

République du Mali
Un Peuple – Un But – Une Foi

Ministère du Développement Social
de la Solidarité et des Personnes Agées



Observatoire du Développement Humain
Durable et de la Lutte contre la Pauvreté au Mali
(ODHD/LCPM)



Programme des Nations
Unies pour le Développement



GESTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR UN DEVELOPPEMENT HUMAIN DURABLE

DECEMBRE 2005

RAPPORT 2005 SUR LE DEVELOPPEMENT HUMAIN AU MALI

**Gestion de l'Environnement
pour un développement
humain durable**



Equipe pour la préparation du Rapport National 2005 sur le Développement Humain au Mali

Supervision générale

Joseph Byll-Cataria
Représentant Résident du PNUD

Coordination Technique

Djibrina Barry
Economiste Principal du PNUD
Tiéoulé W. Koné
Coordonnateur de l'ODHD

Direction Technique et Comité de Rédaction

Abdramane Traoré
Djibrina Barry
Palamanga Ouali
Tiéoulé Koné
Zoumana B. Fofana

Comité Scientifique de Lecture

Abdoulaye Traoré	Cheikh Hamallah Sylla
Abdoulaye I. Maïga	Djiriba Traoré
Abdramane Traoré	Issoufou S. Mouleye
Ady Karim Touré	Kalfa Sanogo
Agatham Ag Alassane	Oumar Sanogo
Aliou Faye	Tiéoulé Koné
Alamir Sina Touré	Zoumana B. Fofana
Amadou Diarra	

Equipe ODHD

Abdramane Traoré
Tiéoulé Koné
Zoumana B. Fofana

Equipe PNUD

Djibrina Barry
Kalfa Sanogo
Palamanga Ouali

Consultants

Joseph Marie Diarra
Nampaa N. Sanogo
Mahamadou Tangara

Comité de pilotage

Structures membres du comité

Préface

Le Mali est un pays à vocation agropastorale orientée en grande partie vers l'exploitation des ressources naturelles jugée généralement abusive par les uns et même anarchique par d'autres. Ces ressources sont exploitées en partie pour des fins de production en agriculture, élevage, industrie, artisanat etc. Toute dégradation de l'environnement agit de façon négative tant sur le niveau de l'ensemble de ces activités économiques que sur le bien être des populations, et partant compromet dangereusement tout développement qui se veut humain et durable.

Cette problématique justifie le choix du thème du Rapport National sur le Développement Humain Durable (RNDH), édition 2005 portant sur la « **Gestion de l'environnement pour un développement humain durable** ».

La protection et la conservation des ressources naturelles et de l'environnement ont toujours constitué une priorité majeure pour le Mali qui présente des écosystèmes majoritairement sahéliennes, fragiles à tendance fortement désertique. D'ailleurs, le Mali l'affirme dans le préambule de sa Constitution « le peuple souverain du Mali s'engage à assurer l'amélioration de la qualité de la vie, la protection de l'environnement et du patrimoine culturel ».

Ce souci constant de la recherche du mieux être de la population oblige à s'intéresser à un domaine aussi varié et diversifié comme l'Environnement. Des questions aussi cruciales comme l'ensablement du fleuve Niger, l'avancée spectaculaire du désert, la perte de la diversité biologique, la sécurité alimentaire nous interpellent tous et doivent nous conduire à une prise de conscience collective.

Le présent Rapport National du Développement Humain Durable du Mali, traite du lien entre la dégradation de l'environnement et le développement humain durable à travers les effets de la dégradation du cadre de vie et du bien être de la population malienne.

Fruit de la coopération entre le PNUD et le Gouvernement du Mali à travers l'Observatoire du Développement Humain Durable et de la Lutte Contre la Pauvreté, le Rapport National sur le Développement demeure un précieux outil d'aide à la décision qui renseigne non seulement sur la thématique de l'Environnement au Mali, mais aussi sur l'état du développement humain dans le pays. Le suivi des recommandations pertinentes qui en découlent va certainement nous permettre de renverser les tendances actuelles.

Djibril Tangara
Ministre du Développement Social
de la Solidarité et des Personnes Agées

Remerciements

Le Programme des Nations Unies pour le Développement fidèle à sa tradition de publication de la situation du développement humain dans le pays appuie l'Observatoire du Développement Humain Durable (ODHD) pour l'élaboration du rapport national. Le Rapport sur le Développement 2005 du Mali portant sur la thématique de la « Gestion de l'Environnement pour un Développement Humain Durable » a été le fruit d'une longue et large collaboration. Etant donné la complexité du thème et son intérêt combien stratégique pour le pays a suscité l'implication de plusieurs structures et institutions oeuvrant dans le domaine de l'environnement. A ce titre nous tenons à remercier sincèrement :

Les Consultants

L'Essentiel de ce rapport a été tiré du travail des consultants. Qu'il me soit permis de saluer l'immense recherche documentaire et de données dont ils ont fait preuve dans un domaine qui à priori ne s'y prête pas. Mes remerciements vont au consultant principal Nampaa N. Sanogho (Environnementaliste) du cabinet AGEFORE, à Mahamadou Tangara (socioéconomiste), à Joseph Marie Diarra (spécialiste en assainissement) qui ont donné le meilleur d'eux même pour faire de ce rapport ce qu'il est.

Le Groupe de Conception des Indicateurs

La mise en place du Groupe de Conception des Indicateurs a permis d'impliquer les partenaires nationaux spécialistes dans le processus d'élaboration du rapport. Les membres de ce groupe qui ont été sélectionnés selon leur profil et compétences ont aidé particulièrement à l'élaboration de la partie portant sur les indicateurs de l'environnement. Qu'ils retrouvent ici toute notre gratitude et mes félicitations pour le travail accompli.

Le Comité Scientifique de Lecture

D'origines diverses mais tous spécialisés dans un ou plusieurs domaines de l'Environnement, les membres du comité scientifique de lecture ont assumé avec professionnalisme et minutie la lecture du Rapport National 2005 sur le Développement. Malgré leur calendrier chargé chacun a fait don de soi pour améliorer la qualité du rapport. Que les uns et les autres veuillent bien accepter mes sincères reconnaissances.

Le Comité de pilotage

Issus des différents services stratégiques de l'Etat, des Institutions de la République, des Départements Ministériels, des organisations non gouvernementales et de la société civile, les membres du comité de pilotage ont brillamment joué leur rôle

d'orientation et de suivi du Rapport National sur le Développement 2005 du Mali. Vos critiques et suggestions ont été très constructives.

L'Equipe de l'ODHD

Les Experts de l'Observatoire du Développement Humain Durable et de la Lutte Contre la Pauvreté ont assuré avec succès la conduite technique de ce rapport. Qu'ils reçoivent ici mes remerciements et mes encouragements pour cette œuvre combien capitale pour le Mali et pour le PNUD.

L'Equipe du PNUD

L'implication sans faille des collègues de l'Unité Economique et ceux de l'Environnement témoigne de l'intérêt partagé du thème et de l'engagement du PNUD à accompagner le Mali dans son processus de développement. Que mes proches collaborateurs retrouvent ici mes sincères remerciements et mes encouragements pour l'accomplissement de l'idéal dont nous avons le mandat.

Enfin, que tous ceux qui ont contribué à ce rapport, de près comme de loin, retrouvent ici mes sincères remerciements.

Mars 2006

Joseph Byll-Cataria
Représentant Résident du PNUD au Mali

Sigles et abréviations

ACI	Agence de Cession Immobilière
AGETIP	Agence de Gestion et d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public
APCAM	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali
APROFA	Agence pour la Promotion des Filières Agricoles
CEA	Commission Economique pour l'Afrique
CES	Conservation des Eaux et du Sol
CID	Convention Internationale des Nations Unies de Lutte contre la Désertification
CILSS	Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CMDT	Compagnie Malienne de Développement des Textiles
CNRST	Centre National de Recherches Scientifiques et Techniques
CNUED	Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement
CPS	Cellule de Planification et de Statistique
CSCOM	Centre de Santé Communautaire
CSLP	Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté
DHD	Développement Humain Durable
DNCN	Direction Nationale de la Conservation de la Nature
DNEF	Direction Nationale des Eaux et Forêts
DNM	Direction Nationale de la Météorologie
DNRFFH	Direction Nationale des Ressources Forestières, Fauniques et Halieutiques
DNS	Direction Nationale de la Santé
DNSI	Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique
DRS	Défense et Restauration des Sols
EDS	Enquête Démographique et de Santé
EDSM	Enquête Démographique et de Santé au Mali
EMCES	Enquête Malienne de Conjoncture Economique et Sociale
EMEP	Enquête Malienne d'Evaluation de la Pauvreté
ETP	EvapoTranspiration Potentielle
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FOSA	Etude Prospective du Secteur Forestier en Afrique
GES	Gaz à effets de serre
GTV	Gestion des Terroirs Villageois
IDE	Indice de Dégradation de l'Environnement
IDH	Indice de Développement Humain
IEF	Indice d'Ensablement du Fleuve
IEMVT	Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
IPH	Indice de Pauvreté Humaine
MDRE	Ministère du Développement Rural et de l'Environnement
ODHD	Observatoire du Développement Humain Durable
OGM	Organisme Génétiquement Modifié
OMA	Observation du Marché Agricole
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONC	Office National des Chasses de France
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PGRN	Projet de Gestion des Ressources Naturelles
PIB	Produit Intérieur Brut
PIRL	Projet Inventaire des Ressources Ligneuses au Mali
PIRT	Projet Inventaire des Ressources Terrestres au Mali

PLCD	Programma National de Lutte Contre la Désertification
PNAE	Plan National d'Action Environnementale
PNCDB	Programme National de Conservation de la Diversité Biologique
PNGRN	Politique Nationale de Gestion des Ressources Naturelles
PNLCD	Programme National de Lutte Contre la Désertification
PNPE	Politique Nationale de Protection de l'Environnement
PNS	Politique Nationale de Santé
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme de Nations Unies pour l'Environnement
PPA	Parité et Pouvoir d'Achat
PRODESS	Programme Décennal de Développement Sanitaire et Social
PSARK	Programme de Sécurité Alimentaire et des Revenus dans la Région de Kidal
PSSA	Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire
RNDH	Rapport National sur le Développement Humain
SAP	Système d'Alerte Précoce
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
SDDR	Schéma Directeur du Développement Rural
SDMVRE	Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau
SED	Stratégie Énergie Domestique
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SNDB	Stratégie Nationale de Conservation de la Diversité Biologique
SNLP	Stratégie Nationale de Lutte contre la Pauvreté
SNSA	Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire
SRAD	Schémas Régionaux d'Aménagement et de Développement
STP /CIGQE	Secrétariat Technique Permanent /Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Liste des graphiques

