistosomiase et le paludisme. L'incidence de ces maladies chroniques était exceptionnellement élevée dans les périmètres irrigués. En raison de la nature des sols lourds argileux fissurables, les deux principaux problèmes de salinisation et d'engorgement des sols typiquement associés à l'agriculture irriguée ne sont

<sup>66</sup>. Government of Sudan, Final Environment Report prepared by the OSS Project.

---

pas répandus dans les régimes du Soudan. Néanmoins, il a été reporté une salinisation significative au niveau local dans les régions sèches du nord-ouest de Gezira près de Khartoum, ainsi que dans le régime du sucre de Guneid. La monoculture et l'application insuffisante de la rotation des cultures a aussi conduit à la détérioration de la fertilité des sols et une baisse significative des rendements.

### **3. SOURCES DE POLLUTION**

#### **3.1. Camps intérieurs des personnes déplacées (PDI)**

La concentration d'un grand nombre de personnes dans des logements temporaires soulève des inquiétudes pour l'assainissement et la contamination bactériologique des eaux superficielles et souterraines.

La solution standard est la construction de latrines à fosse, même si elles ne sont pas en place partout (ceci est particulièrement le cas pour les camps de déplacés). Les problèmes de pollution les plus sévères ont été observés dans les camps de personnes déplacées dans les régions plus humides du Soudan. Les équipes sur le terrain du PNUE (2006), ont constaté de grands problèmes de pollution de l'eau autour des camps informels visités dans le sud du Soudan. Ces mêmes zones ont été les épicentres de l'épidémie de choléra de 2006.

#### **3.2. Pesticides**

Un total de plus de 200 ingrédients actifs de pesticides est enregistré au Soudan soit isolément soit en combinaison dans plus de 600 formulations différentes. Près de 20 % sont utilisés pour le contrôle des moustiques et autres fins de santé publique. Les 80 % restants sont utilisés pour le contrôle des parasites du coton et d'autres cultures de rotation, en plus des quantités considérables utilisées pour le contrôle du criquet pèlerin, les oiseaux et les rongeurs.

#### **3.3. Pollution de l'eau**

La menace de pollution de l'eau provient des herbicides et des insecticides, qui sont appliqués dans les régimes agricoles riverains et sont lavés vers la rivière par les canaux d'irrigation. Les pesticides ou les résidus et les produits de dégradation peuvent contaminer les (re) sources en eau à partir des sites de formulation, les retombées de la pulvérisation, le lavage des vêtements contaminés, les contenants vides, le matériel d'application et le dumping des surplus.

Une grave contamination a été détectée dans les canaux de Gezira ainsi que dans les forages de la zone Qurashi (Province de Hassahessa) et la zone horticole de Kassala. Les engrais contenant de l'azote inorganique ainsi que les déchets contenant de l'azote organique sont les deux principales sources de nitrates fréquemment rapportés et la contamination des eaux souterraines par les nitrites.

Les effluents des usines de sucre sont souvent rejetés sans traitement dans le fleuve, créant un risque de pollution.

### 3.4. Assainissement et eaux usées

Les problèmes d'assainissement sont évidents dans tout le Soudan, où des installations inadéquates sont la norme plutôt que l'exception en dehors de la métropolitaine de Khartoum. Les franges des villages, les parcelles abandonnées et les cours d'eau saisonniers sont couramment utilisés comme toilettes ouvertes, avec des conséquences sanitaires prévisibles. Les questions d'assainissement sont plus apparentes dans les colonies des personnes déplacées qui n'ont pas été atteintes par les efforts d'aide internationale. Ces colonies se trouvent généralement à la périphérie des villes, et sont généralement très surpeuplées et insalubres.

Les camps organisés d'aide à grande échelle sont généralement en meilleur état, mais sont souvent confrontés à des défis majeurs en raison de l'encombrement et mauvais emplacement. Les réseaux d'égouts ont été installés à Khartoum, mais ces installations, qui ne couvrent que le quart de la population, sont maintenant massivement débordés et ne fonctionnent pas correctement. En conséquence, une grande quantité d'eaux usées non traitées est repompée dans le Nil, avec des implications évidentes de santé pour les communautés en aval. La plupart des autres villes ont une certaine forme de système d'égouts, mais pas de traitement, de sorte que les effluents sont rejetés directement dans le plus proche cours d'eau.



**FIGURE 28:** Vidange d'un camion rempli d'eaux usées dans la station d'épuration de Khartoum.

*Government of Sudan, ibid.*

---

Dans les zones très sèches et dans les villes sans réseau d'égout, la solution standard pour les communautés les plus aisées (y compris la communauté d'aide internationale) est d'utiliser une fosse septique. Lorsque les réservoirs sont pleins, ils sont vidés par un camion-citerne d'aspiration dont le contenu est généralement évacué dans le lit asséché d'un cours d'eau local saisonnier. Ce processus est particulièrement inéquitable car il transfère l'essentiel du risque de maladies hydriques aux pauvres, qui prennent leur eau à partir de telles ressources.

### **3.5. Impact de la production pétrolière**

Les impacts environnementaux génériques et les risques associés à l'industrie pétrolière comprennent diverses matières contaminantes à travers toutes les étapes de l'exploitation pétrolière. Les processus d'exploration pétrolière ont le plus d'impact sur l'environnement de toutes les phases de la production pétrolière, en raison des grandes zones touchées et de la nature temporaire du travail. L'exploration est infructueuse dans plus de 90% des cas, et quand les résultats sont négatifs, les compagnies pétrolières abandonnent les zones explorées. Les plus importants de ces impacts sont les voies d'accès pour les équipements très lourds, les lignes de levés sismiques et les sites de forage. Les dégâts sont essentiellement physiques, comprenant la déforestation et le décapage de la végétation, l'envasement des cours d'eau et la perturbation des systèmes de drainage.

L'un des problèmes environnementaux les plus significatifs pour les installations de production de pétrole brute au Soudan est l'élimination de l'eau produite. L'eau produite est l'eau extraite à partir du réservoir avec du pétrole brut, et séparée de lui avant le transport du pétrole via un pipeline. Le volume d'eau peut être très important, surtout dans les dernières années de production, quand les puits ont tendance à produire plus d'eau et moins d'huile en raison de l'épuisement des réservoirs. L'installation de Heglig génère à elle seule actuellement plus de dix millions de mètres cubes d'eau chaque année. La pleine production des champs au Soudan central dans dix ans peut donner cinq à vingt fois cette quantité. Le traitement approprié et les options d'élimination de l'eau produite existent, mais ils peuvent être coûteux. En l'absence de réglementation, il est malheureusement une pratique courante dans le monde de simplement rejeter les eaux produites dans le plus proche cours d'eau.

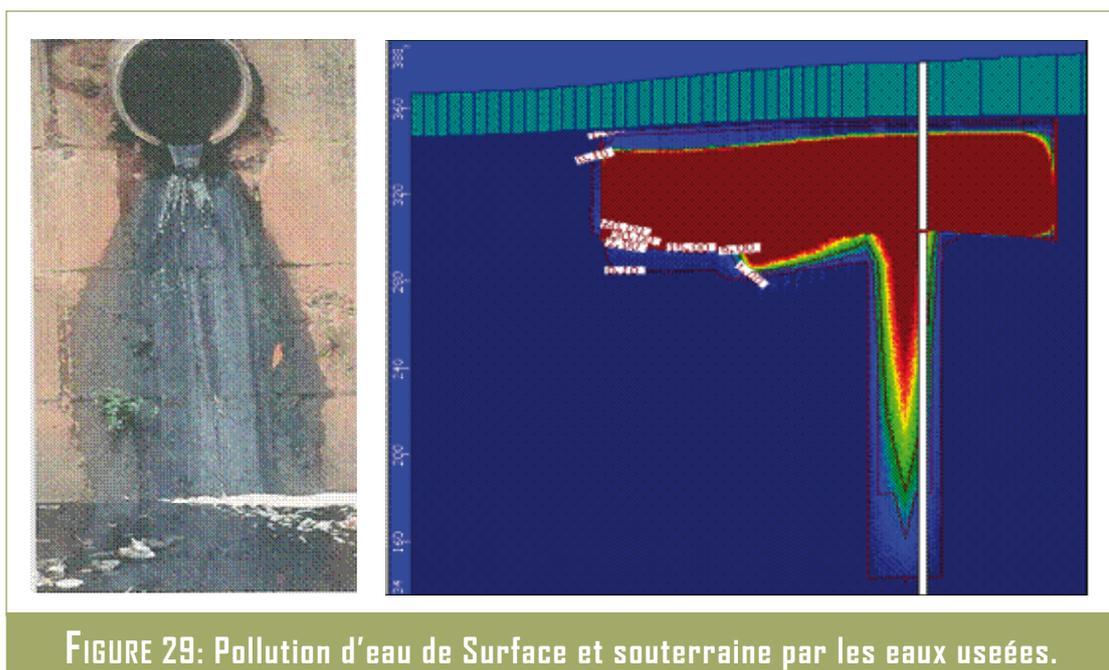
L'eau produite contient une gamme de substances telles que des sels minéraux; dissous et des hydrocarbures insolubles, des métaux lourds comme le cadmium, le mercure et le plomb; des composés aromatiques, des phénols, des cyanures et autres produits chimiques. Certains de ces produits sont naturels et sortent du réservoir. D'autres sont des « produits chimiques de traitement » qui sont ajoutés lors des différentes étapes de la production pétrolière. Les produits chimiques de traitement sont ajoutés à l'huile brute pour diverses raisons, par exemple, (i) abaisser le point d'écoulement du pétrole brut, (ii) pour que la séparation de l'eau d'accompagnement soit plus efficace (iii) pour éviter l'entartrage et la corrosion des pipelines.

Un autre problème de pollution avec l'industrie pétrolière est le risque de déversement du pétrole. Il ya deux principales sources de risque pour les déversements d'hydrocarbures

provenant des opérations d'exportation dans la mer Rouge. Le premier est le processus de chargement des navires de la côte, le second est la navigation des pétroliers chargés à travers la Mer Rouge. Des déversements associés au chargement ont eu lieu, mais ont apparemment été très mineurs. La navigation des pétroliers chargés et vides dans la Mer Rouge présente des dangers pour plus de 1.000 très petites îles, des bancs de sable et des récifs de corail submergés peu profonds. Une grande partie de la côte est bordée de récifs et il ya quelques havres de sécurité capables de prendre de grands navires. En outre, la présence de récifs coralliens et les herbiers marins rend la Mer Rouge très sensible à la pollution.

### 3.6. Maladies d'origine hydrique

Les lacunes dans la qualité de l'eau et l'assainissement au Soudan sont directement reflétées dans l'incidence des maladies d'origine hydrique, qui représentent 80% des maladies signalées dans le pays. L'incidence des maladies est très saisonnière: les plus grands problèmes se produisent généralement au début de la saison des pluies car les pluies et le ruissellement mobilisent les matières fécales et la pollution accumulée pendant la saison sèche. La surveillance très limitée de l'eau qui a été réalisée a confirmé la contamination bactériologique du Nil, dans l'État de Khartoum et ailleurs dans le nord du Soudan. La surveillance limitée des eaux souterraines dans la région métropolitaine de Khartoum a également confirmé la contamination bactériologique (Figure 29).



Il n'y a pas suffisamment de données pour le Sud-Soudan. Outre les maladies courantes d'origine hydrique comme le choléra, la dysenterie, l'hépatite A et une gamme d'infections parasitaires comme la bilharziose, un certain nombre de maladies tropicales comme le paludisme, la maladie du sommeil, la cécité des rivières, le ver de Guinée et la leishmaniose viscérale sont encore répandues. Le Sud-Soudan est particulièrement affligé, on estime que

---

70 % des cas dans le monde du ver de Guinée s’y produisent. En 2005 et 2006, le Sud-Soudan a connu une épidémie majeure de choléra dans plusieurs villes dont Yei, de Juba, Malakal et Bor. Le nombre total des victimes enregistrées par l’OMS étaient plus de 16.000, avec plus de 470 morts. Une équipe du PNUE a visité en 2006 l’un des épicentres d’une épidémie à Juba en Février 2006, et a constaté que les problèmes d’eau et d’assainissement ont été si graves et endémiques qu’il aurait été très difficile d’identifier une source unique, bien que selon l’OMS, l’eau non traitée du Nil blanc et des puits à ciel ouvert peu profonds étaient les suspects les plus probables.

## ÉVALUATION DE LA POLLUTION ET DE LA QUALITÉ DES EAUX EN OUGANDA

### 1. INTRODUCTION

L'Ouganda est doté de ressources en eau appréciables avec le per capita eau douce renouvelable de 1 300 m<sup>3</sup> par an. L'eau est principalement utilisée dans sa forme brute, à l'exception de quelques sources d'eaux souterraines (essentiellement des forages - qui nécessitent peu ou pas de traitement) et les grands centres urbains sous Corporation Nationale des Eaux et de l'Assainissement, un utilitaire de l'Etat, qui traite principalement des eaux de surface pour ses consommateurs.

Le bétail et la faune consomment de l'eau dans sa forme brute à partir des différentes sources, y compris les barrages qui ont été construits dans la vallée pour compléter les sources d'eau naturelle, plus particulièrement, dans le couloir du bétail<sup>67</sup>.

### 2. POLLUTION PROVENANT DE SOURCES PONCTUELLES

Les sources ponctuelles qui sont responsables de la pollution et du rejet des déchets dans les ressources en eau de l'Ouganda sont composées d'établissements municipaux et industriels.

La pollution des eaux municipales est constituée par les eaux usées des habitations et des établissements commerciaux. Les caractéristiques des eaux usées industrielles varient considérablement, tant au sein qu'entre les industries. Selon la Corporation Nationale des Eaux et de l'Assainissement (CNEA), il est estimé que 100 % de l'eau fournie aux industries est déchargée dans les plans d'eau comme eaux usées et 75 % de l'eau fournie pour l'usage domestique est rejeté dans l'environnement. Toutefois, seulement 25 % des eaux usées à Kampala atteint le système d'égouts de la CNEA pour subir un traitement avant d'être rejeté dans l'environnement. Comme la plupart des industries ougandaises sont basées sur l'agro-alimentaire, leurs eaux usées contiennent beaucoup de matières organiques. Ceci explique la forte montée de la demande biochimique en oxygène (DBO) dans les plans d'eau, en particulier dans les zones proches des points de rejet. Un exemple en est la baie de Murchison et le golfe de Napoléon sur le Lac Victoria, qui reçoivent les eaux usées des brasseries d'Afrique orientale Limited et des eaux pluviales en milieu urbain à travers le

<sup>67</sup>. Government of Uganda, the Final Environment Report prepared for the OSS Project, 2009.

---

canal de Nakivubo, respectivement. Tous deux sont fortement pollués et sont également la source d'eau pour les 3 usines de traitement qui servent la ville de Kampala.

