

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTRE DE LA SANTE
ET DU DEVELOPPEMENT SOCIAL

Secrétariat Général

Observatoire du Développement Humain
Durable et de la Lutte Contre la Pauvreté



Programme des Nations Unies
pour le Développement



Au service
des peuples
et des nations

DYNAMIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN DURABLE AU MALI



Octobre 2022

EQUIPE D'ELABORATION DU RAPPORT

Supervision Générale

- Bourema F. BALLODirecteur Général - ODHD/LCP
- Daouda COULIBALY Head of SDG Integration – PNUD Mali
- Rodolphe Ademonkoun MISSINHOUNEconomiste principal du PNUD
- Mme COULIBALY Nana SAMAKEAssistante

Equipe Technique ODHD/LCP

- Djakaridia KAMATE Economiste
- Aminata Ali TRAORE Economiste
- Ely DIARRAEconomiste - Informaticien
- Mody SIMPARA Statisticien
- Moussa HAIDARAStatisticien
- Seydou MAGASSASociologue
- Sogona Binta Fadd DIABYSocio-Anthropologue
- Abdoulaye dit Noël CISSOKOChargé de Communication
- Ismaila COULIBALYChargé de la Documentation

Administration et Gestion ODHD/LCP

- Youssouf DIARRA..... Agent Comptable
- Sabane Mahamane MAIGA..... Comptable Matière Adjoint
- Adama M. DIAKITE.....Appui à la Comptabilité Matière
- Madame NIARE Hawa KAREMBÉ.....Assistante d'équipe
- Madame DIALLO Aminata TRAORE.....Secrétaire

Comité Scientifique élargi

- Président

Abdoulaye I. MAIGA – Ministère de la Santé et du Développement Social

- Membres

PRENOMS ET NOM.	SERVICE	PRENOMS ET NOM.	SERVICE
Dramane TRAORE	AEDD	Pr Modibo TRAORE	Consultant - DG Cabinet EDE SARL
Idrissa TRAORE	AER-Mali	Dr Issa DEMBELE.	Consultant - DGA Cabinet EDE SARL
Soumana FOFANA.	AGCC2/DNEF	Dr Abdou TRAORE	Consult. - Collab. Cabinet EDE SARL
Dramane GUINDO	CERCAP	Lansine SOUNTOURA	GREAT
Boubacar SOUMARE	CMDT	Mme Zeinabou DRAME	IER/ECPFOM
Ousmane CISSE	CMDT	Kadiatou SIMPARA	IERGG-MA
Ahmed Cherif FOFANA	CNPM	Mamadou F. SISSOKO	INSP
Seydou KEÏTA	CNRST	Seydou KONARE	INSTAT
Oumar TAMBOURA	CPS/Equipe-ment- Transport	Yakoureon DIARRA	ISH
Fabala SOGODOGO.	CPS/Education	Douba Serge I DEMBELE	DCM
Mamadou BERTHE	CPS/SCJ	Kadia BAGAYOKO	ONEF
Mariko Mama DJIRE.	CPS/SEEUDE	Zenebou AW	PNUD
Assétou AHMADOU.	CPS/SICAIEPI	Siaka SANOGO	SHA
Samba KEÏTA	CPS/SSDSPF	Dr Ousmane Alassane SIDDO	USJPB
Adama BARRY	CT/CSLP	Mamadou KOUMARE	USSGB
Abdel Kader MAÏGA.	DCF/ODHD/LCP	Fama KONARE	USTTB
Madany BAH	DGB	Karounga KEÏTA	Wetlands International
Lamoussa TRAORE	DNDS	Bakary SAMPANA	DNPSES
Oumar Alassane MAÏGA	DNE	Mohamed DIALLO	Personne Ressource
Ishaga COULIBALY	DNP	Sekouba DIARRA	Personne ressource
FOFANA Hatiga DIAKITE	DNPD	Mamadou MAGASSA	Personne ressource
		Boubacar MACALOU	Personne ressource

PREFACE

Le Ministère de la Santé et du Développement Social à travers l'Observatoire du Développement Humain Durable et de Lutte Contre la Pauvreté a réalisé l'étude dont le thème porte sur « *Dynamique du changement climatique et développement humain durable au Mali* ».

Constituant « l'un des plus grands défis de notre époque » le changement climatique se manifeste au Mali, pays sahélien et Agricole, par une irrégularité au niveau des précipitations et de leur répartition spatio-temporelle, des températures de l'air de plus en plus élevées, des épisodes de sécheresses et d'inondations plus fréquents, une diminution des apports en eau par les grands fleuves, une dégradation notable des terres, une plus grande fragilité des écosystèmes et de leur dynamique.

Le caractère planétaire du changement climatique, le processus d'épuisement des ressources et l'accumulation de déchets qui polluent l'environnement naturel, constituent des entraves aux efforts déployés par l'Etat en matière de protection de l'environnement car le processus de désertification et de « sahélistation », qui provient du réchauffement climatique, se poursuit.

Face à cette situation, il est donc nécessaire de mieux outiller les acteurs du développement durable afin qu'ils puissent bien aider les populations à faire face aux défis liés au changement climatique.

Structuré en deux (02) grandes parties, l'objectif général de cette étude est de faire ressortir les liens entre le changement climatique, le développement humain durable et la pauvreté. La première qui porte sur la dimension planétaire traite des causes, de l'impact et des mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. La seconde concerne la dimension nationale du changement climatique, elle aborde successivement le profil environnemental et socioéconomique du Mali, quelques indices, facteurs et effets économique et social et la politique climatique du Mali.

Les résultats démontrent aussi que l'impact du changement climatique sur le développement humain durable est considérable : insécurité alimentaire, augmentation de la morbidité et de la mortalité, baisse du rendement des facteurs de production, ralentissement de la croissance.

L'étude préconise deux remèdes qui sont universels : la neutralité carbone et l'émission de « zéro déchet ».

Cet important rapport est le résultat d'un fructueux partenariat entre le Ministère de la Santé et du Développement Social, le Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable et les agences du Système des Nations Unies ; et va appuyer le processus de planification, de mise en œuvre et de suivi des politiques et stratégies de développement du secteur de l'environnement et du changement climatique au Mali.

J'ose espérer, sans nulle doute, que la mise en œuvre des recommandations formulées permettra au Mali de mieux traiter les questions de changement climatique en vue de l'atteinte des cibles des Objectifs de Développement Durable (ODD), du respect des engagements de la Convention cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) et de l'Accord de Paris sur le climat.

Ministre de la Santé et du Développement Social


Diémintou SANGARE
Chevalier de l'Ordre National



REMERCIEMENTS

L'Observatoire du développement humain durable et de la lutte contre la pauvreté est un établissement public à caractère scientifique et technologique avec pour mission principale d'entreprendre des études et des recherches dans les domaines du développement humain durable et de la lutte contre la pauvreté. L'accomplissement de cette mission se fait à travers six (6) objectifs opérationnels parmi lesquels la réalisation d'études et de recherches dans les domaines suscités.

La présente étude porte sur la dynamique du changement climatique en lien avec le développement humain durable au Mali avec pour but d'analyser leurs différents contours.

La Direction générale par ma voix adresse ses remerciements les plus sincères à l'ensemble des partenaires techniques et financiers pour leurs accompagnements de qualité et leurs soutiens multiformes et quotidiens.

Aux membres du comité scientifique élargi, elle adresse ses félicitations, pour leur implication depuis la validation des termes de référence jusqu'à la validation finale du rapport.

La Direction générale adresse ses vifs remerciements au Ministère de la santé et du Développement Social pour la confiance placée en elle pour la conduite de cette importante étude.

Enfin, la Direction remercie tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce rapport.

L'Observatoire du développement humain durable et de la lutte contre la pauvreté compte sur vos suggestions afin d'améliorer les éditions futures de ses publications.

Je vous remercie et vous souhaite bonne lecture.



Le Directeur Général

Bourema F. BALLO

Chevalier de l'Ordre National

TABLE DES MATIÈRES

EQUIPE D'ELABORATION DU RAPPORT.....	3
PREFACE.....	4
REMERCIEMENTS.....	5
LISTE DES TABLEAUX.....	8
LISTE DES FIGURES.....	10
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	8
AGENCE MALIENNE POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE DOMESTIQUE ET L'ELECTRIFICATION RURALE.....	10
DEFINITION DES CONCEPTS CLES.....	13
RESUME.....	14
INTRODUCTION.....	15
I. DIMENSION PLANETAIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	18
1.1. CAUSES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	18
1.1.1. CAUSES NATURELLES	18
1.1.2. CAUSES HUMAINES.....	18
1.1.2.1. Gaz à effet de serre.....	18
1.1.2.2. Dégradation et destruction des ressources naturelles.....	18
1.1.3. DEUX INDICATEURS USUELS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	19
1.1.3.1. Température globale.....	19
1.1.3.2. Pluviométrie	20
1.2. IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	21
1.2.1. IMPACT PHYSIQUE	21
1.2.2. IMPACT SOCIAL.....	21
1.2.2.1. Appauvrissement de la population.....	21
1.2.2.2. Dynamique démographique.....	21
1.2.2.3. Transformation de la structure sociale.....	21
1.2.3. IMPACT ECONOMIQUE.....	22
1.2.3.1. Impact du changement climatique sur le processus de croissance	22
1.2.3.2. Impact du changement climatique sur l'équilibre économique.....	26
1.3. MESURES D'ATTENUATION ET D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE....	27
1.3.1. SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ET ECONOMIQUES.....	27
1.3.1.1. Technologiques.....	27
1.3.1.2. Economique	27
1.3.2. POLITIQUES CLIMATIQUES.....	28
1.3.2.1. Instrument de régulation.....	28
1.3.2.2. Conférences et conventions internationales sur le climat.....	29
II. DIMENSION NATIONALE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	31
2.1. PROFIL ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO ECONOMIQUE DU MALI.....	31
2.1.1. PROFIL ENVIRONNEMENTAL.....	31
2.1.1.1. Espace géographique.....	31
2.1.1.2. Zones climatiques.....	32

2.1.2. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES	34
2.1.2.1. Profil démographique	34
2.1.2.2. Profil économique du Mali	39
2.2. QUELQUES INDICES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	44
2.2.1. TEMPERATURE ET VENT.....	44
2.2.1.1. Température.....	44
2.2.1.2. Vent.....	46
2.2.2. PLUVIOMETRIE.....	46
2.2.3. PERTURBATIONS ECOLOGIQUES.....	46
2.2.3.1. Déplacement des isohyètes vers le Sud	47
2.2.3.2. Désertification et « sahélisation ».....	47
2.3. QUELQUES FACTEURS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	48
2.3.1. PROCESSUS D'EPUISEMENT DES RESSOURCES NATURELLES.....	48
2.3.1.1. Surexploitation des ressources.....	48
2.3.1.2. Exploitation des ressources non renouvelables.....	53
2.3.2. POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL.....	53
2.3.2.1. Emission des déchets solides, liquides et spéciaux.....	53
2.3.2.2. Emission de GES.....	55
2.4.QUELQUES EFFETS ECONOMIQUE ET SOCIAL DU CHANGEMENT CLIMATIQUE..	56
2.4.1. CHANGEMENT CLIMATIQUE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN.....	56
2.4.1.1. Indice de développement humain (IDH).....	56
2.4.1.2. Changement climatique et développement humain durable	56
2.4.1.3. Mobilité spatiale.....	60
2.4.2. CROISSANCE ECONOMIQUE.....	60
2.4.2.1. Facteur humain.....	60
2.4.2.2. Capital naturel.....	61
2.4.2.3. Capital technique.....	61
2.4.3. CLIMAT ET EQUILIBRE ECONOMIQUE.....	62
2.4.3.1. Equilibre économique extérieur.....	62
2.4.3.2. Equilibre économique général.....	62
2.5. POLITIQUE CLIMATIQUE DU MALI.....	63
2.5.1. CONVENTIONS INTERNATIONALES SIGNEES SUR LE CLIMAT PAR LE MALI...	63
2.5.1.1. Conventions internationales environnementales avant 1988	63
2.5.1.2. Conventions signées et ratifiées après 1988.....	63
2.5.2. POLITIQUE CLIMATIQUE NATIONALE.....	65
2.5.2.1. Cadre juridique d'action environnementale.....	65
2.5.2.2. Institution assurant la gestion environnementale.....	69
2.5.2.3. Actions de la politique environnementale.....	70
2.5.2.4. Articulation politique climat et politique publique.....	73
2.5.2.5. Structure de Financement de la politique de l'Environnement.....	75
CONCLUSION.....	80
RECOMMANDATION	81
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	82
ANNEXES.....	84
ANNEXE 1 : LISTE DES INSTITUTIONS VISITEES.....	84
ANNEXE 2 : LISTE DES PERSONNES RENCONTREES.....	85
ANNEXE 3 : TERMES DE REFERENCE	87

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Effets des externalités sur le capital productif.....	25
Tableau 2 : Superficie des formations végétales (FV) du Mali par région.....	33
Tableau 3 : Evolution de la densité de la population de 2010 à 2021.....	34
Tableau 4 : Répartition de la Population en millier, selon l'âge et le sexe en 2021	35
Tableau 5 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance (2005 -2020).....	37
Tableau 6 : PIB réel par habitant.	40
Tableau 7 : Part des secteurs dans le PIB 2013 – 2017	41
Tableau 8 : Balance commerciale 2020 – 2021	42
Tableau 9 : Compte courant 2019 – 2020.....	42
Tableau 10 : Répartition du budget par axe du CREDD (%PIB) de 2019.....	43
Tableau 11 : Bamako température 2010 -2020.....	44
Tableau 12 : Ségou température 2010 -2020.....	45
Tableau 13 : Sikasso température 2010 -2020.....	45
Tableau 14 : Mopti température 2010 -2020.....	45
Tableau 15 : Hauteur de pluie (mm) 2010-2020.....	46
Tableau 16 : Chocs environnementaux 1980-2013.....	47
Tableau 17 : Type d'élevage par zone climatique.....	51
Tableau 18 : Cheptel 2017- 2019.....	51
Tableau 19 : Émissions de quelques GES (Gg).....	55
Tableau 20 : Evolution de l'IDH 1990-2019.....	56
Tableau 21 : Conventions ratifiées par le Mali 1973 – 1987.....	63
Tableau 22 : Conventions ratifiées par le Mali 1992 – 2015.....	64
Tableau 23 : Répartition des "projets changements climatiques" par type d'action.....	71
Tableau 24 : Projets/Programmes par type d'actions d'atténuation.....	71
Tableau 25 : Répartition des projets en fonction des axes stratégiques de la SNCC.....	72

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Courbe de distribution de la température.....	19
Figure 2 : Carte des Régions naturelles et des zones Agro Ecologiques du Mali.....	33
Figure 3 : Pyramide des âges du Mali en 2021.....	36
Figure 4 : PIB réel par habitant 2012 – 2022 en %.....	39
Figure 5 : PIB réel par habitant 2012-2020.....	41
Figure 6 : Surexploitation du bois,.....	60

SIGLES ET ABREVIATIONS

ABFN	Agence du Bassin du Fleuve Niger
ACCF	Africa Climate Change Fund (Fonds Africain pour les Changements Climatiques)
ACDI	Agence Canadienne de Développement International
AEDD	Agence de l'Environnement et du Développement Durable
AGCC	Alliance Globale sur les Changements Climatiques
AMADER	Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et l'Electrification Rurale
AMCC	Alliance Mondiale pour le Changement Climatique
AME	Accords Multilatéraux sur l'Environnement
ANGESEM	Agence Nationale de Gestion des Stations d'Epurations du Mali
ANGMV	Agence Nationale de la Grande Muraille Verte
ANICT	Agence Nationale d'Investissement des Collectivités Territoriales
BC	Balance Commerciale
CAMES	Conseil Africain et Malgache pour l'Education et la Science
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDCF	Community Development Carbon Fund (Fonds carbone pour le développement communautaire)
CDN	Contributions Déterminées Nationales
CG - SIFOR	Cellule de Gestion du Système d'Information Forestier
CEDEAO	Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEREEC	Centre pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique de la CEDEAO
CGES	Cadre de gestion environnementale et sociale
CIN	Comité Intergouvernemental de Négociation
CMAE	Conférence des Ministres Africains de l'Environnement
CNE	Conseil National de l'Environnement
CNULD	Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification
COP	Conférence Of Parties (Conférence des Parties)
CREDD	Cadre stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable
CSCR	Cadre stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté
CT-CSLP	Cellule Technique du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté
DM	Durée de la période Moyenne
DNACPN	Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances.
DNEF	Direction Nationale des Eaux et Forêts
DNP	Direction Nationale de la Population
DIN	Delta intérieur du Niger
DNM	Direction Nationale de la Météorologie
DRCN	Direction Régionale de la Conservation de la Nature
EDE	Expertise pour le Développement économique
EHS	Environmental Health Service, Norme de la BM, Environnement Hygiène, Santé
EIES	Etudes d'Impact Environnemental et Social
EMOP	Enquête modulaire intégrée auprès des ménages
ETP	Evapo Transpiration Potentielle
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
FIC	Fonds d'Investissement Climatique
FPCF	Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier

FPC	Fonds de Partenariat pour le Carbone
FV	Formation Végétale
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agence de coopération internationale allemande pour le développement)
GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GMV	Grande Muraille Verte
IDH	Indice de Développement Humain
IDMC	Internal Displacement Monitoring Center (Centre de suivi des déplacements internes)
IER	Institut d'Économie Rurale
IGM	Institut Géographique du Mali
INSAT	Institut National de la Statistique
IPE	Initiative Pauvreté Environnement
MAGGICC	Model for Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change (Modèle d'évaluation des changements climatiques induits par les gaz à effet de serre)
MEADD	Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement et du Développement Durable
MEATEU	Ministère de l'Environnement de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
MEE	Ministère de l'Energie et de l'Eau
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
NAMA's	National Appropriate Mitigation Actions (Plan d'Action National de Mesures Appropriées d'Atténuation)
NES	Normes Environnementales et Sociales
ODHD/LCP	Observatoire du Développement Humain Durable et de la Lutte Contre la Pauvreté
ODRS	Office de Développement Rizicole de Sélingué,
OPIB	Office du Périmètre Irrigué de Baguinéda
ORM	Office Riz Mopti
ORS	Office Riz Ségou
OHVN	Office de la Haute Vallée du Niger
OIM	Organisation Internationale pour les Migrations
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
OMVS	Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PGAGE	Projet Génération d'Avantages Globaux pour l'Environnement
PAGEDD	Projet d'Appui à la Gestion de l'Environnement et du Développement Durable.
PAGIRE	Plan d' Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PAIRCC	Programme d'Appui aux Initiatives du « RESO Climat Mali » pour l'Adaptation aux Changements Climatiques
PANA	Programme d'Action Nationale d'Adaptation
PANER	Plan d'Action National d'Energies Renouvelables
PANC	Plan d'Action National Climat
PDC/NDT	Programme de définition des cibles nationales de la Neutralité de dégradation des Terres
PDESC	Programme de développement économique, social et culturel
PERC	Politique en matière d'Energies Renouvelables de la CEDEAO
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PGRN - CC	Projet de Gestion des Ressources Naturelles dans un contexte de Changements Climatiques
PIB	Produit Intérieur Brut

PNCC	Politique Nationale sur les Changements Climatiques
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPCR	Programme Pilote de Résilience au Climat
PPP	Prix exprimé en Parité de Pouvoir d'achat
PRED	Plan de relance durable du Mali
PRUBA	Projet de résilience urbaine de Bamako
REDD	Réduction des Emissions liées à la déforestation et à la dégradation des terres
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SIFOR	Système d'Information Forestier
SIGMA	Système Informatique de Gestion des ressources en eau du Mali
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SNCC	Stratégie Nationale du Changement Climatique
SNFE	Stratégie Nationale de Financement de l'Environnement
SREP	Scaling up Renewable Energy Programme (Programme de Valorisation à Grande Echelle des Energies Renouvelables)
STP/CIGQE	Secrétariat Technique Permanent du Cadre Institutionnel de Gestion des Questions Environnementales
SWA	Sanitation And Water for All (Eau et Assainissement pour tous)
TVEOM	Taxes de Voirie et d'Enlèvement des Ordures
UBT	Unité Bétail Tropical
USAID	United States Agency for International Development (Agence des États-Unis pour le développement international)
WAAPP/PPAO	West Africa Agricultural Productivity Program (Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest)

DEFINITION DES CONCEPTS CLES

Atténuation des changements climatiques ou mitigation

Concept qui renvoie à l'ensemble des mesures qui visent à s'attaquer aux causes du changement climatique. Elles concernent par exemple les actions qui visent à limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Adaptation au changement climatique

Ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse aux événements climatiques extrêmes (sécheresse, inondations, pluies torrentielles, tornades) afin d'atténuer les effets néfastes de ces événements climatiques ou d'exploiter des opportunités bénéfiques.

Changement climatique

Désigne l'ensemble des variations climatiques en un endroit donné au cours du temps. Ce sont les changements de climat qui découlent directement ou indirectement d'une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours des périodes comparables.

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

Convention mettant en place un cadre global de l'effort intergouvernemental pour faire face au défi posé par le changement climatique.

Crédit carbone

Unité correspondant à une tonne d'équivalent CO₂ sur les marchés du carbone.

Développement durable

Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ; un développement économique efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable.

Effet de serre

Élévation de la température de la basse atmosphère liée au rejet des gaz issus de l'activité industrielle qui emprisonnent la chaleur du soleil. L'effet de serre est dû à la présence de gaz à effet de serre contenus dans l'atmosphère.

Gaz à effet de serre (GES)

Émanation volatile naturelle ou industrielle qui contribue au réchauffement de la planète en modifiant l'atmosphère. Les six principaux gaz à effet de serre d'origine humaine sont le gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Protocole de Kyoto

Accord international visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre et qui vient s'ajouter à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques dont les pays participants se rencontrent une fois par an depuis 1995.

Le changement climatique a naturellement une dimension planétaire, attribuée essentiellement au réchauffement du climat à l'échelle mondiale. C'est un grand défi et ses effets se font ressentir dans un grand nombre de pays. Les causes du changement climatique sont de divers types. On distingue celles relatives au cycle naturel auquel la terre est soumise. Il y a également l'activité humaine qui se heurte à des limites écologiques, traduite par le dérèglement climatique.

Précisément le changement climatique résulte de l'échec de notre modèle de croissance économique.

Le changement climatique peut être d'ordre physique, social et économique.

Des événements météorologiques extrêmes notamment la montée des eaux, la dégradation de leur qualité et la réduction de la biodiversité sont dues à la perturbation des écosystèmes.

Du point de vue social, le changement climatique a des répercussions directes portant sur trois points importants, à savoir : l'appauvrissement de la population, le déplacement de la population et la transformation des structures sociales.

En termes économiques, le constat est que les modèles de croissance en vigueur sont confrontés à trois limites écologiques qui constituent des freins au processus de croissance (à l'épuisement des ressources naturelles, la pollution par les déchets et le réchauffement climatique).

Malgré tout, le Mali reste un « puits de carbone » même s'il est confronté à la déforestation, la désertification, la sécheresse, les inondations et la pollution.

En termes de réponses à ces défis, le Gouvernement du Mali a entrepris des mesures d'atténuation et d'adaptation.

Le Mali a signé la convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) et l'Accord de Paris sur le

climat. A ce titre, le pays intègre le changement climatique dans le processus de planification économique, notamment dans la mise en œuvre du Cadre stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable (CREDD) 2019-2023 au niveau de son axe stratégique 4 intitulé « protection de l'environnement et renforcement de la résilience au changement climatique ». C'est ainsi que le pays produit régulièrement un document « Contributions Déterminées Nationales (CDN) » relatif à son effort dans la lutte contre le changement climatique.

La présente étude examine les liens entre le changement climatique et le développement humain durable au Mali. Rappelons que le développement humain durable renvoie à un processus de développement qui ne compromet pas l'avenir des générations futures. Il est de plus en plus reconnu que le développement humain risque d'être compromis par le changement climatique. Le Mali n'échappe pas à cette menace.

Pour traiter cette question, il a été fait un rapprochement des indicateurs du changement climatique (température et pluviométrie) avec ceux du développement humain durable.

Les résultats montrent l'absence de corrélation simple entre les variables du changement climatique et l'IDH. Cependant, les résultats de certaines études empiriques montrent l'impact potentiel du climat sur la vulnérabilité à la pauvreté et sur le bien-être des ménages agricoles.

Certes, il faut noter que les mesures d'adaptation et d'atténuation des impacts demeurent des palliatifs qui ne s'attaquent pas à la cause fondamentale du changement climatique.

Au terme de cette étude sur la dynamique du changement climatique et développement durable au Mali, force est de constater que malgré l'effort déployé par l'Etat en matière de protection de l'environnement, le processus du développement est loin d'y être durable comme dans le reste du monde pour trois raisons fondamentales : le caractère planétaire du changement climatique, le processus d'épuisement des ressources et l'accumulation de déchets qui polluent l'environnement naturel.

A ce titre, plusieurs colloques, conventions et sommets internationaux se succèdent précisant à chaque fois que possible, les conséquences prévisibles et les mesures à mettre en place.

L'étude démontre que l'impact sur le développement humain et économique sont considérables : insécurité alimentaire, augmentation de la morbidité et de la mortalité, baisse du rendement des facteurs de production, ralentissement de la croissance.

Il y a deux remèdes universels possibles à court et à long terme : la neutralité carbone et l'émission de « zéro déchet ».

Pour réduire l'impact du changement climatique, l'étude propose des recom-

mandations consistant :

- à améliorer la gestion durable des forêts, des terres, de la faune, des aires protégées et des ressources en eau ;
- à faire recours à des « technologies propres », recycler les déchets non biodégradables qui préserveraient la nature (substituabilité du capital humain et technique au capital naturel) ;
- à faire recours aux capitaux du secteur privé pour la gestion efficace des déchets qui demeure une priorité (la collecte, le tri, le dépôt et le recyclage) ;
- à substituer la source d'énergie propre alternative au bois de feu pour la préservation de la forêt qui absorberait le CO₂ ;
- à faire recours plus largement au principe du pollueur payeur qui serait opportun pour une prise de conscience du public à la question de l'assainissement et le financement de la politique climatique.

Le changement climatique demeure « l'un des plus grands défis de notre époque » et ses effets se font déjà ressentir dans un grand nombre de pays. Il est de plus en plus reconnu que la pauvreté et le changement climatique s'influencent mutuellement, notamment dans les « pays les moins avancés ».

Au Mali, le changement climatique s'est imposé avec force ces dernières décennies avec une irrégularité au niveau des précipitations et de leur répartition spatio-temporelle, des températures de l'air de plus en plus élevées, des épisodes de sécheresses et d'inondations plus fréquents, une diminution des apports en eau par les grands fleuves, une dégradation notable des terres, une plus grande fragilité des écosystèmes et de leur dynamique.

Le Gouvernement du Mali a fourni beaucoup d'effort dans le domaine du changement climatique en y élaborant des politiques et stratégies. Nonobstant ces efforts, le changement climatique menace encore la sécurité alimentaire et les moyens d'existence de plusieurs millions de personnes. La lutte contre les effets négatifs du changement climatique doit être une priorité nationale et une base dans le choix des approches /stratégies de développement socio-économique du pays.

Face à cette situation, il est donc nécessaire de mieux outiller les acteurs du développement durable afin qu'ils puissent bien aider les populations à faire face aux défis liés au changement climatique.

Cette étude dont le thème porte sur **«Dynamique du changement climatique et développement humain durable au Mali »** a pour objectif général de faire ressortir les liens entre le changement climatique, le développement humain durable et la pauvreté.

Elle vise plus spécifiquement à :

- identifier les facteurs anthropiques et naturels conduisant aux changements climatiques ;
- analyser des actions d'adaptation et des mesures d'atténuation entreprises dans le domaine du changement climatique ;
- analyser les principaux défis et possibilités pour prendre des mesures d'adaptation et d'atténuation des effets du changement climatique ;
- identifier et décrire les effets du changement climatique sur les secteurs de l'économie (en mettant l'accent sur le secteur primaire) et sur le développement humain durable ;
- ressortir les liens entre changement climatique, pauvreté et impacts du changement climatique sur les politiques de développement humain durable ;
- démontrer la capacité de ces nouvelles politiques à lutter à la fois contre la pauvreté et le changement climatique ;
- identifier les principales sources de financement de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation des effets dudit phénomène ;
- proposer des recommandations pour l'atténuation et l'adaptation des effets du changement climatique sur le développement.

Pour réaliser cette étude, il a été procédé à la réalisation de visites de terrain à des fins de collecte de données quantitatives et qualitatives. Pour ce faire, des enquêtes ont été réalisées auprès des structures techniques et organismes nationaux et

internationaux selon une démarche participative. L'exercice a surtout visé la mobilisation de l'expertise nationale autour de la problématique du changement climatique.

Concrètement des entretiens ont été effectués avec les responsables de douze (12) organismes impliqués et spécialisés dans l'action climatique et trente-neuf (39) personnes ressources.

Les entretiens avec les principaux responsables des directions techniques et projets concernés ont eu pour objectifs de préciser davantage les attentes des uns et des autres pour mieux cerner la mission et recueillir les données sur les zones. Ces rencontres ont également été l'occasion de prendre en compte les préoccupations non exprimées dans les termes de références. Au cours de ces entretiens des documents ont été collectés.

Il s'agit essentiellement :

- des rapports annuels ;
- des textes réglementaires ;
- des études nationales et internationales.

L'exploitation de ces différentes sources citées ci-dessus a permis de faire des analyses en vue de la rédaction du présent rapport qui est structuré en deux grandes parties.

La première partie qui porte sur la dimension planétaire traite des causes, de l'impact et des remèdes. La seconde concerne la dimension nationale du changement climatique, elle aborde successivement le profil environnemental et socioéconomique du Mali, quelques indices, facteurs et effets économique et social et la politique climatique du Mali.