Figure 1: liens entre l'IDH et l'environnement.....	6
Figure 2: Lien entre l'IPH et l'environnement.....	7
Figure 3: Liens entre la gestion environnementale, la pauvreté et les OMD	9
Figure 4: liens entre les indicateurs de développement humain et les OMD	19
Figure 5: Évolution de la pluviométrie de 1965 à 1999	30
Figure 6: Le cercle vicieux désertification-pauvreté	36
Figure 7: Évolution mensuelle des débits du Niger à Tossaye	38
Figure 8: Projection de l'évolution de la structure du PIB en pourcentage.....	41
Figure 9: Répartition du potentiel en bois par région	50
Figure 10: Projection du bilan bois énergie.....	52
Figure 11: Taux de couverture en assainissement autonome des régions en pour cent	66
Figure 12: Œuf de la durabilité.....	81
Figure 13: Schéma du développement humain durable	82
Figure 14: Evolution du bilan céréalier de 1981 à 2003.....	88
Figure 15: Les liens entre la foresterie et la sécurité alimentaire des ménages.....	91

Liste des tableaux

Tableau 1: les agrégats macroéconomiques du Mali de 2000 à 2005.....	12
Tableau 2 : L'IDH de quelques pays africains selon le RMDH 2005.....	13
Tableau 3: Evolution des indices de développement du Mali de 1994 à 2003.....	14
Tableau 4: Evolution de la pauvreté sur l'ensemble du pays de 1988 à 2001	16
Tableau 5: Incidence et contribution du genre à la pauvreté de 1988 à 2001.....	17
Tableau 6: Zonage agro climatique selon le PIRT	26
Tableau 7: Couverture des régions administratives par les zones agro-climatiques.....	27
Tableau 8: Hauteurs pluviométriques pondérées pour la période de 1936 à 1985 par région administrative	29
Tableau 9: Effet de la sécheresse sur la production agricole	32
Tableau 10: Pertes annuelles en éléments fertilisants.....	33
Tableau 11: Capital forestier du Mali	50
Tableau 12: Liens entre environnement et développement humain durable	83
Tableau 13: Infections dues à l'incinération des déchets domestiques solides.....	98

Liste des cartes

Carte 1: Carte de la diversité climatique du Mali	27
Carte 2: Carte des zones pluviométriques du Mali	29
Carte 3: Utilisation des terres.....	42

Liste des photos

Photo 1: Processus de désertification en cours dans la Région de Tombouctou (avancée des dunes de sable et disparition de la couverture végétale).....	37
Photo 2: Menace d'ensablement du fleuve Niger	39

Liste des encadrés

Encadré 1: Effets de la sécheresse sur certains facteurs de production au Mali.....	34
Encadré 2: Evaluation macroéconomique du coût de la dégradation	46
Encadré 3: Une crise du bois énergie prévisible.....	55
Encadré 4: Actions de conservation en faveur des oiseaux migrateurs.....	60
Encadré 5: Analyse de la mise en oeuvre des politiques, stratégies et programmes de gestion de l'environnement et des ressources naturelles au Mali	75
Encadré 6: Problématique de la gestion des ressources forestières dans le SIWAA	104

Table des matières

Préface.....	iv
Remerciements	v
Sigles et abréviations	vii
Liste des graphiques	ix
Liste des tableaux.....	ix
Liste des cartes.....	x
Liste des photos.....	x
Liste des encadrés	x
Chapitre Introductif : La problématique de la gestion de l'environnement et développement humain durable au Mali	1
1.1. Développement du concept de l'environnement	2
1.2. Concepts de l'Environnement et développement humain durable.....	4
1.3. Dynamique du développement humain durable au Mali	10
1.4. Les indicateurs de l'environnement	20
Chapitre II : Etat de l'environnement.....	24
2.1. La diversité climatique	24
2.2. La baisse de la pluviométrie	28
2.3. Problèmes importants de dégradation de l'environnement	30
2.4. Ressources naturelles et facteurs anthropiques de dégradation de l'environnement...	40
Chapitre III : Analyse des politiques, stratégies et programmes de protection de l'environnement au Mali	69
3.1. Politiques et stratégie de gestion de l'environnement.....	69
3.2. Législation et réglementation en matière de gestion de l'environnement.....	77
3.3. Cadre institutionnel de gestion de l'environnement	78
3.4. Plans et programmes de développement	79
Chapitre IV : Environnement et développement humain durable	81
4.1. Environnement – Sécurité Alimentaire.....	85
4.2. Environnement – Santé - Eau Potable - Assainissement	96
4.3. Environnement et Gouvernance locale.....	101
Chapitre V : Conclusions et Recommandations.....	109
5.1. Conclusions.....	109
5.2. Recommandations.....	114
Annexes.....	116
Annexe 1. : Concept du Développement Humain Durable	116
A1.1. Définition du concept.....	116
A1.2. Composition et mode de calcul des indicateurs de développement humain	118
Annexe 2. : Concept de Pauvreté	126
A2.1. Définition du concept de pauvreté.....	126
A2.2. Composition des indicateurs FGT et d'inégalité	127
Annexe 3. : Indicateurs de l'Environnement.....	130
A3.1. Indice de Dégradation de l'Environnement (IDE)	130
A3.2. Indice d'Ensablement du Fleuve (IEF).....	137
A3.3. Fiches méthodologiques de quelques indicateurs de l'environnement	140
Annexe 4. : Quelques tableaux de statistiques environnementales du Mali	146

A4.1. Les statistiques du développement humain au Mali	146
A4.2. Les statistiques de la pauvreté au Mali	149
A4.3. Les statistiques sur l'environnement au Mali	153
A4.4. Les statistiques générales sur le Mali	164
Bibliographie	166
Lexique et Glossaire	171

Résumé

Depuis la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement de Stockholm (Suède) en 1972, le monde entier a pris conscience de la menace qui pèse sur la planète terre. De cette période à aujourd'hui, de nombreux et importants fora ont été organisés au niveau mondial, régional et national pour discuter de la question du lien entre environnement et développement.

Les récentes catastrophes du tsunami en Asie, les cyclones ou typhons en Amérique, les inondations et incendies de forêt en Europe, les sécheresses et invasions acridiennes en Afrique rappellent si besoin était que le temps n'est plus aux réflexions, mais aux actions concrètes pour protéger l'environnement, la biosphère, l'humanité.

Le rapport de la commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (Commission Brund LAND) de 1987 : « Notre Avenir Commun » a mis en relief la gravité des problèmes posés à la planète Terre et les corrélations entre Environnement - Développement - Sécurité. La Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement (Rio de Janeiro 1992) a pris des décisions importantes pour résoudre les préoccupants problèmes que pose l'environnement à notre développement.

Déjà les pays sahéliens avaient créé depuis 1973, le Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) pour faire face ensemble aux conséquences de la sécheresse très sévère qui avait ravagé ces pays subsahariens de l'Afrique de l'ouest (Exemple : les grandes sécheresses des années 1972-1973 et 1984-1985).

Les liens entre le développement humain et l'environnement sont considérés comme une évidence. L'examen des indices majeurs et des indicateurs utilisés dans les recherches du développement humain montre des failles apparentes. Le concept de développement durable intègre deux considérations : la satisfaction des besoins essentiels et plus précisément ceux des populations les plus démunies qui doivent constituer la priorité du développement et le respect de la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir.

Une mauvaise gestion de l'environnement influe négativement et directement sur le cadre de vie des citoyens. Une part importante et croissante de la population urbaine des pays en développement est installée dans les zones d'habitats précaires ou bidonvilles. La pollution visuelle et celle de l'air ambiant, un environnement insalubre est favorable à la dégradation des mœurs (la toxicomanie, l'alcoolisme, la violence, la prostitution).

L'extension des déserts et des terres arides inaptées à la production primaire, la précarité climatique sont des données permanente de notre pays. Elle a des causes planétaires dont les solutions sont mondiales. Afin d'atténuer les effets de la sécheresse et de la désertification sur notre développement, leur prise en compte dans toutes nos actions s'avère indispensable. La lutte contre la désertification est à la fois individuelle et collective. Elle passe par un changement de comportement vis à vis des ressources de l'environnement afin qu'elle s'installe comme mode de vie.

Le Mali vaste territoire du Sahel avait subi de plein fouet les conséquences de ces catastrophes. Il avait perdu l'essentiel de sa base de production : les ressources naturelles. Ces pertes énormes subies par le pays avaient permis l'expression d'une forte solidarité nationale, sous régionale et internationale. On avait alors pensé à une prise de conscience locale des relations étroites qui existent entre la situation de notre cadre de vie et notre développement économique social et culturel.

Malgré quelques réactions globalement timides face à l'importance du phénomène de désertification, l'état de l'environnement se caractérise au Mali par une dégradation très avancée des ressources naturelles (sols, eaux air, flore et faunes) sous les coups de boutoir conjugués d'un climat de plus en plus sévère et d'une pression humaine de plus en plus insupportable.

Aujourd'hui, la problématique de la gestion de l'environnement se pose au Mali en terme de déséquilibre entre les besoins d'une population en accroissement exponentiel et un environnement aux ressources en dégradation progressive.

Le présent Rapport National du Développement Humain Durable du Mali, traite du lien entre la dégradation de l'environnement et le développement humain durable à travers les effets de la dégradation sur le cadre de vie et le bien être de la population malienne. Il est structuré en cinq chapitres.

Le chapitre introductif de ce rapport traite de la problématique de la gestion de l'environnement et le développement humain durable au Mali. Il passe en revue l'évolution du concept de l'environnement d'abord en tant que problème mondial, ensuite comme une discipline nouvelle. Le lien conceptuel entre le développement humain et l'environnement a été traité ainsi que quelques indicateurs de l'environnement.

Le second chapitre traite de l'état de l'environnement au Mali à travers l'analyse des facteurs climatiques et les facteurs naturels et anthropiques de dégradation de l'environnement comme la sécheresse, la désertification et la désertisation, l'ensablement dramatique du fleuve Niger, des lacs et des mares, l'érosion des terres et des sols, la déforestation, la disparition progressive de la faune, la baisse de la qualité des ressources en eau, l'amenuisement des espaces et des ressources pastorales, la précarité des conditions d'hygiène et d'assainissement des habitats humains. Devant cette situation préoccupante de l'environnement, le Mali s'est engagé dans des actions d'intégration des préoccupations environnementales en général et du problème de lutte contre la désertification en particulier dans son processus de développement. De nombreuses politiques, stratégies, plans, programmes et projets ont alors été élaborés et mis en œuvre à cet effet.

Le troisième chapitre du rapport aborde l'analyse des éléments de dégradation de l'environnement et constate l'insuffisance des engagements politiques, l'inadaptation de certaines stratégies, le manque de pertinence de certains programmes et projets et le manque de synergie dans les actions au regard de l'importance du défi.

Le chapitre quatre analyse les liens de causes à effets entre la dégradation de l'environnement et certains thèmes du Développement Humain Durable : la sécurité

alimentaire, la santé- eau potable-assainissement et la participation des populations à la gestion environnementale.

La sécurité alimentaire, la santé, l'eau, l'assainissement et la gouvernance démocratique font partie des objectifs du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) du Mali unique cadre de référence pour la planification du développement au Mali. Ces thèmes font partie aussi des priorités du millénaire. Elles ont été au cœur des discussions au Sommet de la terre de Johannesburg (26 août – 4 septembre 2002) et correspondent parfaitement à une préoccupation de développement durable visant à satisfaire les besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Elles constituent des enjeux majeurs du XXIème siècle et risquent, à défaut de stratégies actives nationales, d'être des facteurs essentiels de conflits, de crises, de freins au Développement Humain Durable

Enfin le cinquième chapitre traite des conclusions et des recommandations à retenir des analyses contenues dans le Rapport National afin d'assurer une meilleure gestion de l'environnement et d'impulser le Développement Humain Durable au Mali.