Les eaux usées industrielles contiennent également du phosphore sous forme de phosphates et de l'azote sous forme de nitrates, qui sont responsables de l'enrichissement en nutriments des plans d'eau menant à l'eutrophisation. Cela a donc conduit à la présence de fréquentes proliférations d'algues dans les baies des eaux du Lac Victoria.

En Ouganda, seulement une petite quantité d'eaux usées est traitée à l'échelle industrielle dans les usines de traitement des eaux usées. La CNEA exploite des systèmes d'assainissement dans 14 des 22 villes sous sa juridiction. Seules les villes de Kampala et Masaka ont des installations municipales conventionnelles de traitement des eaux usées. Le reste des 12 villes opèrent par les étangs de stabilisation des déchets. Il s'agit principalement de traiter les eaux usées municipales / eaux usées. Une petite quantité d'eaux usées est également traitée en utilisant des approches écologiques, tels que les systèmes de lit de roseaux et de marais artificiels comme les installations de traitement tertiaire.

L'utilisation de fosses septiques et autres installations d'égouts sur place est très répandue dans les zones péri-urbaines et sert un nombre important de maisons. Lorsque ces fosses septiques sont vidées, les déchets sont conduits aux usines de la CNEA pour y être traitées avant qu'ils ne soient rejetés dans l'environnement. Quelques usines ont des installations sur place pour traiter leurs eaux usées à un niveau où les concentrations des polluants dans l'effluent sont conformes aux normes nationales des effluents.

### **3. POLLUTION PROVENANT DE SOURCES NON PONCTUELLES**

En Ouganda, le ruissellement provenant des fermes agricoles (principalement élevage et aviculture), les eaux pluviales urbaines comme à Kampala et les pâturages sont les sources de nombreux polluants organiques et inorganiques dans les eaux de surface et souterraines. Le ruissellement transporte à la fois les sédiments érodés à partir des terres cultivées, et du phosphore et de l'azote qui proviennent en partie des déchets animaux et des engrais commerciaux.

### **4. RÔLE DES ZONES HUMIDES**

Les charges de pollution provenant de sources ponctuelles et non-ponctuelles, bien qu'énormes, n'ont pas énormément influé les plans d'eau, à l'exception du Lac Victoria. C'est à cause des zones humides naturelles qui entourent la plupart de ces plans d'eau. Les zones humides jouent un rôle vital dans la purification de l'eau avant qu'elle ne pénètre dans les lacs ; c'est pourquoi, une partie seulement des charges totales de pollution des sources ponctuelles et non-ponctuelles entre dans les plans d'eau. Cependant, ces zones humides sont confrontées à beaucoup de pression essentiellement due à la décharge de déchets solides, la surcharge d'éléments nutritifs et l'empiètement par des personnes ayant besoin de terres à la fois pour la culture et pour s'installer. Cela a conduit à la dégradation et au rétrécissement de la plupart des zones humides et par conséquent à la réduction dans la performance de leur fonction hydrologique importante.

---

## 5. POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES

Bien que les rapports nationaux sur la qualité de l'eau indiquent que la qualité des eaux souterraines de l'Ouganda varie entre bonne et excellente, des incidences localisées de contamination importantes des eaux souterraines existent. L'eau provenant des puits profonds est généralement bonne, sauf dans certains cas isolés et dans des zones localisées, par exemple Rakai, où la nappe phréatique est fortement minéralisée avec de hautes teneurs en fer qui rend l'eau jaune sur l'exposition à l'air, la rendant inutilisable à des fins domestiques. Dans le bassin des lacs Kyoga et Tororo, les eaux souterraines sont hautement corrosives ce qui rend le processus de production d'eau très coûteux. La plus forte pollution minérale des eaux souterraines a été enregistrée au pied du mont Ruwenzori à Kasese. Cela peut en partie être attribué à l'activité minière dans la région même si cela n'a pas été encore prouvé puisque certaines études ont montré qu'en amont des mines, les eaux souterraines sont également fortement minéralisées.

La pollution fécale est la forme la plus courante de contamination des eaux souterraines en Ouganda. Elle survient principalement dans les établissements non planifiés surtout dans les zones périurbaines de Kampala, par exemple, Bwaise, Mulago, Nateete et Kisenyi à Kampala. Dans ces régions, il y a un certain nombre de résurgences qui sont utilisées comme sources d'eau et pourtant elles sont fortement contaminées par des matières fécales. L'origine de la contamination est due au niveau élevée à la nappe phréatique et à la population qui utilise des latrines et des fosses septiques comme moyen d'assainissement. Les effluents des fosses septiques peu profondes et des latrines à fosse trouvent facilement leur chemin vers les eaux souterraines comme les sources et les puits peu profonds.

La contamination a également été signalée près des forages pour l'approvisionnement en eau domestique par pompage manuel. Les fuites des décharges municipales est une autre source de contamination des eaux souterraines.

## 6. ÉLIMINATION DES DÉCHETS SOLIDES

La collecte centralisée des déchets solides, le stockage et l'élimination au niveau municipal sont pratiqués dans la plupart des grands centres urbains, mais le système ne couvre que les quartiers d'affaires et les décharges sont souvent mal gérées. Environ 10% des déchets solides générés pénètrent et s'accumulent dans l'environnement chaque année. Dans les milieux ruraux et péri-urbains, les déchets ménagers sont enterrés, brûlés, ou tout simplement jetés, les déchets végétaux sont souvent réutilisés comme aliments pour animaux ou compostés pour du fumier. Les déchets non biodégradables sont les plus difficiles à éliminer hors et tendent à s'accumuler dans l'environnement.

Le Gouvernement ougandais est engagé dans un programme visant à réduire les émissions de carbone dans l'atmosphère par la décomposition des déchets organiques en fumier utile. Ce schéma est une initiative des Nations Unies à travers le Fonds carbone de l'ONU. 18 villes ont été allouées à ce programme, dont huit sont déjà mis en œuvre. Il s'agit notamment des villes de Jinja, Mbale, Soroti, Lira, Gulu, Masaka, Mbarara et de Kabale. Malheureusement, Kampala, qui a le plus grand volume de déchets solides n'est pas parmi les premières villes

---

à mettre en œuvre ce programme, mais sera toutefois intégrée lors du second tour de mise en œuvre.

L'élimination des déchets solides est un problème majeur à Kampala que le site principal des ordures Kiteezi est plein et a été transformé en un quartier résidentiel. La lixiviation des déchets dans les ruisseaux, les odeurs fétides, les mouches et les rongeurs sont des problèmes majeurs dans la région comme l'est la poussière soulevée par les camions qui livrent les déchets vers le site. L'acquisition de sites poubelles nouveaux a rencontré des difficultés, car la population n'est pas prête à avoir un site poubelle (mal géré) dans leur région.

## 7. QUALITÉ DE L'EAU DES LACS ET DES RIVIÈRES

Les lacs de l'Ouganda sont classés comme des lacs peu profonds, ils sont de précieux refuges pour la conservation des plantes et des espèces uniques d'animaux. Ils sont appréciés pour leur diversité génétique unique, importance culturelle et spirituelle, intérêt scientifique, possibilités de loisirs et valeur intrinsèque. En raison de leur caractéristique superficielle ils sont sensibles à l'eutrophisation à cause des fortes interactions eau-terre, air-eau et eau-sédiments.

Le processus d'eutrophisation et la formation de la prolifération algale sont principalement influencés par l'enrichissement en phosphore et en azote des plans d'eau. L'enrichissement en nutriments dans les lacs peu profonds informe sur la capacité d'un lac à supporter la vie des plantes indigènes et des animaux et identifie les tendances à long terme de la qualité de l'eau.

Le manque de données de mesures, malgré le fait que l'eutrophisation accrue a été observée dans la plupart des lacs de l'Ouganda se manifestant par la prolifération d'algues endémiques et la mort des poissons. Les proliférations algales ont affecté la vie aquatique (écosystème) et dans certains cas elles ont entravé les activités de navigation et de loisirs telles que la natation en raison de la formation d'une épaisse couche d'algues évidemment observées dans le golfe de Napoléon et La Baie Murchison du Lac Victoria. De ce fait, les coûts de traitement des eaux se sont multipliés par quatre et conduisant par conséquent à la hausse des tarifs de l'eau.

Outre l'enrichissement en phosphore et en azote, l'augmentation continue de la DBO a accru la vulnérabilité de la vie aquatique, car elle favorise la compétition pour l'oxygène entre les organismes vivants et la matière organique en décomposition dans les plans d'eau. La prolifération des herbes aquatiques envahissantes telles que la jacinthe d'eau a eu de multiples impacts sérieux sur les ressources en eau de l'Ouganda.

## ÉVALUATION DE LA SÉCHERESSE ET LA DÉSSERTIFICATION AU NIVEAU SOUS-RÉGIONAL

### 1. INTRODUCTION

De vastes zones de la sous-région IGAD sont arides, semi-arides ou désertiques avec plus de 50% de leur surface terrestre considérés comme arides ou semi-arides dans certains pays. Les impacts du changement climatique et la variabilité sont donc directement estimés dans ces pays, notamment les populations rurales les plus vulnérables. Les terres arides et semi-arides (TASA) sont principalement habitées par les itinérants pastoralistes et nomades, certains d'entre eux combinent pastoralisme et agriculture. Cependant leurs habitats sont dénudés de végétation - en particulier les forêts - conduisant à de plus larges impacts environnementaux tels que la dégradation des sols, la réduction des ressources en eaux de surface et souterraines, la pollution des sols et des eaux, l'érosion accrue des sols et l'échec des écosystèmes à s'acquitter de leurs rôles d'une manière durable.

La croissance démographique rapide et les structures socio-économiques pauvres dans ces pays rendent l'avenir sombre pour les populations vulnérables. Dans le cas de la Somalie, le conflit civil et l'étendue des crues éclaircies dévastatrices se combinent pour faire des ravages sur la population sans défense dans les zones rurales. Même le nord qui est plus pacifique souffre des inondations qui frappent même après de légères pluies à cause de l'incapacité des sols et des terrains à absorber et à retenir les eaux pluviales.

Les sections suivantes donnent des stratégies d'adaptation qui peuvent être adoptées dans la région pour lutter contre le changement climatique et la variabilité.

### 2. PRINCIPES DIRECTEURS POUR DES ACTIONS ENVIRONNEMENTALES CONCERTÉES CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les principes directeurs de coopération concertée sur l'environnement pour combattre le changement climatique incluent<sup>68</sup> :

- Les mesures d'adaptation au changement climatique sont les principaux tandis que les mesures d'atténuation sont secondaires ;
- Hiérarchisation des régions, des secteurs et des communautés qui sont plus vulnérables

<sup>68</sup>. EAC, 2010: East African Community Climate Change Policy.

---

aux impacts du changement climatique dans la mise en œuvre des politiques ;

- Intégration des questions de changement climatique dans les plans nationaux de développement ;
- Adaptation au changement climatique et les mesures d'atténuation seront réalisées sans compromettre le développement social et économique ;
- Partenariat, collaboration et synergies entre les différents acteurs impliqués dans les questions des changements climatiques..

L'accent des actions régionales doit être mis sur l'adaptation plutôt que sur l'atténuation des impacts du changement climatique.

### 3. QUESTIONS À TRAITER POUR PERMETTRE L'APPLICATION EFFECTIVE DES ACTIVITÉS D'ADAPTATION

Les questions clés à résoudre pour permettre à la région d'appliquer efficacement les activités d'adaptation comprennent :

- **financement des activités d'adaptation** : Augmentation de la capacité à financer les activités d'adaptation ;
- **Réponse aux conditions météorologiques extrêmes et les catastrophes liées** : Disponibilité d'une information adéquate, des systèmes d'alerte précoce et des capacités technologiques ;
- **Niveaux élevés de pauvreté** : Capacité à s'adapter aux événements météorologiques extrêmes et à la variabilité climatique ;
- **Grande vulnérabilité de la population** : Augmentation des revenus des groupes les plus vulnérables, des écosystèmes fragiles et des infrastructures insuffisantes ;
- **Pression sur les ressources naturelles** : promouvoir l'utilisation durable des ressources naturelles, la promotion des moyens de subsistance alternatifs, la minimisation de la migration, des conflits internes et transfrontaliers, et des déplacements des populations ;
- **Catastrophes d'origine humaine et naturelles** : Développement des réponses adéquates pour la gestion des catastrophes.

### 4. PRINCIPALES MESURES POUR FAIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La région de l'IGAD devrait adopter les actions ci-dessous pour la lutte contre les impacts du changement climatique :

- Appuyer l'élaboration et mettre en œuvre la réduction et la gestion des risques de catastrophes liés au climat comme outil d'adaptation ;
- Soutenir la cartographie des risques de vulnérabilité sur tous les secteurs, y compris les impacts sociaux et économiques du changement climatique ;
- Améliorer les systèmes d'alerte précoce et de préparation dans la région pour éviter ou minimiser les impacts négatifs du changement climatique ;

- 
- Aide à la diversification des économies pour réduire la dépendance des secteurs sensibles au climat comme l'agriculture et l'eau et l'environnement ;
  - Mise en œuvre de Programmes Nationaux d'Adaptation à l'action (PANAs) comme mesure à court terme pour contrer les changements climatiques (actions immédiates et urgentes) ;
  - Développer et mettre en œuvre un plan directeur d'intervention contre le changement climatique régional dans lequel les stratégies à moyen et long terme d'adaptation au changement climatique seront formulées ;
  - Établir et opérationnaliser un Fonds d'adaptation aux changements climatiques.

## **5. ACTIONS POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES**

### **5.1. Secteur de l'eau et de l'environnement**

- Utilise les principes de gestion intégrée des ressources hydriques pour la gestion de ses ressources en eau ;
- Soutient le développement et le transfert de l'eau et de l'information climatique et la technologie qui soutient la conservation de l'eau grâce à un soutien de planification des ressources naturelles, acquisition de données et gestion, innovation et transfert de technologie, partenariats et co-entreprises ;
- Promouvoir la coopération régionale et internationale pour une meilleure gestion de l'eau et la prévention des conflits grâce à l'espoir et au renforcement de la confiance ;
- Favoriser le transfert et la diffusion des technologies opérationnelles de l'eau, y compris le recyclage des eaux usées ;
- Améliorer la sécurité en eau en encourageant les investissements dans les installations de stockage de l'eau ;
- Renforcer les initiatives de conservation et de gestion des bassins lacustres et fluviaux ;
- Promouvoir la collecte des eaux de pluie, la protection des puits d'eau et les sources, et autres ressources d'eau ;
- Promouvoir la participation du secteur privé, des sociétés civiles et de la femme dans la gestion des ressources en eau ;
- Promouvoir l'approvisionnement en eau en vrac pour assurer une eau adéquate et fiable pour la production ;
- Promouvoir le partenariat entre les secteurs public et privé dans l'abstraction réglementée et la distribution d'eau à usages domestique, industriel, agricole et énergétique ;
- Promouvoir des actions qui réduisent la pollution de l'eau, y compris la protection de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques.