I. DIMENSION PLANETAIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique (CC) a naturellement une dimension planétaire, attribuée essentiellement au réchauffement du climat à l'échelle mondiale.

Conviendrait-il ici, d'abord, d'envisager rapidement les causes, les impacts, les remèdes possibles à l'échelle de la planète et de traiter ensuite la question du changement climatique de manière approfondie au niveau du Mali.

1.1. CAUSES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

On distingue en général des causes naturelles et humaines au changement climatique.

1.1.1. Causes naturelles

Le cycle naturel du climat de la terre représente la première cause principale du changement climatique, puisque le climat de la terre est soumis à un cycle, caractérisé par l'alternance de phase de réchauffement et de refroidissement.

1.1.2. Causes humaines

L'activité humaine constitue la deuxième cause principale du changement climatique, elle se heurte aujourd'hui à des limites écologiques, traduites par le dérèglement climatique.

Précisément, le changement climatique résulte de l'échec de notre modèle de croissance économique linéaire traditionnel, marqué par l'accumulation de déchets, notamment de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. En effet, le « progrès technique énergivore », reposant sur la « mécanisation du travail » est considéré comme la principale source de ce modèle général de croissance non durable en vigueur.

1.1.2.1. Gaz à effet de serre

L'atmosphère est constituée par une couche gazeuse qui enveloppe et protège la terre des rayonnements solaires. Elle contient des GES, tels que :

- la vapeur d'eau (H₂O) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le méthane (CH₄).

En l'absence des gaz à effet de serre, la température sur la terre serait plus froide, donc baisserait davantage. Ainsi, les GES fonctionnent comme des pièges à infrarouge calorifique.

Schématiquement, selon les études, l'atmosphère réfléchit vers l'espace 30% des rayons solaires source de chaleur reçue, et en absorbe, elle-même 20%, les 50% restant, rebondissent sous forme de rayon infrarouge sur la terre dans l'atmosphère, dont 95% sont piégés par les GES et seulement, 5% se dissipent dans l'espace.

Ainsi, une augmentation rapide des GES est constatée sur notre planète depuis l'avènement de l'ère industrielle, à cause de l'émission croissante de CO₂, tenant à la combustion d'énergies fossiles, le gaz, le charbon et le pétrole.

Les émissions mondiales de GES liées à l'activité humaine ont représenté l'équivalent de 55,3 milliards de tonnes de CO₂ en 2018, en progressant au rythme annuel moyen de 1,9% entre 1990 et 2018. La Chine a réalisé 30% de ces émissions, les Etats Unis, 14%, l'Union Européenne, 8%.

En moyenne mondiale, les émissions ramenées à la population sont de 5 tonnes de CO₂ par an et par habitant, soit 16% de plus qu'en 1990.

1.1.2.2. Dégradation et destruction des ressources naturelles

En plus de l'émission de CO₂ dans l'atmosphère à travers la combustion du pétrole et du charbon, on assiste à l'exploitation abusive des ressources forestières qui réduit la capacité d'absorption de CO₂ par les plantes. Il y a aussi l'accumulation de déchets divers, biodégradables ou non dans la nature qui perturbe le fonctionnement du système écologique et accentue le réchauffement climatique.

1.1.3. Deux indicateurs usuels du changement climatique

La température globale et la pluviométrie représentent deux indicateurs cardinaux, pertinents, permettant de mesurer l'ampleur du changement climatique.

1.1.3.1. Température globale

Il est établi que la température n'est pas la même partout et à tout moment sur la planète. Le niveau de la température dépend des milieux tels que : les continents et les océans. Les continents sont plus chauds que les océans. Par ailleurs, le niveau de la température reste plus élevé dans les zones tropicales que

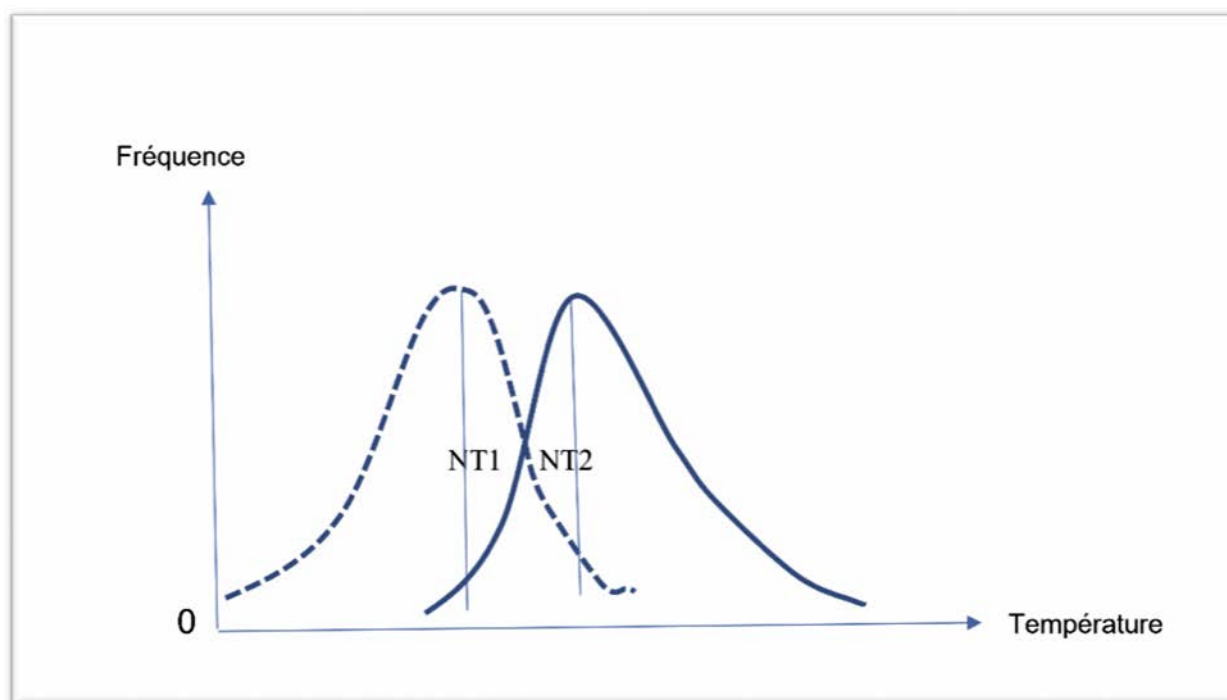
dans les zones tempérées.

En outre, il ressort que la température globale est une construction mathématique, il s'agit de la moyenne des températures de l'air proche de la surface sur l'ensemble de la planète.

Cette moyenne peut être repérée sur la courbe de distribution statistique (quasi normale) de la température proche d'une courbe en cloche.

Pour y voir plus clair, la figure 1 montre ci-dessous une représentation graphique simplifiée du réchauffement climatique à l'aide de la courbe de distribution de la température globale annuelle.

Figure 1 : Courbe de distribution de la température.



NT1 : température normale de la période T1

NT2 : Température normale de la période T2

NT2 - NT1, mesure l'augmentation de la température globale

Le réchauffement modifie et fait glisser la courbe de distribution initiale, qui s'étale et se déplace vers la droite.

Historiquement, la hausse de la température enregistrée de -10 000 ans à aujourd'hui, a été de l'ordre de 5° C.

De 1850 à 2019, une augmentation globale de la température sur terre de + 1°C a été enregistré.

Aujourd'hui, la température moyenne de la terre s'établit à environ 15°C. Dans l'avenir, plus le niveau de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère devient important, plus la température va s'élever. Le rythme de hausse actuelle de la température est de l'ordre de +2/10 de degré par décennie.

La projection (GIEC) de la hausse de la température prévue, d'ici 2100, se situe dans la fourchette de 1 à 5° C, dont +1, 5° C en 2030.

1.1.3.2. Pluviométrie

Le changement climatique modifie le régime des pluies. La pluviométrie représente la mesure des précipitations, c'est-à-dire la troisième étape du cycle de l'eau, après l'évaporation et la condensation.

En effet, l'eau circule sans arrêt entre l'atmosphère, les océans, le sol et le sous-sol. Elle s'évapore des océans et y revient sous forme de pluie. L'eau de pluie s'infiltre dans le sol et rejoint les nappes phréatiques, les sources, les rivières, les fleuves et recommence sans fin le même voyage.

La quantité de pluie tombée se mesure en millimètre par heure et en litre par mètre carré par heure. Une hauteur de pluie d'un millimètre correspond à un litre d'eau tombée par mètre carré.

La pluviométrie est soit considérée faible, modérée ou forte. Le réchauffement climatique modifie la pluviométrie entre les zones humides et arides. Il implique plus de pluies au nord et plus de sécheresse au sud :

- dans les zones humides la pluviométrie augmente ;
- dans les zones arides la pluviométrie diminue.

1.2. IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans le cadre de cette étude trois (3) impacts d'ordre physique, social et économique sont pris en compte.

1.2.1. Impact physique

Des impacts sont ressentis en raison de la rupture d'équilibres écologiques, causés par le réchauffement climatique.

La perturbation des écosystèmes se traduit physiquement par une série d'événements météorologiques extrêmes avec la montée du niveau des eaux, la dégradation de leur qualité et la réduction de la biodiversité.

• Evénements météorologiques extrêmes

L'augmentation de l'intensité et la fréquence des quatre sinistres suivants ont été imputées au changement climatique :

- les incendies géants de forêt ;
- les tempêtes et les inondations ;
- les épisodes caniculaires ;
- la sécheresse.

• Niveau et qualité des eaux de mer

La montée du niveau des eaux de mer provient de la fonte de glace et de la dilatation thermique. La détérioration de la qualité des eaux de mer résulte de l'acidité des océans.

• Modification de la biodiversité

Les études montrent que la perte de la biodiversité est évaluée entre 20 et 30% des espèces.

1.2.2. Impact social

L'impact physique du changement climatique a des répercussions sociales directes portant sur trois points importants :

- l'appauvrissement de la population ;
- le déplacement de la population ;
- la transformation des structures sociales.

1.2.2.1. Appauvrissement de la population

Le changement climatique est un facteur d'appauvrissement des populations et d'aggravation des inégalités sociales.

Les résultats de l'étude empirique (Diaw, Douda, et Moulaye, 2019) sur le sujet montrent que « si la variabilité climatique (hausse de température et baisse de la pluviométrie) induit des rendements agricoles faibles, leurs effets sur la pauvreté et les inégalités (indice de Gini) se présentent sous la forme de relation non linéaire ».

1.2.2.2. Dynamique démographique

Le changement climatique a des répercussions démographiques qui touchent à l'espérance de vie à la naissance et à l'établissement des populations dans l'espace géographique.

- Baisse de l'espérance de vie à la naissance : le changement climatique cause des pertes en vie humaine dues à l'insécurité alimentaire, au développement de certaines maladies, aux tempêtes, incendies et inondations.
- Mobilité de la population : elle représente le deuxième type de répercussion démographique du réchauffement climatique. C'est un facteur de renforcement de mobilité géographique des individus en quête de meilleures conditions de vie. Ce mouvement de migration de la population a soit un caractère national soit international.

1.2.2.3. Transformation de la structure sociale

Le changement climatique tend à modifier la structure sociale en place, en privilégiant les individus et groupes sociaux plus aptes à résister au changement climatique et à pénaliser ceux qui sont moins bien adaptés aux climats ambiants.

Par exemple, dans un milieu aride, les « hommes des sables », habitués au climat sec, sont relativement plus aptes à survivre à la désertification, tout comme dans un milieu humide, ceux de la mer, à survivre à l'abondance de l'eau.

En 2015, l'IDMC (the internal displacement monitoring center, le centre de suivi des déplacements internes) estime à 18.9 millions le nombre de personnes déplacées en raison de phénomènes climatiques extrêmes.

Ainsi, le changement climatique apparaît dans le domaine social, comme un facteur de sélection naturelle, qui exige plus la coopération entre les individus, que de compétition pour survivre. Par conséquent, avec le changement climatique, le renforcement de la cohésion sociale s'avère nécessaire afin de survivre.

1.2.3. Impact économique

Le changement climatique représente économiquement une externalité climatique négative, inhérente à l'activité humaine, qui entrave la croissance économique et perturbe l'équilibre économique.

Depuis une cinquantaine d'années, il est d'actualité que nos modèles de croissance économique en vigueur se heurtent à trois limites écologiques, constituant des freins au processus de croissance :

- l'épuisement des ressources naturelles ;
- la pollution par les déchets solides et liquides ;
- le réchauffement climatique.

Aujourd'hui, Il apparaît clairement que ces obstacles environnementaux freinent la perspective de croissance à long terme et rendent le développement non durable, à cause de l'incompatibilité entre notre modèle de croissance et la capacité de le soutenir à long terme grâce aux ressources disponibles sur la planète. Le développement durable par définition (Cf. Rapport Brundtland, 1987) correspond, en substance, à un développement qui répondrait aux besoins des générations

présentes, sans compromettre la satisfaction de ceux des générations futures.

Pour mieux appréhender les répercussions des externalités climatiques négatives, faudrait-il examiner d'abord, l'impact : i) de l'épuisement des ressources naturelles ; ii) de la pollution par les déchets solides et liquides et ; iii) du réchauffement climatique sur la croissance, ensuite, sur l'équilibre économique.

1.2.3.1. Impact du changement climatique sur le processus de croissance

Les trois vecteurs du changement climatique freinent la croissance en dégradant et détruisant les trois éléments constitutifs du capital productif : le facteur humain, naturel et technique.

1.2.3.1.1. Facteur humain

Le facteur humain intègre le capital humain, il reste une composante spécifique du capital productif, qui est affectée négativement par deux externalités climatiques : le réchauffement climatique et la pollution par les déchets, qui détériorent et détruisent le facteur travail.

a. Réchauffement climatique et facteur humain

Le réchauffement climatique tend à réduire la capacité de travail des individus, surtout durant les périodes caniculaires dans les pays chauds. En outre, il tend à réduire et à détériorer le capital santé de la population à cause de la recrudescence de certaines maladies, qui rendent les individus inactifs, comme les maladies tropicales, respiratoires, parasitaires et celles consécutives à la déshydratation, susceptible de détruire la vie humaine, voire de réduire l'offre de travail.

Selon le GIEC, le réchauffement climatique aura des répercussions sur la santé des populations vivant dans les régions tropicales.

En Afrique par exemple, la hausse des températures favorise la prolifération de moustiques et expose davantage les populations à des maladies comme le paludisme, la dengue et d'autres infections transmises par les insectes.

Ces effets sont également perçus dans d'autres pays. Des cas de paludisme ont été déclarés aux États-Unis, et le Royaume-Uni a enregistré, en 2016, plusieurs cas de la maladie des légionnaires, une infection pulmonaire causée par une bactérie que les scientifiques attribuent au réchauffement climatique.

Selon l'OMS, au Royaume-Uni et en Europe, le réchauffement climatique provoquera une augmentation des maladies transmises par les insectes. L'Azerbaïdjan, le Tadjikistan et la Turquie sont probablement déjà des pays à haut risque de paludisme.

b. Pollution, catastrophes naturelles et facteur humain

Les pertes de vie humaine et l'inactivité de certains individus (du fait des maladies) sont causées également par les effets de la pollution des sols, de l'eau et de l'air conjointement avec les événements météorologiques extrêmes. Leurs effets s'ajoutent à celles dues au réchauffement climatique pour limiter l'offre de travail des individus.

Selon une étude publiée dans la revue « *The Lancet Planetary Health* » (la santé planétaire du Lancet) », en mai 2022, les polluants de l'air, de l'eau et des sols causent trois fois plus de morts que le SIDA, la tuberculose et le paludisme. Les pays en développement sont particulièrement concernés.

En effet, neuf millions de personnes meurent chaque année dans le monde à cause de la pollution, parce qu'elles sont exposées à un air, une eau ou des sols contaminés par des substances toxiques. Un décès sur six (16 %) est ainsi attribuable à la pollution, ce qui en fait le facteur de risque environnemental numéro un en

termes de maladies et de décès prématurés : c'est trois fois plus que les morts cumulés des suites du SIDA, de la tuberculose et du paludisme.

Aussi, les périodes prolongées de températures anormalement élevées (Vagues de chaleur) peuvent également avoir des effets graves sur les populations vulnérables, comme les personnes âgées et les malades. Cela s'est déjà produit en Europe durant la vague de chaleur de 2003 qui a fait environ 35 000 morts.

1.2.3.1.2. Facteur naturel

Le capital naturel également subit les effets négatifs des trois vecteurs du changement climatique : l'épuisement, le réchauffement climatique et la pollution.

a. Epuisement des ressources naturelles

Il est reconnu de tous que le capital naturel est épuisable. Son épuisement compromettrait les possibilités de production et de croissance. Par conséquent, il conduirait à l'arrêt de la croissance, c'est -à -dire à la "croissance zéro".

L'utilisation de l'ensemble de ces ressources naturelles est tributaire de leur caractère spécifique. En effet, il s'agit des biens communs, pour lesquels le droit de propriété est mal défini, puisqu'elles n'appartiennent à personne et appartiennent à tout le monde, mais épuisables.

A ce titre, il y a deux catégories de ressources naturelles : celles renouvelables et celles non renouvelables, dont les conditions d'épuisement sont fort différentes.

• Ressources renouvelables :

Il s'agit de ressources du sol et des eaux constituées par la faune et à la flore.

- **Faune** : ces ressources sont soit domestiques soit sauvages ou terrestres et aquatiques.
- **Flore** : constituée de ressources agricoles et sylvicoles.

L'épuisement du capital naturel renouvelable renvoie à la perte de biodiversité, l'extinction (disparition) d'espèce animale et végétale tenant à la pollution, la désertification, de l'inondation des terres arables.

Ce type d'épuisement tient à la trop grande rapidité du rythme de l'utilisation de ces ressources par les agents par rapport au rythme de leur régénération naturelle.

• Ressources non renouvelables :

Elles sont constituées par les ressources du sous-sol, essentiellement par les ressources minières et pétrolières existant en quantité limitée. Tout prélèvement sur ces ressources pour les utiliser réduit automatiquement le stock disponible.

C'est la prédominance de la rationalité individuelle, basée sur la recherche du gain à court terme dans le cadre de l'utilisation de ces ressources, sur la rationalité collective, reposant sur le long terme, qui explique la surexploitation de ces ressources entraînant leur disparition.

b. Effet de serre et ressources naturelles

La deuxième externalité climatique négative, touche également les ressources naturelles et limite la croissance.

• Ressources renouvelables

L'effet de serre affecte les ressources naturelles à travers la variation du régime de la pluie et la qualité de l'eau. Les conséquences sont :

- faible pluviométrie dans les régions arides, qui engendre la sécheresse et entrave la production agricole (végétale et animale) ;
- forte pluviométrie dans les régions humides, qui engendre l'inondation et par la suite la réduction des superficies cultivables et la destruction en partie des récoltes ;
- acidification de l'eau du fait des pluies acides dues aux GES, donc celle de l'eau de mer. Par conséquent, il y a une

dégradation des sols et une destruction de la faune et de la flore, voire la limitation de la production agricole ;

- dilatation de l'eau de mer qui inonde les terres en réduisant l'espace de production agricole.

En effet, Daanish Mustafa et David Wrathall dans une étude réalisée en 2017, donnent la conclusion du bilan de l'inondation qui a sérieusement menacé le Pakistan en 2010.

- 21 millions de personnes ont été touchées.
- Près de 1700 personnes ont péri et 1,8 million de foyers ont été endommagés ou détruits.
- 2,3 millions d'hectares de terres cultivées ont été détruits par les inondations, ce qui a engendré une perte de 5 milliards de dollars pour le secteur agricole et environ 4 milliards pour l'infrastructure physique et sociale.

• Ressources non renouvelables

Les ressources du sous-sol sont au contraire relativement épargnées par l'effet de serre.

c. Pollution et ressources naturelles

La troisième externalité climatique négative est la pollution du sol et de l'eau par les déchets solides et liquides. Elle touche de manière équivalente les ressources naturelles et entrave l'économie verte.

• Ressources renouvelables

Les déchets solides et liquides, chimiques, qui polluent les sols et s'infiltrant dans le sous-sol affectent la nature : les plantes et les animaux, donc la production agricole créent l'insécurité alimentaire et contaminent l'alimentation humaine.

• Ressources non renouvelables

Les déchets solides, liquides et chimiques qui polluent les sols et s'infiltrant dans le sous-sol affectent peu les ressources du sous-sol.

1.2.3.1.3. Facteur technique

Le capital technique revêt un caractère artificiel contrairement au capital humain et naturel. Il s'agit ici d'infrastructures de production et des équipements productifs.

La pollution combinée avec le réchauffement climatique réduit le rendement et accroît l'obsolescence du capital technique en place.

a. Baisse du rendement du capital technique

L'impact négatif des trois vecteurs du changement climatique sur le capital humain et naturel empêche l'utilisation à pleine capacité du capital technique, donc diminue le rendement du capital technique et freine les investissements.

Par exemple, un ouragan, une tempête, un incendie de forêt ou la rupture d'un barrage hydroélectrique provoquerait l'arrêt de la fourniture d'électricité aux unités de productions des zones desservies par le réseau électrique. Ce qui conduit,

donc à l'arrêt de l'activité de production.

b. Hausse de l'obsolescence des infrastructures

Par ailleurs, les incendies, les inondations, les ouragans endommagent les réseaux de transport, de télécommunication et d'électricité, donc accélère leur amortissement physique.

Au total, la courbe de Kuznets retrace la relation entre Pollution – Revenu ; elle montre qu'il existe une relation d'abord croissante ensuite décroissante entre le revenu et la pollution, à partir d'un seuil de pollution et de revenu.

En définitive, il ressort de ce survol du croisement entre les trois vecteurs du changement climatique avec les trois composantes du capital productif que l'épuisement des ressources avec la production d'externalités négatives sont à l'origine des limites écologiques de la croissance. Cette relation est illustrée par le **Tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1 : Effets des externalités sur le capital productif.

Capital \ Externalités	Epuisement	Pollution	Réchauffement
Humain		Restriction de l'offre de travail	Restriction de l'offre de travail
Naturel	Suppression	Suppression Destruction	Suppression Destruction
Technique	Sous-utilisation	Destruction Obsolescence Baisse du rendement	Destruction Obsolescence Baisse du rendement

Source : Etude

Ce tableau à double entrée fait le point de l'effet des externalités négatives du changement climatique (Epuisement, Pollution, Réchauffement) sur le capital (Humain, Naturel, Technique).

En effet, le réchauffement agit sur le capital technique (destruction, obsolescence, baisse du rendement).

1.2.3.2. Impact du changement climatique sur l'équilibre économique

Au-delà de ses répercussions négatives sur la croissance économique, le changement climatique est symptomatique de déséquilibre économique.

1.2.3.3. Equilibre général

Dans l'approche microéconomique de l'équilibre économique, la présence des externalités climatiques négatives, en soi, est significative de mauvaise allocation de ressources en fonction des besoins des individus, donc indicateur à la fois de perte de bien-être et de gaspillage de ressources.

En règle générale, la production de ces externalités climatiques négatives est due au caractère de bien public pur de certains éléments du capital naturel : l'atmosphère, le climat, la forêt, la faune sauvage... Ils n'appartiennent à personne et appartiennent à tout le monde. Le droit de propriété propre à ces biens étant mal défini, donc n'ayant pas de prix, leur utilisation par les agents est faite de manière abusive.

En outre, les agents sous-estiment les coûts sociaux inhérents à la surexploitation de ces ressources naturelles. Par conséquent, le processus classique de croissance n'est ni efficace, ni optimale, ni durable.

Les dépenses éventuelles engagées pour dépolluer auraient pu servir à l'investissement. L'évaluation du coût social des externalités climatiques négatives s'avère délicate à cause de leur grande diversité et des incertitudes liées à leur réalisation. On distingue au moins sept types

d'externalités négatives dus au changement climatique :

- économiques ;
- écologiques ;
- action d'adaptation ;
- action de délocalisation ;
- perte d'obsolescence ;
- perte de santé ;
- perte de bien-être.

La plupart de ces dommages ne sont pas couverts par les compagnies d'assurance car ils sont quasi incommensurables. Cependant les ordres de grandeur avancés dans les rares études économiques existantes, chiffrent de 1 à 2% par an du PIB mondial en 2100 pour les dommages agrégés, ce taux serait plus fort pour les pays en développement, environ 4% du PIB.

1.2.3.4. Equilibre macroéconomique

Dans l'approche macroéconomique de l'équilibre économique, la présence des externalités climatiques négatives crée des déséquilibres internes et externes.

a. Interne

Le changement climatique tend à créer le sous-emploi. En effet, il engendre en général le chômage sur le marché du travail qui frappe les victimes du changement climatique ayant perdu leur emploi.

b. Externe

Le ralentissement relatif de la croissance du PIB imputable au changement climatique, face au besoin croissant de la population suscite les importations, donc engendre un déficit extérieur ou diminue l'excédent commercial.

1.3. MESURES D'ATTENUATION ET D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Elles prennent en compte les solutions suivantes :

- technologiques et économiques ;
- politiques climatiques ;

1.3.1. Solutions technologiques et économiques

Il y a deux catégories de solutions pour atténuer la dégradation du climat : adopter les technologies propres et établir l'économie circulaire.

1.3.1.1. Technologiques

Le progrès technique qui a été la cause du dérèglement climatique peut-il en être le remède ?

La « substituabilité » des trois composantes du capital productif : le capital humain, naturel et technique représente le nœud du problème.

Pourrait-on techniquement réduire l'emploi du capital naturel au profit du recours plus intensif du capital humain et technique dans le mode de production, afin d'éviter la pollution et préserver l'environnement ?

Deux écoles s'affrontent en réponse à cette question : celle de la substituabilité forte et celle de la soutenabilité faible.

1.3.1.1.1. Substituabilité forte

Les partisans du degré de « substituabilité forte » entre les composantes du capital productif, considèrent que des innovations techniques permettraient de poursuivre la croissance en substituant au capital naturel, le capital humain et technique permettant de supprimer la pollution, d'éviter l'épuisement de ressources naturelles, donc de maîtriser les flux de matières et d'énergie nécessaires à la production afin de protéger la nature.

1.3.1.1.2. Substituabilité faible

Au contraire, les partisans du degré de « substituabilité faible » entre les compo-

santes du capital productif considèrent que les innovations techniques ne permettraient pas de poursuivre la croissance en substituant au capital naturel le capital humain et technique.

Le capital naturel est plutôt complémentaire mais pas substituable au capital technique et humain. Par conséquent, il faut limiter le rythme de la croissance à la bio capacité de la planète afin de permettre aux générations futures de répondre à leur besoin c'est-à-dire assurer la neutralité carbone, donc maintenir constant le niveau de la concentration carbone.

1.3.1.2. Economique

Il s'agit de prendre en charge les externalités négatives en gérant les flux d'énergies et de déchets et modifier les habitudes de consommation (consistera à préférer la consommation collective, la location, les produits certifiés bio).

1.3.1.2.1. Gérer les flux d'énergies et de déchets

La mise en œuvre de cette solution met l'accent sur trois mots : Réduire, Réparer, Recycler (3R) :

- a. réduction des émissions de déchets ;
- b. réutilisation (marché de l'occasion) ;
- c. recyclage des produits en fin de vie.

1.3.1.2.2. Transformer en énergie les déchets non recyclables

Les résidus du recyclage en énergie soit par combustion soit par pyrolyse.

1.3.1.2.3. Modifier les habitudes de consommation

Changer notre ordre de préférence pour les biens :

- a. préférer la consommation collective de certains biens à leur possession individuelle ;

- b. préférer la location à l'achat pour certains biens durables ;
- c. préférer les produits certifiés Bio à ceux non certifiés.

1.3.1.2.4. Appliquer les instruments du marché à l'émission de déchets

Les solutions suivantes peuvent s'appliquer :

- a. fixer la valeur du carbone, par exemple à 180 f /tonne ;
- b. éco taxation.

Il y a deux options concurrentes dans ce domaine : le permis et l'émission négociable.

- En 1920, A. Pigou, un économiste britannique propose de taxer les activités polluantes à hauteur de leur "coût externe". Il s'agit d'une approche par les prix qui a d'une part comme avantage d'appréhender les coûts de la dépollution et de prélever les ressources financières nécessaires et d'autre part comme inconvénient l'incertitude des réductions pour un niveau donné de taxation.

- En 1960, R. Coase, un autre économiste britannique conteste la taxe dite « pigouvienne » et propose que l'Etat définisse des droits (titres) de propriété sur les ressources environnementales, droits librement transférables entre agents. Ceci renvoie à la création de "marchés de droit de polluer".

- En 1968, J. Dales, un économiste canadien précise l'art et la manière d'appliquer les permis d'émission : fixer un plafond global de pollution : répartir les droits entre les acteurs sous forme de titres : autoriser leur échange sur un marché. Il s'agit d'une approche par les quotas qui a pour avantage d'une part, de fixer directement l'ampleur de la réduction à l'avance, et d'autre part de fixer les coûts par le marché et, pour inconvénient. C'est l'idée du « cap and trade » courant aux Etats-Unis 1990 (clean Air Act) pour

la régulation des émissions de CO2 contre les pluies acides et dans le milieu des finances internationales.

1.3.2. Politiques climatiques

Elles renvoient à la régulation du climat par l'intervention des pouvoirs publics.

1.3.2.1. Instrument de régulation

C'est le principal instrument de régulation en vue de prévenir ou limiter les externalités négatives. Il y a quatre types d'actions de régulation :

1.3.2.1.1. Réglementaire

C'est la fixation de norme d'émission de GES, contrôle de l'activité des entreprises, etc.