Chapitre Introductif : La problématique de la gestion de l'environnement et développement humain durable au Mali

Protéger l'environnement est l'une des conditions essentielles d'une vie meilleure pour les peuples. Qu'il s'agisse des changements climatiques, des innovations énergétiques et de la salubrité de l'air, de la gestion des forêts, de l'eau douce et des déchets, la question de l'environnement touche tous les domaines de notre vie. Bien que ces phénomènes ne soient pas nouveaux, le concept de l'environnement a connu un regain d'intérêt ces dernières années.

Depuis plusieurs décennies, le monde connaît des mutations écologiques profondes et rapides dans une large mesure à cause des activités de l'homme dans des domaines aussi variés que l'énergie, l'industrie, la santé, etc. Ces activités ont des impacts négatifs sur l'environnement que l'Afrique vit de manière plus dramatique en ce que la pauvreté y entretient et exacerbe la dégradation progressive du cadre de vie. C'est compte tenu de l'ampleur des impacts négatifs des activités anthropiques sur l'environnement que l'homme apparaît de plus en plus comme l'ennemi de la nature dont sa survie dépend. De ce point de vue, François André Thierry avait raison de dire que : *« les forêts précèdent les hommes, le désert les suit »*. Il va sans dire que la tendance à l'accélération du processus de dégradation des écosystèmes fragiles entraînera irrémédiablement la perte de la diversité biologique.

Le concept de développement durable a été au centre de l'attention du monde au Sommet de la Terre de Rio (Brésil) en 1992, à la suite duquel il s'est rapidement répandu, favorisant une prise de conscience accrue des grands problèmes écologiques et des disparités internationales. Ce sommet a constitué une étape décisive de l'histoire de l'humanité, car il a permis de reconnaître l'existence de défis et de problèmes communs à l'ensemble de la planète. Il a essayé de définir les cas dans lesquels une responsabilité commune pouvait être établie. Il a ainsi considérablement étendu le champ des problèmes mondiaux, pour y inclure des questions comme l'environnement, la santé, le commerce et la pauvreté.

La protection et la conservation des ressources naturelles et de l'environnement ont toujours constitué une priorité majeure pour le Mali, pays désertique à plus de 30% de sa superficie. Son engagement dans ce sens est stipulé dans l'acte fondamental du pays. En effet, la Constitution stipule dans son préambule que *« le peuple souverain du Mali s'engage à assurer l'amélioration de la qualité de la vie, la protection de l'environnement et du patrimoine culturel »*. Son Article 15 dispose que : *« toute personne a droit à un environnement sain. 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 »*.

Après les éditions 1998, 1999, 2000 et 2003 du Rapport National sur le Développement Humain (RNDH) ayant porté respectivement sur « Dimensions sectorielles de la pauvreté », « Croissance, équité et pauvreté », « Aide, endettement et pauvreté », « Décentralisation et réduction de la pauvreté », l'édition 2005 se penche sur le thème « *Gestion de l'environnement pour un développement humain durable* ».

1.1. Développement du concept de l'environnement

Le concept de développement durable représente un essai de coexistence entre la protection de l'environnement et le développement économique, dans une optique globale et à long terme. Cette approche pragmatique de mise à contribution de l'outil économique pour une gestion de la planète se développe au fil des ans. Mais, la gestion de l'environnement est une préoccupation universelle.

1.1.1. L'environnement en tant que problème mondial

Les problèmes environnementaux sont de plusieurs ordres. Ils ont pour nom, le réchauffement climatique ou effet de serre, la perte de diversité biologique, la désertification, la pollution par les produits chimiques, etc. Le mouvement moderne de défense de l'environnement a débuté aux Etats Unis le 22 avril 1970 avec la tenue de la première Journée de la Terre¹. Les principaux éléments de la législation environnementale américaine se sont ensuite mis en place : lois de 1970 sur la politique nationale de l'environnement, la loi 1970 sur la salubrité de l'air, la loi de 1972 sur la qualité de l'eau, la loi de 1973 sur les espèces menacées, la loi de 1976 sur la conservation et la régénération des ressources et la loi « Superfund » de 1980, visant à assainir les sites gravement pollués. Dans cette logique, les pays du Sahel ont créé en 1973 le Comité Inter Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) et depuis des politiques, stratégies, programmes et projets de lutte contre le phénomène sont élaborés et mis en œuvre. La plupart de ces lois et initiatives écologiques ont été parmi les premières mesures de ce genre dans le monde. Mais, la lutte s'est mondialisée avec la tenue du premier sommet de la terre en 1972 à Stockholm (Suède). Il a placé pour la première fois les questions écologiques au rang des préoccupations internationales. Les participants ont adopté une déclaration de 26 principes et un vaste plan d'action pour lutter contre la pollution. Ce sommet a donné naissance au Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Le second qui s'est tenu à Rio de Janeiro en 1992, sous l'égide des Nations Unies, a donné le coup d'envoi à un programme ambitieux de lutte mondiale contre les changements climatiques, pour la protection de la biodiversité et l'élimination des produits toxiques dangereux. Celui tenu en 2002 à Johannesburg (Afrique du Sud)

¹ Paula Dobriansky : L'Environnement, *Des objectifs partagés et une mission commune* ; E- journal – USA, volume 10 - n°2 – juin 2005

axé sur le développement durable a constitué une occasion pour le monde entier de faire le bilan et de compléter le programme lancé lors du sommet de Rio.

Ces rencontres qui ont lieu tous les dix ans entre dirigeants du monde constituent une occasion pour se pencher sur l'état de l'environnement de la planète, et pour définir les moyens de stimuler le développement durable au niveau mondial. Elles sont une preuve du développement d'une culture mondiale de respect de l'écologie. Elles visent à démontrer la capacité collective à gérer les problèmes planétaires et affirment la nécessité d'une croissance devant se faire dans le respect de l'environnement, avec le souci de la protection de la santé, de l'instruction et de la justice.

Les problèmes environnementaux font partie des phénomènes transnationaux qui échappent non seulement au monopole de gestion des Etats, mais dépassent également le cadre des relations inter étatiques. La protection de notre environnement n'est pas un problème que les Etats peuvent résoudre seuls. C'est un problème mondial qui nécessite une implication conjointe de tous les Etats du monde.

1.1.2. L'environnement en tant que discipline nouvelle

Le terme « environnement » est fréquemment utilisé dans des situations et des occasions diverses. Ces variations donnent parfois à ce concept une image complexe qui peut prendre plusieurs sens. L'environnement de l'homme dont il est question dans le présent rapport est l'ensemble des milieux naturels ou artificiels où celui-ci s'est installé, qu'il exploite et aménage. De nos jours, l'environnement est une discipline globale avec plusieurs variantes allant de la nature proprement dite (biologie, forêt, etc.) à l'économie. L'économie de l'environnement est l'une des variantes les plus convoitées car elle prend en charge certains problèmes que l'on considérait jusqu'à une période récente comme relevant soit de la nature soit du public.

L'intervention publique dans le domaine de l'environnement, notamment quand il s'agit de la protection environnementale, se justifie par le fait que la pollution est un cas typique d'externalité, lié à une défaillance de marché. Les autorités disposent d'un éventail d'instruments (impôts, taxes, licences, normes, interdictions ou permissions) qui peuvent être évalués du point de vue de l'efficacité, mais également de l'équité.

Une nouvelle économie des ressources ou écologie de marché a émergé aux Etats Unis au début des années 1980. Inspirés par les analyses du *Public Choice*, ses théoriciens considèrent qu'une gestion durable des espèces et des milieux naturels ne

peut s'accomplir que par la privatisation des ressources naturelles et leur exploitation dans un cadre marchand.

Pour intégrer les considérations environnementales dans le processus de développement, plusieurs pays s'attèlent à la préparation des Stratégies Nationales de Conservation et Plans d'Action Nationaux de l'Environnement. Dans cet ordre d'idée, l'économie de l'Environnement peut aider à identifier et évaluer les pertes importantes liées à l'environnement, subies par l'économie et établir les liens avec le développement économique. Elle permet également d'évaluer les coûts et les bénéfices de diverses options liées à l'environnement et de prendre en compte les considérations environnementales dans les politiques sectorielles.

1.2. Concepts de l'Environnement et développement humain durable

Les problèmes environnementaux ont été négligés et marginalisés des recherches du développement humain global allant jusqu'à l'oubli d'une approche conceptuelle du développement humain de l'environnement. Les liens entre le développement humain et l'environnement sont considérés comme une évidence. L'examen des indices majeurs et des indicateurs utilisés dans les recherches du développement humain et des recherches nationales du développement humain, montre des failles apparentes.

1.2.1. Du concept de développement humain durable

La prise de conscience de l'importance du phénomène environnemental dans le développement à partir des années 1970, a permis d'établir qu'une croissance économique accélérée peut compromettre la durabilité de l'environnement et partant la vie des générations futures. Sur mandat de l'Assemblée Générale des Nations Unies, la Commission sur l'Environnement dirigée par Madame Gros Harlem Brundtland, alors Premier Ministre de Norvège, fut mise sur pied. Elle déposa son rapport en 1987 intitulé « Notre avenir à tous » lequel rapport insiste sur le concept du Développement durable, « développement qui répond aux besoins de la génération présente sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Le concept de développement durable intègre deux considérations :

- la satisfaction des besoins essentiels et plus précisément ceux des populations les plus démunies qui doivent constituer la priorité du développement ;
- le respect de la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir.

Un proverbe du Cachemire traduit éloquemment le concept de développement durable en ces termes : « *la planète terre ne nous est pas léguée par nos ancêtres, nous l'empruntons à nos enfants* ».

En 1990, la publication du premier Rapport mondial du PNUD sur le développement a contribué à ramener la dimension humaine au centre des questions de développement à l'opposé de la croissance économique qui domina longtemps (de 1960 à 1970) en tant que modèle de développement, la pensée économique et les politiques de développement des pays en voie de développement notamment d'Afrique.

Mais, ceci ne signifie pas que le développement humain s'oppose systématiquement à la croissance. **La croissance économique est une condition nécessaire pour le développement humain, tout comme le développement humain l'est pour la croissance économique.** Mais elle n'est pas une condition suffisante. Il n'y a aucun lien automatique entre la croissance économique et le développement humain. Qui plus est, les fruits de la croissance économique ne peuvent se traduire dans la vie des individus qu'à travers une gestion adéquate des politiques.

Beaucoup de définitions existent par rapport au concept du Développement Humain qui est évolutif. Dans cette diversité d'approches conceptuelles, le PNUD décrit le développement humain comme « *un processus visant à élargir les possibilités offertes aux individus. En principe, ces possibilités peuvent être infinies et évoluer au cours du temps. Cependant, quel que soit le niveau de développement, les trois principales possibilités, du point de vue des personnes, sont de mener une vie longue et saine, d'acquérir des connaissances et d'avoir accès aux ressources nécessaires pour disposer d'un niveau de vie décent. En l'absence de ces possibilités fondamentales, un grand nombre d'autres opportunités restent inaccessibles. Pour autant le développement humain ne s'arrête pas là. D'autres potentialités auxquelles les individus attachent une grande valeur vont des libertés politiques, économiques et sociales à la possibilité d'exprimer sa créativité ou sa productivité, en passant par la dignité personnelle et le respect des droits de l'homme* ». (PNUD, 1990 et 1995).