---

## 5.2. Secteur de l'agriculture (cultures, élevage et pêche)

- Promouvoir la gestion durable des terres, y compris l'agriculture de conservation et les systèmes de production améliorés comme un moyen d'adaptation au changement climatique ;
- Promouvoir le développement et la mise en œuvre des politiques d'irrigation dans les États membres de l'IGAD ;
- Promouvoir des pratiques et des technologies pour une utilisation efficace de l'eau pour l'irrigation, l'élevage et l'aquaculture ;
- Promouvoir l'agro-industrie et l'utilisation des installations de stockage des produits agricoles ;
- Promouvoir des systèmes efficaces de production animale.

## 5.3. Faune

- Promouvoir des mesures qui préservent l'intégrité de l'écosystème des habitats fauniques critiques et les espèces menacées ;
- Établir, promouvoir et / ou protéger les couloirs de migration de la faune.

## 5.4. Écosystèmes côtiers et marins

- Entreprendre des mesures de protection pour les écosystèmes marins et côtiers qui sont particulièrement vulnérables au changement climatique ;
- Soutien des mesures pour contrôler l'érosion des côtes suite à l'élévation du niveau marin ;
- Mobiliser des fonds pour construire des murs aux points vulnérables pour minimiser les impacts négatifs de l'élévation du niveau de la mer ;
- Conserver les habitats marins et côtiers pour promouvoir le développement des systèmes de gestion des zones protégées ;
- Établir la surveillance des écosystèmes côtiers et des systèmes de surveillance.

## 5.5. Actions pour la protection des terres et des sols

- Promouvoir les pratiques de gestion durable des terres, y compris l'agriculture durable et les pratiques agro-forestières dans la région de la CAE ;
- Assurer la gestion durable des terres et la productivité des sols, par des mesures qui améliorent la qualité des sols, entre autres, pour empêcher leur érosion, la dégradation de leurs propriétés physiques, chimiques, biologiques ou économiques ;
- Gestion intégrée des nutriments et mesures de conservation des sols et de l'eau pour

---

améliorer la fertilité des sols ;

- Promouvoir des actions qui permettent de réduire la dégradation des terres et l'érosion des sols en particulier dans les écosystèmes fragiles comme les zones montagneuses, les berges des lacs et des rivières ;
- Faciliter la formulation des cadres d'investissements et de gestion intégrée et durable des terres et des politiques d'utilisation des terres et des plans.

## 5.6. Forêts et zones humides

- Promouvoir la gestion durable des forêts et des zones humides dans la région ;
- Promouvoir les sources d'énergie alternatives afin de réduire la dépendance vis à vis de la biomasse pour les besoins énergétiques dans les zones urbaines et rurales ;
- Promouvoir le reboisement, le boisement et l'agroforesterie ;
- Renforcer l'application des lois et la bonne gouvernance des forêts et des zones humides ;
- Promouvoir les pratiques collaboratives de gestion forestière ;
- Promouvoir l'amélioration de la productivité agricole afin d'éviter la déforestation et l'empiètement sur les zones humides classées ;
- Renforcer la capacité de surveiller et de gérer les forêts et les activités liées aux forêts ;
- Promouvoir et renforcer les pratiques de gestion communautaire ;
- Promouvoir les produits forestiers non ligneux ;
- Promouvoir le rendement des technologies des bio- énergies ;
- Promouvoir les pratiques participatives de gestion intégrée des bassins versants.

## 5.7. Secteur du tourisme

- Développer toutes les infrastructures météorologiques pour soutenir le tourisme dans la région tout en assurant un minimum de dommages aux habitats fauniques ;
- Développer et diversifier les produits touristiques qui ne sont pas très sensibles aux changements climatiques ;
- Concevoir des mécanismes d'amélioration pour la subsistance des populations locales vulnérables à l'aide des revenus générés par l'industrie touristique ;
- Élaborer des pratiques de gestion des parcs qui permettront à la faune de s'adapter aux changements climatiques.

## 5.8. Infrastructure

- Promouvoir l'intégration du changement climatique dans toute planification et conception des infrastructures ;

- 
- Sensibiliser la capacité des architectes et ingénieurs à prendre en compte le changement climatique dans leurs livraisons professionnelles ;
  - Réviser et harmoniser les codes de structure/bâtiment et les normes en tenant compte des changements climatiques prévus.

## 6. ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES STRATÉGIQUES

Une importante stratégie d'adaptation est la réalisation d'une évaluation environnementale stratégique (EES) sur les secteurs clés des pays.

L'évaluation environnementale stratégique (EES) est un processus systématique, continu d'évaluation, à la première étape, de la qualité de l'environnement et ses conséquences, des visions alternatives et des intentions de développement intégrées dans la politique, des initiatives de planification ou des programmes, afin d'assurer l'intégration complète de considérations pertinentes d'ordre biophysique, économique, social et politique<sup>69</sup>.

Les principaux avantages de l'EES sont qu'elle :

- Informe pro-activement les intervenants des prochaines évolutions, des plans et des programmes ;
- Identifie les opportunités et les contraintes que l'environnement impose au développement, ou vice-versa ;
- Fournit des directives sur la façon de s'assurer que le développement est dans les limites durables ;
- A la capacité d'intégrer à travers les zones, régions ou secteurs ;
- Améliore la façon dont les impacts cumulatifs sont traités dans l'évaluation environnementale, par exemple, grâce à l'utilisation des seuils et des limites de changement acceptable ;
- Se concentre sur le maintien et l'amélioration d'un niveau choisi de la qualité environnementale, plutôt que sur la minimisation des impacts individuels ;
- Vise à intégrer le concept de durabilité dans la formulation des plans et des programmes.

---

<sup>69</sup>. EAC Transboundary EIA Guidelines, 2005.

## ÉVALUATION DES RISQUES D'INONDATION ET D'ÉROSION AU NIVEAU SOUS-RÉGIONAL

### 1. INTRODUCTION

Les inondations sont un problème très sérieux à travers les 7 pays de l'IGAD. Elle se manifeste principalement par les inondations éclairs - qui sont des inondations de courte durée qui ont tendance à semer la destruction sur leur passage. L'acuité du problème est pire en Somalie, Djibouti et l'Erythrée depuis que ces pays essentiellement arides avec un océan qui les borde n'ont pas de nombreux cours d'eau permanents, ce qui signifie que la grande majorité des chenaux sont sèches tout au long de l'année. Ils ne viennent à la vie qu'à l'occasion des pluies courtes mais intenses qui se produisent dans ces zones.

La gravité des inondations a augmenté dans tous les pays de l'IGAD au cours des dernières décennies en raison du changement climatique et de la variabilité ce qui fait que les pluies sont devenues hautement imprévisibles.

Djibouti est l'un des pays qui n'ont pas de cours d'eau permanent ; les quelques cours d'eau du pays sont des chenaux peu profonds auquel communauté a recours lors de la saison sèche. Cependant, lorsqu'il y a une tempête, la plupart de l'eau s'écoule rapidement, laissant mort et destruction dans son sillage. En raison de la courte durée de ces courants, le délai d'avertissement pour les résidents est trop court et l'infrastructure de soutien pour l'alerte précoce, tels que les annonceurs publics est absente ou très insuffisante.

Les pluies tombent dans les montagnes le long des frontières de Djibouti avec la Somalie, l'Erythrée et l'Éthiopie. Un système d'alerte précoce, basé sur les hauts plateaux améliorerait grandement les délais dont les annonceurs auraient besoin afin d'évacuer les personnes vivant dans les vallées les plus vulnérables et les lits des fleuves à sec. Ce sont les terres les plus utilisables pour l'agriculture car ils conservent une partie de l'humidité plus longtemps que les pentes raides. Avec la construction des structures temporaires par les agriculteurs, le décor est prêt au déracinement généralisé des abris faibles quand il pleut.

Les mesures d'atténuation pour ces inondations comprennent la mise en place d'installations de stockage de l'eau de pluie dans les barrages, les réservoirs de collecte des eaux pluviales et la réduction des pentes des coteaux. Cependant, la plupart des gens qui cultivent dans ces domaines sont des pasteurs et des agriculteurs mixtes, ce qui signifie que lorsque le temps est favorable, à l'un de leurs deux modes de vie, ils peuvent adopter l'autre, ou bien

---

les pratiquent tous les deux.

L'Érythrée est l'un des pays qui n'ont pas de cours d'eau permanents à travers le pays. La profondeur de la terre depuis la mer Rouge est petite de telle sorte que les hauts plateaux parallèles à la mer Rouge fournissent au bassin versant les petites quantités de pluie qui tombent dans la région. Les inondations éclairées sont donc un problème grave du moment que les rivières asséchées offrent aux agriculteurs et aux éleveurs l'eau précieuse et l'herbe pour leurs animaux. Toutefois, lorsque les pluies tombent sur les hautes terres, les sols peu absorbants (pierres et pentes de gravier) laissent simplement les eaux ruisseler vers les lits des rivières à sec, qui soudain prennent vie avec des effets dévastateurs. Le temps d'alerte est trop court ce qui signifie que les inondations laissent souvent une traînée de mort et la destruction dans leur sillage.

La dégradation accrue des sols, le manque de services de vulgarisation agricole et une reprise de l'économie à partir d'un pied de guerre sont quelques-uns des obstacles qui doivent être abordés par l'État afin d'améliorer la lutte contre les inondations et les risques d'érosion en Érythrée.

Les mesures d'atténuation comprennent la relocalisation de la population sur un terrain plus élevé, soit à titre permanent soit à titre temporaire avec recours à des systèmes d'alerte précoce. Les zones où les inondations et l'érosion se produisent souvent sont toutefois peu développées, avec des niveaux élevés de pauvreté. Cela rend difficile l'atteinte de ces communautés pour fournir les premiers avertissements avant la frappe des crues éclairées.

L'Éthiopie est un pays montagneux et les inondations sont générées à partir des hauts plateaux et se dissipent dans les plaines, où elles peuvent causer des ravages. Les inondations peuvent aussi entraîner l'érosion des sols des hauts plateaux et le dépôt de limon sur les plaines.

La fréquence des inondations et la sécheresse au Kenya a augmenté au cours des 30 dernières années et touche un grand nombre de personnes. La fréquence accrue des inondations résulte principalement de la dégradation des forêts et des zones humides, entraînant l'érosion des sols et l'augmentation de la charge en limons dans les fleuves.

Au Soudan, deux types d'inondations sont fréquents - les inondations du Nil, qui affectent ceux qui vivent près des rives du fleuve et les crues éclairées, qui se produisent après une pluie abondante exceptionnellement intense. Les premières peuvent être généralisées alors que la dernière peut être localisée. Les dégâts provoqués par les inondations éclairées dans les villages et les centres urbains sont difficiles à prédire. Les débordements du Nil surviennent suite à des pluies abondantes et soutenues dans les montagnes éthiopiennes.

En Ouganda, les inondations et l'érosion sont devenues un problème majeur surtout depuis que la dégradation de l'environnement a conduit à la perte du couvert végétal. Il y a aussi l'empiètement galopant de la population dans les zones humides. Cela a conduit à la perte de vies et des biens car les inondations ont englouti les habitations érigées dans les zones humides de basse altitude. L'étalement urbain de Kampala a été particulièrement touché car l'inondation des plaines majeures dans les districts orientaux de Teso en Ouganda ont également été affectées raison du phénomène météorologique *El Niño*.

---

Les inondations éclair sont assez fréquentes en Somalie en raison de la courte atteinte des lits secs des cours d'eau. Avec pratiquement l'absence totale de cours d'eau permanents, à l'exception des fleuves Juba et Shebelle, les nombreuses lits de rivières asséchées de Somalie peuvent rapidement se transformer en rivières déchaînées, conduisant à la destruction des vies et de propriétés. Les inondations des fleuves Juba et Shebelle surviennent après des pluies abondantes et soutenues dans les montagnes éthiopiennes.

L'Erythrée n'a pas de cours d'eau permanents, tous les lits des rivières asséchées forment des ruisseaux saisonniers qui s'animent pendant les pluies. En raison de la destruction généralisée des zones humides pour le bois de chauffage et de construction, les hautes terres ont été dénudées de végétation. Les crues éclairs sont donc fréquentes, même pour les petites pluies, conduisant à la destruction des biens et à des pertes de vies humaines.

## 2. OBSERVATIONS GÉNÉRALES

Dans la plupart des pays de l'IGAD, les inondations sont liées à la dégradation de l'environnement - en particulier l'exploitation des ressources naturelles telles que le bois de chauffage. La plupart des besoins en énergie pour les populations locales sont respectées par l'exploitation non durable du bois - principalement pour la cuisine - mais aussi pour les bâtiments. Ces usages sont appelés à augmenter avec la croissance démographique rapide et le manque d'alternatives viables au bois.

Avec les pays qui n'ont pas de rivières permanentes naturelles, il n'est pas possible d'utiliser l'hydroélectricité, les alternatives au bois de chauffage sont donc limitées au pétrole et au gaz, qui ne sont pas facilement accessibles à la population locale. Toutefois, glanant des expériences des pays avancés, l'utilisation généralisée de l'électricité a réduit la destruction des forêts et le reboisement a pu être réalisé, mais sur une petite échelle dans la plupart des cas.

L'utilisation de l'huile combustible pour la production de l'électricité est pratiquée, à grande échelle, dans de nombreux pays. C'est une méthode coûteuse, et donc, non durable, surtout depuis que les pays eux-mêmes sont trop pauvres pour commencer avec cette méthode.

Les pays de l'IGAD doivent donc aborder le contrôle de la population avec une énergie accrue, car c'est le moyen le plus durable pour réduire la surexploitation des ressources naturelles dont les pays sont dotés.



## ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU ET DE LA POLLUTION AU NIVEAU SOUS-RÉGIONAL

### 1. INTRODUCTION

Il a été reconnu que la prévention de la pollution s'est avérée beaucoup plus efficace en matière de réduction de la pollution qu'en traitement des eaux usées. La prévention de la pollution est la réduction et l'élimination des contaminants à la source avant qu'ils aient la possibilité de polluer les ressources en eau – et c'est presque toujours le moyen le moins cher, le plus facile et le plus efficace visant à protéger la qualité de l'eau. Les stratégies de prévention de la pollution visent à réduire ou à éliminer l'utilisation des substances dangereuses, des polluants et des contaminants et à modifier les équipements et les technologies pour qu'ils génèrent moins de déchets et réduisent les émissions fugitives et la consommation de l'eau. La prévention de la pollution nécessite également une meilleure conception des établissements humains pour améliorer l'infiltration de l'eau et réduire la pollution de la source non ponctuelle (diffuse). Alors que le monde relève le défi de l'amélioration de la qualité de l'eau, la prévention de la pollution devrait être une priorité des efforts internationaux et locaux<sup>70</sup>.