1.3.2.1.2. Economique

On distingue :

- a. l'éco taxation de l'émission de GES à hauteur de leur coût externe (Pigou 1920) ;
- b. la privatisation de biens communs environnementaux (R. Coase 1960). En l'absence de droit de propriété sur les biens communs environnementaux, à l'origine des externalités sociales négatives, l'Etat devrait définir des droits de propriétés sur les ressources environnementales librement transférables entre agents ;
- c. le "système de permis d'émissions négociables" (John Dales 1968), instituer un marché des droits d'émission : fixer un plafond global de pollution, répartir entre les acteurs, autoriser leur négoce.

1.3.2.1.3. Contrat environnemental

Ce sont des contrats de gestion environnementale entre l'Etat et les entreprises (Partenariat public- privé, PPP).

1.3.2.1.4. Managériale (certification ISO 14001)

C'est la fixation par l'Etat des normes de qualité environnementale et leurs respects par les acteurs ou agents économiques.

1.3.2.2. Conférences et conventions internationales sur le climat

Les conventions ont été inspirées par les constats et recommandations effectués par la communauté scientifique sur le climat dans le cadre de conférences internationales.

Trois grandes conventions ont été signées suite à une conférence scientifique internationale.

1.3.2.2.1. Toronto 1988 - 1990

Mise en place des organes de gestion du climat à l'échelle mondiale GIEC et le CIN :

- une première conférence mondiale sur le climat a été organisée en 1988 à Toronto sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Elle a recommandé la "stabilisation de la concentration atmosphérique de CO₂" et consacré la création du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC ou IPCC en anglais) ;
- la seconde conférence mondiale sur le climat organisée en 1990 autour de la première série de rapport d'évaluation du GIEC, confirme sur base scientifique les préoccupations relatives au climat, elle a permis de mettre en place un Comité Intergouvernemental de Négociation (CIN) qui est venu s'ajouter au GIEC.

1.3.2.2.2. Rio de Janeiro 1992-1994

La convention cadre mondiale sur le changement climatique (CCNUCC) préparée par Toronto a été signée au sommet de la terre de Rio en 1992.

Le profil de la CCNUCC est marqué par :

a. un objectif ultime visé : stabiliser la concentration de GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse et ce dans un délai suffisant pour permettre aux écosystèmes et aux sociétés humaines de s'adapter.

b. deux principes : celui de précaution et celui de la responsabilité commune mais partagée.

c. les engagements des Etats :

- Tous les pays s'engagent à :
 - réaliser et mettre à jour périodiquement un inventaire national complet de leur émission de GES selon les méthodes comptables communes ;
 - définir et mettre en œuvre un programme national de mesures visant à lutter contre le changement climatique ;
 - ces inventaires sont regroupés dans une communication nationale annuelle.
- Les pays industrialisés s'engagent à adopter des politiques et mesures visant d'ici la fin de la présente décennie à ramener individuellement ou conjointement à leur niveau de 1990 leurs émissions, cet engagement de stabilisation sur la période 1990-2000 est d'ordre politique.
- Les pays en développement vont bénéficier du soutien des pays riches à maîtriser leur émission pour répondre à leurs engagements, à l'aide de nouvelles ressources financières et en facilitant l'accès aux technologies et savoir-faire dans le domaine écologique.

En effet, conformément aux obligations de la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) et de l'Accord de Paris, le Mali reçoit des financements pour lutter contre le changement climatique. Ces financements proviennent de différentes sources, entre autres, des fonds sous conventions de l'appui des partenaires techniques et financiers, des banques bilatérales et multilatérales de développement du secteur privé, etc.

Cependant il est à noter qu'aucune évaluation exhaustive des soutiens reçus pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation identifiées n'a été réalisée depuis la mise en vigueur de l'Accord de Paris.

Toutefois, au compte des fonds sous la CCNUCC, on note :

- Fonds pour l'environnement du Mali a mobilisé pour la période 2015 – 2018 au titre du FEM 6 une allocation de US Dollar 9 158 030 et US Dollar 1034 au titre du FEM 7 pour la période 2018 – 2022 ;
- Fonds d'adaptation : le Mali a mobilisé US Dollar 8,5 millions ;
- Fonds vert pour le climat, 2016 – 2021, le Mali a mobilisé US Dollar 130 millions pour huit (8) projets.

Par ailleurs, selon le secrétariat de l'aide publique, le Mali a reçu une aide qui s'élevait en 2016 à 217 milliards de FCFA. Ce financement provenait des coopérations bilatérales et multilatérales.

En l'absence d'accord sur l'usage de l'instrument fiscal, la négociation s'est concentrée sur les quotas.

La CCNUCC est entrée en vigueur le 21 mars 1994. L'organe suprême de gestion est la Conférence des Parties (CoP) qui se réunit une fois par an. Deux organes subsidiaires ont aussi été mis en place le SBSTA (conseil scientifique et technique) et le SBI (mise en œuvre), ainsi qu'un secrétariat basé à Bonn en Allemagne.

La première Conférence des Parties (CoP1) réunie à Berlin lance un nouveau cycle de négociation pour renforcer les engagements pris à Rio.

1.3.2.2.3. Kyoto 1997-2005

La troisième Conférence des Parties

(CoP3) à la convention adopte le protocole de Kyoto en 1997 dans le cadre duquel les pays industrialisés s'engagent à réduire leur émission de 5,2% en moyenne par rapport à leur émission de 1990 et ce à l'horizon 2010.

La troisième série de rapport du GIEC de 2001 a reçu le consensus scientifique sur l'influence de l'homme sur le réchauffement climatique du 20e siècle.

En juin 2002, plus de 50% des pays ont d'ores et déjà ratifié le Protocole de Kyoto qui date de 1997, mais comme la somme cumulée de leur émission n'atteint pas encore 55% des émissions totales des pays industrialisés en 1990, le protocole de Kyoto n'est entré en vigueur qu'en 2005.

a. Objectif

L'objectif de réduction quantifié est contraignant et relativement ambitieux.

b. Organisation

Il organise une architecture multilatérale de lutte contre le changement climatique (distribution de quota, permis d'émissions), assorti de mise en place de mécanismes de suivi.

c. Engagement

Réduire les émissions de GES des pays industrialisés de 5,2% en moyenne par rapport à leur émission de 1990 jusqu'à 2010.

II. DIMENSION NATIONALE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

2.1. PROFIL ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO ECONOMIQUE DU MALI

Convient-il maintenant d'explorer en la matière le territoire du Mali : l'espace géographique, le climat, la démographie, l'activité économique et sociale en place afin de situer la politique climatique en vigueur dans le cadre spatial, économique et social du changement climatique local.

2.1.1. Profil environnemental

Cette rubrique fait le tour d'horizon rapide de l'espace géographique et des différentes zones climatiques du Mali.

2.1.1.1. Espace géographique

Deuxième pays le plus vaste de l'Afrique de l'Ouest après le Niger, l'espace géographique du Mali se situe entre le 11ème et le 25ème degré de latitude Nord ; entre 0 et le 14ème degré de longitude Ouest et entre 0 et le 50ème degré de longitude Est. Il s'étend sur 1 241 238 Km². Le pays est enclavé à l'intérieur de l'Afrique occidentale, possède sept frontières communes avec : l'Algérie, la Mauritanie, le Niger, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée et le Sénégal. Il compte les régions suivantes : Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Tombouctou, Gao, Kidal, Taoudénit, Ménaka, Bougouni, Dioïla, Nioro du Sahel, Koutiala, Kita, Nara, Badiangara, San, Douentza, Gourma et le District de Bamako.

La brève présentation de la configuration de son relief, hydrographie et climat permettent d'appréhender l'espace géographique du pays.

2.1.1.1.1. Relief

Le relief du pays peu accentué, se compose de quatre grands ensembles constitués de plateaux, collines, falaises et montagnes, répartis sur le territoire.

a. Plateaux de calcaires et des grès mandingue : situés au Sud dans la zone

soudano sahélienne.

b. Falaises de Bandiagara : situées dans la zone exondée du Niger.

c. Mont Hombori : sommet du Mali, il culmine à 1155 mètres et domine la zone du Delta Intérieur du Niger.

d. Massif de l'Adrar des Ifoghas : avec ses ergs et ses hauteurs.

2.1.1.1.2. Hydrographie

L'hydrographie reste fondamentale pour le potentiel économique du pays. L'hydrographie du Mali se compose essentiellement de deux fleuves : le Niger et le Sénégal qui prennent leur source dans le Fouta-Djalon en Guinée.

a. Fleuve Niger

Le fleuve Niger, avec une longueur de 4200 km et un bassin estimé à 2.000.000 km² (7,25% de la superficie du continent) est le troisième plus grand fleuve en Afrique (Source : Rapport sur l'état du fleuve Niger au Mali, décembre 2018). Il prend sa source sur le versant Sud du Fouta Djallon en Guinée, une zone montagneuse, dont le point culminant est d'environ 1000 mètres. Il traverse cinq pays (Guinée 5%, Mali 29%, Niger 21%, Bénin 2%, Nigeria 32%).

Au Mali, le parcours du fleuve Niger est long de 1750 km, soit 42 % de sa longueur totale. Son bassin versant couvre 570.000 km, dont un bassin actif de 300.000 km² qui comporte, en plus du District de Bamako, la plupart des grandes villes du pays (Koulikoro, Ségou, Mopti, Tombouctou et Gao).

Le fleuve Niger constitue la principale source hydraulique autour de laquelle se pratique différentes activités telles que la pêche, l'irrigation, les barrages hydroélectriques et la navigation. Trois Maliens sur quatre sont installés dans le bassin du Niger et vivent directement ou indirectement de ses ressources.

a. Fleuve Sénégal

Le Sénégal est un fleuve d'Afrique Occidentale au régime tropical, long de 1 750 km, qui prend sa source en Guinée à 750 m d'altitude. Il arrose le Mali, la Mauritanie et le Sénégal, tout en servant de frontière entre ces deux derniers pays, avant de se jeter dans l'océan Atlantique à Saint-Louis. Il traverse le Mali sur 700 km.

Le Sénégal se forme en fait à Bafoulabé au Mali par la confluence de deux rivières qui descendent du massif du Fouta-Djallon, le Bafing et le Bakoye. Contrairement au fleuve Niger, le Sénégal n'est pas encore navigable dans sa partie malienne. Il arrose dans son cours au Mali la ville de Kayes.

Plusieurs chutes et rapides se trouvent également sur ce fleuve, notamment la chute du Félou, et de Gouina.

Force est de constater qu'au Mali, les cours d'eau permanents se situent dans le Sud et le Centre du pays. Le Nord du pays, peu arrosé, est surtout constitué de vallées fossiles comme le Tilemsi à Gao. Cette répartition des ressources hydrauliques permet de comprendre l'inégale répartition de la population malienne sur son territoire.

2.1.1.2. Zones climatiques

Il est connu que dans un espace territorial local, le climat se définit grâce à cinq données météorologiques : la température, les précipitations, l'humidité, la vitesse du vent, la pression atmosphérique.

Le climat sur le territoire du Mali est considéré comme de type tropical, c'est-à-dire le type de climat existant entre les deux Tropiques (Cancer et Capricorne), précisément, ici, entre le Tropique du Cancer et l'équateur où la température moyenne mensuelle ne descend pas en dessous de 18°C, au long de l'année, ce niveau de température se situe au-dessus de la moyenne de l'ensemble de la planète.

La pluviométrie y est très variable et définit deux saisons : sèche et humide. Les

vents quasi permanents sont nommés alizé.

Le Mali possède trois zones climatiques définies en fonction de la température et des précipitations.

2.1.1.2.1. Zone saharienne

Désertique, elle est située dans la partie septentrionale du pays.

- a. Etendue : elle occupe 2 /3 du territoire.
- b. Précipitations : les précipitations annuelles y sont inférieures à 127 mm.
- c. Végétations : elle est de type désertique.

2.1.1.2.2. Zone sahélienne :

Relativement sèche, elle est située au centre du pays.

- a. Etendue : elle occupe environ 1/6 du territoire.
- b. Précipitations : la pluviométrie annuelle est comprise entre 200 et 600 mm soit plus du triple de celle enregistrée dans la zone désertique.
- c. Végétation : la région est couverte de steppes remplacée progressivement vers le sud par la savane où pousse le karité. Le riz, le coton, le mil et le sorgho y sont cultivés dans la vallée du Niger.

2.1.1.2.3. Zone soudano - guinéenne

Elle occupe le sud du pays.

- a. Etendue : s'étend sur environ 1/6 du territoire.
- b. Précipitations : zone de précipitations de 600 à 1 400 mm par an, soit plus du double de la zone sahélienne. La température moyenne y oscille entre 24°C et 32°C.
- c. Végétation : elle est couverte de savane, de prairies, de forêt moyennement dense, devenant de plus en plus dense vers le sud.

Selon l'inventaire forestier 2006 et 2014 /DNEF/SIFOR, la superficie des formations végétales du Mali s'élève à 54 434 781 ha, répartie entre les régions, suivant le tableau 2

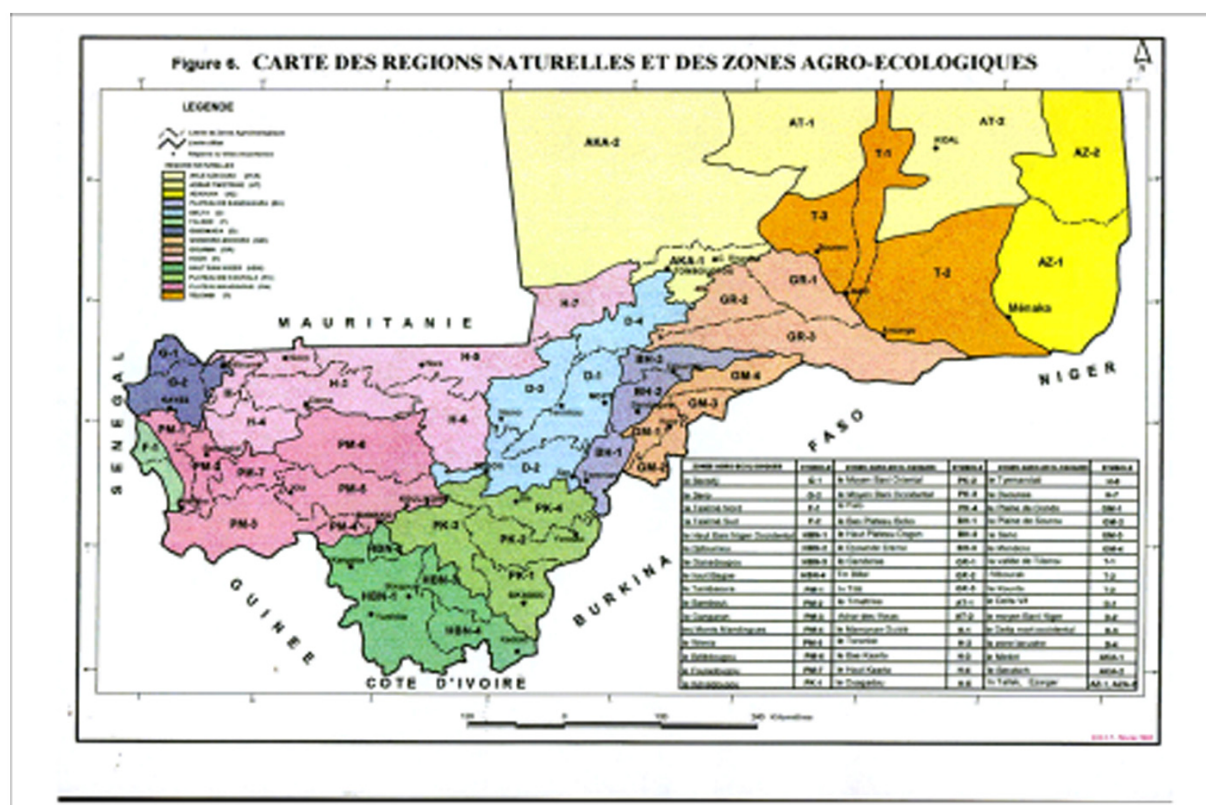
Tableau 2 : Superficie des formations végétales (FV) du Mali par région

Régions	Superficie des FV en hectares	Pourcentage(%)
Kayes	12 118 500	22,3%
Koulikoro	8 958 700	16,5%
Sikasso	7 153 600	13,1%
Gao	6 829 421	12,5%
Mopti	6 606 606	12,1%
Tombouctou	6 493 154	11,9%
Ségou	6 274 800	11,5%
Total Mali	54 434 781	100,0%

Source : Rapport inventaire forestier 2006 et 2014/DNEF/SIFOR

Plus de 2/3 de la superficie du pays sont arides ou semi-arides.

Figure 2 : Carte des Régions naturelles et des zones Agro Ecologiques du Mali



Source : IGM MALI 2020

2.1.2. Caractéristiques socio-économiques

Le profil démographique et économique permet d'envisager l'activité humaine dans l'espace géographique qui vient d'être examinée.

2.1.2.1. Profil démographique

Le tour d'horizon de la pyramide des âges, de l'espérance de vie, de la densité de la population, de la croissance et de la migration permet de dresser le profil démographique du Mali.

2.1.2.1.1. Densité de la population au km²

La densité est le rapport entre l'effectif de la population d'une zone géographique et la superficie de cette zone. Elle s'exprime généralement en nombre d'habitants au kilomètre carré.

Le pays est peu peuplé ; la densité moyenne est d'environ 15 habitants au km². Elle est variable d'une année à l'autre, elle passe de 12 habitants au km² en 2010 à 17 habitants au km² en 2021. Le tableau suivant traite l'évolution de la densité de la population de 2010 à 2021.

Tableau 3 : Evolution de la densité de la population de 2010 à 2021

Année	Population totale (hbts)	Superficie totale (km ²)	Densité (hbts/km ²)
2010	15 369 809	1 241 238	12
2011	15 839 538		13
2012	16 318 897		13
2013	16 808 242		14
2014	17 308 179		14
2015	17 819 147		14
2016	18 341 245		15
2017	18 874 286		15
2018	19 418 097		16
2019	19 972 410		16
2020	20 537 059		17
2021	21 111 978		17

Source : DNP Mali 2022

2.1.2.1.2. Effectif et croissance de la population

Vu la faible densité de la population, l'effectif paraît faible mais se trouve en croissance extrêmement rapide. En 2020, la population du Mali est estimée sur la base des chiffres de la DNP à 20 537 059 habitants.

Ainsi, le Mali connaît une croissance démographique rapide : de 1976 à 2009, la population a plus que doublé, passant de 6 394 928 à 14 528 668 en 2009 (RGPH). Soit un taux de croissance annuel de la population de 3,6% sur la période 1998-2009 (source : DNP, Projections démographiques, 2012).

Ce taux qui reste l'un des plus élevés du continent, exerce une pression croissante sur l'environnement naturel et constitue un problème majeur pour l'amélioration du niveau de vie des Maliens, notamment pour l'accès aux services sociaux de base.

2.1.2.1.3. Pyramide des âges de la population

La conception de la pyramide des âges exige une compréhension de la structure de l'effectif de la population par groupe d'âge et par sexe.

La Répartition de la Population du Mali selon l'âge et le sexe en 2021 se présente comme suit dans le tableau 4.

Tableau 4 : Répartition de la Population en millier, selon l'âge et le sexe en 2021

Age	Hommes	Femmes
0 - 4	1 827	1856
5 - 9	1 563	1589
10 -14	1 372	1394
15 - 19	1 169	1188
20 -24	959	975
25 - 29	773	786
30 - 34	643	653
35 - 39	546	555
40 - 44	451	458
45 - 49	356	362
50 - 54	266	270
55 - 59	190	193
60 - 64	138	140
65 - 69	101	102
70 - 74	63	64
75 - 79	36	37
80+	18	19
Total	10 471	10 641
	21 112	

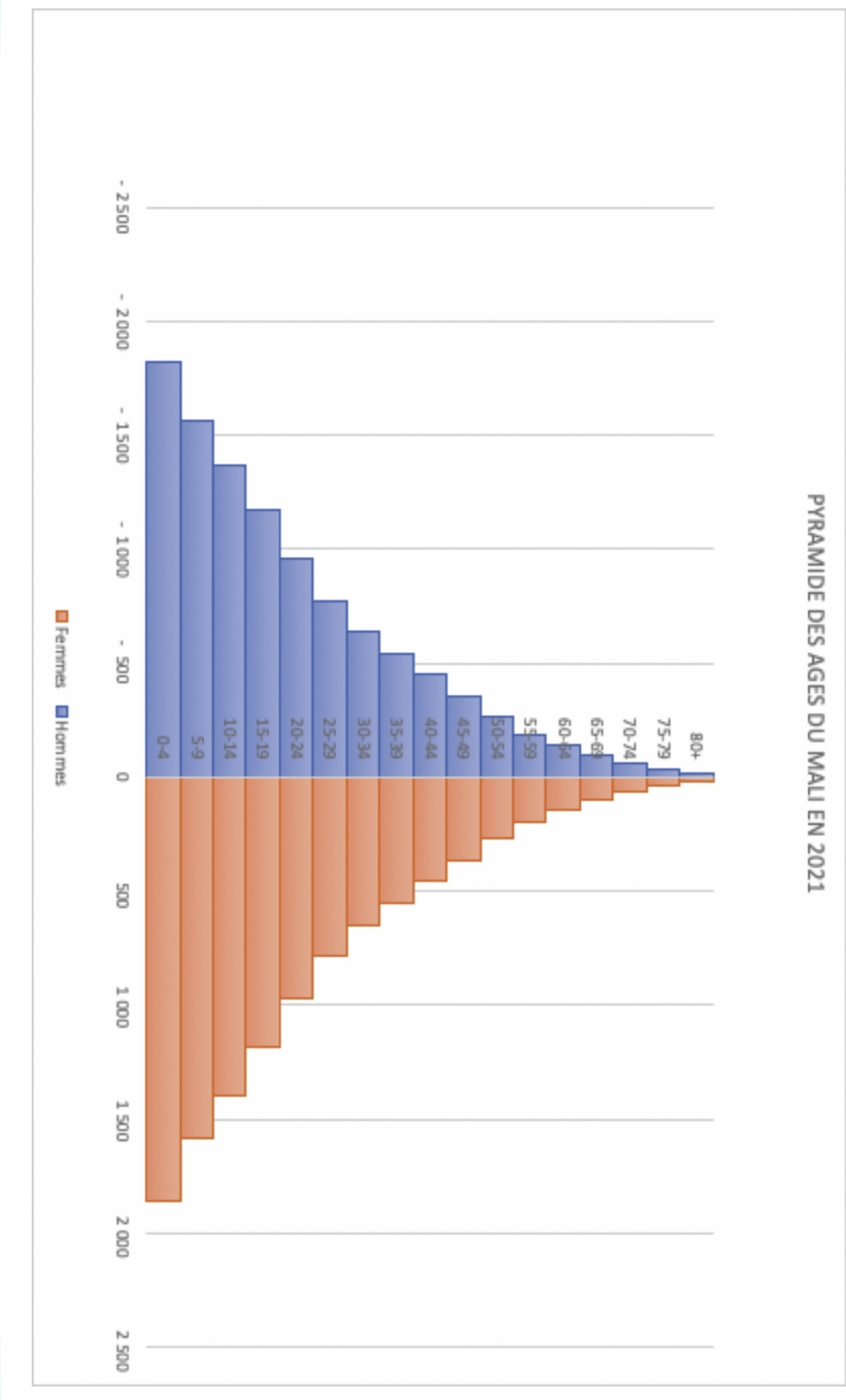
Source : DNP Mali 2022

Ainsi, la pyramide des âges est un outil d'analyse graphique de la structure (répartition) de l'effectif de la population par groupe d'âge et par sexe. La forme indique :

- l'équilibre entre les différentes générations ;
- la capacité d'adaptation aux changements, dynamisme, souplesse et réactivité ;
- le taux de mortalité ;
- l'âge moyen.

La figure suivante représente la pyramide des âges du Mali en 2021.

Figure 3 : Pyramide des âges du Mali en 2021



Source : DNP Mali 2022

La forme de la pyramide des âges du Mali se caractérise par une base large et un sommet rétréci. Cette configuration permet de tirer les enseignements suivants :

- la proportion de femme (50,40%) est légèrement supérieure à celle des hommes (49,60%) ;
- la population est majoritairement jeune, avec un âge médian de 14, 9 ans, selon les chiffre de la DNP, 45,5% de la population a moins de 15 ans, les personnes de 15 à 69 ans représentent 53,4% de la population. Les jeunes de moins de 25 ans représentent 65 ,8 % de la population. Par conséquent, la population malienne possède un grand potentiel d'adaptation au changement climatique ;
- la population potentiellement

active (15-64 ans) et la population inactive (0 -14 ans et 65 ans et plus) représentent respectivement 52,44 et 47,56% de la population totale ;

- les couches âgées de plus de 65 ans ne représentent que 2, 1%, ce qui est symptomatique d'un taux de mortalité élevé.

2.1.2.1.4. Espérance de vie à la naissance

Au Mali l'espérance de vie à la naissance s'avère assez courte (54 ans) par rapport à l'âge maximale de l'admission à la retraite (65 ans pour les cadres A). Elle est largement inférieure à la moyenne mondiale (76 ans). Le tableau suivant donne des précisions sur l'évolution de l'espérance de vie à la naissance.

Tableau 5 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance (2005 -2020)

Indicateur	2005 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
Espérance de vie à la naissance, deux sexes (ans)	50	50,2	54
Espérance de vie à la naissance, masculin (ans)	48,9	50,9	52,9
Espérance de vie à la naissance, féminin (ans)	51	53,1	55,1

Source : DNP Mali 2022.

Les statistiques montrent l'importance du poids des couches juvéniles et des femmes au sein de la population malienne. En outre, l'espérance de vie à la naissance progresse lentement de manière constante en dépit du changement climatique. Ces données évolueront certainement avec les résultats du RGPH 2022.

2.1.2.1.5. Le Mouvement migratoire de la population :

Selon les données recueillies pour l'élaboration de la politique nationale de la population (DNP 2017), les mouvements migratoires de la population malienne prennent en compte les migrations internes et les migrations internationales.).

a. Migrations internes et urbanisation

Le Mali connaît d'importants déplacements internes (alimentés par l'exode rural vers les centres urbains). La migration est un phénomène vécu sur l'ensemble du territoire national, son ampleur n'est pas toujours la

même d'une région administrative à l'autre.

Les données du RGPH 2009 révèlent que le phénomène de migration est plus prononcé dans les régions du sud (Sikasso, Ségou), du centre (Mopti) et de l'ouest (Kayes), que dans celles du nord (Tombouctou, Gao et Kidal). La région de Tombouctou a la plus faible proportion de migrants (6,4%), tandis que le District de Bamako en compte 45,9%. La population est diversement touchée par le phénomène selon qu'on est en milieu urbain ou rural.

La mobilité en milieu urbain est plus élevée qu'en milieu rural (26,6 % contre 9,8 %). Ceci peut s'expliquer par le fait que les villes ou les grandes agglomérations offrent plus d'opportunités en termes d'emploi et constituent à ce titre des pôles d'attraction pour les jeunes.

Il ressort des résultats du RGPH 2009 que la mobilité interne concerne 16,6% de la population totale. En termes de genre,

elle concerne 51,3% d'hommes et 48,7% de femmes. La migration interrégionale touche 74,71% de la population et celle à l'intérieure d'une région concerne 20,24% de la population.

La migration interne au cours des cinq dernières années compte 42,6% de la population. Elle est surtout orientée vers les villes (36,0%) que la campagne (10,2%). Les zones de départ sont les régions de Ségou, Sikasso et Koulikoro. Les principales villes de destination sont Bamako (70,2%), Sikasso (8,0%) et Kayes (6,28%).

Les jeunes de 15-19 ans et de 20-24 ans constituent les principales cibles. Ces jeunes sont essentiellement des célibataires hommes (36%) contre 29,2% de célibataires femmes ; des mariés monogames hommes (41,0%) et femmes (40,9%), très peu instruits.

La population urbaine était estimée à 3 274 727 soit 22,5% de la population totale. En effet, près de trois quarts de la population malienne (75,5 %) résident en milieu rural. Cependant, on remarque une accélération du phénomène d'urbanisation avec un taux d'accroissement de 5,6% entre 1998 et 2009.

Le District de Bamako reçoit plus de la moitié (55,3%) de la population urbaine du pays. Les régions de Sikasso (13,0%), de Kayes (8,5), de Ségou (6,1%) et de Mopti (6,1%) enregistrent aussi des proportions non négligeables de citadins. Par contre, on en compte nettement moins à Kidal (0,8%), Tombouctou (2,7%) et Gao (3,5%).

Après Bamako, Sikasso se retrouve en tête en 2009 avec plus de 426 000 personnes vivant en milieu urbain, suivie de la région de Kayes avec 277 955 citadins.

Le milieu urbain se distingue nettement du milieu rural en matière de migration. Sur toute l'étendue du territoire, la proportion des migrants est plus élevée dans le milieu urbain que rural et est respectivement de 36% et 10,2%. Les régions de Kayes, de Koulikoro, de Sikasso

et de Ségou accueillent plus de migrants que les autres.

Seules les régions du nord ont des proportions de migrants inférieures à 20%. Quant au milieu rural, seules les régions de Koulikoro et Sikasso ont les plus fortes proportions de migrants, respectivement 16,5% et 11,1%. Le District de Bamako présente la plus forte proportion de migrants sur le territoire national.

La région de Sikasso et le District de Bamako ont un solde positif, donc considérés comme des zones d'immigration, à l'opposé des régions de Kayes, de Tombouctou, de Gao, de Mopti et de Ségou qui ont présenté un déficit migratoire élevé.

b. Migrations internationales

Le Mali est un pays de forte émigration, qui pour la plupart concerne la migration économique et d'opportunité de travail (87,2%), l'émigration internationale concerne environ 107 493 personnes (RGPH 2009). Les principales destinations sont les pays de l'Afrique de l'Ouest, dont la Côte d'Ivoire (31,9%), le Sénégal (6,1%) et la Mauritanie (5,3%). D'autres pays, comme le Gabon, enregistre 6,2% ; autres pays d'Afrique 15,7% et le continent européen 19,8%.