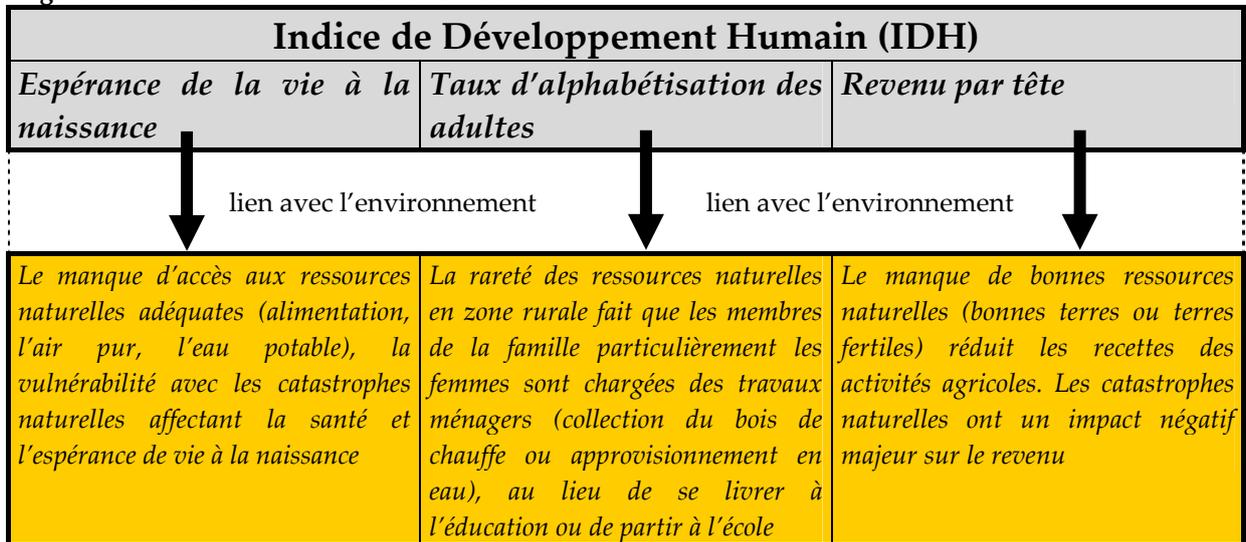
L'indice du développement humain (IDH) et l'indice de la pauvreté humaine (IPH) sont communément utilisés comme les paramètres d'évaluation du développement humain dans les rapports nationaux du développement humain. Aucun de ces indices n'utilise les indicateurs environnementaux pour mesurer le développement humain. Si ensemble l'IDH et l'IPH ne tiennent pas compte des indicateurs environnementaux, l'on pourrait affirmer que l'environnement n'est pas une réalité du développement humain.

De l'analyse de tous les indicateurs utilisés pour calculer les indices, il est apparu que la santé / la situation de l'environnement a un impact direct sur beaucoup de ces

indicateurs. La dimension environnementale est aussi importante que le développement humain qui repose sur la santé, le revenu et le savoir.

Le graphique n°1 schématise les liens existants entre l'Indice de Développement Humain et l'Environnement.

Figure 1: liens entre l'IDH et l'environnement



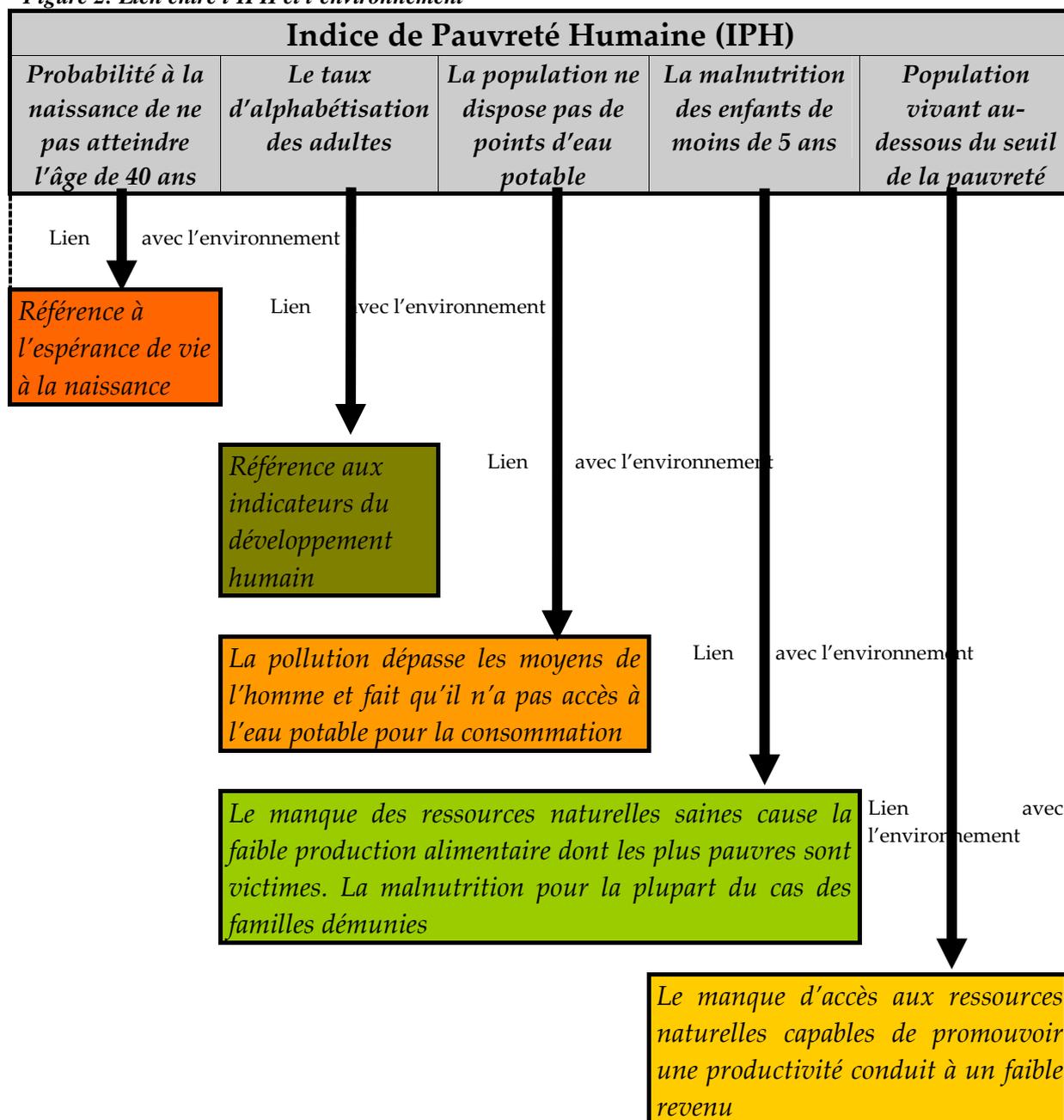
Source : ODHD 2005

Il est de même pour l'indice de pauvreté humaine qui à travers sa composition donne des relations de causes à effet avec certains aspects du développement humain. Les indices d'accès à l'eau potable, de malnutrition ou de population vivant en dessous du seuil de pauvreté ont des liens avec les problèmes causés par l'environnement.

Si la pollution dépasse le seuil gérable par l'homme, il se trouvera forcément dans une situation de non accès à l'eau potable, un des éléments fondamentaux de la pauvreté humaine. De la même manière, le manque d'accès aux ressources naturelles capables de promouvoir une productivité suffisante conduit à un faible revenu. La faiblesse du revenu augmente le nombre de population vivant au dessous du seuil de pauvreté, du coup augmente le niveau de la pauvreté humaine.

Le graphique n°2 retrace le lien entre l'indice de pauvreté humaine (IPH) et l'environnement.

Figure 2: Lien entre l'IPH et l'environnement



Source : ODHD-2005

1.2.2. Lien environnement et pauvreté (OMD)

En septembre 2000, les Etats membres des Nations Unies ont adopté à l'unanimité la Déclaration du millénaire qui donne des orientations précises pour adapter les Nations Unies au XXI^e siècle et faire en sorte que la mondialisation n'exclue personne et repose sur l'équité.

Les huit objectifs du millénaire pour le développement (OMD) font partie de la feuille de route qui vise à mettre en œuvre la Déclaration du millénaire en relevant,

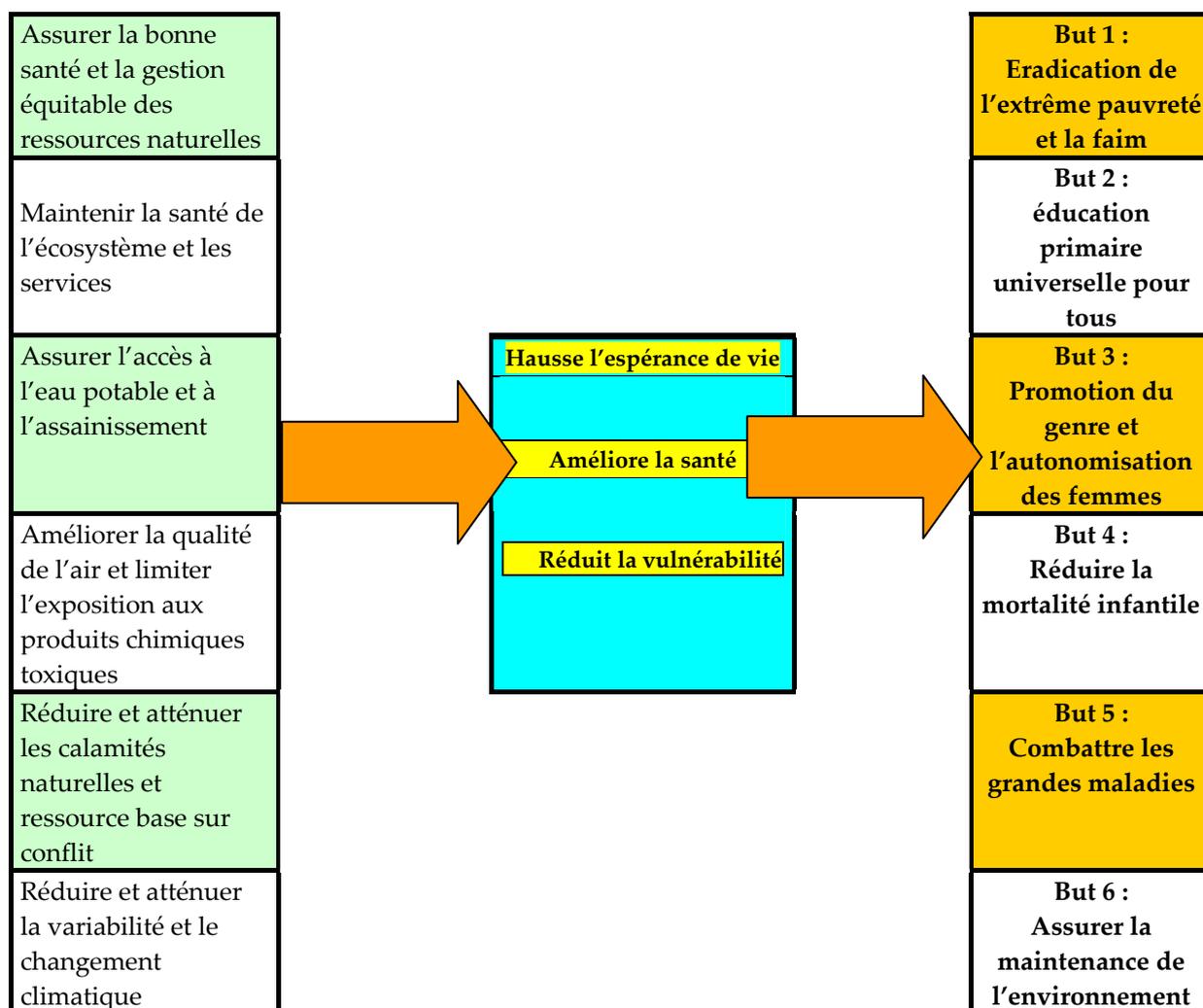
d'ici 2015, les défis mondiaux majeurs en matière de développement, et en s'attaquant, en particulier, aux liens déterminants entre la pauvreté et l'environnement.