Plusieurs activités humaines ont eu un impact sur la qualité de l'eau y compris l'agriculture, l'industrie, les mines, l'évacuation des eaux usées sanitaires, la croissance démographique, l'urbanisation et les changements climatiques. Une grande quantité d'eau douce polluée est rejetée dans les océans, endommageant les zones côtières et la pêche.

Une bonne stratégie visant la prévention de la pollution de l'eau aurait les points de référence suivants :

- Mettre l'accent de manière claire sur la prévention de la pollution des ressources en eau en prenant les mesures nécessaires afin de réduire la contamination de l'eau au niveau des locaux du pollueur et des sites d'évacuation, sans traitement des eaux contaminées ;
- Amélioration de la qualité de l'eau et expansion des systèmes de traitement des eaux usées. Plusieurs systèmes de traitement des eaux usées ne sont pas fonctionnels comme au Kenya, où 30 % des zones urbaines ont un réseau d'égouts qui n'est pas fonctionnel. La réhabilitation et la modernisation du réseau d'égouts sont par conséquent des points d'interventions très importants ;

<sup>70</sup>. United Nations Environment Programme, 2010: Clearing the Waters, a Focus of Water Quality Solutions.

---

■ Reconstitution, gestion et protection des écosystèmes: des écosystèmes en bonne santé fournissent d'importantes fonctions relatives à la qualité de l'eau en filtrant et en nettoyant l'eau contaminée. En protégeant et en reconstituant les écosystèmes naturels, on peut améliorer de façon drastique la qualité de l'eau et le bien-être économique. Par ailleurs la protection des écosystèmes doit être perçue comme un élément fondamental du développement durable et des efforts doivent être déployés en matière de la qualité de l'eau.

Les mécanismes pour la réalisation de ce qui précède consisteraient à :

■ Améliorer la compréhension au niveau des communautés par rapport à la qualité de l'eau en améliorant le système de contrôle et de suivi – un contrôle continu et de bonnes données sont les pierres angulaires d'efforts efficaces afin d'améliorer la qualité de l'eau. Relever les défis de la qualité de l'eau se traduira par le renforcement des capacités et de l'expertise et le déploiement en temps réel d'outils d'échantillonnage de terrain abordables, rapides et fiables, des technologies et des institutions de partage de données et de gestion.

■ Une communication et une éducation efficace en démontrant l'importance de la qualité de l'eau pour les ménages, les médias, les hommes politiques, les chefs d'entreprises ainsi que les agriculteurs peuvent avoir un impact énorme sur les principales améliorations.

■ Amélioration des outils économiques et financiers: une meilleure compréhension de la valeur économique liée au maintien des services de l'écosystème est nécessaire, ainsi que des systèmes de tarification de l'eau plus efficaces qui permettent un recouvrement suffisant des coûts, garantissent des investissements adéquats qui fournissent un soutien durable sur le long terme au fonctionnement et à l'entretien.

■ Des méthodes efficaces de traitement de l'eau et de reconstitution des écosystèmes.

■ Une mise en œuvre efficace et une mise en vigueur des arrangements juridiques et institutionnels ainsi qu'un leadership politique et un engagement à tous les niveaux: il faudra également de nouveaux cadres juridiques et institutionnels améliorés au niveau international, au niveau des bassins d'alimentation et au niveau de la communauté. Dans un premier temps il faut adopter et mettre en vigueur les lois sur la protection et l'amélioration de la qualité de l'eau. Il faut également disséminer un modèle de politiques de prévention de la pollution à une plus grande échelle et il faudra également élaborer des lignes directrices pour la qualité de l'eau des écosystèmes comme c'est le cas pour la qualité de l'eau potable. Il est également nécessaire de planifier au niveau des bassins d'alimentation pour identifier les principales sources de pollution et les interventions les plus adaptées, en particulier lorsque les bassins d'alimentations sont partagés entre deux et plusieurs entités politiques.

Le PNUE reconnaît les défis auxquels les ressources en l'eau sont confrontées.

## 2. CONTAMINANTS

De nombreux contaminants combinés en synergie sont à l'origine des différents impacts pires que ceux provoqués par les effets cumulatifs d'un seul polluant. Les répercussions continues des contaminants dépasseront au bout du compte la résilience des écosystèmes et

---

engendreront des changements dramatiques non linéaires qu'il serait impossible d'inverser. Les contaminants comportent des matières nutritives comme l'azote et le phosphore qui proviennent du lessivage des terres cultivées et des déchets humains et industriels.

## 2.1. Matières nutritives

L'enrichissement en matières nutritives peut augmenter les taux de productivité primaire (la production de matière végétale par la photosynthèse) qui peuvent atteindre des taux excessifs entraînant la prolifération des plantes vasculaires (ex. la Jacinthe d'eau), la fleur d'eau, et l'épuisement de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau, qui peuvent stresser ou tuer les organismes aquatiques.

Certaines algues (cyanobactérie) peuvent produire des toxines qui peuvent affecter les humains, le bétail et la faune qui ingèrent ou sont exposés aux eaux avec des niveaux élevés de production d'algues. L'enrichissement en matières nutritives peut engendrer l'acidification des écosystèmes d'eau douce et peut avoir un impact sur la biodiversité. Sur le long terme, l'enrichissement en matières nutritives est susceptible d'épuiser les niveaux d'oxygène et faire disparaître les espèces qui ont des besoins supérieures en oxygène, comme de nombreuses espèces de poissons, ce qui pourrait affecter la structure et la diversité des écosystèmes.

## 2.2. Érosion and sédimentation

L'érosion est un processus naturel qui fournit aux circuits d'alimentation en eau des sédiments et des corps organiques. Dans plusieurs régions, les activités humaines ont modifié les taux d'érosion naturelle et ont considérablement modifié le volume, le taux et le moment où les sédiments pénètrent dans les ruisseaux et les lacs, ce qui a affecté les processus physiques et chimiques et l'adaptation des espèces aux régimes sédimentaires préexistants. Une augmentation de la sédimentation peut réduire la productivité primaire, diminuer et nuire à l'habitat de frai, porter préjudice aux poissons, aux plantes et aux invertébrés benthiques (des grandes profondeurs). Les sédiments fins peuvent attirer les matières nutritives comme le phosphore et les contaminants toxiques, par exemple les pesticides qui modifient la composition chimique de l'eau.

## 2.3. Température de l'eau

L'augmentation de la température de l'eau, causée par exemple par les importantes activités industrielles qui déversent leurs eaux dans les fleuves et les lacs, ce qui peut porter préjudice au schéma de croissance et au modèle de réussite de la reproduction, entraînant le déclin à long terme de la population de la pêche et des autres catégories d'organismes. L'eau plus chaude retient moins d'oxygène, altère la fonction métabolique et réduit la valeur adaptative. Ces impacts peuvent être particulièrement sévères en aval des installations de production thermiques ou nucléaires, ou les activités industrielles où le retour de l'eau vers les eaux courantes peut avoir une température nettement élevée que les écosystèmes ont du mal à absorber.

---

## 2.4. Acidification

Le pH des différents écosystèmes aquatiques détermine la santé et les caractéristiques biologiques de ces systèmes. Un éventail d'activités industrielles y compris, en particulier l'exploitation minière et la production d'énergie à partir de combustibles fossiles qui peuvent provoquer l'acidification localisée des systèmes d'eau douce. Les pluies acides causées principalement par l'interaction des émissions provenant de la combustion des carburants fossiles et des processus atmosphériques, peuvent affecter de grandes régions. L'acidification affecte disproportionnellement les jeunes organismes qui ont tendance à être moins tolérants, à faible pH. Un pH plus faible peut également mobiliser des métaux émanant des sols naturels, comme l'aluminium qui peut entraîner des stress supplémentaires ou la mort de certaines espèces aquatiques. L'acidification est répandue, particulièrement en amont des centrales électriques, émettant d'importantes quantités d'azote et de dioxyde de soufre, ou en aval des mines qui rejettent des eaux souterraines contaminées.

## 2.5. Salinité

Les espèces végétales et animales, généralement ne tolèrent pas une salinité élevée. Diverses actions, souvent mais pas exclusivement d'origine anthropique, peuvent provoquer l'accumulation des sels dans l'eau. Ceci comprend le drainage agricole à partir des sols qui ont une grande teneur en sel, émergence des eaux souterraines des forages pétroliers et gaziers ou autres opérations de pompage, diverses activités industrielles et certaines opérations de traitement des eaux municipales. En outre, la nature chimique des sels introduits par les activités humaines peut être différente lorsque ces sels sont d'origine naturelle; par exemple, il peut y avoir des taux de potassium supérieurs aux taux des sels de sodium.

Une salinité élevée pour exercer un stress sur certains organismes d'eau douce, affectant la fonction métabolique et les niveaux de saturation en oxygène. Une salinité élevée peut également modifier la végétation ripicole et émergente, affecter les caractéristiques des marécages et des marais, réduire l'habitat de certaines espèces aquatiques et diminuer la productivité agricole et le rendement des cultures.

## 2.6. Organismes pathogènes

Les organismes pathogènes: les bactéries, les protozoaires, et les virus constituent l'un des risques les plus prépondérants à la santé humaine. Le plus grand risque de contamination microbienne provient de la consommation d'eau contaminée avec des pathogènes d'excréments humains ou animaux. Un certain nombre de micro-organismes pathogènes vivent librement dans certaines régions ou ont été introduits, sont capables de coloniser un nouvel environnement. Ces pathogènes libres comme les espèces bactériennes *Vibrio* et quelques types d'amibiases, peuvent causer des problèmes majeurs de santé à ceux qui sont exposés, comme des infections intestinales, une encéphalite amibienne, une méningite amibienne, et peuvent même causer la mort.

---

Les virus et les protozoaires présentent également des risques de santé humaine, y compris le *Cryptosporidium* et la *Giardia*, la dracontiose et d'autres.

## 2.7. Métal-trace

Le métal-trace tel que l'arsenic, le zinc, le cuivre et le sélénium, sont naturellement présents dans différentes eaux. Des activités humaines comme l'exploitation minière, l'industrie et l'agriculture peuvent conduire à une mobilisation accrue de ce trace-métal dans le sol ou à des déchets dans les eaux douces. Même à des concentrations extrêmement faibles, ces matériaux supplémentaires peuvent être toxiques pour les organismes aquatiques ou peuvent altérer la fonction de reproduction ou d'autres fonctions. Au début des années 80, une forte concentration de sélénium dans l'eau de drainage, rejetée dans la Refuge Faunique National de Kesterson en Californie, avait exterminé toutes les espèces, seule une espèce de poisson a survécu et avait également causé la mortalité massive de plusieurs oiseaux ainsi que des malformations sévères chez plusieurs espèces d'oiseaux.

## 2.8. Produits chimiques et toxines

D'autres produits chimiques et toxines produits par l'homme comme les pesticides et les procédés industriels, et leurs produits de dégradation. Les dioxines, les furane et les polychlorobiphényles (PCB) sont des sous-produits des procédés industriels et ont pénétré dans l'environnement à travers leur utilisation et leur mise en dépôt.

Pour certains de ces matières, les doses non létales peuvent être ingérées par les invertébrés et stockées dans leurs tissus, mais comme des organismes plus grands consomment ces espèces – proies, la quantité de pesticides et d'autres matières bio-accumulatives peuvent atteindre des niveaux toxiques. Certains pesticides se décomposent dans l'environnement au fil du temps, mais les produits de dégradation peuvent également être toxiques et peuvent se concentrer dans les sédiments, et se libérer en grandes quantités en cas d'affouillement ou pendant d'autres perturbations.

## 2.9. Espèces introduites et autres perturbations biologiques

Il y a eu plusieurs incidents provoqués par les espèces invasives qui ont apparu dans les eaux, déplaçant les espèces endémiques et altérant l'hydrochimie et le réseau trophique local; elles posent des problèmes de qualité de l'eau pour l'environnement.

Les espèces aquatiques ont souvent été introduites délibérément dans les écosystèmes éloignés pour des raisons économiques, de loisir, ou pour d'autres raisons. Le plus souvent, ces introductions avaient décimé les poissons endémiques ainsi que d'autres organismes aquatiques, elles peuvent également dégrader les bassins versants hydrographiques locaux. D'autres espèces avaient envahi les écosystèmes par inadvertance, transportées sur les coques des bateaux de plaisance ou par les eaux de cale des bateaux de pêche commerciale.

Par exemple, les espèces invasives comme le zébra (*Dreissena polymorpha*) et la quagga (*D. bugensis*), les moules avaient dévasté les écosystèmes locaux, avaient modifié le cycle nutritif et avaient provoqué la quasi-extinction des espèces endémiques. Les moules en particulier, constituent une menace sérieuse pour les infrastructures humaines, le le colmatage des pompes et des prises d'aspiration et l'engorgement des canaux, engendrant des défis d'entretien coûteux et continus.

Djibouti a noté la présence de *Prosopis Juliflora* qui a envahi Gobaad, et les districts de Hanlé et d'Agna. *P. juliflora* est considéré comme un envahisseur nocif dans la région de Afar, en Ethiopie, où cette espèce a été introduite à la fin des années 70 et au début des années 80. Dans la région d'Afar, sa croissance agressive a entraîné une monoculture et a privé les plantes indigènes d'eau et de soleil et a privé les animaux de leurs nutriments comme les gousses et les feuilles de ces plantes indigènes.

Une autre espèce invasive est la Jacinthe d'eau (dont la plus commune est *Eichhornia crassipes*). Cette espèce avait infesté une grande partie du Lac Victoria, du Nil et de ses affluents. La Jacinthe a été maîtrisée en Ouganda dans une large mesure mais elle reste une nuisance le long du Nil.