Par rapport à l'immigration internationale récente, les pays de provenance sont surtout la Guinée (6,2%), la Côte d'Ivoire (4,9%), le Burkina Faso (4,5%) et le Sénégal (2,6%). L'analyse de la dynamique migratoire au Mali révèle que le pays continue d'être un pays d'émigration tant interne qu'internationale. Le Mali reçoit aussi dans des proportions non négligeables des étrangers, ressortissant surtout des pays membres de la CEDEAO. La proportion d'étrangers en 1976 est de 1,2% ; 0,8% en 1987 ; 0,6% en 1998 et 0,76% en 2009.

La population malienne résidant à l'étranger serait de l'ordre de quatre millions d'après la Délégation Générale des Maliens de l'Extérieur (Diaspora malienne, 1995 ; Forum de la diaspora Malienne, 2003).

Sur cette population, 3 millions vivent en Afrique, avec la majeure partie en Côte-d'Ivoire ; 200 000 en Europe, dont plus de 100 000 en France et le reste entre les autres continents.

Les transferts des migrants (apports financiers) sont estimés, en moyenne à 30 milliards de francs CFA par an. Aussi, ils contribuent au développement des localités de départ par la mise en place des infrastructures (écoles, centres de santé, adduction d'eau, etc.).

Mais, de plus en plus, les jeunes optent pour une migration vers l'Europe via le Maghreb. La proportion des émigrants est assez faible chez les moins de 15 ans et augmente considérablement de 15 à 35 ans avant de diminuer aux âges supérieurs. Cet état de fait est beaucoup plus accentué chez les hommes et plus atténué chez les femmes.

L'émigration internationale touche toutes les régions du Mali. La région de Kayes, région de climat rude, à elle seule compte environ 29% de ces migrants, Mopti vient en deuxième position après Kayes. De façon générale, le milieu rural est le grand pourvoyeur d'émigrants dans l'ensemble avec une proportion de 80,4% contre 19,6% en milieu

urbain. Cela peut s'expliquer par les conditions économiques plus favorables en milieu urbain qu'en milieu rural.

Les flux des migrations irrégulières sont de nos jours importants et, on compte de nombreuses victimes sur les routes de la migration (376 cas de noyade dans la Méditerranée en 2015).

Les liens avec le changement climatique sont très visibles. La vulnérabilité des populations du Mali augmente face à la dégradation des ressources naturelles et la perte de la biodiversité causée par le changement climatique. En effet, les populations du Nord ont entamé une migration massive vers les zones plus humides. Comme ces zones sont déjà plus peuplées, l'arrivée des nouvelles venues crée des pressions sur l'environnement et rend la cohabitation plus difficile.

Certes, la dégradation de l'environnement est accélérée par des flux migratoires des populations vers la zone urbaine, en augmentation depuis la crise sécuritaire de 2012.

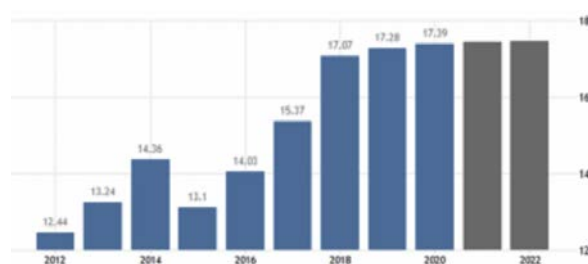
2.1.2.2. Profil économique du Mali

L'économie du Mali a une vocation agro - pastorale par essence. Il est nécessaire de faire un aperçu général sur la production, d'abord globale, sur le PIB réel, ensuite sectorielle. Par la suite, un aperçu sur les échanges commerciaux du pays avec le reste du monde et des finances nationales s'avère nécessaire avant d'aborder les grands problèmes environnementaux et la politique environnementale en vigueur.

2.1.2.2.1. Le PIB réel

La figure ci-dessous montre l'évolution du volume du PIB et celle de son taux croissance sur la période 2012-2022.

Figure 4 : PIB réel par habitant 2012 - 2022 en %



Source : INSTAT annuaire statistique

a. Volume et croissance du PIB réel

Le niveau du PIB mesuré en valeur a été estimé, en 2020, à environ 8922,2 milliards de francs CFA. Ainsi, comparé aux autres pays de l'espace UEMOA, le Mali apparaît comme la troisième économie la plus importante de cet espace, mais demeure le 125e au monde.

Cependant, le Mali figure actuellement parmi les économies les plus dynamiques du continent. De 1980 à 2015, le Mali a affiché un taux annuel moyen de la croissance d'environ 4,9% (FMI). De 2014 à 2019, le rythme de la croissance s'est accéléré. Le taux de croissance réel du PIB a atteint 5,7%. Ce taux apparaît nettement

supérieur à la fois à celui de la moyenne de l'ensemble du continent, estimé à 3,31% sur la même période et à la moyenne de l'UEMOA (3,9%).

La croissance reste fluctuante, en fonction du climat et du cours des matières premières. Le rythme de la croissance paraît cyclique, marqué par une périodicité de l'ordre de 7 ans. En 35 ans, cinq (5) crises majeures ont été observées, soit une crise tous les sept ans.

b. Niveau et croissance du PIB par habitant :

A prix constant, le niveau du PIB par habitant s'établit en 2020 à 421 042 francs CFA, soit 815,45 USD. Le tableau suivant illustre le niveau du PIB réel par habitant

Tableau 6 : PIB réel par habitant.

Mali	Dernier	Précédant	Unité	Référence
PIB	17.39	17.28	Milliards d'USD	Décembre 2020
<u>Pib Par Habitant</u>	778.53	815.45	USD	Décembre 2020
<u>Pib Par Habitant PPP</u>	2216.77	2321.92	USD	Décembre 2020

Source : INSTAT annuaire statistique

Le Mali apparaît alors comme un pays à revenu faible à l'échelle mondiale. Le seuil de pauvreté calculé par l'enquête EHCVM actualisé par le rapport des indices, s'est établi à 179 327 francs CFA. Soit moins de la moitié du PIB par tête. Le taux de pauvreté est alors estimé à 41,9% 2020, en baisse depuis 2016.

La pauvreté demeure importante puisque les statistiques de l'INSTAT montrent que 10% des plus pauvres ne consomment que 2,4% des ressources de consommations totales du pays et les 10% les plus riches en consomment 30,2% (2001) (INSTAT- EMOP). Paradoxalement, il ressort qu'en termes de pauvreté monétaire, les régions situées au nord du pays et celle de Kayes apparaissent moins défavorisées que celles du Sud et du centre.

En effet, la région de Kayes et les trois régions du nord sont les plus arides du Mali. Ce paradoxe apparent peut être lié aux différences entre le niveau de prix, ce qui se traduit par une surestimation de la pauvreté dans les régions à excédent alimentaire telles que Sikasso, et à une sous-estimation de la pauvreté dans les régions à déficit alimentaire telles que Tombouctou, Gao, Kidal et Mopti.

Pour la région de Kayes, c'est l'importance des transferts financiers des émigrés qui

est retenue étant entendu que cette région fournit le plus gros du contingent de migrants vers l'extérieur du Mali et cela depuis plusieurs décennies. Le montant des transferts des migrants a augmenté exponentiellement depuis le début des années 2000.

L'analyse de l'incidence de la pauvreté monétaire par groupe socioéconomique menée dans les EMOP indique que 84,3% des ménages pauvres travaillent dans le secteur primaire en 2014, contre 88,1% en 2013. La pauvreté est donc un phénomène très largement supporté par les travailleurs du secteur primaire, majoritairement des agriculteurs et des éleveurs.

L'indice de Gini est passé de 0,39 en 2001 à 0,32 en 2014. L'inégalité la plus faible est observée à Ségou (0,28) suivie de Kayes et Mopti (avec 0,29 pour chacune des 2 régions), c'est dans la région de Tombouctou qu'elle est la plus grande (0,53).

Tant la croissance du PIB par habitant a été lente (+1,3%) jusqu'en 2019, ensuite, devenue négative en 2020 (-1,6%), le Mali semble connaître un processus de croissance extensive, surtout basé sur l'expansion démographique. Le rôle du progrès technique y demeure peu significatif, surtout dans le secteur agricole où la productivité agricole reste faible et stagnante.

La figure 5 ci-dessous illustre l'évolution du PIB réel par habitant.

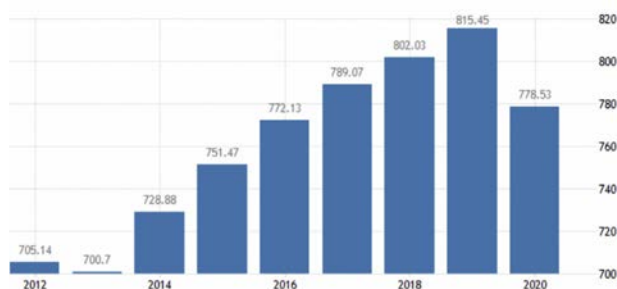


Figure 5 : PIB réel par habitant 2012-2020.

2.1.2.2. Le PIB sectoriel

Le PIB est ici examiné en volume et à travers sa répartition sectorielle.

a. Secteur primaire

Très peu diversifiée, l'économie malienne est essentiellement basée sur le secteur primaire : l'Agriculture et les mines. Le PIB du secteur primaire reste très sensible au climat. Les conditions de vie en milieu rural sont fort tributaires des aléas climatiques. La part de l'agriculture a représenté en 2017 environ 41% du PIB, soit les 4/5 de la production du secteur primaire (agriculture et mines), contre 38% pour le secteur tertiaire et 21% pour le secteur secondaire (mines et industries).

b. Secteur secondaire

Quoique les statistiques du secteur de

Tableau 7 : Part des secteurs dans le PIB 2013 - 2017

ANNEE PIB (%)	2013	2014	2015	2016	2017
Secteur primaire	38,36	39,55	39,12	40,00	41,06
Secteur secondaire	22,55	22,37	21,53	18,85	20,67
Secteur tertiaire	39,09	38,08	39,35	40,26	38,37

Source : INSTAT annuaire statistique

La récession de 2019 s'est traduite par à une contraction de 3,5% de la croissance du secteur secondaire (-1,6%) et de 5,5% de la croissance du secteur tertiaire (0,8%).

l'extraction minière soient incluses au Mali dans les statistiques industrielles, (21% du PIB), le poids du secteur secondaire ne représente pas moins que la moitié de celui du secteur primaire réduit à l'agriculture. L'activité industrielle repose sur les industries de transformation : agroalimentaire, textiles, chimique et matériaux de construction. Le développement industriel reste tributaire du faible niveau de la productivité agricole, qui limite à la fois le surplus agricole, source de matières premières industrielles et la taille du marché intérieur pour les produits manufacturés.

c. Secteur tertiaire

L'économie malienne est fortement « tertiaisée », puisque que faiblement industrialisée. Au plan international, elle est spécialisée dans l'exportation de produits bruts (coton, or, bétail) et l'importation de produits manufacturiers (produits alimentaires, chimiques, hydrocarbures, appareils et machines).

Le poids du commerce extérieur étant très important (46% du PIB), le secteur tertiaire représente le deuxième secteur d'activité. Le développement industriel reste tributaire du faible niveau de la productivité agricole limitant à la fois le surplus agricole et la taille du marché intérieur.

2.1.2.2.3. Le commerce extérieur

Il est marqué par la forte dépendance de l'économie du Mali vis-à-vis de l'extérieur. La part des importations dans le PIB représente 46% du PIB, contre 28,5% pour la part des exportations.

Tableau 8 : Balance commerciale 2020 – 2021

Mali	Dernier	Précédant	Unité	Référence
Balance Commerciale	-316.56	-265.12	CFA - Franc – Milliard	Juin 2021
<u>Importations</u>	812.44	815.45	CFA - Franc – Milliard	Juin 2021
<u>Exportations</u>	495.87	552.39	CFA - Franc – Milliard	Juin 2021

Source : **INSTAT annuaire statistique**

Le Mali importe surtout des denrées agricoles, des intrants, des produits raffinés, exporte en retour de l'or, du coton et du bétail. Tiré par les cours mondiaux en plus de l'arrivée de nouveaux opérateurs miniers, la production et l'exportation d'or connaissent une forte progression actuellement. La production de coton devrait connaître une forte hausse et permettre au Mali de redevenir 1er producteur d'Afrique (800 000 tonnes) (2022).

La France représente le principal partenaire économique surtout le deuxième investisseur étranger au Mali, avec 125 filiales et sociétés à capitaux français, elles contribuent à hauteur de 20% des recettes fiscales, emploient directement plus de 5 500 salariés, notamment dans le transport aérien, les infrastructures la téléphonie mobile, la distribution de carburant l'agroalimentaire, le BTP, les titres et documents sécurisés, la certification, la restauration les médias, le ciment et les matériaux de construction.

Le solde de la balance commerciale est structurellement déficitaire. Le déficit courant du commerce extérieur varie en fonction du cours de l'or et du coton. Le déficit du compte courant s'est toutefois amélioré passant de 4,2% du PIB en 2019 à 1,7% en 2020, ce qui provient d'une baisse massive de 14,06% des importations et d'une légère diminution des exportations 0,27%, En revanche, en raison de l'augmentation de la facture pétrolière et d'une hausse des importations liée aux investissements publics, il risque de se détériorer.

Tableau 9 : Compte courant 2019 – 2020

Mali	Dernier	Précédant	Unité	Référence
Compte Courant Par Rapport Au PIB	-1.70	-4.20	Pour Cent du PIB	Décembre 2020
<u>Compte Courant</u>	-375.20	-755.10	Francs CFA – Milliard-	Décembre 2020

Source : **INSTAT annuaire statistique**

Le déficit commercial persistant provient de plusieurs facteurs entre autres comme la rigidité des prix, conjuguée avec l'importance de la demande intérieure.

2.1.2.2.4. L'inflation

Dans l'espace UEMOA, la régulation des prix s'effectue en fonction des règles communautaires. Le taux d'inflation, 0,5% en 2020 contre -3,0% en 2019 en conformité avec la norme fixée par l'UEMOA qui a chuté de 2,9% en 2019 grâce à une production céréalière record, devrait augmenter de 0,5% en 2020 en raison de la hausse du prix du pétrole ferait grimper le taux d'inflation en 2021 et en 2022.

2.1.2.2.5. Les Finances publiques et les finances extérieures

a. Finances publiques

Le déficit budgétaire est régi par les critères de convergence du premier rang fixés dans le cadre de l'UEMOA ($g \geq 3\%$). Le solde budgétaire de base en 2019 a été de l'ordre de -1,7% du PIB contre 2,5% en 2018.

Le déficit base ordonnancement hors dons a atteint 3,5% en 2019, soit plus du double du solde de base (2019) contre 4,8% du PIB en 2018. Le déficit budgétaire aurait été de 4,5% du PIB en 2021 grâce à la relance des recettes fiscales induites par la reprise de l'activité et les réformes.

Le financement global destiné à couvrir le déficit budgétaire demeure majoritairement assuré par les ressources extérieures.

L'effort budgétaire de l'Etat consacré à la protection de l'environnement reste dérisoire. Il a représenté seulement 1,8% des dépenses publiques.

Le Tableau 10 montre l'éventail des dépenses budgétaires en fonction des axes du CREDD.

Tableau 10 : Répartition du budget par axe du CREDD (%PIB) de 2019

Axes CREDD	Montant	Poids (%)
Gouvernance	510,1	24,6
Sécurité	399,5	19,2
Croissance et restructuration	556,8	26,80
Protection de l'environnement	37,4	1,8
Développement du capital humain	571,8	27,5
TOTAL	2 075,60	100

Source : DGB et CSLP

b. Finances extérieures

Les besoins de financement pour 2020

ont été couverts à 97,3% par divers soutiens budgétaires extérieurs : FMI, 40% ; Banque Mondiale, 42% : BAD, 9,8% ; BOAD, 5,5%.

Le déficit budgétaire et de Balance des paiements alimente l'endettement extérieur.

Les transactions économiques et financières du Mali avec le reste du monde en 2020 se sont traduites par un solde global de la BDP exceptionnellement excédentaire de 264,5 milliards en 2019. Le compte des transactions courantes a enregistré un déficit de 218,5 milliards (2,2% du PIB) en amélioration par rapport à 2019 où il était de -755,1 milliards (7,5% du PIB).

c. Endettement

Il est également régi par les normes de l'UEMOA. Le ratio de dette normalisé relève des critères de second rang ($d \geq 70\%$ du PIB) : En 2019, le ratio dette publique / PIB a été de 37,56%. Le ratio de dette publique est externe à hauteur de 56% et interne à hauteur de 44%.

- La dette intérieure se compose à 81% de titres d'endettement émis par l'Etat et à 19% de prêts ;
- La dette extérieure est d'institutions multilatérales 73% et à 27% bilatérales. La dette publique devrait passer à 40,5% du PIB 2019 à 44,8% en 2020. Les recettes fiscales sont faibles 13,3% du PIB en 2020 par rapport à la norme régionale 20%. La restructuration de la dette intérieure initiée en 2019 en raison de la forte concentration de sa maturité doit être finalisée pour réduire les pressions sur les finances publiques.

La position du Mali face aux normes de gestion macroéconomique de l'UEMOA reste satisfaisante, il a respecté quatre (4) critères de convergence sur cinq (5) imposés : trois (3) du premier rang et un (1) du second rang en 2019.

2.2. QUELQUES INDICES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique représente pour le Mali un très grand défi. Il convient d'examiner maintenant les trois indicateurs usuels du changement climatique : la température, les vents, et la pluviométrie.

2.2.1. Température et vent

Il s'agit de deux variables climatiques majeures.

2.2.1.1. Température

Au Mali les études montrent que les températures varient peu par endroit dans l'année, l'ampleur de la variation annuelle moyenne observée sur la quasi-totalité du pays est d'environ 10%. Ainsi :

- la température maximale se situe à 51°C ;
- les températures moyennes sont entre 35 et 45°C ;
- le coefficient de variation des températures minimales se situe entre 10 et 23°C.

Les résultats des études de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) montrent une nette **tendance à la hausse de la température sur trois décennies** (Notamment l'étude de Septembre 2019, Mali profil national du changement climatique). De 1961 à 1990, la température moyenne (la variable climat) observée a augmenté. Ainsi, depuis plus de trois décennies, le Mali connaît de sévères variations de température qui ont perturbé notre écosystème avec la tendance à l'extension des conditions climatiques austères du Sahara et du Sahel et du sud du pays.

Toutefois, l'évolution récente des températures locales de 2010 à 2020 dans les trois grandes villes du Mali (Bamako, Ségou et Sikasso) ne confirme pas tout à fait pas la tendance longue observée.

Alors que la température moyenne aurait baissé dans les deux premières villes, celle du mois le plus chaud aurait diminué à Bamako et Ségou, tandis que celle du mois le plus froid aurait augmenté dans les trois villes entre 2010 et 2020.

- A Bamako la température moyenne a connu une baisse de 3,7°C ; elle est tombée de 30,6 à 29,0°C. Aussi, en avril, le mois le plus chaud de l'année la température a été en baisse de 3,7°C en passant de 43,7 à 40,0°C, en décembre, le mois le plus froid, la température a connu une augmentation de 3, 2 °C en passant de 17,2 à 20,4 °C.

Le tableau suivant donne des informations sur la température de Bamako entre 2010 et 2020.

Tableau 11 : Bamako température 2010 -2020

Source : Statistiques ANM Mali

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Température											
Moyenne (°C)	30,6	29,4	29,1	30,7	29,4	29,4	29,5	29,4	29,3	29,0	29,0
Mois le plus chaud (Avril)	43,7	40,5	40,4	42,9	43,5	41,7	41,6	41,4	40,4	40,7	40,0
Mois le moins chaud (Décembre)	17,2	17,5	19,2	18,5	19,7	18,5	21,2	19,7	19,5	19,8	20,4

- A Ségou, la température moyenne a été en baisse de 0,5°C tombée de 30,0 à 29,5°C. En avril, le mois le plus chaud de l'année, la température a été en baisse de 0,6°C en passant de 42,0 à 41,4°C, en décembre le mois le moins chaud, la température a connu une augmentation de 1,9°C en passant de 16,4 à 18,3°C.

Le tableau suivant donne des informations sur la température de Ségou entre 2010 et 2020.

Tableau 12 : Ségou température 2010 -2020

Source : Statistiques ANM Mali

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Température											
Moyenne (°C)	30,0	29,5	29,2	29,4	29,4	29,3	29,8	29,7	29,6	29,6	29,5
Mois le plus chaud (Avril)	42,0	41,3	40,3	40,9	42,3	42,0	42,3	41,2	40,3	41,5	41,4
Mois le moins chaud (Décembre)	16,4	16,0	17,8	17,2	18,1	17,3	19,0	14,4	18,1	17,2	18,3

- A Sikasso, la température moyenne a connu une légère augmentation de 0,1°C, en passant de 28,1 à 28,2°C. En mars, le mois le plus chaud, de l'année la température a connu une hausse de 0,1°C en passant de 38,4 à 38 5°C, en décembre le mois le moins chaud la température a connu également une augmentation de 3,4°C en passant de 16,3 à 19,7°C.

Le tableau suivant donne des informations sur la température de Sikasso entre 2010 et 2020.

Source : Statistiques ANM Mali

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Température											
Moyenne (°C)	28,1	27,9	27,5	28,0	28,2	28,2	28,3	28,3	28,1	28,3	28,2
Mois le plus chaud (Avril)	38,4	38,2	37,3	39,0	38	37,3	38,8	39	38,2	37,2	38,5
Mois le moins chaud (Décembre)	16,3	15,7	17	17,4	17,7	16	18,7	18,2	17,4	17,7	19,7

- A Mopti, la température moyenne a connu une baisse de 1°C, en passant de 30,1 à 29,1°C. En mars, le mois le plus chaud de l'année, la température a connu une baisse de 0,9°C en passant de 37,1 à 36 ,2°C. En décembre, le mois le moins chaud, la température a connu également une baisse de 1°C en passant de 23 à 22°C.

Le tableau suivant donne des informations sur la température de Mopti entre 2010 et 2020.

Tableau 14 : Mopti température 2010 -2020

Source : Statistiques ANM Mali

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Température											
Moyenne (°C)	30,1	29,5	28,4	28,8	28,7	28,8	29,25	29,4	29,1	29,2	29,1
Mois le plus chaud (Avril)	37,1	36,8	35,3	36,7	36,5	36,1	36,4	36,7	36,2	36,2	36,2
Mois le moins chaud (Décembre)	23	22,1	21,4	20,9	20,8	21,5	22,1	22	22	22,1	22

2.2.1.2. Vent

En principe, il existe une interdépendance entre la température et le vent.

Deux anticyclones subtropicaux, celui du Sahara de direction (nord-est) - (sud-ouest) et l'anticyclone Sainte Hélène de direction (sud-ouest) - (nord-est) donnent naissance principalement à deux types de vent qui soufflent au Mali :

- l'harmattan, un vent chaud et sec qui souffle du nord-est ou sud-ouest provient de l'anticyclone du Sahara ;
- la mousson, un vent humide et principal vecteur des pluies qui souffle du sud-ouest au nord-est, provient de l'anticyclone Sainte Hélène.

Deux saisons principales sont connues : la saison sèche et celle pluvieuse, dont la longueur anti corrélée entre elles, variable du sud au nord (Bulletin agro météorologie de la météorologie nationale du Mali 1984).

2.2.2. Pluviométrie

La pluviométrie dépend des phénomènes atmosphériques. Au Mali, les vents, la température et l'humidité déterminent deux saisons distinctes :

- la saison de pluies qui dure quatre mois de juin à septembre ;
- la saison sèche qui dure huit mois allant du mois d'octobre au mois de mai.

46

L'évolution de l'indice pluviométrique et de sa moyenne mobile sur 5 ans pour le Mali entre 1950 et 2017 se caractérise par une tendance générale de la pluviométrie à la baisse. Actuellement, le régime pluviométrique du Mali est très affecté par la variabilité et le changement climatique. Ainsi, on estime que la pluviométrie connaît une baisse de 20% au Mali.

Cette décroissance enregistrée se fait du nord vers le sud.

Entre 2010 et 2020, les hauteurs de pluie enregistrées à Ségou, Sikasso et Mopti ont connu respectivement des baisses de 13,4 %, 5,8% et 15,8 %. Par contre, Bamako a connu une légère augmentation 2 %.

Le tableau suivant donne des informations sur la hauteur des pluies enregistrée par an pour les quatre villes (Bamako, Ségou, Sikasso et Mopti) entre 2010 et 2020.

Tableau 15 : Hauteur de pluie (mm) 2010-2020

Source : Statistiques ANM Mali

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ecar%
Bamako	1030	1073	1172	859	1019	1033	1134	940	875	1117	1050	2,0%
Ségou	837	693	694	548	520	599	653	620	660	812	791	-13,4%
Sikasso	1260	1179	1273	1263	1396	1022	1553	1184	1688	1214	1190	-5,8%
Mopti	868	510	690	556	564	488	575	504	518	459	749	-15,8%

2.2.3. Perturbations écologiques

Le choc climatique engendre d'importantes perturbations dans le fonctionnement des écosystèmes.

2.2.3.1. Déplacement des isohyètes vers le Sud

La ligne de contact dynamique entre les deux masses d'air, respectivement chaude et sèche provenant de l'harmattan au nord et humide provenant de la mousson au sud, constitue la zone intertropicale de convergence (ZITC). La trace au sol est appelée front intertropical (FIT) qui suit une oscillation de direction sud-nord-sud généralement au cours de l'année. Pendant la période de juillet à septembre est septentrionale. De décembre à février, sa position est plus méridionale. La montée en altitude du FIT est irrégulière (six) 6 mois alors que le retour vers l'équateur est rapide quatre (4) mois. On constate que la position géographique de l'oscillation de la zone de convergence intertropicale ZICT tend à se déplacer vers le sud. L'isohyète 1200 mm n'existe plus sur la carte du Mali ; il se serait déplacé de 200 km vers le sud.

2.2.3.2. Désertification et « sahélisation »

L'analyse de la désertification ne peut être faite que sur de longues séries. Dans l'étude portant sur le changement climatique et la tendance à la désertification réalisée par le programme de recherche de la désertification liée au changement climatique de l'ACDI, la température moyenne observée sur 30 ans a représenté la variable climat. Les résultats montrent une nette tendance à la hausse pendant les trois décennies de 1961 à 1990.

Ainsi, depuis trois (3) décennies, le Mali connaît de sévères variations de température qui ont perturbé notre écosystème. D'année en année, les forêts claires sont transformées en savanes, les savanes en steppes et les steppes en désert avec des effets dévastateurs :

- déficit pluviométrique chronique (sécheresse) ;
- désertification : réactivation des dunes de sable dans tout le Sahel nord, tendance à la pérennisation des conditions climatiques austères du Sahara dans une partie du Sahel ;
- « sahélisation » : tendance à la l'extension des conditions climatiques du Sahel à la zone soudanienne voisine plus au sud.

Au Mali, l'exposition aux chocs climatiques (désertification, « sahélisation », sécheresses, inondations, etc.) a eu des conséquences sociales négatives : insécurité alimentaire, famines, mortalité, exode rural.

Le tableau suivant donne des informations sur les chocs environnementaux entre 1980 et 2013.

Tableau 16 : Chocs environnementaux 1980-2013

Source : Banque Mondiale 2015

	Fréquence	Personnes affectées	Dont entre 2004 et 2013 (%)
Sécheresse	8	6 927 000	74
Inondations	21	277 327	75
Epidémie	10	24 166	7
Infestations	5	-	-

2.3. QUELQUES FACTEURS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'état de l'environnement au Mali constitue un facteur local important de changement climatique. En réalité, celui-ci ne cesse de se dégrader, fondamentalement à cause des pressions exercées par la densité et la satisfaction des besoins de la population sur l'environnement naturel.

2.3.1. Processus d'épuisement des ressources naturelles

Les activités anthropiques provenant : de la taille de la population, de l'importance de la production, de l'émission de déchets, associées aux facteurs naturels (climat), pèsent à la fois sur la faune, la flore et les ressources du sous-sol.

En réalité, l'épuisement virtuel de ces ressources est à la fois facteur et conséquence du changement climatique. Celui-ci provient de leur surexploitation qui suppose que le rythme de l'exploitation de ces ressources dépasse leur capacité de régénérescence.

La perte (diminution) observée de la disponibilité des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables est signe essentiellement de leur surexploitation qui affecte le climat.

2.3.1.1. Surexploitation des ressources

Sur le plan anthropique, précisément des habitudes des utilisateurs de ressources naturelles, la surexploitation de ces ressources reflète l'absence de droit de propriété claire appliqué à ces ressources, à cause de leur caractère de bien public (commun), qui implique qu'ils n'appartiennent à personne (non exclusif) et appartiennent à tout le monde, mais sont épuisables (rival).

En règle générale, les utilisateurs de ces ressources naturelles sont marqués par une rationalité individuelle de court terme, basée sur l'intérêt personnel, contraire ici à l'intérêt général qui consiste à la préservation de ces ressources à long terme.

Il existe deux cas de surexploitation.

2.3.1.1.1. Cas des ressources forestières

Le domaine forestier reste vital au Mali, il couvre plus de 100 millions d'hectares (M.E.A 2009), soit 26% du territoire national et fait l'objet d'exploitation à titre de production et de consommation par les ménages et les producteurs.

Selon le rapport du ministère de l'Environnement, il existe 1739 espèces ligneuses au Mali. Ces espèces sont réparties entre 687 genres qui proviennent de 155 familles distinctes.