La dégradation de l'environnement et l'épuisement des ressources ont des incidences particulièrement graves sur les personnes démunies, surtout celles qui vivent dans les zones rurales des pays en développement où les moyens de subsistance et l'emploi sont directement liés aux ressources naturelles.

La dégradation et l'épuisement des sols, des ressources forestières, des ressources en eau, des pâturages, de la faune et de la flore sauvage et des pêcheries aggravent la pauvreté dans de nombreux pays. Sachant que les pauvres vivant en milieu rural sont souvent dépendants de l'accès aux sources communes (bois de chauffage, plantes fourragères, eau et autres éléments indispensables), la tendance à la privatisation des terres communales vient encore aggraver la pauvreté. L'objectif 7 est centré sur la nécessité « d'assurer un environnement durable » et comporte des cibles spécifiques relatives à l'intégration des principes du développement durable dans les politiques et programmes nationaux et à la nécessité d'inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales et d'améliorer l'accès à l'eau potable et à un système d'assainissement de base. Les buts s'inscrivant dans l'objectif 7 sont loin d'être atteints et il reste beaucoup à faire pour tenir compte des impératifs environnementaux. Outre l'importance d'assurer un développement durable partout dans le monde, l'environnement est aussi crucial pour atteindre les autres OMD ; en effet, un environnement propre et sain est une condition nécessaire pour atteindre les OMD relatifs à l'amélioration de la santé humaine ainsi qu'à l'éradication de l'extrême pauvreté et de la faim.

Le diagramme ci-après nous montre la forme schématique des liens entre la gestion environnementale, quelques contours de la pauvreté et les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Figure 3: Liens entre la gestion environnementale, la pauvreté et les OMD



Source : ODHD- 2005

L'évaluation des écosystèmes pour le Millénaire, publiée en mars 2005, a montré que 60% des éléments d'écosystème favorables à la vie sur terre, tels que l'eau douce, l'air pur et un climat relativement stable, sont dégradés ou utilisés de manière non durable. La modification des écosystèmes comme la déforestation, influe sur le développement d'agents pathogènes tels que le paludisme et le choléra chez l'homme et accroît le risque d'émergence de nouvelles maladies. Il est possible de réduire les pressions que l'homme exerce sur les ressources naturelles, mais cela exige qu'on traite la nature d'une manière radicalement différente à tous les niveaux de décision et qu'on élabore des modes de coopération nouveaux entre les gouvernements, les industriels et la société.

Les OMD sont très ambitieux, mais ils pourront encore être atteints d'ici 2015, grâce à l'effort intensif de toutes les parties pour améliorer la gouvernance, assurer la

participation de la société civile, mobiliser les ressources nationales, accroître l'aide dans une mesure substantielle et procéder à des réformes politiques appropriées au niveau mondial, par exemple dans le domaine du commerce. Par conséquent, les pays africains comme le Mali, doivent placer la durabilité de l'environnement au cœur de leurs politiques et programmes de développement.

1.2.3. Lien environnement et dégradation du cadre de vie

Une mauvaise gestion de l'environnement influe négativement et directement sur le cadre de vie des citoyens. Les questions liées au développement de l'infrastructure matérielle, à la gestion des ressources naturelles et des déchets, à la politique d'aménagement des sols et de droit foncier dans les zones périurbaines doivent être traitées avec rigueur, par l'adoption d'un ensemble cohérent de mesures aux différents niveaux d'administration. Une part importante, et croissante de la population urbaine des pays en développement est installée dans les zones d'habitats précaires ou bidonvilles. Ceux-ci sont généralement situés dans des zones périphériques, souvent à proximité des sites industriels ou de décharges, le long de lignes de chemin de fer ou d'égouts à ciel ouvert, ou dans des zones où les risques de glissement de terrain ou d'inondations sont particulièrement élevés. Ne faisant pas partie des zones d'aménagement prévues par les autorités, les bidonvilles ne disposent pas d'infrastructures de base (routes et égouts), et n'ont qu'un accès très limité à des services essentiels comme l'adduction d'eau, les installations sanitaires et le ramassage des ordures. La pauvreté urbaine s'accompagne par conséquent de risques élevés de maladies transmises par des vecteurs transportés dans l'air ou dans l'eau, en raison des mauvaises conditions sanitaires et de la surpopulation. Les pauvres vivant en milieu urbain sont en outre très exposés à des événements accidentels (incendies, fortes pluies, etc.). Ils passent plus de temps dans les transports en commun et en plein air que ceux qui ont des revenus plus élevés. Le Mali ne fait pas exception à cette règle de dégradation du cadre de vie des populations en rapport avec leur environnement. En plus de la pollution visuelle et celle de l'air ambiant, un environnement insalubre est favorable à la dégradation des mœurs (la toxicomanie, l'alcoolisme, la violence, la prostitution).

1.3. Dynamique du développement humain durable au Mali

Le Mali est un pays pauvre très endetté et aussi un pays où le niveau de développement humain est également très faible selon l'indicateur du développement humain (IDH) du PNUD. Selon cet indicateur avec la valeur de 0.333, le Mali occupe la 174^e place sur 177 pays classés dans le monde en 2005.

L'indicateur du développement humain est un indicateur composite qui mesure l'évolution d'un pays selon trois critères de base du développement humain : santé et longévité mesurées à travers l'espérance de vie à la naissance, le savoir mesuré à travers un indice d'éducation, et un niveau de vie décent mesuré par le PIB réel par

habitant exprimé en parité de pouvoir d'achat (PPA). A l'image du rapport global sur le développement il a été élaboré un indice de développement humain (IDH) sur la base des données nationales. En règle générale, les estimations nationales de cet indicateur ne diffèrent pas fondamentalement de celles produites dans le rapport mondial.

Bien que la méthodologie soit largement accessible et aisée, le calcul de l'IDH n'est pas sans difficulté. L'innovation en pleine expansion qui consiste à désagréger cet indicateur au niveau régional ou local se bute de nos jours à la difficulté récurrente de manque de données. L'IDH est un outil important qui permet de surveiller les tendances à long terme du développement humain. Et ceci, sans se laisser aller à la facilité de baser les analyses tendanciennes sur les données des rapports antérieurs, chaque rapport sur le développement est une occasion d'affiner la méthodologie et d'actualiser les données nationales existantes. L'IDH est souvent accompagné de l'IPH (Indicateur de pauvreté humaine) qui mesure les carences ou manques observables dans les trois dimensions fondamentales de l'indicateur du développement humain.

1.3.1. La situation socio-économique du pays

Selon le rapport de la situation socioéconomique du Mali 2004, le pays a enregistré ces dernières années des progrès importants au triple plan : politique, social et économique. La stabilité politique et sociale, les progrès en matière de respect des droits de l'homme ont favorisé le retour d'un climat de confiance et la mise en œuvre des politiques de lutte contre la pauvreté.

L'année 2004 a été marquée par la détérioration des principaux indicateurs économiques, rompant du coup la tendance croissante de l'économie observée depuis ces dernières années. Les deux secteurs clef de notre économie à savoir, l'agriculture et l'extraction minière ont été particulièrement affectés en 2004 par l'insuffisance de la pluviométrie, l'invasion des criquets pèlerins, et la contre performance des sociétés minières.

Avec ces facteurs défavorables, le taux de croissance économique est ressorti à 2,2% en 2004 contre 7,6% en 2003. La contre performance est essentiellement imputable au secteur primaire et au secteur secondaire. L'agriculture a connu une baisse de 10,7% en 2004 contre une croissance de 32,8% en 2003. Principalement le coton qui est le premier produit d'exportation perd du terrain d'année en année. La production d'or a reculé d'environ 18,3% par rapport à 2003.

L'inflation moyenne mesurée par la variation annuelle de l'IPC (moyenne 12 mois) a été de -3,1% en 2004 contre -1,3% en 2003. Elle avait atteint un niveau positif de +5,2% en 2001.

La situation monétaire du Mali a été caractérisée par un accroissement continu de la masse monétaire sur la période 2003/2004 en relation avec une amélioration des avoirs extérieurs nets et une progression du crédit intérieur. On note également sur la période une amélioration du crédit net à l'Etat du fait essentiellement de l'augmentation des dépôts publics à la Banque Centrale et dans les autres banques.

Grâce à une politique monétaire restrictive et à une maîtrise des salaires de l'administration publique, l'inflation est de nos jours contenue dans la norme communautaire. L'année 2004 a été la troisième année de mise en œuvre du CSLP. Le Mali poursuit ses efforts dans la recherche des grands équilibres macroéconomiques. Ainsi, la situation des finances publiques reste marquée par une progression des recettes totales (de 371,1 milliards en 2000 à 559 milliards en 2004), malgré le ralentissement de l'aide budgétaire.

Au titre des finances publiques, les recettes totales hors dons ont atteint 454,7 milliards de FCFA en 2004 contre 434,3 milliards de FCFA réalisés une année plus tôt, soit une hausse de 4,7%. Il est attendu 502,6 milliards en 2005. Cette hausse en 2004 est en liaison avec l'accroissement des impôts indirects, notamment la TVA aux importations dont le taux de réalisation a été de 111,7%. Elles augmenteraient de 1,8% en 2005 pour se fixer à 113,7 milliards de FCFA.

Le ratio encours de la dette publique extérieure sur PIB s'est amélioré entre 2003 et 2004 en passant de 68,7% en 2003 à 66,5% en 2004.