**FIGURE 30: Produits chimique sur l'aquifère de Djibouti.**

### 3. SOURCES DE CONTAMINANTS

Les principales sources de contaminants à la fois au niveau des eaux de surface et des eaux souterraines comprennent (Figure 30) :

#### 3.1. Agriculture : pesticides

Activités agricoles	Impacts	
	Eau de surface	Eau souterraine
Aratoire/labour	Sédiment/turbidité: les sédiments transportent du phosphore et des pesticides qui sont absorbés pour devenir des particules de sédiments; engorgement des lits des rivières et perte de l'habitat, frayère, etc.	Le compactage peut réduire l'infiltration au niveau du système des eaux souterraines

Activités agricoles	Impacts	
	Eau de surface	Eau souterraine
Fertilisation	Décharge de nutriments, en particulier le phosphore, ce qui conduit à l'eutrophisation qui change le goût et dégage une odeur au niveau de l'approvisionnement public en eau; croissance excessive d'algues entraînant la désoxygénation de l'eau et la mort des poissons	Lessivage des nitrates au niveau des eaux souterraines, des niveaux élevés constituent une menace pour la santé publique
Epandages de fumier	C'est une activité liée aux engrais; épandage sur sol gelé ce qui entraîne des niveaux élevés de contamination au sein du milieu récepteur par des agents pathogènes, des métaux, du phosphore et de l'azote conduisant à l'eutrophisation et une éventuelle contamination Par ailleurs l'épandage de fumier peut répandre les antibiotiques et d'autres produits pharmaceutiques qui sont donnés au bétail	Contamination des eaux souterraines surtout par l'azote
Pesticides	La décharge de pesticides entraîne la contamination des eaux de surface et du biote; dysfonctionnement du système écologique dans les eaux de surface par la perte des prédateurs de niveau trophique supérieur en raison de problèmes de croissance et de reproduction; une menace pour la santé publique, le fait de manger du poisson contaminé Les Pesticides sont transportés comme la poussière par le vent sur de longues distances et peuvent contaminer les systèmes aquatiques sur des milliers de kilomètres (e.g. des pesticides tropicaux/ subtropicaux trouvés chez les mammifères de l'Arctique )	Certains pesticides peuvent s'infiltrer dans les eaux souterraines causant des problèmes de santé provenant des puits contaminés
Parcs d'engraissement/ corral	Contamination des eaux de surface par plusieurs agents pathogènes (bactéries, virus, etc.) entraînant des problèmes chroniques de santé publique Une contamination également par les métaux, les antibiotiques et d'autres produits pharmaceutiques présents dans l'urine et les excréments	Lixiviation potentielle de l'azote, des métaux vers les eaux souterraines, etc.
Irrigation	La décharge des sels entraînant la salinisation des eaux de surface; la décharge des engrais et de pesticides s'infiltrent dans les eaux de surface, ce qui engendre des dégâts écologiques, la bioaccumulation chez les espèces de poissons comestibles, etc. Des niveaux élevés d'éléments traces (oligo-éléments) comme le sélénium qui peut provoquer des dégâts écologiques graves et constituer un risque à la santé humaine	Enrichissement des eaux souterraines par des sels, nutriments (surtout le nitrate)
Coupe rase	Erosion du sol, entraînant des niveaux élevés de turbidité dans les fleuves envasement de l'habitat inférieur, etc Perturbation et changement du régime hydrologique, souvent accompagné de la perte de cours d'eau pérennes ; engendrant des problèmes de santé en raison du manque d'eau potable	Perturbation du régime hydrologique, souvent accompagné d'écoulement de surface direct accru et de la diminution de la recharge des eaux souterraines; affectant les eaux de surface en réduisant le débit pendant les périodes de sécheresse et en concentrant les nutriments et les contaminants dans les eaux de surface

Quoted from FAO, 2006 in UNEP, *Clearing the Waters, a Focus on Water Quality*, 2010.

Activités agricoles	Impacts	
	Eau de surface	Eau souterraine
Sylviculture	Différentes conséquences: décharge de pesticides et contamination des eaux de surface et des poissons; problèmes d'érosion et de sédimentation	Le compactage des sols limite l'infiltration
Aquaculture	Déversement de pesticides et niveaux élevés de nutriments dans les eaux de surface et les eaux souterraines à travers les aliments et les excréments entraînant une sérieuse eutrophisation	

**TABLE 5.** L'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau.

### 3.2. Production d'énergie

La production de l'énergie a également d'importants impacts sur la qualité de l'eau (Tableau 6), principalement en raison d'importantes quantités d'eau nécessaires pour le refroidissement des centrales électriques et les risques croissants de contamination

Processus énergétique	Impact sur la qualité de l'eau
<b>Extraction et production de l'énergie</b>	
Exploration pétrolière et gazière	Impact sur la qualité de la nappe phréatique peu profonde
Production pétrolière et gazière	L'eau produite peut avoir un impact sur les eaux de surface et les eaux souterraines
Charbonnage et extraction minière de l'uranium	Les résidus et le drainage peuvent avoir un impact sur les eaux de surface et les eaux souterraines
<b>Production d'électricité</b>	
Thermoélectrique (fossile, biomasse, nucléaire)	Les émissions thermiques et les émissions dans l'atmosphère ont un impact sur les eaux de surface et sur l'écologie
Hydroélectrique	Peut avoir un impact sur la température et la qualité de l'eau et l'écologie
Energie solaire photovoltaïque et éolienne	Aucun impact pendant les opérations et utilisation minimale de l'eau pour nettoyer les panneaux et les lamelles
<b>Raffinage et traitement</b>	
Raffinage traditionnel du pétrole et du gaz	L'utilisation finale peut avoir un impact sur la qualité de l'eau
Biocarburants et éthanol	Raffinerie et traitement des eaux
Combustibles synthétiques et hydrogène	Traitement des eaux usées
<b>Transport et stockage d'énergie</b>	
Gazoducs	Traitement des eaux usées
Hydrocarboducs	L'eau est de mauvaise qualité et doit être traitée
Chariot-navette pour transporter l'énergie	Les déversements ou les accidents peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau
Cavernes de stockage de pétrole et de gaz	L'évacuation de la boue liquide a un impact sur la qualité de l'eau et l'écologie

Quoted from the US Department of Environment in UNEP: Clearing the Waters, a Focus on Water Quality Issues, 2010

**TABLE 6.** Les liens entre le secteur énergétique et la qualité de l'eau.

---

pendant l'exploration et la production de combustibles fossiles. Il y a trois impacts majeurs qui représentent une réelle préoccupation : (1) la production d'importantes quantités d'eau souterraines contaminées par le forage des puits de pétrole et de gaz ; (2) le prélèvement de l'eau utilisé pour le refroidissement des centrales électriques, ce qui réduit la disponibilité de l'eau destinée aux écosystèmes ; et (3) le chauffage et le rejet de l'eau de refroidissement qui fait augmenter la température ambiante de l'eau des rivières, des ruisseaux et des lacs et qui a des répercussions sur les écosystèmes naturels. Certaines centrales électriques produisent également des eaux usées qui ont un impact concomitant sur la qualité de l'eau.

### 3.3. Exploration minière

L'exploitation minière et le forage des combustibles fossiles ramènent à la surface des matériaux qui étaient longuement enfouis sous terre, y compris l'eau. Ils ont également tendance à générer d'importantes quantités de déchets ou des sous-produits liés à la ressource cible, créant des défis de grande envergure liés à l'évacuation des déchets.

En outre les eaux de surface peuvent s'écouler dans les ouvertures des mines et les eaux souterraines s'accumulent souvent dans les mines. Les eaux de drainage des mines peuvent être extrêmement polluées par les sels dans les eaux souterraines elles-mêmes; des métaux comme le plomb, le cuivre ; l'arsenic et le zinc présents dans la roche mère; les composantes du sulfure composés soufrés lessivés de la roche; le mercure et d'autres matériaux utilisés dans l'extraction et la transformation

Le pH des eaux de drainage peut être considérablement modifié. Certains drainages miniers sont extrêmement acides, avec un pH de 2-3; d'autres matériaux de la roche mère peuvent entraîner des rejets très alcalins. Ces eaux de drainage contaminées peuvent être dévastateurs pour les cours d'eaux locaux et les poissons et peuvent rendre les eaux courantes impropres à la consommation.

### 3.4. Infrastructures de distribution d'eau

Tous les systèmes bâtis par l'homme peuvent entraîner l'introduction d'espèces non indigènes ; modifier la qualité de l'eau (nutriments, oxygène, température); changements dans les dynamiques du système (volume du débit, durée et calendrier); et la capacité des écosystèmes à s'épanouir. Les infrastructures d'approvisionnement en eau, y compris les systèmes d'irrigation et les barrages, modifient la qualité de l'eau à travers un certain nombre de mécanismes. Ces impacts sont parfois classés comme suit :

- Les impacts de premier ordre qui impliquent la modification des caractéristiques physiques, chimiques et géomorphologiques du débit des fleuves et des cours d'eau y compris la modification de la quantité naturelle, de la distribution et du calendrier;
- Les impacts du second ordre impliquent les changements dans la productivité biologique et les changements au niveau des caractéristiques des écosystèmes fluviaux et les habitats en aval comme les zones humides et les deltas; et
- Les impacts de troisième ordre qui impliquent les altérations de la flore ou de la

---

faune (comme les poissons, les amphibiens, ou les oiseaux) ont pour origine première (le blocage de la migration ou la destruction de l'habitat de frai) ou sont causés par (les changements de température, la diminution de la disponibilité d'une source de nourriture ou la mobilisation d'un contaminant). Les impacts de troisième ordre peuvent comprendre les effets sur la santé humaine, la productivité industrielle ou agricole, ou même sur les politiques.

### **3.5. Élimination non contrôlée des eaux usées sanitaires**

Une activité importante qui entraîne des problèmes courants affectant la qualité de l'eau, il s'agit de l'élimination des eaux usées sanitaires. La contamination fécale est souvent due à l'évacuation des eaux d'égouts brutes dans les eaux naturelles – une méthode d'évacuation des eaux usées courante dans les pays en voie de développement.

### **3.6. Croissance démographique, urbanisation et développement**

La croissance démographique, en particulier lorsque la population est concentrée en milieu urbain, peut engendrer plus de déchets domestiques et d'eaux usées qui peuvent surcharger les cours d'eau et les systèmes de traitement, et augmenter la quantité d'eau polluée.

La forte concentration de surfaces imperméables augmente le ruissellement sur les routes qui transporte beaucoup de polluants comme les huiles, les métaux lourds, le caoutchouc et la pollution automobile vers les voies navigables et les cours d'eau. La réduction de la percolation de l'eau dans le sol peut aussi affecter la quantité et la qualité des eaux souterraines. Les eaux pluviales d'orage dans les zones urbaines peuvent submerger les systèmes de traitement des eaux pluviales et des eaux usées lorsque le volume élevé des débits dépasse les capacités de traitement.

### **3.7. Changements climatiques**

Les changements climatiques peuvent engendrer l'augmentation de la température de l'eau et modifier le cycle et le volume des cours d'eau, susceptibles à leur tour d'avoir un impact négatif sur la qualité des eaux de surface, qui pourrait affecter la santé humaine et l'écosystème. Les menaces liées aux changements climatiques constituent une menace qui sera un facteur supplémentaire de stress pour plusieurs systèmes déjà dégradés, en particulier ceux des pays en voie de développement.

Dans les régions qui connaîtront une augmentation des précipitations, plusieurs cours d'eau seront confrontés à des défis liés à la qualité de l'eau. Les polluants liés aux activités humaines, y compris les pesticides, les métaux lourds et les matières organiques peuvent s'infiltrer rapidement dans les eaux de surface et moins rapidement dans les eaux naturelles et les eaux souterraines. Cependant, dans certaines régions, cette même augmentation du débit de l'eau pourrait potentiellement diluer ces contaminants et améliorer la qualité de l'eau. Le changement climatique peut affecter la qualité de l'eau, surcharger les infrastructures comme les opérations de drainages des eaux pluviales, les systèmes des eaux usées, les installations de traitement, le bassin d'accumulation de résidus et les décharges, ce qui

---

pourrait augmenter le risque de contamination.

## 4. SOLUTIONS LIÉES À LA QUALITÉ DE L'EAU

### 4.1. Prévention de la pollution

Prévenir la pollution à la source, en industrie, en agriculture et dans les établissements humains est souvent le moyen le moins coûteux et le plus efficace pour protéger la qualité de l'eau. En industrie, cette stratégie est connue sous le nom de production propre, le gouvernement et l'industrie doivent s'impliquer dans la promotion de la production propre, énoncée dans Agenda 21 à la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement en 1992, et à nouveau dix ans plus tard au Sommet Mondial sur le Développement Durable.

L'élimination ou la réduction de l'utilisation des contaminants est possible si :

- En industrie, on doit reformuler les produits qui produisent moins de pollution et nécessitent moins de ressources pendant leur fabrication et utilisation ;
- En agriculture, réduire l'utilisation des matières toxiques pour la protection phytosanitaire, l'application des éléments nutritifs et l'utilisation de l'eau ;
- Dans les établissements humains, réduire la quantité des matières dangereuses utilisées et réduire la production des eaux usées ;
- Modifier les équipements ou les technologies pour qu'elles génèrent moins de déchets ;
- Mettre en place une meilleure formation, maintenance et entretien pour réduire les fuites et les émissions fugitives ;
- Réduire la consommation d'eau.

La prévention de la pollution vise à réduire et à stopper la génération de pollution alors que le contrôle de la pollution vise à gérer les pratiques au niveau des gazoducs comme le stockage, le transport et le recyclage des déchets, le traitement et la récupération des déchets énergétiques, l'élimination et le tri des déchets.

### 4.2. Protection des ressources en eaux

De plus en plus les planificateurs des ressources en eaux et les communautés considèrent que la protection des ressources en eaux est primordiale pour améliorer la qualité de l'eau et réduire le coût du traitement<sup>71</sup>. L'approche traditionnelle de la gestion de l'eau consiste à traiter l'eau en plusieurs étapes pour enlever les contaminants. Les coûts environnementaux

---

<sup>71</sup>. Un exemple de manque de protection appropriée de la source est le problème du Canal Nakivubo qui pollue la Baie Murchison, où se trouvent les stations de traitement pour la ville de Kampala; voir le Rapport Final sur l'Environnement du Gouvernement de l'Ouganda, préparé pour le projet de l' SSO. Les coûts de traitement du NWSC ont augmenté considérablement au cours des dernières années depuis que la pollution a touché la mare vaseuse du Nakivubo. Les déchets de la ville qui sont déversés dans le canal, se trouvent maintenant dans la zone d'extraction d'eau pour Kampala avec moins d'établissement et de traitement naturel à partir de la mare vaseuse. Prolifération d'algues due à la haute teneur d'éléments nutritifs observés dans l'eau.

---

et économiques de cette stratégie sont élevés en tenant compte de l'augmentation des coûts énergétiques. Un nouveau paradigme émerge qui met l'accent sur la protection des sources d'approvisionnement en eau potable des contaminants, et ceci est très important afin de réduire ou éliminer le besoin de traiter. Des écosystèmes sains et résilients aident à purifier et à réguler l'eau, évitant ainsi de polluer les voies navigables.

### **4.3. Prévention de la pollution industrielle ponctuelle**

Prévenir ou réduire la pollution industrielle ponctuelle est possible si nous adoptons des techniques de production plus propres; la plupart des pays de l'IGAD ont également des centres de production plus propres, soutenus par le PNUE. Le concept de base derrière une production plus propre est d'augmenter l'efficacité d'utilisation des matières premières, de l'énergie et de l'eau et réduire les sources de déchets et d'émissions.

### **4.4. Prévention de la pollution agricole non ponctuelle**

Les activités agricoles dans le monde contribuent de manière significative (environ 70 pour cent en moyenne) à la pollution de l'eau. Le lessivage contaminé des terres agricoles qui souvent comprend de l'azote, du phosphore, des pesticides et des sédiments qui nuisent à la fois aux eaux de surface et aux eaux souterraines. Il existe plusieurs moyens pour réduire l'impact des pratiques agricoles sur la qualité de l'eau, l'intervention doit commencer au niveau des terres agricoles et atteindre le niveau de l'état.