Selon le classement de l'UICN 2005 (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), parmi ces espèces ligneuses :

- deux sont plus abondantes : le Poaceae (connu aussi sous le nom de Gramineae) et le Fabaceae ;
- huit espèces de plantes sont identifiées comme endémiques : *Maerua de waillyi* ; *Elatine fauquei* ; *Pteleopsis habeenis* ; *Hibiscus pseudohirtus* ; *Acridocarpus monodii* ; *Gilletiodendron gladulosum* ; *Brachystelma medusanthemum* et *pendanusraynalii* ;
- quatre espèces sont classées comme vulnérables : *Afzelia africana* ; *Khaya senegalensis* ; *Pavetta lasioclada* ; *Gilletiodendron glandulosum* ;
- deux sont en danger : *Vepris heterophylla* et *Pteleopsishabeenis* ;
- une seule est menacée (voire en extinction) : *Dalbergia melanoxylon*.

Selon le rapport de la troisième communication nationale du Mali à la convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique, septembre 2017, le taux brut annuel de diminution du couvert végétal (dégradation) est estimé à 8,30%, soit environ 100 000 ha/an ((MS/MEA, 2010)). L'exploitation des ressources forestières se fait de quatre manières.

a) Le défrichement agricole

Selon le rapport final du profil environnemental du Mali, octobre 2014, la diminution des surfaces boisées est de 500 000 ha /an, dont 400 000 ha à cause de la coupe de bois et 100 000 ha / an pour les défrichements agricoles.

b) Les feux de brousse

Les feux de brousse est une activité humaine qui consiste à brûler volontairement ou accidentellement les forêts ainsi que les végétations naturelles dans une zone déterminée. Ils occupent une place considérable parmi les facteurs de la dégradation de l'environnement.

Les feux de brousse, dans leur majorité, échappent au contrôle des autorités. Ils causent des dommages à l'environnement naturel, réduisent le couvert végétal mais aussi privent les espèces animales de leurs habitats. Il existe deux types de feux de brousse :

- les feux précoces sont ceux qui sont autorisés par les autorités compétentes. Ces feux ont pour avantage d'éviter la brûlure des pâturages et du couvert végétal. Les feux précoces protègent ainsi le sol contre l'érosion ce qui contribue positivement à la régénération des espèces herbacées et surtout permettent l'enrichissement de la brousse.
- les feux tardifs constituent par contre un grave danger pour le couvert végétal et l'environnement dans son ensemble. Ces feux interviennent généralement dans un contexte qui ne favorise pas la régénération de la brousse.

Selon l'analyse des images satellitaires effectuée par la Cellule de gestion du SIFOR au cours de la campagne allant du 1er septembre 2017 au 30 juin 2018, 6 658 591 hectares de superficies forestières ont été brûlées sur l'ensemble du pays (plan d'action 4.2, à travers la Stratégie de communication dans le domaine du changement climatique et des forêts, juillet 2019).

Une analyse par région sur la période de

2005 à 2016, montre que la région de Kayes représente à elle seule 57% des superficies forestières brûlées du total national, suivi par la région de Koulikoro avec 21% des superficies brûlées. L'occurrence des feux de brousse est plus élevée au cours des mois de novembre et janvier, avec respectivement 50% et 20% des superficies forestières brûlées, suivi du mois de décembre avec 10% des superficies brûlées (SIFOR, 2016).

c) La coupe abusive du bois :

La surexploitation du bois est intimement liée à la non diversification des sources d'énergie. La demande bois reste concentrée sur celle de bois de chauffe et de charbon de bois à usage énergétique. Les coupes restent limitées pour l'usage de bois d'œuvres et de services.

Le sud du pays reste la zone la plus productive de bois avec environ 1,5 m³ /ha/an, alors qu'au nord du pays on en produit qu'entre 0,5 et 0,3 m³ /ha/an (Troisième communication nationale du Mali à la convention- cadre des Nations Unies sur le changement climatique, septembre 2017).

Aux coupes à fin énergétique et d'ouvrage s'ajoutent celles à usages médicinaux. La médecine traditionnelle attribue aux plantes des vertus thérapeutiques, qui donnent lieu aussi à des coupes. A ce titre, on estime que près de 30 à 50% des maladies sont traitées par des "tradipraticiens" à l'aide de ces plantes, surtout dans les zones rurales où vivent 80% de la population. En milieu urbain, on trouve dans les espaces de marché des places réservées pour la vente de médicaments traditionnels à base de plantes (feuilles, racines, écorce ...).

d) Le surpâturage :

Le surpâturage relève de la quatrième forme d'exploitation des ressources végétales au Mali ; il est pratiqué par les éleveurs et traduit la pression croissante de l'effectif du cheptel sur les pâturages

disponibles. Au Mali, les mouvements saisonniers du troupeau varient d'année en année en fonction de la disponibilité des ressources pastorales : eau ; pâturage ; terres salées. L'élevage transhumant et nomade concerne 70 à 80% du cheptel national.

Elle est pratiquée dans la région de Mopti qui est la plus importante en termes de densité du bétail.

Les pâturages situés au nord et à l'ouest du delta sont particuliers au système de transhumance.

- Pendant la courte saison des pluies dans le nord, les pasteurs peulhs déplacent leur troupeau au nord du delta intérieur du Niger jusqu'au sud-est de la Mauritanie ; ces déplacements commencent principalement en juillet.
- Autour de la saison sèche les troupeaux retournent vers l'ouest et l'est du delta, après avoir exploité ces riches pâturages et utilisent progressivement les pâturages de bourgou du delta.
- En fin de saison sèche, les troupeaux se déplacent vers le sud dans la zone guinéenne pour paître également sur des terres cultivées.

La mobilité est la clé de la résilience des éleveurs. Cette transhumance vers l'est et

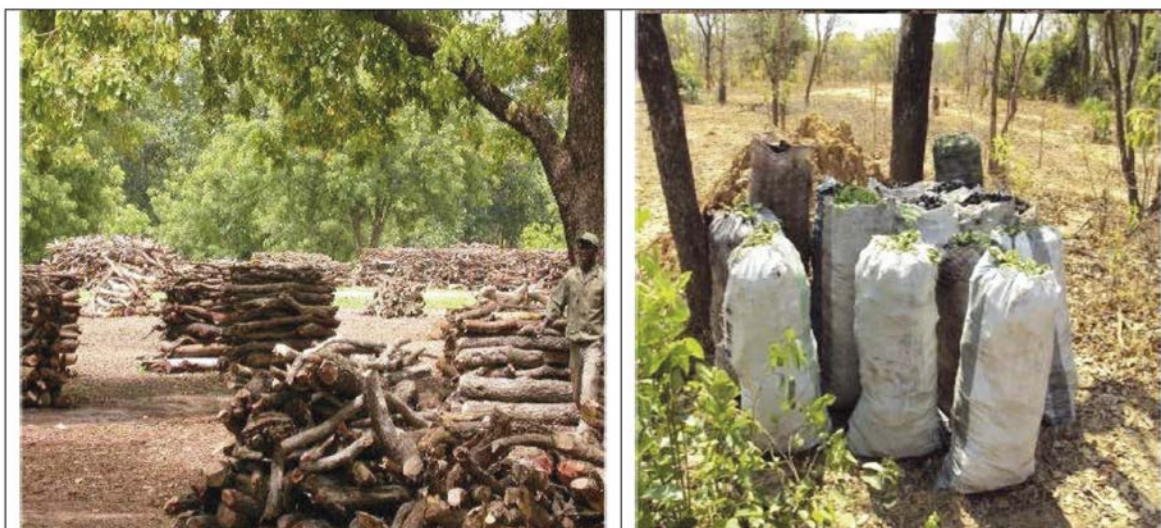
l'ouest du delta (Niono) traduit une surexploitation des ressources en particulier à ce qui entraîne des déplacements de bétail vers le sud plus fréquent par exemple dans les savanes au nord de la Côte d'Ivoire

Ce changement de parcours pourrait entraîner une dégradation des sols des zones environnantes en raison de la pression accrue sur les pâturages restants. A long terme, la zone de pâturage de l'ouest du delta pourrait être dégradée ou ne plus être une zone de pâturage appropriée. Dans la situation actuelle, ces pâturages sont déjà confrontés à une surexploitation en raison du système perturbé de la transhumance. Une réduction du potentiel de pâturage du delta intérieur du Niger et des pâturages interconnectés exerce une forte pression sur les systèmes d'élevage. Cette pression ne peut être facilement atténuée.

La sédentarisation s'accompagne d'un risque de dégradation des sols et ne permet pas d'améliorer la teneur en protéine des pâturages du nord pendant la saison des pluies qui est essentielle pour la croissance des animaux.

La plantation supplémentaire de bourgou pour fournir du fourrage est difficilement réalisable car la profondeur de l'eau dans le delta dans l'avenir sera inférieure au potentiel de croissance du bourgou.

Figure 6 : La surexploitation du bois



Source : SIFOR / DNEF 2017

2.3.1.1.2. Cas des ressources animales

La surexploitation des ressources de la faune domestique (Elevage aquaculture) et sauvage (terrestre, halieutiques) entraîne la diminution de leur population, voire leur extinction.

a) Cheptel :

L'élevage représente un pilier de l'économie rurale, environ un quart (1/4) du PIB primaire, soit 10% du PIB. Le Mali est considéré comme un pays d'élevage. Le cheptel malien reste le plus important de la zone UEMOA toute espèce confondue.

Au Mali, il existe autant de type d'élevage que de zone climatique. L'élevage transhumant et nomade concerne 70 à 80 % du cheptel national.

Tableau 17 : Type d'élevage par zone climatique

Zone climatique	Système d'élevage
Saharienne désertique	Elevage de camelin
Sahélienne aride	Elevage pastoral
Soudanienne semi-aride subhumide	Elevage agropastoral
Nord guinéenne subhumide	Agriculture dominante

Source : DNPIA

Le début du recensement du troupeau date des années 1960. Les statistiques de la DNPIA indiquent une croissance régulière positive de l'effectif du cheptel toute espèce confondue, ce qui veut dire qu'on n'a pas encore atteint le seuil de l'effectif maximum du cheptel compatible par les pâturages naturels et que le taux d'exploitation du troupeau reste inférieur au taux de reproduction du bétail.

En principe, il y a équilibre entre l'état de la nature et l'effectif du cheptel. En effet, la croissance du cheptel exerce une pression sur la végétation disponible permettant sa nourriture, en retour une contre pression de la végétation est exercée sur la croissance de l'effectif du cheptel.

Tableau 18 : Cheptel 2017- 2019

Année Cheptel	2017	2018	2019	Croissance %
Bovin	11 415 900	11 758 377	12 111 128	3
Caprin	24 023 800	25 224 990	26 486 240	5
Ovin	17 400 000	18 270 000	19 833 500	5
Equin	561 500	572 729	584 184	10
Arsin	1 999 900	1 121 898	1 144 336	2
Camelin	1 192 900	1 126 758	1 241 093	-
Porcin	84 150	85 159	86 182	1

Source : DNPIA

Les estimations ont été faites sur la base des données du recensement national du cheptel de 1992 auxquelles ont été appliqués des taux de croissance moyens annuels de 3% pour les bovins, 5% pour les ovins/caprins, 10% pour les équins, 2% pour les arkins, 2% pour les camelins et 1% pour les porcins. Une méthodologie de calcul liée au nombre de femelles adultes par rapport à l'effectif (36%) et aux taux de fécondité (65%) a été appliquée afin de définir le nombre de vaches laitières.

b) Faune sauvage :

La faune sauvage dépend de l'environnement naturel, c'est-à-dire des divers écosystèmes et habitats naturels. Plus que les animaux domestiques, elle est exposée à plusieurs types de pressions, face au changement de leur milieu naturel. Par conséquent, les animaux sauvages sont contraints soit à voir la diminution de leur population, soit à migrer vers d'autres zones ou à subir l'extinction de l'espèce.

Au Mali, la faune sauvage se distingue par la diversité des espèces et le nombre réduit des effectifs. Cette faune se localise principalement dans les zones des savanes soudaniennes occidentales et la zone sahélienne. Elle se compose essentiellement de 136 espèces de mammifères, dont 70 grands mammifères. Les mammifères les plus importants sont :

- *Damaliscus lunatus korrugum* (Damalisque) : l'habitat naturel de cette espèce s'étendait du Sénégal au Mali. A cause du braconnage et de la concurrence avec les bovins, il n'est plus présent au Mali.
- *Addax nasomaculatus* (Addax) : il était très présent dans tout le Sahel mais il est de plus en plus rare à cause du braconnage.
- *Taurotragus derbianus* (Elan de Derby) : il s'agit des dernières populations de la plus grande antilope d'Afrique de l'Ouest qui est sur le point de disparition à cause du braconnage.
- *Gazella dammah* (Gazelle dama), très présente dans le passé, les

dernières populations sont estimées à environ 250 espèces. Le Mali est parmi les trois pays qui contiennent les populations viables de cette espèce. Son habitat se trouve dans le Gourma et le Tanesma.

c) Ressources halieutiques

Le niveau des ressources halieutiques est le résultat d'un ensemble de phénomènes complexes qui sont d'abord d'ordre climatique (température, variabilité de la pluviométrie, sécheresse), ensuite d'ordre anthropique (forte pression démographique, modèle de pêche extensifs etc.). Au Mali, la pêche est l'un des piliers de l'économie nationale, grâce aux fleuves Sénégal et Niger et leurs affluents. Elle représente 4,2% du PIB total du pays. La pêche continentale au Mali est de type artisanal. Elle s'effectue sur tous les plans d'eau : fleuves, lacs, mares, barrages hydroélectriques et barrages agro-pastoraux, plaines inondées etc. Le Mali reste un grand producteur de poissons d'eau douce (carpes, capitaines, etc.) dans la sous-région malgré les sécheresses et les irrégularités pluviométriques vécues. Il existe à peu près 138 espèces de poissons.

La production annuelle de poisson peut dépasser largement les 100 000 tonnes en année humide. En 2008 et 2009, elle était respectivement de 132 168 et 169 534 tonnes de poissons sur la base des estimations faites des productions du delta central du Niger et des productions contrôlées des autres régions du Mali (MEA, 2010). La réduction des surfaces inondées dans le delta central durant les épisodes de sécheresse et l'assèchement des bas-fonds, mares et lacs a provoqué la réduction des productions halieutiques

durant ces années sèches. Les captures de poissons sont passées de 110 000 tonnes en année moyenne à 54 000 tonnes en année sèche (comme en 1984), soit une baisse de près de 50% (MET, 2007).

2.3.1.2. Exploitation des ressources non renouvelables

L'exploitation de l'or à ciel ouvert occasionne des dépôts d'une quantité importante de terre sur des surfaces, mais aussi un usage très abusif de l'eau pour le traitement. Cette eau contient du cyanure et est ensuite versée dans des bassins à boue qui couvrent d'étendues importantes de sols.

2.3.2. Pollution de l'environnement naturel

La pollution de l'environnement constitue le deuxième facteur local de changement climatique à côté du processus d'épuisement des ressources. Elle renvoie essentiellement à l'émission de déchets dans l'environnement par les agents économiques. Ceux-ci dégradent l'environnement naturel, perturbent l'écosystème, et le système économique en place, causent des nuisances et enfin menacent la survie des populations riveraines.

Il serait opportun ici, d'examiner l'ampleur des émissions territoriales de déchets au Mali, facteurs de changement climatique avec leur conséquence sur l'environnement naturel.

2.3.2.1. Emission des déchets solides, liquides et spéciaux

Les déchets au Mali sont classés en trois grandes catégories : les déchets solides, les déchets liquides et les déchets spéciaux.

Les déchets solides se composent des déchets des ménages, de ferrailles et des déchets industriels. Sur ces trois types de déchets, ceux provenant des ménages sont d'une nuisance extrême des cadres de vie des populations par le fait qu'ils représentent à peu près 99% des déchets produits avec comme principal centre d'émission la ville de Bamako. Quant aux déchets industriels, ils sont repartis selon les statistiques fournis par PAVDB 2011 et MEADD 2019 :

- plastiques : 477 t/an soit 5 % ;

- résidus organiques : 5099 t/an soit 52% ;
- résidus verts : 159 t/an soit 2% ;
- papiers et cartons : 359 t/an soit 4% ;
- métaux ferreux : 2611 t/an soit 27% ;
- autres métaux : 109 t/an soit 1% ;
- bois : 562 t/an soit 6% ;
- autres : 339 t/an soit 3%.

La production de déchets solides et liquides est inhérente à la production et à la consommation des biens et services. Elle affecte surtout la qualité des sols, de l'eau et de l'air.

2.3.2.1.1. Déchets solides

La production de déchets solides est plus répandue en ville qu'en milieu rural. L'application de la méthode IPPC pour l'estimation de la quantité de déchets mise en décharge, fait ressortir que 234 767 Gg de déchets ont été produits par l'ensemble des communautés considérées en 2010, ce qui représente 185,72 kg de déchets par habitant et par jour. La quantité de déchets mise en décharge est de 157 529,02 Gg, soit 67,1% de la quantité générée.

Pour la ville de Bamako, les statistiques sur la production annuelle des déchets solides ménagers fournies par le PAVDB (2011) et du MEADD (2019) indiquent que le volume est passé de 377 775 tonnes en 2011 à 1 932 000 tonnes en 2017.

En réalité, la quantité de déchets mise en décharge n'est pas celle produite, compte tenu des conditions de collecte, tant au niveau des ménages que des structures de collecte pour les dépôts de transit ou de décharge finale. En effet, les déchets solides sont entassés dans les dépôts anarchiques surtout à Bamako où il n'existe que très peu de dépôts de transits autorisés. Dans le cas du Mali, les services techniques admettent un taux de mis en décharge (TMD) de 40% de la quantité générée.

La production des déchets industriels provient d'environ 115 unités industrielles en place au Mali. La majorité de ces industries sont installées dans la zone du district de Bamako.

Par ailleurs, les déchets solides et liquides se composent de matières biodégradables et non biodégradables.

a) Matière biodégradable

Plus de 80% des déchets au Mali sont des matières biodégradables. Elles sont surtout constituées de déchets organiques provenant de matières d'origine animale ou végétale :

- animale : alimentaires (restes), cuir, poil, plumes, coquilles, os, éjections...
- végétale : alimentaires (restes de fruits, légumes, céréales), textiles vert, agricole, papier.

b) Matière non biodégradable

Elle prend en compte :

- le plastic (la décomposition dure 4 siècles) ;
- les verres ;
- les métaux.

L'impact des matières non biodégradables touche :

- la santé humaine et animale ;
- le rendement des terres ;
- l'encombrement de l'espace.

2.3.2.1.2. Déchets liquides

Les eaux usées domestiques sont déversées pour la plupart dans les rues ou encore dans les caniveaux et dans les cours d'eau sans traitement préalable.

La production d'eaux usées industrielles (EUI) par les unités industrielles a été estimée à environ 10 663 589 m³ /an par la DNACPN, en septembre 2007, dans le cadre de la : stratégie nationale gestion des déchets liquides.

2.3.2.1.3. Déchets spéciaux

La Politique Nationale d'Assainissement regroupe les déchets spéciaux en trois catégories : solide, liquide et chimique :

- les déchets biomédicaux ;
- les déchets plastiques ;
- les huiles usagées ;
- les déchets pesticides obsolètes ;
- les PCB et PCT ;
- les bidons, fûts et emballages usagés (surtout (CMDT) ;
- les piles et accumulateurs usagés ;
- les déchets radioactifs ;

- les déchets électroniques, électriques et électroménagers ;
- les déchets issus d'activités militaires ;
- les déchets contenant de l'amiante ;
- les solvants usés.

Les déchets biomédicaux, les pesticides obsolètes, les polychlorobiphényles et les polychlorotriphényles (PCB/PCT) font l'objet d'un contrôle attentif : ces déchets dangereux sont inventoriés, leur production est relativement bien connue et leur élimination écologique est soit effective soit en cours. On estime cependant que les quantités croissantes d'engrais et de pesticides, employés notamment pour les cultures d'exportation, seraient à l'origine de nombreuses pollutions des sols et des ressources en eau. Lorsqu'ils sont mal utilisés, ils peuvent être à l'origine d'intoxications humaines ou animales.

La surveillance, le traitement et l'élimination des autres types de déchets spéciaux est beaucoup plus aléatoire et approximative, voire inexistante. Les données sur chaque filière et les équipements nécessaires à leur meilleure gestion sont rares.

2.3.2.1.4. Impact sur les sols et l'eau

Les pressions sur les sols, liées aux facteurs (activités) anthropiques, s'ajoutent à celles dues aux facteurs naturels : l'avancée du désert et l'érosion.

a) Pollution des sols

La dotation du Mali en ressources en terre et en sol est estimée à 30 millions d'ha dont 11,4 millions sont utilisés. Les déchets ont deux types d'effets négatifs sur les sols :

- encombrement du sol : le choix de la localisation des sites de décharges et de leur capacité des déchets n'est pas souvent adéquat (voies publiques, collecteurs d'eaux de pluies...) ;
- dégradation du sol : la présence des déchets dégrade le sol à plusieurs titres :
 - les déchets produits par le surpâturage du bétail ;
 - l'intégration des déchets plastiques à la composition des sols.

b) Pollution aquatique

Le Mali dispose d'un grand potentiel de réserve d'eau à la fois souterraine et de surface. Ainsi, le volume d'eau est estimé à 415 milliards de m³.

Les eaux de surface proviennent notamment des fleuves Niger et Sénégal. Ce potentiel est reparti en eau pérenne et non pérenne. Les ressources en eau pérenne sont estimées à 56 milliards de m³ et non pérenne en 15 milliards de m³. Les eaux souterraines renouvelables sont estimées à 66 milliards de m³.

La pollution de l'eau concerne la dégradation de la qualité de l'eau par les déchets solides et liquides :

- le drainage des déchets vers les cours d'eaux ensuite vers les fleuves Niger et Sénégal par le ruissellement des eaux de pluie ;
- les cours d'eaux constituent des déversoirs d'ordures privilégiés par les riverains ;
- l'infiltration des particules et les produits chimiques issus de la putréfaction des déchets dégradent la qualité des eaux souterraines.

Le climat étant différent d'est à l'ouest et du nord au sud, certaines zones climatiques connaissent de graves crises en eau au Mali. Ce qui fait que dans certaines localités, les demandes s'avèrent trop élevées pour les ressources disponibles créant ainsi des pénuries d'eau. C'est le cas de certaines localités des régions du nord du pays comme Kidal et Tombouctou.

Le besoin du Mali en eau ne présente que 14% du potentiel disponible, soit environ 21,3 milliards de m³ et cela sur les ressources renouvelables. Cela revient à dire que si le potentiel est bien mobilisé, le pays pourra durablement user de ses ressources en eau sans menaces, mais l'avancée de la pollution des eaux des fleuves dans les zones urbaines via le rejet des eaux usées, des déchets et autres substances nuisibles au fleuve est inquiétant.

Les eaux de surface conduisent à une perte considérable. Ces pertes sont estimées à 30.000 m³ dans le delta intérieur du Niger. Cela s'accompagne d'un dépôt annuel de 13 millions de tonnes de limon au niveau des cours d'eau les plus importants : ensablement dans la zone de Bamba, région de Gao. Par ailleurs, la mauvaise gestion des eaux de surface pour les activités agricoles comme le cas de l'Office du Niger ou encore l'ensablement des cours d'eaux et des lacs mais aussi les autres pollutions qui touchent le réseau hydrographie.

La persistance de la baisse de la pluviométrie a des conséquences sur le niveau des ressources en eau au Sahel et particulièrement au Mali, le niveau de la faune et de la flore et certainement sur d'autres variables dépendant du climat.

2.3.2.2. Emission de GES

Les résultats de l'inventaire des GES, réalisé à partir du logiciel de l'IPCC, montrent que le dioxyde de carbone (CO₂) reste de loin le plus important parmi les gaz à effet de serre émis dans les domaines de la production et de la consommation de l'énergie au Mali.

Il ressort que le taux d'accroissement des émissions des gaz à effet de serre entre 1995 et 2000, a été de l'ordre de 60,32%, tandis qu'il a atteint 83,63% entre 2000 et 2012. Durant la période 2007 à 2012, ils ont augmenté légèrement.

Précisément, les émissions de CO₂ dans la période 1995-2012 sont passées de 945 Gg à 2782 Gg, soit un accroissement de plus de 190% sur les 17 années. Au Mali, la combustion de la biomasse reste la principale source d'émissions des gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie. Le tableau suivant fait la synthèse des émissions de GES de 2017 à 2021.

Tableau 19 : Émissions de quelques GES (Gg)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SO ₂
2017	3993,531	1577,674	322,533	9,339
2018	4337,532	1613,900	320,297	10,337
2019	4459,758	1613,900	331,021	11,154
2020	4641,114	1656,021	331,021	11,757
2021	4830,782	1701,191	339,763	12,893
Total	22262,717	8162,686	1644,635	55,45

Source : REEM

2.4. QUELQUES EFFETS ECONOMIQUE ET SOCIAL DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

En principe, le choc climatique provenant d'une part de la dégradation de l'environnement par les déchets solides et liquides, et d'autre part, du réchauffement climatique tenant aux GES, entrave le développement humain, la croissance économique et bouleverse l'équilibre économique.

Il est avéré que le choc des séries de sécheresse survenues au Mali en 1973-1974, 1984-1985 et 2004-2005 a eu des répercussions sociales, politiques, économiques et environnementales considérables.

Ici est examiné l'impact du changement climatique sur le développement humain ensuite sur la dynamique macroéconomique et l'équilibre économique général.

2.4.1. Changement climatique et développement humain

2.4.1.1. Indice de développement humain (IDH)

L'IDH représente un indicateur créé par le PNUD en 1990, pour évaluer le niveau de développement humain d'un pays. Il s'agit d'un indice statistique composite visant à évaluer le niveau de développement humain de chaque pays. Le calcul de l'IDH repose sur la prise en compte de trois critères : i) le niveau de vie décent mesuré par le RNB par habitant ; ii) la santé et longévité mesurée par l'espérance de vie à la naissance et le niveau d'éducation (mesuré par les durées moyenne et attendue de scolarisation).

En réalité, le concept du développement humain est plus large que ce qu'en décrit, l'IDH qui donne des informations sur le bien-être individuel ou collectif.

La valeur de l'IDH du Mali pour 2019 s'établit à 0.434, ce qui place le pays dans la catégorie des pays à «développement humain faible» et au 184e rang parmi 189 pays classés.

Entre 1990 et 2019, l'IDH du Mali a progressé, passant de 0.234 à 0.434 (soit une hausse de 85.5 %). Le tableau 17 illustre les progrès réalisés par le Mali pour chacun des indicateurs de l'IDH entre 1990 et 2019.

L'espérance de vie à la naissance au Mali a augmenté de 13.6 années, la durée moyenne de scolarisation a augmenté de 1.6 années et la durée attendue de scolarisation a augmenté de 5.4 années. Le RNB par habitant du Mali a progressé de près de 61.0 % entre 1990 et 2019.

Le tableau 20 illustre l'évolution de l'IDH et ses composantes du Mali depuis 1990.

Tableau 20 : Evolution de l'IDH 1990-2019

	Espérance de vie à la naissance	Durée entantue de scolarisation	Durée moyenne de scolarisation	RNB par habitant (dollars de 2017 en PPA)	Valeur de l'IDH
1990	45.7	2.1	0.7	1,409	0.234
1995	46.6	3.0	0.9	1,436	0.265
2000	48.1	4.6	1.2	1,615	0.312
2005	52.1	6.1	1.7	1,906	0.367
2010	55.3	7.6	2.0	2,000	0.408
2015	57.5	7.3	2.1	2,136	0.417
2016	58.0	7.3	2.2	2	0.422
2017	58.5	7.4	2.3	175	0.427
2018	58.9	7.5	2.4	2,224	0.431
2019	59.3	7.5	2.4	2,269	0.434

Source : PNUD

2.4.1.2. Changement climatique et développement humain durable

En principe, l'homme se trouve au cœur du processus du développement économique, car il en constitue à la fois, un facteur et la finalité.

Le développement humain, de son côté, renvoie au renforcement de la capacité physique et mentale des individus, en vue de la création de valeur, nécessaire à l'amélioration de leurs conditions d'existence. De fait, l'IDH, représente, l'indicateur usuel, qui permet d'apprécier le développement humain. Par ailleurs, le développement humain durable, prend en compte l'environnement extérieur, tant social que naturel. Enfin, le changement climatique qui se reflète dans le « réchauffement climatique », détériore la qualité de vie et tend à compromettre le développement humain durable.

L'examen de la relation entre le changement climatique et le développement humain durable fait appel ici au rapprochement entre une composante de l'IDH, la pauvreté, avec les inégalités sociales et la variable du réchauffement climatique, la température.

2.4.1.2.1. Changement climatique et pauvreté :

Il ressort en la matière, ici, une profonde divergence entre la vision théorique et l'observation statistique et les résultats des études empiriques.

a) Vision théorique

Dans la littérature sur le développement, plusieurs travaux se sont intéressés aux impacts des chocs météorologiques sur le bien-être, la vulnérabilité et la pauvreté des ménages. Ils montrent notamment la vulnérabilité des économies des pays pauvres aux catastrophes naturelles, mais surtout à la variabilité climatique (Barrios et al. 2010 ; Abidoye et Odusola, 2015). Les canaux de transmission les plus significatifs de la variabilité climatique sur le bien-être sont :

- **l'agriculture** (Challinor et al. 2005 ; Schlenker et al. 2010 ; Auffhammer et Schlenker, 2014) ;
- la **santé** (Hoddinott et Kinsey, 2001 ; Deschenes, 2014) ;
- les **conflits** (Burke et al. 2015).

Celles-ci renvoient à la répercussion

directe et indirecte du changement climatique sur la pauvreté, une composante de l'IDH.

1. Répercussion directe du changement climatique

Le changement climatique fait surtout subir aux "ménages agricoles" une perte de production, puisqu'il perturbe l'équilibre écologique, "plante- climat", entraîne la baisse des rendements, par conséquent, aggrave la pauvreté.