Tableau 1: les agrégats macroéconomiques du Mali de 2000 à 2005

Les agrégats économiques	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PIB nominal	1891	2213	2286	2454	2551	2742
Taux de croissance réel du PIB	-3,3	11,9	4,3	7,6	2,2	7,10
Taux d'inflation ²	-0,7	5,2	5	-1,3	-3,1	-
Taux d'épargne	16,3	17,3	26,1	21,4	20,5	-
Recettes fiscales en % du PIB	12,3	12,7	14,2	15,2	15,4	15,8
Balance commerciale	-33,4	-7	97,6	-35,2	-15,9	-59,6
Masse salariale en % du PIB	4,18	4,23	4,1	4,1	4,8	5,1
Encours de la dette en % du PIB	92,6	79,39	78,6	68,7	66,5	-

Source : DNSI/DNP

Ces agrégats macroéconomiques ne sont pas de nature à favoriser l'accroissement de l'IDH. Ainsi, comme l'indique le tableau ci-dessous de 1994 à 2004 l'IDH au Mali n'a pas fondamentalement fait de bond qualitatif. Passant de 0,305 à 0,381, soit une amélioration de 0,076 pour dix années d'efforts continus. Le chemin à parcourir est encore très long si l'on sait que certains pays africains sont à des niveaux très supérieurs au notre. Ainsi, sur la base des données de 2003 l'Ile Maurice a été classé 65^e avec 0,791, le Cap Vert 105^e avec 0,721, l'Egypte 119^e avec 0,659 et Madagascar

² Les données sur l'inflation proviennent de la DNP/DNPE/BCEAO

146^e avec un IDH de 0,499. Le Mali reste à la traîne au peloton de queue à la 174^e place sur 177 pays classés.

Tableau 2 : L'IDH de quelques pays africains selon le RMDH 2005

IDH/pays	Cap Vert	Egypte	Madagascar	Mali	Maurice	Sénégal
IDH 2005	0,721	0,659	0,499	0,381	0,791	0,458
Rang	105 ^e	119 ^e	146 ^e	174^e	65 ^e	157 ^e

Source : ODHD-2005

1.3.2. Evolution des indices IPH et IDH

L'IDH est un outil synthétique de mesure du développement humain. Il chiffre le niveau moyen atteint par chaque pays sous trois aspects essentiels : longévité et santé, instruction et accès au savoir, possibilité de disposer d'un niveau de vie décent. Cet indicateur passe en revue à travers ses trois indices tous les besoins de base nécessaires au bien être et à l'épanouissement de l'homme dans son milieu vital : santé, éducation, le revenu. Il permet d'une façon indirecte d'évaluer les efforts des gouvernants à satisfaire les besoins de base de la population. On peut donc affirmer sans trop de risque, que l'IDH est la traduction condensée de la situation socio-économique d'un pays.

La contre performance en matière de développement humain au fil des ans est perceptible au niveau décentralisé. Le tableau n°3 donne l'évolution de l'IDH dans les huit régions du Mali et le district de Bamako. Cependant, on constate que l'indicateur de pauvreté humaine (IPH)³ est en sens inverse de celui du développement humain. L'IPH depuis 1996 est resté au même niveau 58,18 jusqu'en 2001. Ce résultat met en cause les efforts déployés dans la réduction de la pauvreté et le développement humain durable au Mali ou du moins pose des interrogations sur l'efficacité des politiques entreprises. La pauvreté humaine est très exacerbée dans le pays. Un regard sur les différentes composantes de cet indicateur montre l'ampleur de la tâche à accomplir.

D'abord, l'indice d'espérance de vie estimé à 0,53 en 1990 n'a que légèrement varié, 0,625. Cet indice met à nue les difficultés que le pays a rencontrées en matière d'amélioration de la condition sanitaire de ses citoyens. Ensuite, l'indice du niveau d'instruction, souffre aussi du manque de données sur l'alphabétisation des adultes, et le taux d'éducation du supérieur qui restent très faibles. Enfin, l'indice du revenu reste l'un des plus bas en Afrique au Sud du Sahara. Le Mali doit alors amplifier davantage ses efforts dans l'offre des services sociaux de base.

³ Bien que non conseillé dans l'élaboration des rapports nationaux sur le développement, les données sur l'IPH du Mali sont une reproduction de celles fournies par les différents rapports mondiaux. Ceci est la conséquence de la non disponibilité des données sur la probabilité de survivre avant 40 ans dans le pays.

La chute de l'IPH est un processus continu qui n'a pas connu de périodes d'inversion. Il est important de souligner que ces progrès ont un coût considérable. Qu'il s'agisse de la disponibilité de l'eau potable pour l'usage domestique ou la probabilité de décéder avant l'âge de 40 ans, tout cela requiert des investissements considérables. L'exploration des eaux souterraines à travers des infrastructures de pompage, de stockage, de traitement et de distribution, ces investissements dépassent les capacités de mobilisation de l'épargne domestique. Les progrès obtenus en la matière l'ont été grâce à une forte mobilisation de la coopération internationale, mais beaucoup reste encore à faire.

Pour ce qui est de la chute lente de la probabilité de mourir avant 40 ans, elle reste le fruit des investissements dans la médecine préventive et en particulier dans la vaccination des enfants. Les efforts intérieurs restent largement en deçà des attentes du peuple. L'efficacité des actions d'information et de communication favorisées par le recul progressif et remarquable de l'analphabétisme, a permis d'atteindre le niveau actuel.

Tableau 3: Evolution des indices de développement du Mali de 1994 à 2003

IDH/années	1994	1996	1998	2001	2003
Kayes	0,277	0,308	0,340	0,339	0,361
Koulikoro	0,250	0,285	0,317	0,311	0,336
Sikasso	0,212	0,283	0,308	0,311	0,308
Ségou	0,208	0,264	0,288	0,321	0,328
Mopti	0,193	0,236	0,251	0,285	0,313
Tombouctou	0,235	0,241	0,259	0,315	0,320
Gao / Kidal	0,230	0,292	0,315	0,361	0,359
Bamako	0,393	0,526	0,588	0,553	0,569
National	0,305	0,323	0,336	0,359	0,371

Source : ODHD-2005

L'indice du développement humain est en nette progression dans toutes les régions du Mali depuis le RNDH de 1994. Cette tendance générale cache quelques spécificités observables dans le tableau ci-dessus. Le District de Bamako a un niveau de développement plus élevé que toutes les autres régions du pays.

Il est passé du taux de 0,393 en 1994 à 0,588 en 1998 pour revenir à 0,569 en 2003. Malgré cette baisse amorcée depuis les années 1998, le niveau de l'IDH de Bamako demeure toujours le plus élevé du pays. Il est poursuivi dans ce classement par la première région administrative, Kayes et la huitième, Gao/Kidal. A la queue on peut retrouver la région de Sikasso avec 0,308, précédée de Mopti avec un IDH de 0,313. Ce classement interrégional fait surgir l'éternelle question de la place occupée par la troisième région en matière de pauvreté. Une analyse approfondie du phénomène de pauvreté dans les régions agricoles du Mali s'impose avec acuité.

Aux disparités de niveau d'IDH entre les huit régions s'ajoutent celles internes des régions. L'indice de développement humain a évolué en dents de scie dans la plupart des régions pendant la période d'analyse (1994-2004). Les régions de Kayes, Koulikoro et Bamako ont baissé de niveau de développement humain entre 1998 et 2001 tandis que Sikasso, Gao/Kidal ont vu leur niveau décroître entre 2001 et 2003. Cette instabilité dans le développement humain découle des choix stratégiques dans certains investissements dans le pays, surtout dans le domaine de l'éducation et de la santé. Les dépenses du budget d'investissement en éducation ont drastiquement chuté ces dernières années. Au niveau régional les dotations en infrastructures de base sont inégalitaires et les investissements ne sont pas proportionnels dans les différents ordres (éducation-santé).

1.3.3. Développement humain et pauvreté

Au Mali, des opérations importantes ont été réalisées en vue de bien cerner les manifestations et l'ampleur du phénomène de la pauvreté afin de mieux cibler les actions de développement en faveur des populations pauvres et des groupes vulnérables. Malgré toute l'aide injectée et les stratégies conçues et développées sur les dix dernières années, l'incidence de la pauvreté au Mali n'a pas connu d'amélioration significative (68,84 % en 1994 à 68,26% en 2001) alors que pour la même période le PIB est passé de 979,4 milliards à 1930,3 milliards. Cette croissance a eu peu d'effet sur la diminution souhaitée de l'incidence de pauvreté. Ce qui pose le problème d'inégalité dans la répartition du fruit de la croissance. L'enquête budget consommation (EBC) de 1988/1989 a permis de dresser un profil de pauvreté en septembre 1993 avec un seuil de 137 000 Fcfa donnait 72% de la population malienne vivant en dessous de la ligne de pauvreté dont 36% de très pauvre. L'EBC a révélé également que 90% des pauvres au Mali vivaient en milieu rural avec 70% d'entre eux ayant pour occupation professionnelle l'agriculture. Et depuis cette date, le taux de pauvreté n'a reculé que faiblement et tourne autour de 68% de la population totale du Mali. L'Enquête malienne de conjoncture économique et sociale (EMCES) de 1994 a donné quelques indications sur les conditions de vie des maliens. Quant à l'Enquête malienne d'évaluation de la pauvreté (EMEP), elle fixe le seuil de pauvreté à 144 022 Fcfa pour une incidence de 68,3%. On constate que la pauvreté n'a pas significativement baissé de 1998 à 2001, la profondeur de la pauvreté est restée à la même proportion 31% et la sévérité à environ 17%. Pour mieux apprécier ces informations dynamiques, l'Observatoire du développement Humain (ODHD) a mené une étude sur la dynamique de l'analyse de la pauvreté. Car, si l'on peut facilement remettre en cause l'efficacité des différentes politiques initiées dans le pays en matière de réduction de la pauvreté, une bonne partie de cet immobilisme des chiffres sur la pauvreté peut s'expliquer par les différentes méthodologies utilisées dans la détermination des indicateurs.

Le tableau n°4 confirme que la pauvreté au Mali reste un phénomène rural. Bien que la tendance soit à la baisse de 1988 à 2001, l'incidence de la pauvreté reste toujours plus accentuée en milieu rural qu'en milieu urbain. L'incidence de la pauvreté rurale est toujours supérieure à 70% au moment que celle urbaine atteint difficilement les 30%. Cette ruralisation du phénomène ne doit pas faire perdre de vue les inégalités urbaines perceptibles sur les indicateurs de profondeur et de sévérité de pauvreté. Le pays doit songer à rendre pro-pauvres les politiques d'intervention en matière de réduction de la pauvreté.

Tableau 4: Evolution de la pauvreté sur l'ensemble du pays de 1988 à 2001

Indicateurs FGT		P0 incidence de la pauvreté %	P1 Profondeur de la pauvreté %	P2 Sévérité de la pauvreté %	Variation par an en %		
					P0	P1	P2
National	1988	72,7	31,2	16,7			
	1994	68,8	46,9	26,9	-5,4	50,3	61,1
	1996	71,6	48,4	28,4	4,1	3,2	5,6
	1998	69,0	31	17,3	-3,6	-36,0	-39,1
	2001	68,3	31,4	17,6	-1,0	1,3	1,7
Urbain	1988	51,7	17,1	8			
	1994	36,6	33	14,8	-29,2	93,0	85,0
	1996	40,6	33,9	15,6	10,9	2,7	5,4
	1998	36,3	12,1	5,5	-10,6	-64,3	-64,7
	2001	26,2	9,2	3,8	-27,8	-24,0	-30,9
Rural	1988	80,6	36,6	20,1			
	1994	75,6	48,3	28,1	-6,2	32,0	39,8
	1996	78,3	50,0	29,8	3,6	3,5	6,0
	1998	76,0	35,1	19,8	-2,9	-29,8	-33,6
	2001	73,8	39,2	22,6	-2,9	11,7	14,1

Source: ODHD-2005

Les résultats sont aussi défavorables pour le genre. Les couches vulnérables comme les enfants de moins de 15 ans et les femmes en âge de procréer constituent la frange qui contribue le plus à l'état de pauvreté du pays. Leur contribution relative au phénomène de pauvreté dans le temps, de 1988 à 2001, est d'environ 70% contre 19% pour les hommes de 15 à 49 ans et 11% pour les personnes âgées de 50 ans et plus⁴.