La réduction de la pollution agricole peut se faire au niveau de la ferme en réduisant l'utilisation des engrais chimiques avec l'adoption de la rotation des cultures, le paillage, le compostage, la culture de couverture et la lutte intégrée contre les ennemis des cultures<sup>72</sup>.

Au niveau du bassin, le type et l'emplacement des différentes utilisations des terres doivent être pris en compte pour contrôler le lessivage des terres cultivées. Les pentes raides facilitent l'écoulement de l'eau, des sédiments et les produits chimiques provenant des terres agricoles. La culture en courbes de niveau et la construction de terrasses peut diminuer l'érosion et le ruissellement des champs agricoles et sont essentielles pour prévenir la pollution au niveau des pentes raides.

Au niveau national ou au niveau des provinces, les gouvernements doivent mettre en place des règlements et des politiques pour contrôler et mettre en vigueur des pratiques agricoles qui réduisent le niveau des polluants du ruissellement et doivent veiller à leur mise en vigueur à travers la surveillance, les mesures, les amendes et d'autres sanctions en cas de violation. Les programmes de l'Etat peuvent aider les agriculteurs à mettre en œuvre des pratiques innovantes en les sensibilisant et en leur fournissant une assistance technique. Ils peuvent également fournir des incitations financières pour adopter des techniques agricoles utilisant moins d'intrants, et accorder des subventions ou des programmes d'emprunt pour mettre à niveau les infrastructures et installer des systèmes d'irrigation plus efficaces.

---

<sup>72</sup> Lutte intégrée contre les ennemis des cultures, en particulier, les pratiques agricoles et des insectes bénéfiques pour contrôler les ennemis des cultures.

---

#### 4.5. Prévention de la pollution d'origine humaine

En général, le développement urbain et suburbain n'a pas pris en compte l'impact sur le processus hydrologique naturel. Les établissements peuvent réduire la recharge des aquifères en réduisant les zones de réalimentation. Les nombreuses surfaces imperméables dans les villes/rues, les toits, les parkings, les trottoirs empêchent l'eau de s'infiltrer dans le sol, ce qui engendre de grandes quantités de ruissèlement urbain. Ce ruissèlement emporte sur son sillage des polluants le long des surfaces de la ville.

La relation importante entre le ruissèlement pollué et les problèmes de la qualité de l'eau met en évidence le lien entre l'utilisation du sol et la qualité de l'eau et la nécessité de mieux intégrer les préoccupations liées à la qualité de l'eau dans les politiques de développement et d'aménagement du territoire. Ces politiques et stratégies doivent encourager l'utilisation de végétation et de surfaces perméables qui permettent l'infiltration de l'eau dans le sol, ainsi en réduisant la quantité de ruissèlement potentiellement pollué et en permettant l'infiltration naturelle dans le sol pour améliorer la qualité de l'eau. L'infiltration de l'eau dans les sols des cités et des villes plutôt que de couler dans les fossés de drainage latéraux et dans l'égout pluvial peut réduire la charge des matières en suspension, les polluants organiques et les métaux lourds de 90% dans les eaux pluviales. Il faut mettre l'accent sur l'infiltration et/ le traitement des eaux pluviales sur le site.

#### 4.6. Traitement de l'eau pour éliminer la pollution

Si les efforts pour prévenir la pénétration de la pollution dans les sources d'eau s'avèrent inefficaces ou insuffisants, il faudra mettre en place des mécanismes pour traiter l'eau et améliorer la qualité de l'eau potable et la qualité de l'eau pour d'autres usages.

L'eau potable peut être traitée pour la consommation au niveau municipal, au niveau communautaire ou au niveau des ménages.

Au niveau de la municipalité et au niveau de la ville, l'eau peut provenir des eaux souterraines, des fleuves, des canaux, des réservoirs et même de l'eau de mer. Après le transport de l'eau à partir de la source, les services publics doivent traiter cette eau pour qu'elle soit consommable en améliorant ses caractéristiques physiques, chimiques et biologiques. Le chlore ou les désinfectants à base de chlore sont utilisés, ce qui laisse des résidus dans l'eau de robinet. L'Ozone est également utilisé pour désinfecter l'eau après le traitement.

Au niveau communautaire, les sources d'eau les plus courantes sont les sources, les puits de forage, les puits de surface et les systèmes de collecte des eaux pluviales. Ces sources d'eau doivent être traitées pour rendre l'eau potable puisque les eaux souterraines sont polluées.

### 5. TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Le traitement des eaux usées peut se faire à travers des systèmes municipaux centralisés (i.e., de grands systèmes qui traitent les eaux usées de plusieurs utilisateurs dans un seul site) ou des systèmes centralisés (i.e., ceux qui traitent les eaux usées provenant de maisons

---

individuelles ou d'entreprises ou des petits groupes d'utilisateurs). Les systèmes centralisés déchargent dans les eaux de surface, alors que les systèmes décentralisés peuvent produire de l'eau pour une réutilisation locale, rejet dans le sol ou dans les eaux de surface locale, ou des traitements supplémentaires sont nécessaires. Dans la plupart des pays en voie de développement, les systèmes centralisés sont insuffisants, non fiables ou tout simplement absents et les eaux usées de plusieurs communautés locales sont rejetées directement dans les cours d'eau. Plus de 80 % des eaux usées est rejetée directement dans les cours d'eau récepteurs.

Les systèmes décentralisés offrent souvent une alternative peu coûteuse aux systèmes centralisés; mais ils sont plus enclins à être mal conçus, sont mal surveillés et peuvent être une source majeure de contamination des eaux souterraines, si les eaux usées ne sont pas traitées de manière appropriée.

Au niveau municipal, les eaux usées sont composées de liquide transporté par les déchets humains provenant des toilettes, des installations sanitaires, des cuisines et d'autres types d'utilisation de l'eau domestique. Mais il comprend également les eaux usées du commerce et de l'industrie. La qualité des eaux usées est compromise physiquement (e.i., couleur, odeur, température, etc.); chimiquement (e.i., la demande en oxygène biochimique, le carbone organique total, etc.); et biologiquement (e.i., les contaminants microbiologiques comme les coliformes, les agents pathogènes, les virus). Pour traiter ces eaux, des processus physique, chimique, et biologique sont utilisés et donnent lieu à deux flux de sortie, l'un des effluents traités et le second de déchets solides ou de boue.

Les technologies de traitement Physique de l'eau s'appuie sur la séparation ou le filtrage des contaminants des eaux usées, ou simplement la destruction de ces contaminants en utilisant des systèmes mécaniques. Le filtrage est effectué en faisant passer les eaux contaminées à travers des grilles fines ou en utilisant les systèmes d'osmose inverse qui séparent souvent les très petites particules de contaminants de l'eau. Le processus qui consiste à laisser les solides en suspension au fond d'une zone d'attente (connu sous le nom de sédimentation) a longtemps été utilisé pour pouvoir enlever facilement les contaminants. Les moyens mécaniques pour remuer l'eau peuvent être utilisés pour favoriser la coagulation, Ils consistent également à enlever plus facilement les contaminants en utilisant le filtrage ou la sédimentation. L'ébullition/l'incinération et l'irradiation sont également considérées comme méthodes physiques de désinfection (i.e., éliminer ou neutraliser certains agents pathogènes) des eaux usées.

Les technologies de traitement chimique de l'eau s'appuient sur l'introduction de produits chimiques qui séparent, neutralisent ou agrègent les contaminants. Les solutions chimiques sont capables de « nettoyer » les petits polluants – comme les éléments nutritifs tels que les nitrates et les phosphates, ainsi que les micro-organismes – à partir des eaux usées qui n'ont pas été capturées en utilisant les méthodes de traitement physique. Les traitements chimiques utilisent souvent ou la désinfection ou la coagulation/floculation pour nettoyer les eaux usées. La désinfection est le traitement des effluents qui utilise les produits chimiques pour détruire les agents pathogènes.

L'agent de désinfection le plus utilisé dans le traitement de l'eau est le chlore; cependant une

---

variété de produits chimiques, comme l'aluminium et les sels de fer, l'ozone, et les rayons UV, peuvent être utilisés. La Coagulation et la floculation est un processus qui déstabilise les contaminants en leur permettant de lier les petits contaminants dans de plus grands agrégats pour les séparer physiquement plus facilement.

Les solutions biologiques s'appuient sur le processus naturel des organismes vivants – comme les microbes ou les plantes – pour traiter les eaux usées. Par exemple, les lits bactériens se composent d'un lit fixe de matériaux comme les roches, les mousses de tourbe, ou la mousse polyuréthane couverte d'un film de prolifération microbienne qui nettoie les contaminants par l'absorption et l'adsorption. Les méthodes de boue activée utilisent les micro-organismes pour convertir le carbone trouvé dans les eaux usées en dioxyde de carbone et eau ou pour ajuster les niveaux d'azote. Les systèmes de traitement des eaux usées sont en train d'intégrer de plus en plus l'extérieur « les marais artificielles » qui utilisent les systèmes de plantes (végétales) pour séparer les contaminants avant qu'ils ne soient libérés dans les plans d'eau naturels.



## PLAN SOUS-RÉGIONAL DE GESTION ENVIRONNEMENTAL

### 1. INTRODUCTION

Les principales questions environnementales qui ont été analysées dans les chapitres ci-dessus :

1. La variabilité climatique/le changement, la sécheresse et la désertification ;
2. Les risques d'inondations et d'érosion ; sédimentation ;
3. Pollution de l'eau et qualité ; les déchets solides ; les pesticides.

### 2. ANALYSE DE STRATÉGIE D'ADAPTATION ET ACTIONS AVEC LA FORMULATION DE STRATÉGIES D'ADAPTATION SOUS-RÉGIONALES

Les stratégies d'adaptation sont les stratégies préparées par les gouvernements nationaux afin d'aider à atténuer l'impact des défis environnementaux aux quels les pays sont actuellement confrontés.

Dans le cadre des trois principales catégories liées aux changements climatiques; pollution de l'eau et du sol et inondations et dégradation du sol, nous avons préparé les stratégies d'adaptation qui ont été intégrées (en résumé) dans le Plan de Gestion Environnementale (PGE).

### 3. MESURES D'ATTÉNUATION POUR CONTRÔLER ET AMÉLIORER LES PRINCIPALES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES QUI SERONT À LA BASE DE LA PRISE DE DÉCISION SOUS -RÉGIONALE

Les mesures d'atténuation proposées sont indiquées dans le PGE dans le Tableau 7.

### 4. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Le Plan Sous-régional de gestion environnemental est indiqué dans le tableau ci-dessous.

No.	Nature de l'impact négatif	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation et Stratégies d'adaptation	indicateurs de suivi et de contrôle	Responsabilité
1	<p><b>Changement climatique et variabilité – c'est un impact d'envergure sur la foresterie, l'agriculture, les grands pâturages libres, le bétail, les écosystèmes, les ressources en eaux, les secteurs économique et social</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sécheresse, inondations et autres phénomènes météorologiques extrêmes qui conduisent à la destruction des infrastructures et des biens personnels</li> <li>Famines et insécurité alimentaire</li> <li>Changement des conditions météorologiques</li> <li>Mauvaise qualité de l'eau; érosion et impact de la sédimentation</li> <li>Déplacement des personnes (IDP)</li> <li>Défaillance de l'agriculture, de la pêche et des écosystèmes</li> <li>Déforestation et dégradation du sol</li> <li>Désertification</li> <li>Rural-urbain migration qui mène à la création de bidonvilles</li> <li>Salinisation des eaux souterraines /sols</li> <li>Changement des systèmes de tenure (régime foncier)</li> <li>Troubles économiques et sociaux, en particulier dans les régions ASAL</li> <li>Epidémies fréquentes de paludisme, de dengue et les maladies hydriques</li> <li>Perte des mécanismes d'adaptation traditionnels</li> <li>Défaillance des systèmes d'irrigation</li> <li>Des guerres éventuelles pour l'eau entre les nations qui se ruent sur l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion intégrée des ressources en eaux, du sol et de l'environnement (GIRE)</li> <li>Préparation et mise à jour des stratégies d'adaptation aux changements climatiques</li> <li>Adoption de moyens de subsistance alternatifs pour les populations touchées, comme l'aquaculture et le pastoralisme mixte et l'agriculture</li> <li>Contrôle de l'érosion</li> <li>Reboisement et protection des forêts contre le défrichement illégitime</li> <li>Réhabilitation des régions dénudées</li> <li>Améliorations politique, juridique et institutionnel pour concentrer les efforts du gouvernement sur l'atténuation de l'impact des changements climatiques</li> <li>Les pays devraient conjuguer leurs efforts et utiliser les accords et les conventions internationaux en rapport avec l'environnement</li> <li>Renforcement des capacités, assistance technique et soutien financier aux gouvernements</li> <li>Négociation de la contre partie de la fixation carbone</li> <li>Amélioration des services sociaux, en particulier en faveur des personnes vulnérables et déplacés</li> <li>Systèmes d'alerte précoce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer et mettre en œuvre des cadres politique, institutionnel et juridique,</li> <li>Surveillance de la déforestation, de la désertification, perte des services de l'écosystème et de l'agriculture et production halieutique, exode rurale et urbaine et pauvreté Mettre en place un mécanisme de mesure et de surveillance fondé sur les lignes de base nationales</li> <li>Succès des efforts internationaux pour relever les défis su changement climatique</li> <li>Disponibilité de fonds sur le plan national et international pour mener des actions en rapport avec le changement climatique</li> <li>Succès des systèmes nationaux et internationaux des systèmes d'alerte précoce</li> <li>Sensibilisation de la population locale et l'intégration de l'agenda sur le changement climatique (IEC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au niveau national, le gouvernement est responsable des orientations liées aux activités du changement climatique</li> <li>Les organismes régionaux comme l'IGAD, les Nations Unies et les conventions de gestion environnementale.</li> <li>Les dirigeants locaux et communautaires</li> </ul>