Plusieurs études ont mis en évidence la relation entre les rendements des cultures et la variabilité des conditions météorologiques, en partant de l'hypothèse selon laquelle les températures extrêmes et les faibles niveaux de précipitation peuvent faire baisser les rendements, accentuer les risques d'insécurité alimentaire et renforcer les niveaux de pauvreté et d'inégalité.

En définitive, le changement climatique apparaît comme un facteur d'appauvrissement des populations et d'aggravation des inégalités sociales.

2. Répercussion indirecte du changement climatique

Le changement climatique tend en :

- premier lieu, à réduire le "capital santé" avec l'espérance de vie de la population, à cause de l'augmentation du taux de morbidité et de mortalité à laquelle il donne lieu. Par conséquent, il tend à diminuer l'offre de travail disponible, voire le revenu des "ménages agricoles" donc à accentuer la pauvreté ;
- second lieu, à plutôt améliorer le capital humain, par "effet cliquet" en vue de compenser la perte de revenu, qu'elles subissent. Ainsi, par réaction aux nuisances causées par le changement climatique, les ménages peuvent réagir essentiellement, soit en cherchant à s'adapter au nouvel environnement, soit en cherchant à en atténuer les effets.

o L'adaptation au changement climatique se réalise grâce à l'innovation permettant la substitution de nouvelles pratiques adaptées au climat ambiant à celles classiques inadaptées. Par exemple, porter des vêtements en coton au lieu de ceux en tissus synthétique, émigrer vers des régions plus favorables ou construire des habitats bien aérés.

o L'atténuation des effets du changement climatique se manifeste grâce à la réalisation d'innovations sociales et techniques, qui tendent à réduire les effets négatifs. Comme illustration, on peut retenir le renforcement de la coopération (aide de l'Etat et entraide), la préférence du mode de consommation végétarien à celui carné, le choix des articles durables contre ceux jetables, le mode de transport collectif au mode individuel. Par ailleurs, on peut retenir la provocation des précipitations par ensemencement des nuages, l'utilisation des appareils de refroidissement de l'air (ventilateurs, climatiseurs) ou les purificateurs d'air, le choix de technologie propre utilisant des énergies renouvelables au lieu des hydrocarbures ou le bois de feu.

- enfin, le changement climatique est susceptible de générer des conflits entre groupes sociaux qui aggravent la pauvreté.

b) Résultats des études empiriques et observations statistiques

Les premières contributions sur les liens entre le climat et la pauvreté remontent aux années 1990. Ainsi, Udry (1995) mesure l'impact potentiel de la variabilité du climat sur la vulnérabilité à la pauvreté. Paxson (1992) a constaté que les chocs de pluviométrie ont des conséquences graves sur le bien-être des ménages agricoles thaïlandais, notamment lorsque ceux-ci ne disposent pas d'épargne comme moyen d'atténuation des chocs. Or, l'absence de couverture contre le risque peut entraîner la pauvreté principa-

lement chez les agriculteurs les plus pauvres en raison des contraintes de crédit ou de liquidité (Fafchamps et al. 1998 ; Dercon et Christiaensen, 2011 ; Dercon et Krishnan, 2000).

Si certains reconnaissent la nécessité de rendre l'agriculture africaine plus résiliente aux effets défavorables du changement climatique (Devarajan et al. 2015), des inquiétudes sont régulièrement exprimées sur le risque que le changement climatique constitue une source de *volatilité des revenus pour les pauvres*, compromettant ainsi les progrès vers le développement économique.

Azzarri et Signorelli (2020) utilisent des données en coupe transversale sur 24 pays d'Afrique subsaharienne, relatives aux informations géo spatiales sur les conditions agro-climatiques et l'accès aux marchés, pour mesurer l'impact de la variabilité climatique et des chocs météorologiques extrêmes sur la distribution spatiale du bien-être. Sur la base de la littérature sur les déterminants du bien-être et de la pauvreté (Dercon et Krishnan, 2000 ; Benson et al., 2005 ; Banerjee et Duflo, 2007) et du seuil de pauvreté de 1,90 \$ / jour, les auteurs utilisent un modèle d'économétrie spatiale pour montrer que le fait de vivre dans des zones plus humides est positivement associé au bien-être, tandis que l'inverse se produit dans des zones plus chaudes. Par exemple, les auteurs trouvent que les chocs d'inondation sont associés à une diminution de 35 % de la consommation totale et alimentaire par habitant et à une augmentation de 17 points de pourcentage de l'extrême pauvreté.

Les résultats de certaines études empiriques avec les statistiques officielles ne confirment point l'incidence négative du changement climatique ni sur l'IDH ni sur la pauvreté.

La vulnérabilité climatique est donc fortement associée à la pauvreté. Cela est particulièrement vrai dans les sociétés à prédominance agricole et semi-aride où le changement climatique

renforce l'interaction négative entre la pauvreté et la vulnérabilité climatique (Castells-Quintana et al. 2018). En Afrique subsaharienne (la région la plus pauvre du monde), les pauvres sont plus vulnérables à la variabilité et aux chocs climatiques en raison de leur dépendance à l'égard de l'agriculture. Ces zones sont à la fois marginales du point de vue du climat et de la productivité agricole (avec des niveaux de précipitations et de productivité faibles) et souffrent le plus du changement climatique.

Malheureusement, les mécanismes d'adaptation informels agricoles permettant aux ménages de survivre aux chocs s'avèrent complètement insuffisants du fait que les ménages agricoles africains utilisent des technologies moins capitalistiques et des échelles de production plus réduites (Collier et al. 2008). Des études montrent dans certains cas que les effets des changements climatiques sur la pauvreté et les inégalités de revenus peuvent s'accroître même lorsque des mesures d'atténuation sont prises par les pays en développement (Campagnolo et Davide, 2019).

2.4.1.2.2. Changement climatique et inégalités sociales

La relation entre le changement climatique et les inégalités a également été abordée dans la littérature surtout à partir des années 2000.

a) Vision théorique

Des auteurs comme Ravallion et al. (2000) ont cherché à étudier la relation entre l'inégalité des revenus et la qualité de l'environnement en construisant une fonction de demande d'émissions individuelles de carbone.

Baarsch et al. (2020) montrent plus récemment, sur la base du concept de « triangle des risques » emprunté à Crichton (1999), la vulnérabilité des économies africaines aux précipitations et aux fluctuations de température. Ils montrent en effet que les inégalités entre les pays

africains devraient s'accroître dans un scénario de réchauffement élevé par rapport à des scénarios de réchauffement faible et sans réchauffement.

b) Résultats des études empiriques et observations statistiques

1. Etudes économétriques

- Letta et al. (2018) étudient la relation entre la *croissance de la consommation des ménages ruraux et les chocs de température* sur la période 2008-2013 à l'aide des données d'enquêtes de ménages de la Tanzanie. Ils trouvent que les chocs de température ont non seulement un *impact négatif et significatif sur la consommation des ménages*, mais ralentissent aussi la convergence des revenus entre les ménages, du moins à court terme.
- Les études récentes¹ menées par Cairn ([info 10/11/2020 17'55 2019-3-page-5.htm](https://www.cairn.info/10/11/2020/17/55/2019-3-page-5.htm) Page 1 sur 50) sur les effets du *changement climatique sur la pauvreté et les inégalités en Afrique subsaharienne* montre clairement que même si la hausse de température et baisse de la pluviométrie (la variabilité climatique) induit des rendements agricoles faibles, leurs effets sur la pauvreté et les inégalités (indice de Gini) se présentent sous la forme de relation non linéaire. (Diaw, Doua et Moulaye, 2019).

2. Observations statistiques

- Un certain nombre de rapports et travaux récents ont mis en évidence les effets du changement climatique sur les pauvres et les groupes vulnérables et sur l'accentuation des conditions de vie des ménages (Banque mondiale, 2010, 2013; GIEC, 2014 ; FAO, 2016 ; Hallegatte et al. 2016).
- L'examen des courbes qui retracent la relation entre l'IDH et la température montre l'absence de corrélation linéaire entre ces deux variables au Mali.
- Malgré la dégradation de l'environnement naturel et le réchauffement climatique le taux de pauvreté officiel est en baisse au Mali.

¹ Cf. [info 10/11/2020 17'55 2019-3-page-5.htm](https://www.cairn.info/10/11/2020/17/55/2019-3-page-5.htm) Page 1 sur 50.

- En revanche sur un panel de ménages de 21 régions dans huit pays d'Afrique subsaharienne, Dzanku et al. (2015) trouvent que la pauvreté augmente avec les écarts de rendement dus à la variabilité climatique et aux conditions de production. Cette relation n'est pas visible dans les statistiques brutes sur l'IDH, la mortalité et la pauvreté.

2.4.1.3. Mobilité spatiale

Les populations sahéniennes ont toujours eu à faire à des déficits hydriques plus ou moins durables. Les sécheresses en fonction de leur intensité et de leur durée engendrent des déplacements massifs ou des mouvements cycliques de courte durée. Des déplacements massifs ont notamment eu lieu lors de la grande sécheresse des années 1972- 1973 et 1983 - 1984.

Dans ces deux cas, il y a eu des flux migratoires du nord-est vers le sud-ouest du pays. Pendant ces années de sécheresse, les Peulhs nomades et les Touaregs du nord ont abandonné leur parcours habituel pour rechercher des pâturages dans les savanes du sud. Des éleveurs nomades venus du Mali ont également trouvé refuge dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest comme le Ghana, le Niger, et le Nigéria.

2.4.2. Croissance économique

Il est question des impacts économiques du changement climatique, précisément les impacts portant sur les facteurs de croissance.

En principe les trois (3) facteurs de croissance sont affectés par le changement climatique : facteur humain, ressources naturelles, équipements et progrès technique.

2.4.2.1. Facteur humain

Le climat affecte qualitativement et quantitativement la population active. En effet, les facteurs écologiques tels que : la pluviométrie, la température, la variation saisonnière, la nature, le sol, la végétation,

l'altitude..., affectent le facteur humain en favorisant le développement de certaines maladies qui constituent des causes de morbidité et de mortalité. Il s'agit entre autres des maladies telles que la méningite, la rougeole, le paludisme, les maladies respiratoires et intestinales la pollution atmosphérique aérosol, souvent causées par la température, la poussière, la prolifération des animaux et insectes nuisibles à la santé (par exemple : les rats, les moustiques, les mouches, les cafards, les reptiles...), qui constituent les principales causes de mortalité au Mali.

Par ailleurs, la morbidité et la mortalité figurent parmi les facteurs qui déterminent l'offre de travail, voire la qualité et la quantité de la population active. Ainsi, la dégradation du climat, réduit tant la capacité que le volume de travail.

2.4.2.1.1. Réduction de la capacité de travail

Celle-ci dépend de la morbidité et de la température.

- Température : l'effort physique sous une température élevée cause la déshydratation, la soif, la fatigue.
- Morbidité : le taux de morbidité indiquant la proportion de la population souffrant d'une maladie reste élevé au Mali ; il est estimé à 24,3% (EMOP 2021). Par conséquent 24,3 Maliens sur 100 n'exercent pas constamment d'activité de production parce qu'ils sont malades. Ce taux est relativement stable dans le temps. Mais il apparaît plus élevé pour les couches de la population vulnérable, comme les personnes âgées de plus de soixante ans (44%) et les enfants de moins de cinq ans (31%). Ce taux demeure également plus élevé dans les régions de Tombouctou (66,4%), Mopti (36,7%), et Gao (27,7%) et est en dessous du niveau national dans la région de Kayes, Ségou, Koulikoro (20%) et dans le District de Bamako (18%).

Parmi toutes les maladies, la prévalence du paludisme est la plus élevée ; il reste la principale pathologie, dont souffre la population malienne.

2.4.2.1.2. Réduction du volume de l'offre de travail

La réduction du volume de travail provient de la mortalité. Le Mali affiche un niveau élevé de mortalité. Ainsi, meurt chaque année au Mali, environ 178 164 personnes, soit 488 décès par jour. Cette mortalité est plus marquée en milieu rural et chez les hommes. On compte en milieu rural 13 décès pour 1000, contre 9 en milieu urbain et 15 personnes chez les hommes contre 10 chez les femmes. Elle touche également plus la région de Kayes, Sikasso, Tombouctou, Gao et Ségou.

Ce niveau de mortalité et de morbidité élevé de la population freine la contribution du facteur humain à la croissance.

En effet, l'analyse des liens entre les risques environnementaux et la santé au Mali (MS/MEA, 2010) a fait ressortir deux types de risques environnementaux pour la santé des populations.

Ces risques pour la santé se traduisent par une augmentation (MS/MEA, 2010) de l'incidence des maladies à transmission vectorielle. En 2008, l'incidence du paludisme simple chez les enfants de 0 à 5 ans était de 82,82 pour mille, l'incidence générale du paludisme grave était de 22,28 pour mille).

2.4.2.2. Capital naturel

Le climat affecte qualitativement et quantitativement la contribution du capital naturel (ressources) tels que le sol, l'eau, la végétation, les animaux à la croissance soit en les dégradant, soit en les détruisant.

2.4.2.2.1. Dégradation des ressources naturelles

- Sols : certains déchets (plastiques) modifient la composition des sols en dégradant leur fertilité ; les engrais chimiques contaminent les sols ;
- Eaux : pollution par les effluents, par

la prolifération de la jacinthe d'eau, par les déchets solides drainés ou déversés ;

- Atmosphère : pollution atmosphérique par mission de GES, (CO₂) et les aérosols...

2.4.2.2.2. Destruction

- Désertification : dégradation des sols voire de l'écosystème, altération de la couverture végétale, migration de la faune, Sol Sécheresse.
- Faune : extinction d'espèces.
- Assèchement cours d'eau.
- Epuisement Mines Reserve /Production.

2.4.2.3. Capital technique

Le capital technique est conçu en fonction de certaines conditions climatiques. Il est normalement adaptable en fonction du changement climatique. La capacité technologique du Mali étant limitée, les équipements techniques sont généralement acclimatés étant importés voire conçus en fonction de conditions climatiques imaginées par les pays industrialisés. Faute d'adaptation en fonction du climat, soit le capital technique en place se dégrade rapidement, soit il se détériore. Le capital technique se compose des infrastructures et des équipements.

- Dégradation : fréquences des pannes et de la maintenance élevée impliquant un taux de sous-utilisation élevé ;
- Destruction : amortissement physique des infrastructures et équipements accéléré par le réchauffement climatique, entraînant la baisse de leur rendement, voire leur contribution à croissance.

Au Mali, l'exposition aux chocs climatiques (sécheresses, inondations, etc.) affecte les moyens de production et la production agricole, pastorale, sylvicole et halieutique (maladies et nuisibles des cultures et des plantes, épizooties, etc.) et entraîne souvent des crises importantes caractérisées par l'insécurité alimentaire et la malnutrition généralisée. **Le changement climatique tend à rendre la croissance extensive et insoutenable.**

2.4.3. Climat et équilibre économique

Ils prennent en compte :

- le climat et l'équilibre économique extérieur ;
- le climat et l'équilibre économique général.

2.4.3.1. Equilibre économique extérieur

Impact négatif sur le Solde de la Balance Commerciale : avec le changement climatique, la production tend à baisser face à des besoins constants ou en hausse. Par conséquent, les exportations tendent à diminuer, d'une part, et les importations à augmenter, d'autre part,

surtout en raison de l'augmentation des besoins due à la croissance démographique. Ainsi, le solde commercial extérieur tend à se dégrader.

2.4.3.2. Equilibre économique général

Certes, en l'absence des effets des externalités négatives, générées par le changement climatique, touchant au capital productif, la croissance serait plus rapide que celle observée actuellement.

En effet la dégradation et la destruction du capital humain, naturel et technique pèsent sur le niveau de production et sa croissance.

2.5. POLITIQUE CLIMATIQUE DU MALI

Face aux effets négatifs du grave déséquilibre écologique vécus actuellement à l'échelle mondiale, le rôle régulateur de l'Etat dans ce domaine en vue de protéger l'environnement est devenu un impératif vital, tant individuellement que collectivement.

En principe, toute politique climatique repose sur la meilleure gestion des flux d'énergie et de matière au sein de l'économie en vue de préserver l'environnement.

Ici, il est envisagé d'abord les conventions internationales dans lesquelles le Mali s'est engagé ensuite, les éléments de la politique climatique du Mali, enfin quelques remarques faites sur les forces et les faiblesses de l'action publique malienne.

2.5.1. Conventions internationales signées sur le climat par le Mali

Aujourd'hui, le Mali adhère à plusieurs conventions internationales sur l'environnement et la biodiversité. Chronologiquement, on distingue celles signées avant l'accord de Toronto (1988) de celles signées après Toronto.

2.5.1.1. Conventions internationales environnementales avant 1988

Les premières conventions internationales ont été inspirées par le souci de protéger certaines espèces de la faune sauvage, surtout celles migratrices, grâce à la restriction du commerce international en la matière. La préoccupation relative à la protection du climat date de 1987, avec le Protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté à Montréal le 16 septembre 1987. Le Mali a adhéré, à ce moment-là, à cinq (5) conventions présentées dans le tableau 22.

Tableau 21 : Conventions ratifiées par le Mali 1973 – 1987

Conventions	Ratification	Loi et décret
Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (convention CITES) ou Convention de Washington	1973- 1974	Décret N°93-165/P-RM du 31 Mai 1993
Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources naturelles (dite d'Alger)	1974	Décret N°04-483
Convention de Bonn sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la faune sauvage (1979)	1985	Décret n°46/P-RM du 21 février 1985
Convention de RAMSAR sur les Zones Humides et les Espèces d'Oiseaux qui y vivent (1971)	1987	Signée le 25/05/1987
Protocole de Montréal Relatif aux Substances qui Appauvrissent la couche d'ozone adopté à Montréal le 16 septembre 1987	1987	

2.5.1.2. Conventions signées et ratifiées après 1988

Alertés par la communauté scientifique internationale du danger du réchauffement climatique dû aux facteurs anthropiques, le monde politique au plus haut niveau a décidé de mettre en place des politiques climatiques en vue de protéger l'environnement naturel sous la direction de l'ONU. Les conventions ont été inspirées par les constats et recommandations effectués par la communauté scientifique sur le climat, dans le cadre de conférences internationales successives.

Trois grandes conventions ont été signées suite à ces conférences scientifiques internationales :

- Toronto 1988 – 1990 : mise en place des organes de gestion du climat à l'échelle mondiale GIEC et le CIN ;
- Rio de Janeiro 1992-1994 : la Convention cadre mondiale sur le Changement Climatique (CCUNCC) préparée par Toronto a été signée au sommet de la terre de Rio en 1992 ;
- Kyoto 1997-2005 : a donné lieu à l'organisation de conférences parties "COP" régulièrement tenue chaque année. En 2015, le COP21 de Paris, 21e conférence des Nations Unies pour le climat, premier accord universel pour le climat approuvé à l'unanimité par l'Union européenne le 12 décembre 2015. Entrée en vigueur en 2016, le seuil de ratification de 55 Etats représente 55% des émissions de GES.

Actuellement, le Mali a ratifié environ onze conventions portant sur des questions diverses :

- *les changements climatiques* (1992) (CCUNCC) ;
- la protection de la Couche d'ozone ;
- *la lutte contre la désertification*, en particulier en Afrique (1994) ;
- la gestion des déchets dangereux produits en Afrique (1991) ;
- *la diversité biologique* ;
- *les polluants organiques persistants* (POPs).

Tableau 22 : Conventions ratifiées par le Mali 1992 – 2015

Conventions	Ratification	Décret de ratification
Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (1992)	1992	Décret N° 94-447
Convention de Vienne sur la Protection de la Couche d'ozone adoptée le 22 mars 1985	1993	-
<i>Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification</i> dans les pays Gravement touchés par la Sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique (1994)	1994	Décret N°95-1
Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique (1992)	1995	Décret N°94-222
Convention de Bamako sur l'Interdiction d'importer en Transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination 1989	2000	-
Protocole de Cartagena sur la Prévention des Risques Biotechnologiques Annexé à la convention cadre des Nations Unies sur la diversité biologique	2002	Décret n° 2675-2002 du 14 octobre 2002.
Convention relative aux Zones Humides d'importance		
Convention de Stockholm sur les Polluants organiques persistants (POPs)	2003	Décret n°03-201/P-RM du 21 mai 2003
Convention de Bâle sur le Contrôle des mouvements		
Cadre de Sendai pour la réduction des risques et catastrophes (2015-2030),	2013	
Une nouvelle approche globale pour les politiques et opérations de gestion des risques de catastrophes et le mécanisme de Varsovie sur les pertes et dommages en 2013.	-	Mars 2015

Source : SNCC Mali.

2.5.2. Politique climatique nationale

Concernant la politique climatique en place au Mali, sont examinés les instruments juridiques au service de la politique climatique, ensuite les acteurs, voire les institutions qui mettent en œuvre, les politiques et programmes d'actions et projets.

2.5.2.1. Cadre juridique d'action environnementale

Tous les instruments juridiques usuels sont utilisés par le Mali pour assurer la régulation du climat : la Constitution, la législation générale et spécifique, la réglementation.

2.5.2.1.1. Droit constitutionnel

Dans son préambule, la Constitution du 25 février 1992 affirme l'engagement du peuple malien à « assurer l'amélioration de la qualité de la vie, la protection de l'environnement et du patrimoine culturel » et reconnaît à tous « le droit à un environnement sain ». Elle stipule en son article 15 que « la protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de la vie sont un devoir pour tous et pour l'Etat ».

2.5.2.1.2. Droit de l'environnement

Il est constitué par un dispositif législatif dix-huit (18) lois et réglementaire cinq (5) décrets, ordonnances et arrêtés censé préserver l'intégrité de l'environnement et maintenir les conditions d'un développement durable. Il est composé des dispositions législatives et réglementaires suivantes :

Textes législatifs régissant le patrimoine faunistique

- la Loi N° 036 du 27 juin 2018, fixant les conditions de gestion de la faune sauvage et de son habitat ;
- la Loi N°95-032 du 20 mars 1995, fixant les conditions de gestion de la pêche et de la pisciculture ;
- la Loi N°01-004/AN-RM du 27

février 2001, portant charte pastorale en République du Mali ;

Textes législatifs régissant le patrimoine forestier et autres

- la Constitution du 25 février 1992 ;
- la Loi N°92-013/AN-RM du 17 septembre 1992 portant institution d'un Système National de normalisation et de contrôle de qualité ;
- la Loi N° 96-050 du 16 octobre 1996 portant principes de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales ;
- la Loi N°01-020/ AN-RM du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances ;
- la Loi N°02- 006/AN-RM du 31 janvier 2002 portant Code de l'eau ;
- la Loi N°02-013/AN-RM du 03 juin 2002 instituant le contrôle phytosanitaire en République du Mali ;
- Loi N°04-005 du 14 janvier 2004 portant création du fonds d'aménagement et de protection des forêts et du fonds d'aménagement et de protection de la faune dans les domaines de l'Etat ;
- Loi N°06-045 du 05 septembre 2006 portant Loi d'Orientation Agricole (LOA) ;
- la Loi N°08-033/AN-RM du 11 août 2008 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- la Loi N°08-042/AN-RM du 1er décembre 2008 relative à la sécurité en biotechnologie en République du Mali ;
- la Loi N°10-028 du 12 juillet 2010 déterminant les principes de gestion du domaine forestier national ;
- la Loi N°2017-019 du 12 juin 2017 portant loi d'orientation pour l'aménagement du territoire ;
- la Loi N° 2017-051 du 02 octobre 2017 portant code des collectivités territoriales en République du Mali ;
- la Loi N° 2017-052 du 02 octobre 2017 déterminant les conditions de la libre administration des collectivités territoriales ;
- la Loi N°2018-008 du 12 février 2018 portant création du fonds pour le développement durable ;

- le Décret N°2018-0991/P-RM du 31 décembre 2018 relatif à l'Étude et à la notice d'Impacts Environnemental et social ;
- l'Arrêté Interministériel N°10-1509/MEA – MIIC – MEF du 11 mai 2010 fixant le montant, les modalités de paiement et de gestion des frais afférents aux activités relatives à l'Étude d'Impacts Environnemental et social ;
- l'Ordonnance portant (N°99-032/P-RM du 19 août 1999) Code minier ;
- l'Ordonnance N°0027/P-RM du 22 mars 2000, portant Code Domanial et Foncier.

2.5.2.1.3. Législations spécifiques

Au cadre législatif général, il faut ajouter : la procédure d'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) devenu obligatoire pour tout projet pouvant avoir un impact sur l'environnement, les forêts, la biodiversité ; les autres textes législatifs et réglementaires concernant les activités du Projet de Résilience Urbaine de Bamako (PRUBA) ; les Normes Environnementales et Sociales de la Banque Mondiale applicables au Projet (NES).

a) Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)

L'obligation de réaliser une EIES trouve sa base dans la loi N° 01-020 du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances. Dans le cadre de l'application de ladite loi, le Décret N°2018-0991/P-RM du 31 décembre 2018 relatif à l'étude et à la notice d'impact environnemental et social a été adopté. Ce décret apporte une avancée significative et constitue un instrument législatif important de protection de l'environnement applicable aux différents secteurs d'activités touchant l'environnement : ressources naturelles et environnement urbain, activités industrielles et artisanales, activités minières et agricoles, transport électrique, etc.

Le décret insiste sur l'obligation de réaliser l'EIES et le respect de la procédure pour tous les projets, qu'ils soient publics ou privés dont la réalisation

est susceptible de porter atteinte aux milieux biophysique et humain. En outre, les dispositions d'application de la législation sur les études d'impacts environnemental et social s'appuient sur les principes suivants :

- l'évaluation environnementale fait partie intégrante des projets et programmes et les résultats de l'étude d'impacts sont présentés dans le dossier d'agrément pour l'obtention de l'autorisation administrative ;
- le promoteur est responsable de la réalisation de l'étude, de la constitution du dossier d'EIES et en assure les coûts ;
- le promoteur assure également la réalisation des mesures de correction, de réduction et/ou de compensation des impacts négatifs du projet ainsi que le suivi/contrôle interne selon les normes requises

Le décret précise les éléments importants concernant la portée des études d'impacts, l'obligation de la procédure pour certains types de projet, le contenu des rapports, l'obligation de la consultation publique, l'élaboration du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) incluant les coûts des mesures d'atténuation, le rôle des acteurs et les échéanciers de mise en œuvre. Pour tous les projets soumis à l'EIES, l'exécution des travaux est subordonnée à l'obtention d'un permis environnemental délivré par le ministre chargé de l'environnement.

Le décret classe les projets de développement en trois (3) catégories :

- projets de Catégorie A : les projets pouvant avoir des impacts très négatifs, généralement irréversibles, sans précédent, le plus souvent ressentis dans une zone plus vaste que les sites faisant l'objet des travaux ;
- projets de catégorie B : projets dont les impacts négatifs sur l'environnement et sur les populations sont moins graves que ceux des projets de la catégorie A. Ces impacts sont d'une nature délimitée et rarement irréversible ;

- projets de catégorie C : projets dont les impacts négatifs ne sont pas significatifs sur l'environnement.

Les procédures relatives à l'étude d'impact environnemental et social comportent cinq phases:

- le promoteur adresse une demande à l'administration compétente comprenant entre autres : une présentation du projet à réaliser ; le calendrier de réalisation ; le projet de termes de référence (TDR) ; l'administration examine les TDR dans un délai de vingt et un (21) jours, suite à une visite de terrain. Dès l'approbation des TDR de l'étude, les populations de la zone d'intervention sont informées par le promoteur du projet ;
- le représentant de l'État dans la collectivité du lieu d'implantation du projet organise la consultation publique avec le concours des services techniques et le promoteur. Les procès-verbaux dressés à l'occasion de la consultation publique sont signés de toutes les parties et annexés au rapport d'étude environnementale ;
- le promoteur fait réaliser l'étude d'impact dont le rapport est transmis à la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollution et Nuisances en quinze (15) exemplaires ;
- l'analyse environnementale est faite par un Comité Technique. Lorsque ce Comité conclut à l'acceptabilité environnementale du projet, le ministre chargé de l'environnement délivre un permis environnemental pour la réalisation du projet ;
- Le ministre dispose d'un délai maximum de quarante-cinq (45) jours, à compter de la date de réception du Rapport d'Etude d'Impacts environnemental et social, pour notifier, sa décision au promoteur. Si dans les délais impartis, le promoteur n'a reçu aucune suite, il est tenu d'adresser une lettre de rappel au ministre en précisant les référencés de la demande initiale, le ministre doit répondre dans les quinze (15) jours, à compter (la date de réception de la lettre de rappel ».

a) Textes législatifs et réglementaires concernant le Projet de Résilience Urbaine de Bamako au Mali (PRUBA) :

- loi N° 01-020 du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances institue le principe du pollueur payeur c'est -à- dire le principe selon lequel les frais résultants des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celles-ci doivent être supportés par le pollueur ;
- ordonnance N°2020-014/PT-RM du 24 décembre 2020 portant loi domaniale et foncière ;
- décret N° 96-050/ P-RM du 14 février 1996 fixant les modalités de classement et de déclassement des réserves de faune, des sanctuaires et des zones d'intérêt cynégétiques ;
- décret N°01-394/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des déchets solides ;
- décret N° 01-396 /P-RM du 06 septembre 2001 définit l'objet de la gestion des nuisances sonores (article 2), les concepts liés à cette forme de nuisance (article 3) ;
- décret N°01-395/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des eaux usées et des gadoues ;
- décret N°01-397/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des polluants de l'atmosphère ;
- décret N°07-135/PR-M du 16 mars 2007 fixant la liste des déchets dangereux ;
- décret n°2020-0412/PT-RM du 31 décembre 2020 déterminant les formes et les conditions de gestion des terrains des domaines publics immobiliers de l'Etat et des Collectivités territoriales ;
- décret n°2020-0413 PT-RM du 31 décembre 2020 déterminant les formes et les conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier de l'Etat ;
- décret n°2020-0414/PT-RM du 31 décembre 2020 déterminant les formes et les conditions d'attribution des terrains du domaine privé immobilier des Collectivités territoriales ;

- arrêté interministériel N°09-0767/MEA-MEIC-MEME-SG du 6 avril 2009 rendant obligatoire l'application des normes maliennes de rejets des eaux usées.