En matière de contribution relative à la pauvreté pour les tranches d'âges de moins de 15 ans et les personnes de 50 ans et plus il n'y a pas de grandes différences. La pauvreté frappe indifféremment les personnes âgées sans distinction de sexe.

⁴ Confère tableau n°5 tiré du rapport de la « Dynamique de l'analyse de la pauvreté au Mali de 1993 à 2003 » ; ODHD - 2005

Tableau 5: Incidence et contribution du genre à la pauvreté de 1988 à 2001

Genre/pauvreté	Incidence			Contribution relative			Contribution absolue		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Garçons de moins de 15 ans	76,78	71,04	73,26	23,97	24,49	25,44	17,42	16,86	17,37
Filles de moins de 15 ans	75,68	71,55	70,27	23,19	23,57	22,87	16,85	16,23	15,61
Femmes de 15 à 49 ans	70,01	66,12	65,06	22,68	21,79	21,56	16,48	14,99	14,72
Hommes de 15 à 49 ans	66,57	65,53	63,56	17,50	19,09	19,10	12,72	13,15	13,04
Femmes de 50 ans et +	75,44	69,91	69,04	06,03	05,19	05,52	04,38	03,57	03,77
Hommes de 50 ans et +	73,31	70,42	68,51	06,64	05,85	05,50	04,82	04,03	03,75
TOTAL	72,68	68,84	68,26	100,0	100,0	100,0	72,68	68,84	68,26

Source : ODHD-2005

Il est à noter que l'analyse par région administrative dans le temps est limitée par le fait que les données de 1988 et 1994 ne prennent pas en compte la région de Kidal comme une entité administrative à part.

L'analyse de la dynamique de l'incidence de la pauvreté montre que le phénomène n'a pas évolué de la même façon pour chacune des régions administratives dans le temps. Elle donne même parfois des résultats bien mitigés. Bien que restant une des régions dont l'incidence de pauvreté est la plus élevée en 2001 après celle Koulikoro, la région de Sikasso observe une timide régression de son incidence de pauvreté dans le temps. En effet, restée pratiquement au même niveau (autour de 84% pour les années 1988 et 1994) cette région a vu son incidence de pauvreté se situer au niveau de 82% environ. La cotonculture a montré des limites certaines au regard de l'évolution du coût des intrants, du crédit et des cours mondiaux ; la combinaison de ces facteurs affecte l'indice de pauvreté de la région qui connaît également des flux migratoires notamment vers la Côte d'Ivoire.

Les résultats de l'Enquête malienne d'évaluation de la pauvreté (EMEP) de 2001 confirme le caractère rural de la pauvreté au Mali (73,8%) et le fait que la majorité des très pauvres se trouvant aussi en milieu rural (39,2%).

Le CSLP s'est donné l'objectif non réaliste de parvenir à une incidence de la pauvreté à 47,5% en 2006, soit une diminution d'un quart de la pauvreté qui était à 63,8%. Le rythme actuel de la baisse du taux de pauvreté est de 0,7% de 1994 à 2001. Un rythme qui met le doute sur les prévisions du CSLP en matière de réduction de l'incidence de la pauvreté. En effet, il existe un anachronisme entre l'évolution du PIB de 70,3% entre 1994 et 2001 et celui de la réduction de la pauvreté.

Le CSLP qui prône une redistribution équitable du fruit de la croissance par un meilleur accès des populations aux services sociaux de base, n'a pu dégager une stratégie assurant un niveau optimum d'investissement pouvant garantir une croissance soutenue de l'économie malienne. Au Mali, il existe une frange de la

population disposant d'une capacité réelle d'épargne et d'investissement. Le CSLP exprime donc la volonté du Gouvernement d'engager une action de développement intense, plus organisée, plus consensuelle et plus efficace qui soit capable de réduire la pauvreté de façon durable. En plus des actions de redistribution et des filets de protection sociale, il s'agit d'inscrire les actions dans les stratégies de moyen et long termes qui mettent les pauvres en mesure d'être les acteurs de leur propre promotion économique et sociale.

Le graphique ci-dessous montre les liens existant entre les différentes composantes du développement humain et les objectifs du millénaire pour le développement (OMD)

Figure 4: liens entre les indicateurs de développement humain et les OMD

Capacités essentielles du DHD (mesurées par l'IDH) et quelques sous indicateurs associés	Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)
<p>VIVRE LONGTEMPS ET EN BONNE SANTE :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espérance de vie a la naissance • Faible taux de mortalités • Faible taux de morbidité • Très bonne alimentation • APD dans les services sociaux de base (Santé primaire, Eau potable et Assainissement) 	<p>OMD4 : Réduire la mortalité infantile</p> <p>OMD5 : Améliorer la santé maternelle</p> <p>OMD6 : Combattre le VIH/Sida, le paludisme et la faim</p> <p>OMD 8 : Mettre en place un partenariat mondial pour le développement</p>
<p>Accéder a l'instruction : (Education et alphabétisation) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taux de scolarisation <ul style="list-style-type: none"> ○ Tous niveaux confondus ○ Primaires ○ Secondaires • Nombre d'années pour terminer un cycle • Ratio filles garçon dans l'éducation • Taux d'alphabétisation <ul style="list-style-type: none"> ○ Taux d'alphabétisation des femmes ○ Taux d'alphabétisation des hommes ○ Ratio Femme/Garçon • %APD dans Education 	<p>OMD 2 : Assurer l'éducation primaire pour tous</p> <p>OMD 3 : Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes</p> <p>OMD 8 : Mettre en place un partenariat mondial pour le développement</p>
<p>DISPOSER D'UN NIVEAU DE VIE DESCENT :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PIB par habitant • Seuil de pauvreté • Incidence de la pauvreté • Incidence de l'extrême pauvreté • Emploi • Taux de chômage • Taux d'activité 	<p>OMD1 : Réduire l'extrême pauvreté et la faim</p> <p>OMD 8 : Mettre en place un partenariat mondial pour le développement</p>
<p>Environnement économique favorable</p>	<p>OMD 8 : Mettre en place un partenariat mondial pour le développement</p>
<p>Durabilité des ressources écologiques</p>	<p>OMD 8 : Mettre en place un partenariat mondial pour le développement</p> <p>OMD 7 Assurer un environnement durable</p>

Source : ODHD-2005

1.4. Les indicateurs de l'environnement

L'Agenda 21 du Sommet de la Terre à Rio en 1992, a fixé quarante objectifs qui permettraient d'atteindre le développement durable, regroupés en quarante chapitres. Son 40ème et dernier chapitre appelle à une harmonisation des efforts afin de permettre la construction d'indicateurs de développement durable : « Les méthodes d'évaluation des interactions entre les divers paramètres de l'environnement, de la démographie, de la société et du développement ne sont pas suffisamment développées et appliquées. Il faut donc élaborer des indicateurs du développement durable afin qu'ils constituent une base utile pour la prise de décisions à tous les niveaux et contribuent à la durabilité autorégulatrice des systèmes intégrés de l'environnement et du développement » (Nations Unies, 1992, 40.4).

1.4.1. Les indicateurs classiques de l'environnement

Pour permettre de faire le suivi, la surveillance de l'évolution des facteurs de dégradation de l'environnement dans l'objectif de constater les changements à court, moyen et long termes, il faudrait disposer des indicateurs, lesquels doivent permettre de traduire des états des variables aussi bien dans des portions de territoire que sur l'ensemble du territoire. A cet effet, un certain nombre d'indicateurs génériques de l'environnement sur l'ensemble des composantes de l'environnement assorti de recommandations a été retenu ici.

Dans le cadre d'une étude sectorielle, la Banque Mondiale (1995) s'est efforcée de définir un indice de susceptibilité des sols à la dégradation (*Index of Susceptibility to Deterioration*) afin d'estimer essentiellement la pré-disposition des sols à l'érosion au Mali. Elle groupe la pente, le sol et la géologie en un seul indicateur de fragilité des sols et de lui donner un poids triple dans l'agrégation de l'indice de susceptibilité par rapport à la sismicité ou au climat.

Un autre indice appelé indice de risque d'érosion a été développé en prenant à la fois en compte les facteurs influençant l'érosion d'une part et l'importance du couvert végétal et des pratiques culturales sur l'érosion des sols d'autre part. Un indice de risque d'érosion des sols a été ainsi agrégé par addition des différents facteurs susmentionnés selon la formule :

$$RA = (R + K + S + 2C)/5 \text{ avec:}$$

RA = Risque de pertes de terre ;

R = Indice d'érosif des pluies ;

K = La sensibilité des sols et du relief à l'érosion ;

S = La pente ;

C = Le couvert végétal et les pratiques culturales.

Cette équation d'agrégation permettrait d'estimer le risque d'érosion à l'échelle d'une unité mopho-pédologique. Ces différents indicateurs génériques sont complétés par ceux portant sur la pluviométrie et le couvert végétal.

1.4.2. L'indice de dégradation de l'environnement (IDE) et indice d'ensablement du fleuve (IEF)

Afin de construire des indices et des indicateurs pertinents, capables d'illustrer les problématiques liées à la dégradation de l'environnement et à l'ensablement du fleuve Niger, l'approche méthodologique retenue, tient compte de l'expérience nationale prenant en compte les besoins spécifiques de la gestion de l'environnement à travers un système de mesure combinant « observation, action, analyse et constat ».

En effet, des indicateurs composites par compartiment permettent une identification plus précise des problèmes environnementaux et sont en général plus simples à mettre en œuvre. Les grands compartiments de l'environnement évoluent rarement dans la même direction et l'analyse de l'impact de l'évolution de l'un par rapport à l'autre exige une bonne connaissance des mécanismes environnementaux. Pour mieux circonscrire le phénomène de dégradation de l'environnement quatre composantes seront retenues : l'eau, l'air, la terre et divers. La pénurie et de la pollution des eaux, la dégradation du couvert végétal et la dégradation des sols, seront analysées à travers des indicateurs. La dégradation de l'environnement sera captée par la formule suivante :

$$I_{de} = \sqrt{0,3I_{po} + 0,3I_{qo} + 0,3I_{dcv} + 0,3I_{sol} + 0,1I_{pair} + 0,1I_{div}}$$

L'indice de dégradation de l'environnement est composé de sous-indices selon le lien décrit par la formule ci-dessus. Le sous-indice de pollution de l'eau ici notée I_{po} et celui de la pénurie d'eau par I_{qo} . Le sous indice I_{dcv} rend compte de l'état de dégradation du couvert végétal et I_{sol} celui du sol. Les problèmes de pollution de l'air et de rémanence sont pris en charge par I_{pair} , et les autres aspects de dégradations diverses de l'environnement jugés pertinents comme la présence de pesticides obsolètes du Nord - Mali sont prises en charge par l'indice I_{div} . L'indice composite de dégradation de l'environnement fait l'objet d'analyse approfondie en annexe 3.