**TABLE 7.** Plan de Gestion Environnementale.

No.	Nature de l'impact négatif	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation et Stratégies d'adaptation	indicateurs de suivi et de contrôle	Responsabilité
2	<p><b>Pollution de l'eau et du sol par la salinisation, l'engorgement des sols, les produits agrochimiques, les pesticides, L'intrusion d'eau salée, rejet des ordures, évacuation des eaux usées</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'intrusion de l'eau salée affecte l'approvisionnement en eau potable dans de grandes régions comme la ville de Djibouti, ce qui a entraîné des pénuries d'eau potable et l'augmentation des coûts de traitement</li> <li>• Pollution due à la collecte et à l'évacuation inappropriée des eaux usées et des effluents industriels</li> <li>• Pollution due à une mauvaise collecte et évacuation des déchets solides; le lixiviation pénètre dans les cours d'eau</li> <li>• Déchets de l'industrie pétrolière – le pétrole et l'eau produite polluent le sol et l'eau; les métaux lourds et d'autres substances toxiques sont toujours présents en grande quantité</li> <li>• La surcharge des vieilles stations de traitement des eaux usées, souvent mal gérées</li> <li>• Acidification des cours d'eau récepteurs</li> <li>• Augmentation de la température de l'eau due au déversement d'eau chaude dans les fleuves</li> <li>• Pollution par les métaux lourds/ oligoéléments</li> <li>• Pollution des eaux souterraines par les latrines et les fosses septiques, en particulier dans les bidonvilles et les camps des déplacés.</li> <li>• Les dommages causés aux terres irriguées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire l'exploitation des aquifères qui n'ont pas de recharge adéquate en mettant en place un mécanisme de mesure et de surveillance étroite</li> <li>• Les transferts d'eau douce vers les régions touchées par la pénétration des eaux salées</li> <li>• La pollution par la salinisation et les pesticides nécessite des changements au niveau des systèmes d'irrigation pour conserver l'eau et enlever les éléments nutritifs, y compris le traitement des effluents</li> <li>• L'engorgement des zones irriguées nécessite l'amélioration des technologies comme l'irrigation au goutte à goutte ou l'irrigation par aspersion</li> <li>• La réhabilitation concentrée des terres engorgées, où il a eu pénétration d'eau salée ou polluées par les pesticides</li> <li>• Une meilleure surveillance et mesure des niveaux de pollution dans les usines et les établissements industriels qui utilisent le principe du pollueur payeur</li> <li>• Améliorer le cadre politique, juridique et institutionnel pour mettre en vigueur des règlements et détecter et sanctionner les pollueurs</li> <li>• Construction/réhabilitation des stations de traitement des eaux usées et des stations de traitement de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre des stations de traitement des eaux usées de l'eau construites, réhabilitées et agrandies</li> <li>• Nombre de puits de forage réhabilités qui ont été touchés par la pénétration des eaux salées</li> <li>• La superficie des champs d'irrigation qui ont été réhabilités après avoir été touchés par la pénétration des eaux salées et l'engorgement</li> <li>• Surface irriguée utilisant des technologies respectueuses de l'environnement, comme l'irrigation au goutte à goutte ou l'irrigation par aspersion</li> <li>• Les politiques, les lois et les institutions doivent lutter contre la pollution de l'eau et le déversement des eaux usées,</li> <li>• Suivi, évaluation et mise en vigueur des règlements</li> <li>• Améliorer les règlements sur les pesticides et les agrochimiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau national, le gouvernement doit mettre en place un cadre politique, juridique et institutionnel nécessaires pour aborder ces questions</li> <li>• Au niveau municipal et au niveau local, les Autorités doivent mettre en place les règlements nécessaires et les mettre en œuvre</li> <li>• Des organes nationaux et internationaux pour soutenir le gouvernement en matière de financement, d'assistance technique et de renforcement des capacités et la mise en vigueur en particulier là où il y aurait besoin d'études et de recherches</li> </ul>

No.	Nature de l'impact négatif	Impacts potentiels	Mesures d'atténuation et Stratégies d'adaptation	Indicateurs de suivi et de contrôle	Responsabilité
3	<p>Les inondations et la dégradation du sol sont étroitement liées aux changements climatiques; cependant, les inondations se produisent également lorsque les établissements humains sont situés dans les plaines inondables et la dégradation du sol se produit lorsque les humains détruisent les habitats délicats</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les inondations engendrent la perte de la vie, des biens et des infrastructures, comme en Djibouti (1994), en Ouganda (2007) et au Soudan (2009) dans le passé récent</li> <li>Déplacement des personnes touchées par les inondations</li> <li>Erosion des berges et des lits, érosion du sol et des cultures</li> <li>Propagation des maladies, comme le choléra, la dysenterie, le paludisme, la typhoïde, la schistosomiase et la dengue</li> <li>Les inondations entraînent souvent la sédimentation de l'excès de la charge de limon et des changements dans l'alignement du fleuve; ce qui peut conduire à la perte des terres arables et aux conflits</li> <li>La dégradation du sol entraîne la perte des services de l'écosystème, la désertification, la déforestation, la perte du couvert végétal et une perte accrue du sol</li> <li>Les inondations, par ailleurs ont un impact bénéfique, comme dans les plaines inondables du Nil où le Nil apporte annuellement du sol loameux bien nécessaire (qui s'est maintenant réduit en raison de la construction de barrages sur le Nil)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation d'unités d'intervention prêtent à agir en cas d'alerte précoce dans les zones inondables</li> <li>Evacuation des personnes et leur réinstallation loin des zones inondables</li> <li>Construction de défenses pour lutter contre les inondations, comme les digues, les barrages et les canaux</li> <li>Formulation des cadres politique, juridique et institutionnel pour lutter contre les inondations et la dégradation du sol à un niveau stratégique</li> <li>Création de terrasses en pentes raides pour réduire le défrichement illicite en forêt</li> <li>Carburants alternatifs à la biomasse/bois de chauffage, charbon, comme le gaz naturel, l'énergie hydraulique, le solaire</li> <li>Renforcer les activités des inondations bénéfiques comme le dépôt de sols limoneux et argileux pendant les inondations annuelles (Soudan)</li> <li>Encourager la plantation d'arbres et d'herbes, décourager le pavage des zones urbaines, en particulier au niveau des exploitations familiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La fréquence des inondations qui sont plus élevées que prévu, la fréquence des crues</li> <li>Mettre en place des cadres politique, juridique et institutionnel pour les interventions d'urgence d'alerte précoce et l'IEC</li> <li>Réinstallation des personnes déplacées par les inondations dans des zones plus sûres</li> <li>Restauration des infrastructures et les biens endommagés</li> <li>Restauration des écosystèmes dégradés comme les mangroves à Djibouti et au Kenya qui ont été dégradés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au niveau national, le gouvernement doit mettre en place le cadre politique, juridique et institutionnel pour lutter contre les inondations et la dégradation du sol</li> <li>Au niveau de la municipalité, les autorités doivent metre en place des arrêtés municipaux et les mettre en vigueur</li> <li>La communauté internationale et les organisations régionales doivent appuyer le contrôle des inondations transfrontalières, la planification et la gestion</li> </ul>

## COOPÉRATION DANS LE DOMAINE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA SOUS-RÉGION DE L'IGAD

### 1. INTRODUCTION

#### 1.1. Principaux accords de coopération

Les pays de l'IGAD sont membres de plusieurs conventions et accords internationaux dans le domaine de l'environnement. Dans cette section il y a une liste de certains accords mais les conventions ne figurant pas dans la liste ci-dessous, cependant lorsque un ou deux pays de la sous-région de l'IGAD sont membres d'un accord, ces accords ne sont pas répertoriés<sup>73</sup>.

#### 1.2. Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (protocole de Kyoto)

L'objectif du Protocole de Kyoto est de réduire davantage les émissions de gaz à effet de serre (GES) en améliorant les programmes nationaux des pays développés qui visent à atteindre cet objectif et en fixant des objectifs de réduction pour les pays développés.

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Éthiopie, le Kenya, le Soudan et l'Ouganda. La Convention a été mise en vigueur le 23 Février 2005. Seule la Somalie n'est pas membre.

#### 1.3. Protocole de Montréal sur les substances qui épuisent la couche d'ozone

L'objectif du Protocole de Montréal est de protéger la couche d'ozone en contrôlant les substances qui l'épuisent.

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Éthiopie, le Kenya, le Soudan et l'Ouganda. La Convention a été mise en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1989. Seule la Somalie n'est pas membre.

#### 1.4. Convention relative aux zones humides d'importance internationale, en particulier, l'habitat de waterfowl (Ramsar)

L'objectif de la Convention Ramsar relative aux Zones Humides est d'endiguer

<sup>73</sup>. La principale source d'informations est le portail du CIA au <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/appendix/appendix-c.html#C>.

---

progressivement le défrichement illicite en forêt et la perte des zones humides maintenant et à l'avenir, tout en reconnaissant les fonctions fondamentales écologiques et leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, le Kenya, le Soudan et l'Ouganda. La Convention a été mise en vigueur le 21 Décembre 1975. L'Erythrée, l'Ethiopie et la Somalie ne sont pas membres.

### **1.5. Convention relative au commerce international lié aux espèces menacées d'extinction (CITES)**

L'objectif de CITES est de protéger certaines espèces menacées d'extinction en raison de la surexploitation à travers un système de licences d'importation et d'exportation.

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, la Somalie, Le Soudan et l'Ouganda. La Convention est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> Juillet 1975.

### **1.6. Convention de Bâle sur le contrôle de la circulation transfrontalière des déchets dangereux et leur élimination**

Les objectifs de la Convention sur les Déchets Dangereux est de réduire la circulation transfrontalière des déchets, en vertu de la Convention à un minimum compatible avec la gestion écologiquement rationnelle et efficace de ces déchets; pour minimiser la quantité et la toxicité des déchets produits et garantir leur gestion écologique rationnelle, aussi près que possible de la source de production, et d'assister les PED dans la gestion écologique rationnelle des déchets dangereux et des autres déchets qu'ils produisent

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, Le Soudan et l'Ouganda. La Convention est entrée en vigueur le 5 Mai 1992. Seule la Somalie n'est pas membre.

### **1.7. Convention sur la diversité biologique (CDB)**

L'objectif de la CDB est de développer des stratégies nationales pour la préservation et l'utilisation durable de la diversité biologique. Elle est entrée en vigueur le 29 Décembre 1993.

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, Le Soudan et l'Ouganda. Seule la Somalie n'est pas membre.

### **1.8. Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUCED)**

L'objectif du Droit de la Mer est de mettre en place un nouveau cadre juridique pour la mer et les océans; pour inclure les normes environnementales ainsi que la mise en vigueur des dépositions relatives à la pollution du milieu marin.

Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, le Kenya, la Somalie, le Soudan et

---

l' Ouganda. L'Erythrée et l'Ethiopie ne sont pas membres. La Convention a été mise en vigueur le 16 Novembre 1994.

### **1.9. Convention des Nations Unies pour la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse/désertification, en particulier en Afrique**

L'objectif de cette convention sur la Sécheresse et la Désertification est de lutter contre la désertification et atténuer l'impact de la sécheresse à travers des programmes d'actions nationaux qui intègrent des stratégies à long terme, appuyées par la coopération internationale et les accords de partenariat.

Cette convention est entrée en vigueur le 26 Décembre 1996 et les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, la Somalie, le Soudan et l'Ouganda.

### **1.10. Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques**

L'objectif de la Convention sur les Changements Climatiques est de réaliser la stabilité des concentrations du gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau suffisamment bas pour éviter toute perturbation et interférence anthropiques dangereuses avec le système climatique.

La Convention est entrée en vigueur le 21 Mars 1994. Les Parties de la sous-région de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, le Soudan et l'Ouganda. Seule la Somalie n'est pas membre.

### **1.11. Convention internationale sur la protection des plantes<sup>74</sup>**

CIPP — la convention internationale sur la Protection des Plantes — est un traité international visant à garantir une action coordonnée et efficace pour éviter et contrôler l'introduction et la propagation des phytoravageurs et des produits antiparasitaires à usage agricole.

La Convention va au-delà de la protection des plantes cultivées pour s'étendre à la protection de la flore naturelle et des produits d'origine végétale. Elle prend en considération à la fois les dégâts directs et indirects des pesticides, y compris les mauvaises herbes. Elle couvre également les véhicules, les aéronefs et les navires, les conteneurs, les lieux de stockage, le sol et autres objets et matériaux qui peuvent abriter ou propager les organismes nuisibles.

La Convention fournit un cadre et un forum pour la coopération internationale, l'harmonisation et les échanges techniques entre les parties contractantes.

Sa mise en œuvre implique la collaboration des Organisations Nationales de Protection des Plantes (ONPP) — les services officiels mis en place par les gouvernements pour s'acquitter des fonctions spécifiées par La CIPP — et les Organisations Régionales de Protection des Plantes (ORPP), qui peuvent agir comme organes de coordination au niveau régional pour

---

<sup>74</sup>. Le site web de la CIPP est [https://www.ippc.int/index.php?id=2&no\\_cache=1&L=0](https://www.ippc.int/index.php?id=2&no_cache=1&L=0) à partir duquel la Convention a été téléchargée.

---

réaliser les objectifs de la CIPP.

La convention a été déposée auprès du Directeur Général de l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture des Nations Unis (FAO) depuis son adoption en 1951.

La CIPP est un traité international qui s'applique à la plus part des pays impliqués dans le commerce international de toute marchandise qui peut introduire des phytovirus dans une nouvelle région; en d'autres termes, c'est applicable à tous les mouvements transfrontaliers des plantes et des produits d'origine végétale.

Il est dans l'intérêt de toutes les nations d'être des parties contractantes à la Convention: l'adhésion signifie qu'elles peuvent jouer un rôle actif dans l'élaboration des normes internationales qui aident à protéger les biens exportés et importés.

L'échange d'informations techniques et officielles phytosanitaires est crucial pour la mise en œuvre efficace de la Convention.

Les membres de l'IGAD sont Djibouti, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, le Soudan et l'Ouganda. Seule la Somalie n'est pas membre.

## **1.12. Convention sur le droit relatif aux utilisations de non-navigation des cours d'eau internationaux**

La Convention sur le Droit des utilisations de non navigation des Cours d'Eau Internationaux est un document adopté par les Nations Unis le 21 Mai, 1997 afférent aux utilisations et à la préservation de toutes les eaux qui traversent les frontières internationales, y compris les eaux de surface et les eaux souterraines. Conscientes de la demande croissante en eau et de l'impact du comportement humain, les Nations Unies avaient rédigé le document pour aider à préserver et à gérer les ressources en eau pour les générations actuelles et futures. Pour la mise en œuvre de ce document, 35 pays l'ont ratifié, mais jusqu'à 2008, seuls 16 pays l'avaient ratifié. Bien que non-ratifié, ce document est considéré comme une étape importante vers une loi internationale régissant l'eau.

## **2. ACCORDS DE COOPÉRATION DE LA SOUS-RÉGION DE L'AFRIQUE ORIENTALE**

### **2.1. Ensemble des accords de coopération**

La Communauté de l'Afrique Orientale (CAO) est une organisation intergouvernementale regroupant les Républiques du Kenya, de l'Ouganda, de la République Unie de Tanzanie, de la République du Rwanda et de la République du Burundi dont le siège est en Arusha, en Tanzanie

Le traité de la Création de la Communauté de l'Afrique Orientale a été signé le 30 Novembre 1999 et il est entré en vigueur le 7 juillet 2000, après sa ratification par les trois Etats Partenaires d'origine – Le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie. La République du Rwanda et la république du Burundi ont accédé au Traité de la CAO le 18 Juin 2007 et sont devenues des membres titulaire de la Communauté à compter du 1<sup>er</sup> Juillet 2007.