Les autres mesures importantes relatives à la législation et la réglementation environnementale concernent :

- code domanial et foncier abrogé par l'Ordonnance N°2020-014/PT-RM du 24 décembre 2020 portant loi domaniale et foncière ;
- législation relative à la faune sauvage et à son habitat ;
- législation relative aux ressources forestières ;
- législation relative aux ressources halieutiques et piscicoles ;
- législation relative aux ressources en eau ;
- code des collectivités ;
- législation sur l'urbanisme ;
- protection du cadre de vie ;
- code minier ;
- code du travail.

c) Les Cadres et Normes Environnementales et Sociales et les directives EHS de la Banque Mondiale applicables au Projet

- Les CES et NES
- Le 1er octobre 2018, la Banque Mondiale a adopté un Cadre Environnemental et Social (CES) dont les dispositions devront s'appliquer aux différents projets qu'elle finance. Ce CES comprend dix (10) Normes Environnementales et Sociales (NES) :
 - NES n°1. Évaluation et gestion des risques et effets environnementaux et sociaux ;
 - NES n° 2. Emploi et conditions de travail ;
 - NES n°3. Utilisation rationnelle des ressources et prévention et gestion de la pollution ;
 - NES n°4. Santé et sécurité des populations ;
 - NES n°5. Acquisition de terres,

restrictions à l'utilisation de terres et ré-installation involontaire ;

- NES n°6. Préservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles biologiques ;
- NES n°7. Peuples autochtones/ Communautés locales traditionnelles d'Afrique subsaharienne historiquement défavorisées ;
- NES n°8. Patrimoine culturel ;
- NES n°9. Intermédiaires financiers ;
- NES n°10. Mobilisation des parties prenantes et information.

Par l'application de ces normes, le CES vise à protéger les populations et l'environnement contre les impacts potentiels susceptibles de se produire lors de la mise en œuvre des projets d'investissement financés par la Banque Mondiale et à promouvoir le développement durable.

- Directives EHS

La Banque Mondiale a également développé :

- des directives EHS générales et sectorielles qui sont des documents de référence techniques qui présentent des exemples de bonnes pratiques internationales de portée générale ou spécifique à un secteur d'activité ;
- en plus des directives générales, les directives pour les établissements de gestion des déchets, et celle pour l'eau et l'assainissement sont pertinentes pour le projet ;
- une note de Bonnes Pratiques pour lutter contre l'EAS/HS ainsi que des notes sur COVID 19 ;
- en raison du risque élevé du projet et de la nature de ses interventions dans la capitale malienne, Bamako, seules la NES n°7 et la NES n°9 ne s'appliquent pas au projet.

2.5.2.2. Institution assurant la gestion environnementale

Le cadre institutionnel environnemental en place reste marqué par la multiplicité et la diversité des acteurs et de leurs modalités d'intervention : État, Collectivités territoriales, ONG nationales et secteur privé.

En pratique, la gestion des nombreux enjeux reliés aux changements climatiques revient principalement au MEADD et au CNCC (comité national des changements climatiques). Toutefois, vu la nature hautement transversale des enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques à ses effets négatifs, un grand nombre d'autres intervenants sont appelés à contribuer aux divers plans, programmes d'élaboration et la mise en œuvre de politiques. On distingue : les administrations, les agences, les ONG, les particuliers.

2.5.2.2.1. Administrations

Les ministères, les agences et les conseils représentent les acteurs publics qui interviennent dans le domaine de la gestion de l'environnement.

a) Ministères

Ils prennent en compte :

- le ministère de l'environnement, de l'assainissement et du développement durable (MEADD) : la Gestion de l'environnement relève principalement du MEADD qui s'appuie sur la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN), la Direction Nationale des Eaux et Forêts (DNEF). Une série d'agences appuient le MEADD dans son travail. Parmi celles-ci ;
- les autres départements ministériels à travers leurs services techniques participent à la gestion environnementale (ministères en charge de l'Agriculture, de la Santé, de la Culture, des Mines, de l'Eau, des Transports) ainsi que des

Partenaires Techniques et Financiers, ONG et la Société civile ;

- le Conseil National de l'Environnement (CNE), créé par le décret no 10-310 du 26 juillet 2010, a pour mission de donner un avis et formuler des propositions sur toutes les questions portant sur l'environnement. Il comprend plus de 60 membres représentant les administrations publiques concernées, le secteur privé, les collectivités territoriales et la société civile.

b) Agences

Il existe cinq (5) agences :

- l'Agence de l'Environnement et du Développement Durable (AEDD) ;
- l'Agence du Bassin du Fleuve Niger (ABFN) ;
- l'Agence Nationale de Gestion des Stations d'Épuration du Mali (ANGESEM) ;
- l'Agence Nationale des Energies Renouvelables (AMADER / ANR) ;
- l'Agence Nationale de la Grande Muraille Verte (ANGMV).

Par ailleurs, les structures centrales prennent essentiellement en compte :

- la Direction Nationale des Eaux et forêts (DNEF) ;
- la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN) ;
- la Direction Générale de la Protection Civile (DGPC) ;
- la Direction Nationale de l'Energie (DNE) ;
- l'Agence des Energies Renouvelables (AER – Mali).

2.5.2.2.2. Collectivités territoriales

Les régions, les cercles et les communes sont les acteurs à compétence territoriale qui jouent un rôle privilégié dans la politique climatique (collecte, évacuation des ordures et des eaux usées).

2.5.2.2.3. ONG Nationales et organisations rurales

Les acteurs privés à but non lucratif : les ONG, les associations, les organisations paysannes, les associations villageoises, les GIE jouent un rôle important dans la protection de l'environnement et la lutte contre la désertification.

2.5.2.2.4. Particuliers

Les ménages et les entreprises sont des acteurs de la politique climatique, tant en matière de pollution que de gestion des déchets.

2.5.2.3. Actions de la politique environnementale

L'intervention publique dans le domaine environnemental est dominée par l'approche programme, conjuguée avec les politiques nationales et sectorielles : les actions sont réalisées et regroupées dans des projets inscrits dans des programmes et politiques nationales et sectorielles définies par le Gouvernement.

2.5.2.3.1. Types de programme d'action et de projets :

On distingue environ cinq (5) types de programme en fonction de leur objet : l'espace, les ressources, l'énergie, le cadre de vie, l'éducation et l'information, actuellement en place au sein de l'économie malienne :

- Espace : concerne les Programmes d'aménagement du territoire ;
- Ressources : les Programmes de gestion des ressources naturelles ; de maîtrise des ressources en eau, de recherche sur la lutte contre la désertification et la protection de l'environnement ;
- Energie : les Programmes de développement des ressources en énergie nouvelles et renouvelables ;
- Cadre de vie : les Programmes d'amélioration du cadre de vie, de suivi de la mise en œuvre des conventions ;
- Information/Education : les Programmes de gestion de l'information sur l'environnement, Programme d'information, d'éducation et de communication en environnement.

2.5.2.3.2. Cartographie des "projets changements climatiques"

Les quatre-vingt-douze (92) projets en place au Mali durant la période 2014-2017 ont été cartographiés et documentés de manière à procurer une vue synoptique de leurs caractéristiques essentielles. Par rapport à la précédente cartographie, l'un des traits distinctifs est la liaison de chaque projet à la Politique Nationale sur les Changements Climatiques (PNCC), notamment à travers sa contribution aux axes stratégiques de la Stratégie Nationale Changements Climatiques (SNCC). Ce qui facilitera entre autres l'évaluation de la mise en œuvre de la PNCC.

Il ressort de l'examen de la répartition spatiale des "projets changements climatiques" entre les régions administratives du Mali et le district de Bamako que plusieurs projets s'étendent au-delà d'une région, voire sur toute l'étendue du territoire.

Cependant, la lecture faite de la distribution spatiale des "projets changements climatiques"

identifiés indique :

- une forte concentration (58) dans les régions du sud (excepté le district de Bamako), notamment Koulikoro, Sikasso et Ségou qui bénéficient respectivement de 32, 35 et 35 projets ;
- ensuite, une concentration moyenne dans les régions de Kayes et Mopti qui abritent chacun 25 projets ;
- et enfin une faible concentration dans les régions septentrionales où les projets d'envergure nationale (au nombre de 6) ne dépassent guère une dizaine.

Force est de constater que la concentration des "projets changements climatiques" suit le gradient d'insécurité du nord au sud, découlant de la crise sécuritaire que subit le pays depuis plusieurs années.

Par ailleurs, la répartition de ces "projets changements climatiques" cartographiés par type en fonction de critères allant de l'adaptation au transfert de technologie montre que les projets reposant sur l'adaptation (20) prédominent sur ceux basés sur l'atténuation (6). Ce sont des projets apportant une innovation technologique qui priment, soit 23% du nombre total de projets, suivi par les projets visant l'adaptation au changement climatique, soit 22%, ensuite ceux voués au renforcement de capacité 10%.

Tableau 23 : Répartition des “projets changements climatiques” par type d’action

Type d’action	Nombre	Part (%)
1. Adaptation aux changements climatiques	20	25
2. Atténuation des changements climatiques	6	7
3. Renforcement de capacités	9	10
4. Transfert de technologie	21	23
5. Projets mixtes		
1x3	21	23
2x3	4	4,5
1x2x3	3	3,5
Indéterminé	4	4,5
Total	88	100

Source : **SNCC Mali**

NB : les chiffres « 1x3 », « 2x3 », « 1x2x3 » sont des projets mixtes. « 1x3 » signifie que la première ligne est croisée avec la troisième ligne c’est-à-dire les projets d’adaptation au changement climatique, mixité aux projets de renforcement de capacités.

Le tableau 25 montre la liaison de chaque projet avec la Politique Nationale sur les Changements Climatiques (PNCC).

PROJETS/PROGRAMMES	TYPE D’ACTIONS D’ATTENUATION
Projet Alliance Globale sur le Changement Climatique	Réalisation d’inventaires forestiers régionaux Appui au système informatique de gestion des données forestières Reboisement et régénération des forêts Appui à l’opérationnalisation du Fonds Climat Mali
Programme Gestion Décentralisée des Forêts	Massifs forestiers villageois Appui à l’exploitation rationnelle du bois énergie dans ces massifs
Programme de Développement Durable dans le Delta du Niger	Elaboration et mise en œuvre des PAG des Forêts Classées Plantations de production de bois, de Bosquets villageois et d’arbres fruitiers
Projet de Lutte Contre l’Enselement dans le Bassin du Fleuve Niger	Elaboration et mise en œuvre des PAG pour la stabilisation des dunes Fixation de dunes Plantations forestières de bois de service
Projet d’Extension et de Renforcement du Système des Aires Protégées	Elaboration de PAG de parcs nationaux et de sanctuaires de faune Appui à la gestion d’aires protégées Création de couloirs de migration de la faune Formation de villageois
Programme d’aménagement des forêts et des aires protégées	Dans ce programme, des activités seront menées pour la bonne gestion et l’aménagement des forêts et des aires protégées.
Programme de lutte contre les feux de brousse	Ce programme permettra de lutter contre les feux de brousse par des actions de prévention, et de gestion (mise en place de dispositifs de surveillance, promotion des techniques efficace de lutte, mise en place de dispositifs de gestion des crises, etc.)
La Grande Muraille Verte	Projet de production de briquettes à travers les sous-produits agricoles
Programme de Régénération Naturelle Assistée (RNA)	Projet de Plantation de Pourghère pour l’Electrification rurale au Mali
Programme d’intensification du reboisement	Projet de Plantation en ligne du Jatropha dans les systèmes agraires pour la promotion des énergies propres en zone cotonnière

Source : **SNCC Mali**

Les projets (au nombre de 117) apparaissent concentrés sur 2 axes parmi les 5 axes stratégiques dans lesquels ils sont logés :

- intégration des changements climatiques au niveau des politiques sectorielles (81) ;
- renforcement des capacités (20).

A ces projets cités, il faut noter les portefeuilles de projet et programme (13) dans le secteur de l'énergie.

Le tableau 26 retrace la contribution des projets aux axes stratégiques de la Stratégie Nationale du Changements Climatiques (SNCC).

Tableau 25 : Répartition des projets en fonction des axes stratégiques de la SNCC

Axes stratégiques (SNCC)	Nombre de projet
Axe n°1 : Adoption et opérationnalisation du Cadre Institutionnel National Changements Climatiques	-
Axe n°2 : Organisation et promotion de l'accès au financement en matière de changements climatiques	-
Axe n°2 : Organisation et promotion de l'accès au financement en matière de changements climatiques	-
Axe n°3 : Renforcement des capacités nationales et de la recherche sur les changements climatiques	20
Axe n°4 : Renforcement de l'information et de la sensibilisation sur les changements climatiques	3
Axe n°5 : Renforcement du suivi du climat au Mali	1
Axe n°6 : Intégration des changements climatiques au niveau des politiques sectorielles	81
Axe n°7 : Intégration des changements climatiques au niveau des politiques territoriales	12
Axe n°8 : Incitation du secteur privé à participer à l'effort national en matière de changements climatiques	-

Source : SNCC

Les projets rattachés aux deux axes 3 et 6 représentent 85% des projets en place soit :

- axe n°6 : intégration des changements climatiques au niveau des politiques sectorielles compte 81 projets ;
- axe n°3 : renforcement des capacités nationales et de la recherche sur le changement climatique compte 20 projets.

En résumé, les actions en matière de politique environnementale portent essentiellement sur l'adaptation dans le cadre politique sectorielle.

2.5.2.4. Articulation politique climat et politique publique

Le CREDD 2019-2023 représente le creuset de tous les éléments de la politique publique nationale et sectorielle environnementale, à savoir :

- Politique Nationale pour la Protection de l'Environnement (1998) ;
- Politique Nationale Forestière ;
- Politique Nationale de Gestion des Ressources Naturelles ;
- Politique du Secteur de la Santé, la Stratégie Energie ;
- Schéma Directeur de mise en œuvre des ressources en eaux ;
- Les programmes et projets environnementaux s'inscrivent dans ce cadre.

Le CREDD structure l'action publique en sept axes stratégiques d'action. L'Axe stratégique n° 4 est consacré à la protection de l'environnement et le renforcement de la résilience au CC, donc à la politique climatique du Mali.

Dans l'optique du CREDD, deux objectifs généraux (OG) sont poursuivis en la matière :

- garantir un environnement sain (OG1) ;
- renforcer la résilience au changement climatique (OG2).

2.5.2.4.1. Objectif global OG 1 : Garantir un environnement sain

En 2009, le Gouvernement a adopté une politique nationale d'assainissement (PNA) de référence en la matière.

a) Assainir à l'Echelle nationale

La politique nationale d'assainissement se focalise sur six programmes dont la mise en œuvre vise à atteindre l'objectif d'assurer pour tous un accès durable aux services d'assainissement en veillant au respect de l'équité et du genre, ce qui permettra à coup sûr d'améliorer le cadre de vie des populations. Surtout avec l'espoir que les engagements pris lors du SWA (Eau et Assainissement pour tous) en 2015, par les plus hautes autorités du pays seront en grande partie honorés. Il

s'agit d'allouer 0,2% du PIB à l'Hygiène et l'Assainissement et 5% du budget national à l'Assainissement et l'Eau. Cela repose sur quatre (4) objectifs stratégiques :

1. (OS.3.1) Objectif Stratégique : Améliorer le cadre de vie des populations

Pour la mise en place d'un système efficace de contrôle de la qualité de l'air, des sols et des eaux, il faudra :

- identifier les facteurs de pollutions et de nuisances (les activités polluantes telles que : orpaillage, dragage, brûlage à l'air libre, teinturerie...) ;
- acquérir des équipements de contrôle (pour l'air : rendre opérationnel le laboratoire mobile de la DNACPN ; pour l'eau et le sol : des préleveurs et des analyseurs) ;
- prélever et analyser les échantillons ;
- participer à l'élaboration et l'application des normes (pour avoir des critères d'appréciation).

Les lignes d'actions pour promouvoir la gestion efficace de tout type de déchets sont les suivantes :

Déchets solides :

- identifier, géoréférencer et sécuriser les sites des décharges finales (nombre de sites) ;
- identifier, géoréférencer, sécuriser, aménager les sites des dépôts de transits et opérationnaliser les dépôts de transits ;
- rendre la décharge finale de Noumoubougou opérationnelle (aménager la plateforme, les pistes circulables, la rampe d'accès à la cellule A et acquérir le pont bascule, réaliser la cellule B) ;
- appliquer les textes en vigueur.

2. (OS.3.2) Objectif Stratégique : la gestion efficace de tout type de déchets

- identifier, géo référencer, sécuriser et aménager les stations de traitement des boues de vidanges et des eaux usées ;
- actualiser le plan « Fin de Défécation à l'Air Libre (FDAL) » ;

- effectuer des missions de supervision de la mise en œuvre de l'Assainissement Total Piloté par les Communautés (ATPC) dans les régions ;
- lancer et effectuer des missions de supervision du concours village propre dans les régions ;
- appliquer les textes en vigueur ;
- curer, réhabiliter et aménager les collecteurs et les caniveaux ;
- appliquer les textes en vigueur.

Déchets spéciaux :

- sécuriser les sites des pesticides obsolètes et procéder à leur acheminement aux usines d'éliminations ;
- traiter les déchets biomédicaux ;
- sensibiliser, valoriser les déchets plastiques ;
- appliquer les textes en vigueur ;
- régénérer les huiles usagées ;
- recycler les batteries usagées ;
- inventorier et conditionner les DEEE (déchets électriques, électroménagers et électroniques).

3. (OS.3.5) Objectif Stratégique : Mettre en place les outils de planification urbaine

Pour cela, il sera nécessaire :

- de sensibiliser les populations sur leur existence et procéder à leur diffusion ;
- de prendre des mesures nécessaires pour sécuriser les sites (obtenir le titre foncier, matérialiser et à la limite, les construire) ;
- de user des moyens nécessaires pour récupérer les sites ;
- de veiller à leur relecture au besoin.

4. (OS.3.6) Objectif Stratégique : Transférer la gestion de certains ouvrages d'assainissement aux Collectivités

- Organiser les rencontres pour peaufiner les processus de transfert ;
- Appuyer la formation des gestionnaires des ouvrages transférés ;
- Notifier les transferts des ouvrages concernés ;
- Appuyer et suivre la gestion des ouvrages transférés. 329.

Pour récupérer les sites d'orpaillage, il conviendra de :

- entreprendre des missions au niveau des sites ;
- sensibiliser les orpailleurs sur les dangers liés à l'orpaillage traditionnel et l'utilisation des produits chimiques ;
- appuyer les orpailleurs dans l'organisation de leur système d'exploitation.

b) Promouvoir une gestion décentralisée et participative des ressources naturelles renouvelables

(OS 1.2) Objectif Stratégique : Favoriser l'utilisation des technologies innovantes respectueuses de l'environnement

- La formation et la sensibilisation des acteurs des différents secteurs de l'économie (agriculture, élevage, pêche, énergie, exploitation minière, industrie, artisanat, etc.) à l'utilisation des technologies innovantes.
- La promotion du concept d'économie verte ».

(OS 1.3) Objectif Stratégique : Améliorer le cadre de vie des populations

(Pour Mémoire)

(OS 1.4) Objectif Stratégique : Gestion rationnelle, durable et participative

- *L'aménagement des forêts* (classées, protégées) et aires protégées ;
- L'actualisation et la sécurisation des limites de ces zones ;
- La promotion du partenariat public-privé.

(OS1.5) Objectif Stratégique : La conservation et la préservation de la biodiversité

- Le renforcement du système d'aires protégées ;
- Le partage juste et équitable des bénéfices découlant de la gestion des aires protégées ;
- La préservation de la biodiversité contre les risques biotechnologiques.

(OS.1.6) Objectif Stratégique : La promotion de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE)

- La mise en place d'un cadre institutionnel adapté à la GIRE ;
- La fonctionnalité d'une contribution financière GIRE (CF-GIRE) basée sur les principes utilisateur-payeur et pollueur-payeur, et mobilisée au bénéfice du secteur de l'eau ;
- La fonctionnalité d'une Police de l'eau ;
- Le renforcement des capacités des ressources humaines. A ces différents aspects s'ajouteront : le genre, la communication, l'équité sociale, la gestion des eaux transfrontalières, l'adaptation au changement climatique, la connaissance et le suivi des ressources en eau.

2.5.2.4.2. OG 2 : Renforcer la résilience au changement climatique

Cet objectif prend en compte la Politique Nationale sur les Changement Climatique (PNCC), la Contribution Déterminée au Niveau national (CDN) et la stratégie nationale de gestion et de réduction des risques de catastrophes. Les actions ou solutions proposées sont entre autres :

- encadrer strictement les projets de protection forestières ;
- formuler le climat comme une priorité au sein de thématique « environnement » ;
- augmenter la part de l'environnement au budget national ;
- introduire la question de l'environnement dans les contacts avec les partenaires ;
- doter les services d'assainissement de kits d'équipement de contrôle et d'analyse.

2.5.2.5. Structure de Financement de la politique de l'Environnement

Le financement de l'environnement provient de plusieurs sources : l'État, les collectivités territoriales, le secteur privé, l'extérieur, les PTF qui financent des programmes et projets et les ONG.

2.5.2.5.1. Financement intérieur

Le financement intérieur provient essentiellement du secteur public, État, collectivités territoriales et accessoirement, ONG nationales.

Il regroupe les administrations centrales et les collectivités territoriales.

a) Administrations centrales :

Par nature, la question du changement climatique est transversale ; elle reste difficilement appréhendée par les services d'un seul département ministériel. Il ne reste pas moins que les besoins de financement de ces structures ne sont couverts que par des ressources publiques.

- Acteurs : trois départements ministériels sont pratiquement engagés en la matière : MEADD, agriculture et mines.
- Ressources : elles proviennent soit du budget, soit de fonds spécifiques ou de comptes publics spéciaux.

o Les allocations budgétaires au MEADD :

La part de l'environnement dans le budget de l'État est inférieure à 3%. Cette part revient à moins de 1% si l'on ne prend pas en compte le financement extérieur inscrit au budget de l'État.

o Les fonds publics alloués au MEADD : ces fonds sont destinés à financer des actions précises en matière de :

o de l'aménagement et protection des forêts et de la faune : le fonds d'aménagement et de protection des forêts et Le fonds d'aménagement et de protection de la faune. Ces fonds sont alimentés par les redevances relatives aux titres d'exploitation de la faune ; à l'abattage et à la capture des animaux sauvages ; à l'amodiation, les visites touristiques dans les aires protégées, les ranchs de l'État, les dépouilles, les trophées d'animaux destinés au commerce et les redevances cynégétiques journalières payées par les guides de chasse.

o Les fonds publics alloués au MEADD : ces fonds sont destinés à financer des actions précises en matière de :

o de l'aménagement et protection des forêts et de la faune : le fonds d'aménagement et de protection des forêts et Le fonds d'aménagement et de protection de la faune. Ces fonds sont alimentés par les redevances relatives aux titres d'exploitation de la faune ; à l'abattage et à la capture des animaux sauvages ; à l'amodiation, les visites touristiques dans les aires protégées, les ranchs de l'État, les dépouilles, les trophées d'animaux destinés au commerce et les redevances cynégétiques journalières payées par les guides de chasse.

o du compte spécial relatif aux études d'impact : le compte spécial de la DNACPN ouvert au trésor public, ce Compte spécial reçoit les frais liés aux études d'impact environnemental et social payés par des promoteurs de projets. Les montants à payer par les promoteurs sont un pourcentage du coût total des investissements corporels du projet qui varie en fonction du niveau de l'investissement. Il est destiné à l'acquisition des directives ; la visite de terrain pour l'approbation des termes de références (TDR) ; la visite du site du projet par les membres du comité technique interministériel d'analyse environnementale ; l'analyse environnementale du rapport d'étude d'impact environnemental et social ; la consultation publique et la supervision de la mise en œuvre du plan de suivi et de surveillance environnementale

o Les fonds disponibles dans d'autres ministères : on compte six fonds auprès de trois autres départements ministériels : Mines, Agriculture, Transport. Il s'agit du fonds affecté : au développement de l'eau ; au développement agricole, au développement durable ensuite du fonds minier, du fonds de solidarité nationale, du fonds routier.

En effet, l'application de mesures de fiscalité environnementale exige que soient mises en place certaines mesures préparatoires, lesquelles sont parfois même nécessaires à l'instauration de mécanismes durables.

La revue de littérature a permis d'identifier divers prélèvements en lien avec la protection de l'environnement au Mali, notamment dans les domaines suivants :

- forêts, faune : redevances et amendes sur l'exploitation des ressources forestières et fauniques ;
- élevage : taxes sur le bétail ;
- eau : redevances eau dans les zones encadrées : ON, ORS, ORM, OPIB, ODRS, ISCP ;
- pollution des eaux : Paiement de taxes/redevance ;
- pollution fleuve Niger : redevance sur les structures et organismes préleveurs et pollueurs d'eau du fleuve Niger et de ses affluents ;
- ramassage ordures : taxe de Voirie, TDL ;
- pollution de l'air : taxe sur les tabacs, ISCP sur les véhicules de tourisme de puissance égale ou sup.13 ch., la Taxe Intérieure sur les Produits Pétroliers (TIPP), la contribution de solidarité sur les billets d'avion ;
- pollution/dégradation du sol : ISCP sur les sachets en plastique, Taxes pour autorisation de prospection, de permis de recherche, de permis d'exploitation et d'autorisation d'exploitation dans le secteur minier.

Pendant que certains mécanismes de prélèvements de ressources sont plus ou moins opérationnels, d'autres n'ont qu'une existence légale sur papier. La fiscalité environnementale ne contribue que marginalement à la formation du revenu national. Ses recettes ne représentent qu'une petite fraction du coût des mesures de prévention ou remédiation de l'environnement qu'ils visent

La fiscalité environnementale n'est pas encore suffisamment développée au Mali.

b) Collectivités (locales) Ressources

Deux (2) fonds sont en place pour le financement des collectivités territoriales : le Fonds d'Investissement des Collectivités Territoriales (FICT) exclusivement destiné à l'investissement a été remplacé par le Fonds National d'Appui aux Collectivités Territoriales (FNACT) dans le but d'harmoniser la compréhension de tous les acteurs sur la nature, les modalités de constitution et de gestion des différents fonds à travers un dispositif juridique cohérent et efficace pouvant embrasser toutes les ambitions de financement des besoins des collectivités territoriales.

Dans le cadre de la décentralisation, les compétences en matière d'assainissement ont été transférées aux collectivités territoriales. Les ressources nécessaires à l'exercice de ces compétences leur ont été rétrocédées sous la forme des taxes de voirie et d'enlèvement des ordures (TVEOM) ainsi qu'une part des taxes, redevances et amendes provenant de l'exploitation des ressources forestières et fauniques.

Ces ressources doivent servir aux activités d'assainissement et d'enlèvement des ordures ainsi qu'à la protection de la faune et de la flore de leurs territoires. Dans la pratique, les taux de recouvrement des taxes de voirie et d'enlèvement des ordures sont faibles et ne permettent pas aux collectivités de faire face à leurs obligations.

c) ONG

En règle générale, les programmes des ONG nationales sont financés par les ONG internationales auxquelles elles sont affiliées.

d) Secteurs privés

Les capitaux privés interviennent dans le financement de l'environnement à travers le partenariat public - privé (PPP). Il est surtout présent à travers les concessions de gestion des réserves forestières et fauniques.

C'est ainsi que des Contrats de Partenariat Public - Privé (PPP) ont été conclus avec :

- la Société agro-industrie développement (AID SA) pour l'aménagement et la gestion du complexe des aires protégées de Bougouni-Yanfolila et sa zone périphérique et le développement agricole dans la zone attribuée par l'ODRS ;
- la Société Tam-Voyage pour la gestion des concessions forestières de la Faya, de la réserve totale de Sousan et de la réserve partielle du Banifing-Baoulé.

Ces contrats disposent que les Sociétés concernées assument la responsabilité de la mise en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des ressources forestières et fauniques de ces localités selon les dispositions prévues par la loi, paient des redevances à l'État et reçoivent de sa part des appuis techniques, administratifs, en ressources humaines et financières nécessaires à la mise en œuvre de leurs missions. Le PPP permet donc à l'État de concéder au privé des missions de protection de la forêt et de la faune tout en lui permettant de réaliser des activités lucratives (écotourisme, exploitation des ressources forestières et fauniques).

Dans les centres urbains, le ramassage des ordures au niveau des ménages est délégué aux GIE qui se font payer directement par les usagers.

Par ailleurs, les capitaux privés devraient s'investir davantage dans les branches de production : d'engrais biologiques, de biogaz, de semences améliorées, de recyclage de déchets...

2.5.2.5.2. Financement Externe

La communauté internationale déploie des efforts importants pour appuyer le Mali dans ses efforts visant à freiner ou prévenir les effets désastreux de certains processus de dégradation de l'environnement (désertification, changements climatiques, perte de la biodiversité, etc.).

En effet, les partenaires au développement dans le cadre de la coopération bilatérale et multilatérale ainsi que les ONG internationales participent à plus de 50 % au financement des actions de lutte contre la désertification et de protection de l'environnement.

Par ailleurs, dans le cadre des conventions, accords et traités internationaux, et suite notamment au Sommet mondial de Rio en 1992, plusieurs fonds et mécanismes (FEM, Agenda 21, CCD - FFPE) ont été mis en place et sont alimentés par certains gouvernements donateurs et organismes internationaux. Ces ressources importantes restent d'une manière générale insuffisamment exploitées par le Mali souvent par manque d'information ou par méconnaissance des mécanismes et procédures d'éligibilité.