---

Les domaines de coopération entre les cinq pays comprennent (pour lesquels des Protocoles et des Instruments Tripartites ont été signés<sup>75</sup>):

- Protocole de Lutte contre le Trafic de Drogues dans la Région de l’Afrique Orientale
- Accord Tripartite sur le Transport Routier
- Accord Tripartite sur le Transport par Voies Navigables Intérieures
- Protocole du Développement Durable du Bassin du Lac Victoria
- Protocole de l’Environnement et des Ressources Naturelles
- Protocole de la Création de l’Agence de Surveillance de la Sécurité de l’Aviation civile de l’Afrique Orientale
- Protocole de la Création du Comité de Recherches sur la Santé de l’Afrique de l’Est
- Protocole de Lutte contre le Trafic de drogues dans la région de l’Afrique de l’Est
- Accord Tripartite sur le Transport Routier
- Accord Tripartite sur le Transport des Voies Navigables Intérieures
- Protocole du Développement Durable du Bassin du Lac Victoria

## **2.2. Protocole de l’environnement et des ressources naturelles**

Les principaux objectifs du Protocole visent à assurer la coopération dans le domaine de la gestion durable et l’utilisation des ressources naturelles, y compris les ressources transfrontalières et l’harmonisation des politiques et stratégies du développement durable. Les domaines couverts par le protocole sont :

- Gestion des Ressources Transfrontalières.
- Gestion de la Diversité Biologique.
- Gestion des ressources Forestières et Arboricoles.
- Gestion des Ressources Fauniques
- Gestion des Ressources en eaux.
- Gestion Durable et l’Utilisation Rationnelle des Ressources Palustres (ressources des Zones Humides).
- Gestion des Ressources Marines et Côtières.
- Gestion des Ressources Génétiques
- Gestion des Ressources Minérales.
- Gestion des Ressources Energétiques.
- Gestion de l’Ecosystème des Montagnes
- Gestion des Sols et l’Utilisation des Terres
- Gestion des pâturages

---

<sup>75</sup>. Cette sélection concerne uniquement les protocoles transfrontaliers liés à l’environnement et les instruments tripartites jusqu’à 2008.

- 
- Lutte contre la Désertification et atténuation de l'Impact de la Sécheresse.
  - Protection de la Couche d'Ozone.
  - Développement du Tourisme
  - Gestion des Produits Chimiques.
  - Gestion des Déchets et des Déchets Dangereux.
  - Contrôle de la Pollution et Gestion.
  - Evaluation de l'Impact sur l'Environnement et Audits.
  - Normes Environnementales.
  - Activités Militaires et Activités Hostiles.
  - Participation publique. Accès à la Justice et à l'Information.
  - Catastrophe Environnementale, Capacité d'Intervention et Gestion.

Le Protocole couvre également les arrangements institutionnels pour sa mise en œuvre et son suivi, et le règlement de litige et les questions connexes.

Le Protocole définit les zones arides, semi-arides, les zones sèches subhumides où le taux annuel des précipitations et d'éventuelles évapotranspirations se situe entre 0.05 et 0.65. Il définit également la désertification comme la dégradation du sol dans les régions arides, semi-arides et sèches subhumides dues à plusieurs facteurs y compris les variations climatiques, et les activités humaines.

C'est un Protocole exhaustif afférent à la coopération dans le domaine de l'environnement qui s'applique à toute la région, y compris le Kenya et l'Ouganda, qui sont également membres de l'IGAD.

Les principes clés reconnus dans le protocole sont :

- Le principe de consentement éclairé antérieur.
- Le principe de notification en cas d'activités ayant un impact transfrontalier.
- Le principe du pollueur payeur.
- Le principe de précaution.
- Le principe d'unité et de cohérence des écosystèmes partagés.
- Le principe de subsidiarité dans la gestion des ressources environnementales et des ressources naturelles.

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les principales conclusions de la Composante Environnement sont :

1. La Sécheresse, la Désertification et la dégradation du sol représentent des menaces sérieuses aux Etats dans tous les pays de l'IGAD. Bien que ces impacts soient causés par l'effet global du changement climatique, il y a plusieurs activités que chaque pays pourra mener individuellement et de manière collective pour lutter contre ces menaces. Le principal moteur pour une action collective est l'IGAD et les conventions internationales sur l'environnement dont la plupart des pays sont signataires.

*Les pays doivent par conséquent faire partie des conventions sur l'environnement qui leur sont bénéfiques sous l'égide de l'IGAD.*

2. Maîtriser la sécheresse, la désertification et la dégradation du sol est crucial pour la survie des nomades et des pasteurs de la région; c'est la communauté la plus touchée puisque leurs options de survie sont plutôt limitées.

*Les pasteurs et les nomades sont les personnes les plus vulnérables et des actions urgentes doivent être menées pour leur permettre de faire face aux impacts graves du changement climatique.*

3. L'agriculture qui dépend de l'eau est un facteur important dans la région; cependant il faudra exploiter les besoins potentiels en irrigation afin de créer plus d'opportunités pour une utilisation efficace de l'eau. Par ailleurs les organes régionaux et nationaux doivent tirer des enseignements des modèles d'irrigation inefficaces et défectueux pour que les problèmes connus puissent être évité dans la conception des nouveaux modèles.

*L'irrigation doit être adoptée dans la région de l'IGAD, mais l'IGAD doit coordonner les études pour que les enseignements tirés des modèles d'irrigation inefficaces qui ont échoué dans la région ne soient pas répétés.*

4. Les zones humides sont situées le long des côtes du Kenya, de la Somalie, de l'Erythrée et du Soudan et également à l'intérieur du Kenya, de l'Ouganda et de l'Ethiopie. La préservation des zones humides est cruciale pour l'environnement étant donné qu'elles fournissent des services environnementaux et servent de refuge à plusieurs espèces menacées d'extinction. Le défrichement illicite en forêt et la dégradation des zones humides doivent être abordés à l'échelle nationale de manière transfrontalière, afin d'assurer que les actions soient acceptables pour tous les états transfrontaliers. Les accords internationaux comme la Convention de Ramsar qui fournit une plateforme

---

pour mener des actions de préservation concertées.

*La protection des zones humides devrait être le centre d'intérêt de l'IGAD, étant donné que ces zones humides servent de refuge aux espèces menacées d'extinction et sont incapables de fournir des services, si elles ne sont gérées de manière durable. Tous les pays devraient ratifier la Convention de Ramsar pour obtenir de l'organisation le soutien technique nécessaire.*

- 5.** Les pays de l'IGAD ont tous préparé des plans d'action nationaux pour lutter contre les impacts sur l'environnement; le financement de ces plans d'actions nationaux se fera à travers des organes internationaux comme la CNUED. Toutefois les efforts nationaux sont essentiels pour la planification et la mise en œuvre des projets qui ont été approuvés. Ils nécessitent la capacité nationale pour mener les interventions ainsi qu'une politique améliorée et des cadres juridiques et institutionnels.

*L'IGAD doit coordonner le soutien financier et technique fourni aux pays par la CNUED et d'autres organes internationaux. Là où il y a des zones frontalières sensibles sur le plan environnemental, l'IGAD devrait être plus impliqué dans le développement de la coopération et la création de synergies.*

- 6.** La pollution de l'eau et de l'environnement est un problème très important dans tous les pays. Des actions significatives sont nécessaires afin de contenir la pollution des centres urbains: la plupart des grandes villes ne disposent pas de réseaux d'égouts centralisés et dépendent des méthodes qui existent sur place comme les fosses septiques et les latrines qui polluent l'environnement, en particulier les eaux souterraines. Par ailleurs construire et entretenir des réseaux d'égouts coutent cher. La plupart des systèmes en place sont à présent défectueux. Il y a un problème majeur de pollution provenant de l'exploration et l'exploitation du pétrole dans certains pays. C'est un secteur en pleine expansion mais son impact peut être important et généralisé.

*Il faudra des actions concertées pour améliorer le réseau d'égouts et le réseau d'assainissement dans les centres urbains des pays de l'IGAD. Le problème de pollution de l'exploration et l'exploitation pétrolière doit être traité à un stade précoce, puisque les pays de l'IGAD ont commencé à exploiter les réserves pétrolières.*



---

## SOURCES ET LITTÉRATURE

**Portail d'informations de l'IGAD sur le cheptel** : [http://www.igad-data.org/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=1](http://www.igad-data.org/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1).

**Portail du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUÉ)** : <http://www.unep.org/>.

**Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques** : <http://unfccc.int/2860.php>. Le Protocole de Kyoto (1998) a été obtenu du même site : <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> alors que le guide comptable pour les émissions a été obtenu au [http://unfccc.int/resource/docs/publications/08\\_unfccc\\_kp\\_ref\\_manual.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf).

**La Convention de Ramsar sur les Zones Humides** est disponible sur [http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-home/main/ramsar/1^7715\\_4000\\_0\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-home/main/ramsar/1^7715_4000_0__) d'où leurs documents ont été téléchargés.

**Le Projet de l'Observatoire du Sahara et du Sahel** sur <http://www.oss-online.org/>.

**PNUD au Soudan** [http://www.sd.undp.org/focus\\_environment.htm](http://www.sd.undp.org/focus_environment.htm).

**Agence Centrale de Renseignement des Etats Unis d'Amérique (CIA)** <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>.

**La Convention des Nations Unies de lutte contre la Désertification** au <http://www.unccd.int/main.php>.

**Africover (FAO)** <http://www.africover.org/>.

**OMS/UNICEF Programme Conjoint de Surveillance de l'Approvisionnement en eau et Assainissement** <http://www.wssinfo.org/resources/documents.html>.

**PNUD en Ouganda** <http://www.undp.or.ug/>.

**Département de Statistiques des Nations Unies, le site web des Objectifs de Développement du Millénaire** <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Default.aspx>.

**La Convention sur les Espèces Migratoires** [http://www.cms.int/publications/pdf/CMS\\_CimateChange.pdf](http://www.cms.int/publications/pdf/CMS_CimateChange.pdf).

**La Convention sur le Commerce International des Espèces menacées d'Extinction (CITES)** <http://www.cites.org/> d'où les documents ont été téléchargés.

---

**La Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer** [http://www.un.org/Depts/los/convention\\_agreements/convention\\_overview\\_convention.htm](http://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm). Le suivi de cette Convention est l'Accord sur le Cheptel Piscicole Migratoire <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N95/274/67/PDF/N9527467.pdf?OpenElement>.

**Les Documents d'Evaluation du Millénaire au** <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx>.

**Les agences nationales de gestion de l'environnement et les sites connexes de chaque pays:**

- Djibouti: il n'y a pas de portail gouvernemental, mais les sites web suivants sont utiles:
  - Université de Colorado au Portail d'Informations Boulder <http://ucblibraries.colorado.edu/govpubs/for/djibouti.htm>.
  - Le Portail d'informations sur le Cheptel de l'IGAD [http://www.igad-data.org/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=69&Itemid=46](http://www.igad-data.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=69&Itemid=46).
  - <http://www.igad-lpi.org/>
- Ethiopia: sites web utiles:
  - The Ethiopian Environmental Protection Authority found at <http://www.epa.gov.et/epa/home.asp>.
  - Le Site web de l'UNESCO pour le PASDEP [http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Ethiopia/Ethiopia\\_PRSP\\_progress\\_2005.pdf](http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Ethiopia/Ethiopia_PRSP_progress_2005.pdf).
- Kenya: the National Environment Management Authority found at <http://www.nema.go.ke/>.
- Soudan: the Higher Council for Environment and Natural Resources found at <http://www.hcenr.org/>.
- Ouganda: the National Environment Management Authority found at <http://www.nemaug.org/>. Les sites web du Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement et d'autres sites web de ministères se sont avérés utiles.



# Projet Cartographie, évaluation et gestion des ressources en eau transfrontalières dans la sous-région IGAD



## COMPOSANTE ENVIRONNEMENTALE

Le rapport est construit sur trois principaux domaines thématiques environnementaux: sécheresse et désertification, inondations et risques d'érosion, qualité de l'eau et pollution. Ces trois domaines ont été couverts aux niveaux national et sous-régional, ce qui signifie que le volume contient une analyse de chacun des sept États membres de l'IGAD et une analyse sous-régionale générale pour chaque domaine thématique.

De vastes zones de la région IGAD sont arides, semi-arides ou désertiques avec plus de 50% des terres considérées comme arides ou semi-arides dans certains pays. Les impacts du changement et variabilité climatique sont donc perçus directement par ces pays, notamment les populations rurales les plus vulnérables. Les terres arides et semi-arides sont principalement habitées par les éleveurs itinérants et nomades, dont certains combinent le pastoralisme à l'agriculture. Cependant, leurs habitats sont dénudées de végétation - en particulier les forêts - conduisant à de plus larges impacts environnementaux tels que la dégradation des sols, la réduction des ressources en eau souterraines et de surface, la pollution des sols et des eaux, l'érosion accrue des sols et la faillite des écosystèmes ne jouant pas leurs rôles d'une manière durable.

La croissance démographique rapide et les pauvres structures socio-économiques dans ces pays offrent un sombre avenir aux populations vulnérables. La gravité des inondations a augmenté dans tous les pays de l'IGAD au cours des dernières décennies en raison du changement et variabilité climatique qui rend les pluies hautement imprévisible.

La région de l'IGAD connaît une forte augmentation des découvertes de pétrole et fera face aux problèmes de pollution accrue de la prospection et l'exploitation du pétrole des pays. Le Soudan a déjà connu de graves problèmes avec l'eau produite lors de l'exploitation du pétrole tandis que l'Ouganda passera bientôt à l'étape de production de pétrole dans le Graben Albertine à l'Ouest du pays.

Une note importante pour le présent rapport est l'indépendance du Sud Soudan à partir du Soudan, qui a eu lieu le 9 Juillet 2011. Ce rapport donne des informations qui sont valables pour l'État combiné du Soudan. Il n'y avait aucune possibilité de désagréger les données pour les deux pays indépendants au moment de la finalisation du présent rapport ■

### Observatoire du Sahara et du Sahel

Bd du Leader Y. Arafat, BP 31, 1080 Tunis Carthage, Tunisie  
Tél. : (+216).71.206.633 - Fax : (+216).71.206.636  
URL : [www.oss-online.org](http://www.oss-online.org) - Email : [boc@oss.org.tn](mailto:boc@oss.org.tn)

### Facilité africaine de l'eau

Banque africaine de développement, BP 323 - 1002 Tunis(ie)  
Tél. : (+216).71.103.971 - Fax : (+216).71.348.670  
URL : [www.africanwaterfacility.org](http://www.africanwaterfacility.org) - Email : [africanwaterfacility.org](mailto:africanwaterfacility.org)

### Intergovernmental Authority on Development

Avenue Georges Clemenceau, P.O. Box 2653 Djibouti  
Tel. : (+253).354.050 - Fax : (+253).356.994  
URL : [www.igad.int](http://www.igad.int)