Certains partenaires considèrent l'environnement comme un thème transversal et n'ont donc pas de projets spécifiques « environnement ». Cependant, ils prennent en compte l'environnement dans tous les projets qu'ils financent et utilisent notamment les Études d'Impacts Environnemental et Social (EIES) ainsi que les Cadres de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) et Évaluation Environnementales et Sociales (EES). En d'autres termes, les coûts des projets doivent inclure celui de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale.

La plupart des PTF considèrent l'environnement comme un thème transversal à inclure dans leurs programmes /projets de coopération avec le Mali. Toutefois, des partenaires comme la Suède, l'Union Européenne, la Norvège, la Suisse, la GIZ, le PNUD et la FAO ont un portefeuille spécifiquement environnement.

a) Les Principaux Fonds Verticaux

Ces financements sont la traduction concrète des engagements pris par les partenaires techniques et financiers. Les mécanismes mis en place financent des programmes / projets qui profitent à l'environnement à l'échelle de la planète. Ils sont le trait d'union entre des enjeux environnementaux à l'échelle locale, nationale et mondiale.

Les Fonds Verticaux sont mobilisés et mis en œuvre par des Entités Accréditées à cette fin. Ce sont généralement les Organi-

sations du Système des Nations Unies (PNUD, FAO, FIDA, UNICEF, PNUE, etc.), auxquelles s'ajoutent souvent d'autres Agences bilatérales et multilatérales de financement du développement (Banque Mondiale, BAD, AFD, KFW, etc.) et aussi des organisations régionales.

A ce jour, aucune entité malienne n'est accréditée auprès d'un des Fonds Verticaux. Toutefois, les processus d'accréditation de l'AEDD au fonds d'adaptation, de Malifolkecenter, de l'ANICT, de la BNDA et de la BDM.sa au fonds vert pour le climat sont en cours. Les projets maliens sont donc présentés aux Fonds verticaux via des entités internationales accréditées et leur mise en œuvre est effectuée selon leurs procédures. Cependant, les projets doivent recevoir l'approbation de l'Autorité nationale désignée ou point focal pour chacun des fonds, à savoir :

- le Fonds pour l'environnement mondial ;
- le Fonds pour les pays les moins avancés ;
- le Fonds d'adaptation aux changements climatiques ;
- le Fonds spécial pour les changements climatiques ;
- le Fonds de mise en œuvre du Protocole de Nagoya sur la biodiversité ;
- le Fonds vert pour le climat ;
- le Fonds d'investissement pour le climat.

b) Le Fonds Climat Mali

Le Fonds Climat Mali est une initiative du Gouvernement malien avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (Bureau du Fonds d'Affectation Multipartenaires) avec lequel un protocole d'accord portant sur la fourniture de services de gestion et autres services d'appui a été signé en janvier 2012. Ce fonds est conçu comme l'instrument financier de mise en œuvre de la stratégie nationale sur les changements climatiques.

c) Sources internationales privées de financement vert : le Mécanisme de Développement Propre (MDP)

Le Protocole de Kyoto, signé le 11 décembre 1997 lors de la 3^e Conférence des Parties à la Convention (COP 3) à Kyoto, au Japon, est entré en vigueur le 16 février 2005. Le Mali a signé et ratifié le Protocole les 27 janvier 1999 et 28 mars 2002.

Un des « mécanismes de flexibilité » du Protocole est le Mécanisme pour le développement propre, lequel permet aux pays développés de réaliser des réductions d'émissions de GES par le truchement de financement des projets au profit des pays en voie de développement et de favoriser ainsi le développement durable dans ces pays.

d) Les obligations vertes : nouveau financement innovant

Les obligations vertes, de l'anglais « Green Bonds », constituent un développement intéressant en matière de finance environnementale alliant les secteurs privés et

institutionnels. Les obligations vertes visent à offrir aux détenteurs d'actifs, qu'ils soient privés (épargnants individuels) ou institutionnels (fonds de pension, fonds souverains, etc.) une opportunité de mettre leur épargne à contribution pour combattre le changement climatique et bonifier la qualité de l'environnement.

Dans ce contexte, le Mali pourrait accéder aux obligations vertes en s'associant à un PTF puis en mettant en place ex ante des méthodes rigoureuses de suivi des investissements dans divers projets verts à financer sur son territoire.

CONCLUSION

Au terme de cette étude sur le changement climatique et le développement humain durable au Mali, force est de constater que malgré l'effort déployé par l'Etat en matière de protection de l'environnement, le processus du développement est loin d'être durable au Mali comme dans le reste du monde pour trois raisons fondamentales : le caractère planétaire du changement climatique, le processus d'épuisement des ressources et l'accumulation de déchets qui polluent l'environnement naturel.

Il s'agit d'un problème de dimension planétaire qui réclame à la fois des réponses internationales et isolées. Même si le changement climatique a des répercussions locales très différentes suivant la géographie de la région affectée, l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre atteint, via le brassage des masses d'air, toute la planète et donc tous les écosystèmes en seulement quelques mois. Il s'agit donc d'un problème planétaire qui réclame des réponses claires et engagées au niveau international et national.

Le point de rebroussement aurait dû être atteint en 2015 puisque les émissions mondiales de CO₂ auraient dû atteindre leur maximum entre 2015 et 2020, pour décroître fortement ensuite. Mais, ce n'est manifestement pas le cas. A ce titre, plusieurs colloques, conventions et som-

rets internationaux se succèdent précisant à chaque fois, tant que possible, les conséquences prévisibles et les mesures à mettre en place.

Au Mali, on constate que le processus de désertification et « sahélisation » qui provient du réchauffement climatique se poursuit. Il est aggravé par la surexploitation des ressources renouvelables et non renouvelables et la pollution qui dégrade la qualité des sols et de l'eau.

Les conséquences sur le développement humain et économique sont considérables :

insécurité alimentaire, augmentation de la morbidité et de la mortalité, baisse du rendement des facteurs de production, ralentissement de la croissance...

Il y a deux remèdes universels possibles à court et à long terme : la neutralité carbone et l'émission de « zéro déchet ».

- La neutralité carbone implique le blocage de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère en égalisant les émissions aux absorptions ;
- L'émission de « zéro déchet » consiste à la reconstruction de nos systèmes économiques classiques afin qu'ils ne produisent aucun déchet à l'image de la nature. Par conséquent, rendre tous les déchets recyclables.

RECOMMANDATIONS

Au titre des recommandations, l'étude propose :

- d'améliorer la gestion durable des forêts, des terres, de la faune, des aires protégées et des ressources en eau ;
- de faire recours à des « technologies propres », recycler les déchets non biodégradables qui préserveraient la nature (substituabilité du capital humain et technique au capital naturel) ;
- de faire recours aux capitaux du secteur privé pour gérer efficacement les déchets, la gestion des déchets qui reste une priorité (la collecte, le tri, le dépôt et le recyclage) ;
- de substituer la source d'énergie propre alternative au bois de feu pour la préservation de la forêt qui absorberait le CO₂ ;
- de faire recours plus largement au principe du pollueur payeur qui serait opportun pour une prise de conscience du public à la question de l'assainissement et le financement de la politique climatique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ministère de l'environnement et de l'assainissement, Agence de l'Environnement et du Développement Durable (AEDD), Politique nationale sur les changements climatiques, Rapport Final, Juillet 2011, 45 p. ;
- Maïga Abdou Yéhiya, Etat des lieux sur la mise en œuvre des conventions de Rio au Mali et identification des lacunes et besoins en vue d'atteindre leurs objectifs, Mai 2016, 140 p.;
- Programme de définition des cibles nationales de la Neutralité de dégradation des Terres (PDC/NDT), Rapport National « NDT » Mali, Février 2020, 59 p.;
- AEDD Rapport National sur l'état de l'environnement 2017, édition 2018, 178 P ;
- Direction Nationale des Eaux et Forêts, Rapport d'étude : Evaluation externe indépendante des modes de gestion actuels et potentiels des aires protégées du Mali. Propositions pour leur évolution. Projet PoWPA-PIMS 3273/ATLAS 55361, 2011, 105 p. ;
- DNEF, Stratégie Nationale et Plan d'Actions pour la diversité biologique du Mali, Bamako 2014. 155 P..
- Stratégie Nationale et Plans d'Actions sur la Biodiversité, 2014 ,157p. :
- AEDD-,Projet de Stratégie Nationale de Financement de l'Environnement au Mali, 2017,147 P ;
- AEDD 2016, Rapport d'inventaire et de caractérisation de la flore et de la faune ,140 p. ;
- AEDD 2017, Troisième Communication Nationale du Mali à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques 252 p. ;
- AEDD 2018, Guide opérationnel de l'autorité nationale désignée auprès du fonds vert pour le climat ,71 p.;
- AEDD/GIZ Période, Rapport de cartographie des projets changements climatiques au Mali de 2014-2017, édition 2017,75 p. ;
- ANGESEM, Rapports annuels 2019-2020-2021 ,95 P ;
- Projet « Amélioration des Conditions d'Accès aux Services et Infrastructures d'Assainissement » programme RASOP - Africa, ANGESEM : -2016- 2018,
- Schéma Directeur d'Assainissement de la ville de Bamako,72 p. ;
- DNACPN Politique Nationale d'Assainissement, -2009, 31p. ;
- DNEF Rapport d'inventaire forestier, 2014, 64 p. ;
- Conseil d'Analyse Economique, Kyoto et l'économie de l'effet de serre, Rapport Roger Guesnerie, Paris, 2003, , 265 p.;
- Stratégie Nationale Changements Climatiques - Mali, Juillet 2011, 45 p. ;
- Cadre stratégique pour la relance économique et le développement durable (CREDD 2019 – 2023), Mai 2019 ,147 p.;
- THEYS J., Institut français de l'environnement, Environnement à la recherche d'une définition, Numeros1, Juin 1993, 201 p. ;
- Ministère de l'Energie et de l'Eau, Assistance du Centre pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique de la CEDEAO (CEREEC), Plan d'Action National d'Energies Renouvelables (PANER) du Mali, Période (2015-2020/2030), mise en œuvre de la Politique en matière d'Energies Renouvelables de la CEDEAO (PERC), VERSION FINALE, , Novembre 2015 ,140 P ;
- Agence de l'environnement et du développement durable, Projet Génération d'Avantages Globaux pour l'Environnement (PGAGE), Amidou TRAORE Expert environnementaliste Proposition d'outil d'intégration des conventions de mise en œuvre des recommandations des Conventions de Rio au Mali, Août 2018,267 P ;
- GIEC, Rapport spécial sur le changement climatique et les terres émergées : quels impacts pour l'Afrique ? Juillet 2020, 47, p. P ;
- Ministère de l'Economie et des Finances, Elaboration du Cadre stratégique pour la relance économique et le développement durable (CREDD 2019-2023), Rapport de diagnostic stratégique, , décembre 2018 ;
- Tietenberg Tom et Lewis Lynne, Economie de l'environnement et du développement durable, 6ème Edition, 258 p. ;

- Berne – Suisse ICMPD et OIM, Organisation internationale pour les migrations (Bureau régional pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre), Dakar – Sénégal, Alexandre Devillard, Alessia Bacchi et Marion Noack, Enquête sur les politiques migratoires en Afrique de l'Ouest, 2ème édition, Agence suisse pour le développement et la coopération, Janvier 2016 , 357 P ;
- Ministère des affaires foncières de l'urbanisme et de l'habitat, cellule de coordination pour la préparation du projet de résilience urbaine de Bamako (PRUBA), Cadre de gestion environnementale et sociale (CGES), rapport final, Mai 2021, 203 p. P ;
- Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du développement durable, Contribution déterminée au niveau national révisée, décembre 2021,197 p. ;
- Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement et du développement durable : Agence de l'Environnement et du Développement Durable (AEDD), Etude diagnostique organisationnelle interne et externe des Institutions et Structures en charge de la coordination des questions d'environnement et de Changements Climatiques au Mali, Rapport final, janvier 2021, 309 p. P ;
- Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement, Rapport National sur l'état de l'environnement, Edition 2020 ,265 p. P ;
- Étude de risques climatiques au Mali, Rapport Final, Juillet 2017, 203 p.;
- Agence du bassin du fleuve Niger, Rapport sur l'état du fleuve Niger au Mali, décembre 2018,195 p. ;
- Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du développement durable, Stratégie Nationale de Financement de l'Environnement (SNFE), août 2021 ,137p.;
- Agence des États-Unis pour le développement international, Gouvernance décentralisée et adaptation au changement climatique : une étude de cas au Mali, rapport technique, Janvier 2017, 250 p.;
- AEDD, , Recueil des Accords Multilatéraux sur l'environnement signés/ratifiés par le Mali, 2011, 2e édition ,172 p. ;
- AEDD, Recueil des textes internationaux et nationaux régissant l'environnement et les ressources naturelles en République du Mali, 2011, 2e édition,45 p. P ;
- Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable, Stratégie Nationale de Financement de l'Environnement (SNFE), Août 2021,195 p. ;
- Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable, Projet Initiatives Pauvreté Environnement, Rapport sur la révision des indicateurs environnementaux du Mali, septembre 2021,153 p. ;
- Cadre politique de réinstallation du projet de résilience urbaine de Bamako (PRUBA), Rapport final, CPR-PRUBA, Avril 2021, 133 p. ;
- Traoré Modibo, Economie de développement, 2015, Paris, Editions L'Harmattan, 350 P ;
- Daanish Mustafa et David Wrathall, Inondations du bassin de l'Inde en 2010, édition 2017, 185 p.;
- Diaw A.,. Douda Y.S et. Moulaye I.S, Les effets du changement climatique sur la pauvreté et les inégalités en Afrique subsaharienne, Cairn, 2019, 50 P,
- MEF, Cellule technique CSLP, , Environnement et changement climatique, septembre 2018.

ANNEXE

ANNEXE 1 : Liste des Institutions visitées

N°	Nom de l'Institution	Dates
01	Agence pour l'environnement et le développement durable (AEDD)	29/03/2022
02	Direction nationale de la population (DNP)	29/03/2022
03	Commissariat à la sécurité alimentaire (CSA)	30/03/2022
04	Système d'alerte précoce (SAP)	30/03/2022
05	Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT)	05/04/2022
06	Cellule de Planification et de Statistique, Secteur du Développement Rural (CPS/ SDR)	05/04/2022
07	Office de la Haute Vallée du Fleuve Niger (OHVN)	06/04/2022
08	Cellule Technique du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CT / CSLP)	06/04/2022
09	Agence des Energies Renouvelables du Mali (AER – Mali)	08/04/2022
10	Alliance Globale contre le Changement Climatique (AGCC)	12/04/2022
11	Direction Nationale de l'Energie (DNE)	14/04/2022
12	Agence Nationale de la Météorologie (ANM)	14/04/2022

ANNEXE 2 : Liste des personnes rencontrées

N°	Nom et prénoms	Structure	Fonction	Dates
01	Mamadou GOUMANE	AEDD	Chef de département information environnementale	29/03/2022
02	Mme SYLLA Balkissa YATTARA	DNP	Chef division étude et recherche	29/03/2022
03	Mme TRAORE Aissata TRAORE	DNP	Chef section Démo. Economie	29/03/2022
04	Ishaga COULIBALY	DNP	Directeur national adjoint	29/03/2022
05	Moussa GOITA	SAP	Coordinateur national	30/03/2022
06	Amadou DEMBELE	CSA	Chef de département prospection, planification, suivi et évaluation.	30/03/2022
07	Dr Ousmane CISSE	CMDT	Directeur Environnement et Développement Durable	05/04/2022
08	Oumar OUATTARA	CMDT	C/SHSF	05/04/2022
09	Mamadou SAMAKE	CMDT	C/DSQS	05/04/2022
10	Adama Z DIARRA	CMDT	C/AEDD	05/04/2022
11	Abdoulaye dit M DJIRE	CMDT	C/AEDD	05/04/2022
12	Boubacar B SOUMARE	CMDT	C/SMSES	05/04/2022
13	Boubacar LY	CMDT	C/DEDD	05/04/2022
14	Assitan TRAORE	CPS/SDR	Chef unité statistique	05/04/2022
15	Assagaidou Mahamadine	CPS/SDR	Chef unité planification et analyse	05/04/2022
16	Seydou BOUARE	OHVN	C/DCRVA	06/04/2022
17	Mikayel TRAORE	OHVN	C/DPFMC	06/04/2022
18	Moussa KEITA	OHVN	C/SESE	06/04/2022
19	Kanda KOUNIBA	OHVN	C Centre d'expérimentation de Samanko	06/04/2022
20	Nablé DEMBELE	OHVN	C/DAIER	06/04/2022
21	Boubacar K BOCOUM	OHVN	C/PP	06/04/2022
22	Djigui KAMISSOKO	OHVN	DGA	06/04/2022
23	KEITA Fatoumata BOUKOU	CT/CSLP	UDISP	06/04/2022
24	Boubou O NIAKATE	CT/CSLP	UDIG	06/04/2022
25	Aboutacar MAIGA	CT/CSLP	U SPMB	06/04/2022

26	Sadio Koly KEITA	CT/CSLP	Analyste UDISP	06/04/2022
27	Adama BARRY	CT/CSLP	C Unité DHD	06/04/2022
28	Mahamadou Zibo MAIGA	CT/CSLP	Coordinateur	06/04/2022
29	Idrissa TRAORE	AER / Mali	C/Département promotion des investissements	08/04/2022
30	Paulin DIARRA	AER / Mali	C/Département Micro central	08/04/2022
31	Abassi DIALLO	AER / Mali	C/Département DPTVEE	08/04/2022
32	Adama COULIBALY	AER / Mali	C/Département SOLAIRE	08/04/2022
33	Soumana FOFANA	AGCC Mali2	Coordinateur	08/04/2022
34	Salifou POUDIOUGO	AGCC Mali2	Cartographe Suivi Evaluation	08/04/2022
35	Oumar Alassane MAIGA	DME/DNE	Chef DME	14/04/2022
36	Seydou TANGARA	DME/DNE	Ingénieur à la DNI	14/04/2022
37	Issa Soma TRAORE	MALI Météo	Chef de Service Climatologie et Changement Climatique	14/04/2022
38	Ismahila KOUMARE	MALI Météo	Chef bureau climatologie et projection climatique	14/04/2022
39	Mme BA Afissatou DIARRA	MALI Météo	Chef bureau archives et données climatologiques	14/04/2022

ANNEXE 3 : TERMES DE REFERENCE

1.Contexte et justification

Le Changement Climatique (CC) demeure « le plus grand défi de notre époque », et ses effets se font déjà ressentir dans un grand nombre de pays. En effet, l'évolution industrielle combinée à certaines actions anthropiques sur les ressources naturelles n'a cessé de modifier les paramètres climatiques dont les conséquences sont catastrophiques sur la biosphère. Le débat mondial sur le changement climatique ne se limite plus à une question d'ordre environnemental mais s'inscrit désormais dans une vision plus large, qui lie étroitement les enjeux environnementaux aux enjeux de développement économique et social. La maîtrise du changement climatique est devenue l'un des enjeux primordiaux de politique internationale et nationale compte tenu de la capacité reconnue du climat à affecter, souvent négativement, la croissance économique et la réalisation des Objectifs de Développement Durable.

Il est de plus en plus reconnu que la pauvreté et le changement climatique s'influencent mutuellement, notamment dans les pays en voie de développement. Dans ces pays, les activités et la vie des populations reposent essentiellement sur l'exploitation durable des ressources naturelles pour le développement économique et social. Ainsi, la pauvreté et la dégradation des ressources naturelles forment ensemble un cercle vicieux dans lequel se retrouvent de nombreuses communautés démunies et utilisant encore des technologies rudimentaires de production économique, quels que soient les secteurs d'activité. La pression démographique, la faim et les insuffisances des politiques publiques justifient le rythme élevé de dégradation des ressources naturelles renouvelables dans les pays pauvres. En effet, les pauvres sont les plus vulnérables aux catastrophes naturelles (inondations ou sécheresses), aux effets des changements climatiques et aux autres chocs environnementaux qui menacent leur existence et leur sécurité alimentaire parce qu'ils disposent de moyens stratégiques et opérationnels peu ou pas adaptés à leurs environnements voire inefficaces.

En effet, les pauvres sont plus vulnérables aux catastrophes naturelles (inondations ou sécheresses), aux effets des changements climatiques et aux autres chocs environnementaux qui menacent leur existence et leur sécurité alimentaire.

Le cas de la zone sahélienne à laquelle appartient le Mali est particulièrement préoccupant. En effet, au Sahel, sept (7) personnes sur dix (10) vivent en milieu rural, et près de 80% de cette population rurale vivent dans des zones hyper - arides, arides ou semi-arides. Dans le milieu rural, 95% de la population exploitent des terres vulnérables à la désertification, et parmi eux 62%, soit plus de 27 millions de personnes, vivent en dessous du seuil de pauvreté.

Au Mali, le changement climatique s'est imposé avec force ces dernières décennies avec une irrégularité au niveau des précipitations et de leur répartition spatio-temporelle, des températures de l'air de plus en plus élevées, des épisodes de sécheresses et d'inondations plus fréquents, une diminution des apports en eau par les grands fleuves, une dégradation notable des terres, une plus grande fragilité des écosystèmes et de leur dynamique. Ces quelques éléments montrent que le climat du Mali change avec pour conséquence une amplification des problèmes environnementaux posés à ce pays sahélien, pauvre et enclavé.

Malgré cette vulnérabilité, les populations, particulièrement les pauvres, sont enclines à la surexploitation des ressources naturelles, notamment les ressources forestières et hydro biologiques pour subvenir à leurs besoins, compromettant ainsi la durabilité de leur développement. Le changement climatique, induits par ces comportements, menace en premier lieu le secteur primaire : l'agriculture, l'élevage, la pêche et la foresterie, un secteur clé pour l'économie du pays qui a apporté en moyenne 38% du PIB, de 2014 à 2018.

La superficie de terres perdues annuellement pour l'agriculture est estimée à 181 193 ha en 2018 et 157 938,15 ha en 2019.

Concernant les paramètres physicochimiques du fleuve Niger, le pH a varié de 7,1 à 7,6 de 2017 à 2019 même si on est encore dans les normes (entre 6,5 et 8,5), suivi d'une température de 28,09°C en 2019 . De même, on assiste à la « sahélistation » des savanes, à la réduction des bourgoutières dans le Delta central du Niger, à la perte de variétés d'environ 60 % au sud, 40 % au centre, 25 % au nord et à l'ouest (Kouressy et al, 2001) et à la chute des rendements des plantes cultivées .

Ces ressources naturelles qui sont à la base du développement du pays subissent un processus important de dégradation, sous les effets conjugués de leur surexploitation et des dynamiques écologiques naturelles aggravées par le changement climatique. Au Mali, outre le secteur rural, la santé des populations, les infrastructures, l'industrie, l'éco-tourisme se trouvent aussi exposés aux effets du changement climatique.

Pour faire face à la pression du changement climatique et de ses impacts sur le développement du Mali, les initiatives sont en cours, sont, entre autres, des actions d'atténuation et des mesures d'adaptation des systèmes de production. Au plan macro-économique, le pays a amorcé l'intégration de la dimension environnementale, en général, et du changement climatique, en particulier, dans les processus de planification et de mise en œuvre des politiques et programmes de développement du pays dont le Cadre Stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable (CREDD 1 et 2).

Notons aussi que le Mali dispose de quatre-vingt-douze (92) projets mis en œuvre dans le domaine du changement climatique pendant la période 2014 - 2017, d'une Politique Nationale sur les Changements Climatiques, d'une stratégie, d'un Plan d'Action National Climat (PANC 2012-2017), de grands programmes ou initiatives, tels que le programme «Alliance Mondiale contre le Changement Climatique », le Programme d'Appui aux Initiatives du « RESO Climat Mali » pour l'Adaptation aux Changements Climatiques (PAIRCC), le Programme de Valorisation à Grande Echelle des Energies Renouvelables (SREP), l'Initiative de la Grande muraille verte, le Fonds Climat Mali, etc. A l'international, il a aussi signé et ratifié la Convention-Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques (CCNCC), l'Accord de Paris sur le climat, les trois (03) Conventions de Rio, etc. Nonobstant ces efforts, le changement climatique menace encore la sécurité alimentaire et les moyens d'existence de plusieurs millions de personnes. La lutte contre les effets négatifs du changement climatique doit d'être une priorité nationale et une base dans les choix du développement socio-économiques du pays.

Face à cette situation, il est donc nécessaire de mieux outiller les acteurs de développement durable afin qu'ils puissent bien aider les populations à faire face aux défis liés aux changements climatiques. Cette étude permettrait de présenter les opportunités qu'offre l'utilisation des services climatiques dans les prises de décisions pour la planification du développement et favoriser ainsi le développement humain durable.

2. Objectifs

2.1. Objectif général

Faire ressortir les liens entre le Changement Climatique, le développement humain durable et la pauvreté.

2.2. Objectifs spécifiques

- Identifier les facteurs anthropiques et naturels conduisant aux changements climatiques ;
- Analyser des actions d'adaptation et des mesures d'atténuation entreprises dans le domaine du changement climatique ;
- Analyser les principaux défis et possibilités pour prendre des mesures d'adaptation et d'atténuation des effets du changement climatique ;
- Identifier et décrire les effets du changement climatique sur les secteurs de l'économie (en mettant l'accent sur le secteur primaire) et sur le développement humain durable ;

Ressortir les liens entre changement climatique, pauvreté et impacts du changement climatique sur les politiques de développement humain durable ;
Démontrer la Capacité de ces nouvelles politiques à lutter à la fois contre la pauvreté et le changement climatique ;
Identifier les principales sources de financement de l'adaptation au changement climatique et de l'atténuation des effets dudit phénomène ;
Proposer des recommandations pour l'atténuation et l'adaptation des effets du changement climatique sur le développement.

3. Résultats attendus

Les facteurs anthropiques et naturels conduisant aux changements climatiques sont identifiés ;
Les actions et les mesures entreprises dans le domaine du changement climatique sont analysées ;
Les principaux défis et possibilités pour prendre des mesures de lutte contre le changement climatique sont analysés ;
Les effets du changement climatique sur les secteurs de l'économie en mettant l'accent sur le secteur primaire sont identifiés ;
Les effets du changement climatique sur le développement humain durable sont identifiés et décrits ;
Les liens entre changement climatique, pauvreté et les impacts du changement climatique sur les politiques de développement humain durable sont ressortis ;
La capacité de ces nouvelles politiques à lutter à la fois contre la pauvreté et le changement climatique est démontrée ;
Les principales sources de financement relatives aux changements climatiques sont identifiées ;
Des recommandations pour l'atténuation et l'adaptation des effets du changement climatique sur le développement sont proposées.

4. Profil des consultants

Pour réaliser cette étude, trois (3) consultants seront recrutés : un économiste de développement, un spécialiste du changement climatique et un statisticien.

L'économiste de développement doit avoir :

- au moins bac+4 en sciences économiques et des compétences avérées dans le domaine de l'analyse macroéconomique sur des thématiques de développement ;
- une maîtrise des politiques publiques du Mali ;
- une expérience notoire d'au moins cinq (5) ans de recherche dans le domaine de la pauvreté et du développement durable ;
- une bonne connaissance des politiques de développement du Mali notamment les stratégies de réduction de la pauvreté ;
- une expérience de travail en équipe.

Le spécialiste du changement climatique doit avoir :

- au moins bac+4 en Gestion de l'environnement, sciences et techniques de l'environnement ou disciplines apparentées ;
- une maîtrise des Accords Multilatéraux sur l'Environnement (AME) ;
- une connaissance parfaite de la Politique nationale de protection de l'environnement (PNPE) et des autres politiques environnementales, des conventions et des stratégies de protection ou de gestion de l'environnement ;
- une expérience notoire d'au moins cinq (5) ans de recherche dans le domaine de l'environnement et du développement durable ;
- une bonne connaissance des politiques de développement du Mali notamment les stratégies de réduction de la pauvreté ;
- une expérience de travail en équipe.

Le statisticien doit avoir :

- au moins bac+ 4 en statistique ou en économétrie ;
- une bonne connaissance du système statistique national ;
- au moins cinq (5) années d'expériences dans la collecte, le traitement et l'analyse des données socioéconomiques et environnementales ;
- avoir une bonne connaissance des politiques de développement du Mali notamment les stratégies de réduction de la pauvreté ;
- une expérience de travail en équipe.

5. Méthodologie

Les Consultants se conformeront aux TDR pour élaborer une méthodologie de recherche, un plan de rédaction et un calendrier détaillé des activités à mener. Ces outils feront l'objet d'une validation par le Comité Scientifique de l'ODHD/LCP élargi à des personnes ressources. Les étapes sont les suivantes :

- la production d'une note de compréhension des TDR ;
- la description de la méthodologie de travail avec une présentation des différentes étapes du déroulement de la mission et des produits attendus ;
- le plan de rédaction du rapport ;
- la méthodologie de collecte, d'analyse et de traitement des données ;
- la liste des institutions et/ou zones géographiques à couvrir pour la collecte des informations ;
- la production des rapports provisoire et final.

6. Durée de l'étude

Cette étude sera exécutée en quatre (4) mois, dont trois (3) mois ouverts, à partir de la date de signature du contrat et après validation des TDR. Les Consultants déposeront le rapport final à la fin du quatrième mois, suivant le calendrier ci-après.

Activités	Mois1				Mois 2				Mois 3				Mois 4			
	Semaines				Semaines				Semaines				Semaines			
Validation des TDR	■															
Sélection des consultants		■														
Elaboration et validation de la note de compréhension		■	■													
Elaboration des outils			■	■												
Collecte, traitement et analyse des données					■	■	■	■	■	■	■					
Dépôt du rapport provisoire											■					
Examen technique													■			
Validation, intégration des observations et dépôt du rapport final														■	■	■

7. Financement

Budget National et Ressources PTF

ISSN 1987 - 0981