L'ensablement du fleuve Niger est la manifestation la plus spectaculaire de la désertification. C'est un processus de transport de grains de sable par le vent ou les eaux d'un lieu d'alimentation à un lieu de dépôt. Il se manifeste de deux manières : la remise en mouvement des dunes de sable et la formation de nappes sableuses en absence de couvert végétal. C'est donc un processus d'avancée du désert sur les

zones limitrophes. Il constitue un phénomène complexe, évolutif, résultant des actions conjuguées du climat et de la pression humaine sur des terres marginales.

Trois composantes (physiques, climatiques et anthropiques) caractérisent ce phénomène. La composante climatique est essentiellement liée aux mouvements des vents, à la pluie et à la crue des eaux du fleuve Niger. L'activité éolienne est déterminante en matière d'ensablement. Elle rend les pluies violentes et les vents qui les suivent dessèchent très vite le sol. Ce phénomène provoque le dépôt de milliers de tonnes de sable dans le lit du fleuve, des lacs, des mares et des chenaux d'alimentation des lacs.

L'érosion hydrique qui a lieu lors de la crue du fleuve provoque aussi l'ensablement de la vallée et du lit du fleuve. Pendant les crues, le niveau de l'eau atteint les hauteurs des berges limoneuses. Elles érodent les berges et transportent les matériaux dans le lit du fleuve et dans les chenaux d'alimentation à travers les ravins. A ceci on peut ajouter l'action de l'homme sur la nature. Les pratiques humaines telles que la non observation par les populations des bonnes règles de gestion des ressources naturelles et l'incapacité de l'Etat à faire appliquer la législation en matière de conservation de la nature sont aussi responsables du phénomène.

L'ensablement aggrave la précarité climatique, biologique, et économique. Il détruit les pâturages de saison sèche, réduit les zones cultivables de la vallée du fleuve, provoque la baisse des productions et de la productivité agricole, anéantit des sources d'énergie. Ce phénomène est à l'origine d'intenses migrations des populations et de nombreux conflits sociaux.

L'indice d'ensablement du fleuve est ainsi libellé :

$$I_{ef} = SS * VE * PC * PP$$

SS est l'indicateur des seuils sableux;

VE l'indicateur de la vitesse des écoulements;

PC l'indicateur de la puissance des crues et

PP l'indicateur de taux de perte des plages.

La dégradation de l'environnement est perçue à des degrés différents selon les régions administratives du Mali. Au moment où les régions du Nord (Tombouctou, Gao, Kidal) sont fortement agressées par l'ensablement des terres de culture, des cours et points d'eau, celles du Sud sont confrontées à une forte érosion des terres et des ressources agro-sylvo-pastorales.

Vouloir aborder tous les thèmes relatifs au Développement Humain Durable dans leurs relations avec l'environnement au Mali, risque de faire perdre de vue deux des

principes majeurs des rapports nationaux, à savoir la pertinence de l'analyse et la viabilité des données statistiques.

C'est pourquoi, l'analyse des liens entre dégradation de l'environnement et DHD porte dans le présent rapport sur les trois thèmes majeurs de la sécurité alimentaire, la santé, l'eau potable et l'assainissement et la gouvernance démocratique.

Chapitre II : Etat de l'environnement

L'environnement malien se caractérise par la diversité des zones climatiques, la baisse de la pluviométrie et la dégradation progressive des ressources naturelles. Du Sahara au Nord à la zone Soudano - guinéenne au Sud, la diversité climatique détermine l'environnement qui influence les modes de vie et les activités de développement des populations. Dans l'ensemble, le pays est formé de deux vastes triangles, opposés par leurs sommets, l'un au nord-est couvert de sable saharien et l'autre au sud ouest couvert de forêts, entre ces deux triangles s'étend la zone alluviale du Delta Intérieur du Niger.

2.1. La diversité climatique

Le Mali a un climat continental, allant du pré- guinéen au désertique avec un caractère soudano-sahélien nettement marqué. Dans l'ensemble, les températures sont élevées, voire très élevées avec des moyennes annuelles comprises entre 16 et 30°C. Exception faite du nord, il existe deux maxima alternant avec deux minima. Le principal maximum intervient en avril-mai tandis que le second a lieu en septembre octobre. Quant au principal minimum, il se situe en décembre-janvier et le second en août.

L'amplitude thermique annuelle croît avec la latitude 5 à 6°C à Sikasso au Sud, 16°C à Tessalit au Nord. L'année est marquée par l'alternance d'une saison sèche allant de neuf mois au nord à six mois au sud, et d'une saison des pluies de trois mois au nord à six mois au sud.

Pendant la saison sèche, le pays est soumis au régime de l'alizé continental (ou harmattan). Ce vent chaud et sec venu du nord-est a un effet desséchant, qui accentue en avril-mai l'effet des températures élevées sur l'ensemble du pays. Le facteur dominant de la saison des pluies est le régime de la mousson, prolongement de l'alizé austral qui se charge d'humidité sur son trajet océanique et qui après la traversée de l'Equateur, prend une direction Sud-ouest- Nord-est.

Depuis l'apparition des périodes de sécheresse en 1970, on observe l'instauration d'un climat de plus en plus aride sur l'ensemble du territoire, une tendance à la diminution globale des pluies avec comme illustration le déplacement des isohyètes vers le Sud. Ces conditions contribuent à fragiliser l'ensemble des écosystèmes et plus particulièrement ceux de la zone sahéenne.

Selon le zonage agro-écologique réalisé en 1986 par le Projet d'Inventaire des Ressources Terrestres (PIRT), le pays se divise globalement en 4 grandes zones écoclimatiques, 14 régions naturelles et 49 zones agroécologiques. Les zones

écoclimatiques sont des entités homogènes définies sur la base des régimes d'humidité et de température du sol d'une part, et sur la longueur de la saison des pluies d'autre part. Les régions naturelles sont des entités géographiques qui s'identifient à partir de leurs particularités géologiques et géomorphologiques. C'est la combinaison de ces deux types de zones qui constitue les zones agroécologiques. Du Nord vers le Sud, les différentes zones climatiques : saharienne, sahélienne, soudanienne et soudano guinéenne se présentent sous forme de bandes horizontales.

Les systèmes de production et les modes de vie des populations suivent ce zonage. En effet, les zones hyperarides et arides du Nord sont le domaine des agro-pasteurs nomades (dominance pastorale) et les zones moins arides du Sud sont le domaine des agro-pasteurs sédentaires (dominance agricole). Entre les deux zones se situe le delta intérieur du fleuve Niger où cohabitent agriculteurs, éleveurs et pêcheurs.

2.1.1. La zone subsaharienne et saharienne

La pluviométrie moyenne y est inférieure à 150 mm/an. Elle couvre 56 à 57% du territoire, soit plus de 695 000 km². Elle est caractérisée par des steppes à *Acacia raddiana*, s'étend, sur toute la partie nord du pays, dans les régions de Kidal, Gao et Tombouctou. C'est la zone du désert du Sahara.

La production ligneuse y est négligeable, les températures sont élevées avec une moyenne annuelle supérieure à 30°C, entretenant une évaporation très intense. Les pluies y sont rares, irrégulières, espacées voire accidentelles, mais torrentielles. La sécheresse est endémique dans cette partie du pays qui ne tolère que l'élevage transhumance.

L'eau est le facteur limitant pour la quasi-totalité des activités humaines dans toute la région Nord du Mali, malgré la présence du fleuve Niger, de multitudes mares, lacs et autres oueds, marigots, bras et chenaux. En effet, les fortes chaleurs et le fort ensoleillement provoquent chaque année le tarissement de la plupart de ces sources d'eau.

2.1.2. La zone sahélienne

La zone sahélienne couvre une superficie de plus de 18 % du territoire national, soit 218 560 km². Elle se divise en deux sous-zones : sahélien-nord et sahélien-sud. La pluviométrie y est comprise entre 200 et 550 mm/an.

Le Sahel est par excellence la zone de l'élevage transhumance. Le Delta intérieur du Niger est une vaste zone humide située en plein Sahel. La présence d'eau fait qu'il offre de grandes opportunités d'irrigation et de pâturage en saison sèche. Le Sahel est la zone de contact entre la savane et le sahara. Les arbres et arbustes du Sahel ont une

très faible production ligneuse. La formation végétale caractéristique y est la steppe herbeuse à épineux du genre *Acacia*. Cette zone de transition a beaucoup souffert des sécheresses des années 1970 et 1980.

2.1.3. La zone soudanienne

La zone soudanienne couvre environ 14% du territoire national, soit plus de 173 773 km². Elle se divise aussi en deux sous-zones : Nord et Sud. La pluviométrie y est comprise entre 500 et 1100 mm/an. Elle s'étend sur le centre et une majeure partie du sud du pays. Elle est caractérisée par des savanes arbustives et arborées. Elle est moyennement affectée par la désertification et très sensible à la sécheresse. La production végétale y est relativement importante dans la zone soudanienne. Cette zone est de plus en plus envahie par les troupeaux des régions Nord qui fuient la précarité climatique. Elle est caractérisée par les feux de brousse qui déciment des superficies importantes chaque année.

2.1.4. La zone soudano guinéenne.

Cette zone couvre environ 11% du territoire national, soit 136 536 km². La pluviométrie moyenne annuelle y est supérieure à 1200 mm. Elle est localisée dans l'extrême Sud et Sud-ouest du pays, notamment dans les régions de Sikasso et Kayes. La zone soudano-guinéenne conserve encore une riche diversité biologique. Le potentiel végétal y est important et la faune variée. C'est la zone de production agropastorale par excellence. C'est aussi dans cette zone que l'exploitation minière est en pleine expansion. La diversité climatique du Mali est illustrée sur la carte 1 ci-dessous présentée. Selon le PIRT, les quatre zones climatiques se subdivisent en six zones agroclimatiques dont les caractéristiques climatiques, pluviométriques et agricoles sont données dans les tableaux 6 et 7 ci-dessous.

Tableau 6: Zonage agro climatique selon le PIRT

Zones agroclimatiques	Climat	Pluviométrie mm/an	Longueur saison agricole j/an
Saharien	aride	< 150	25
Sahélien nord	semi-aride	150 - 350	25 - 45
Sahélien sud	semi-aride	350 - 550	45 - 90
Soudanien nord	semi-humide	550 - 750	90- 120
Soudanien sud	semi-humide	750 - 1150	120 - 150
Soudano guinéen	humide	1150 - 1450	150- 160

SOURCE : SDDR 2000

La régression pluviométrique depuis la fin des années 1960 a fortement raccourci la durée de l'hivernage en deçà du minimum de trois mois, et a provoqué l'apparition pendant l'hivernage de périodes sèches souvent longues. Elle a aggravé la mauvaise

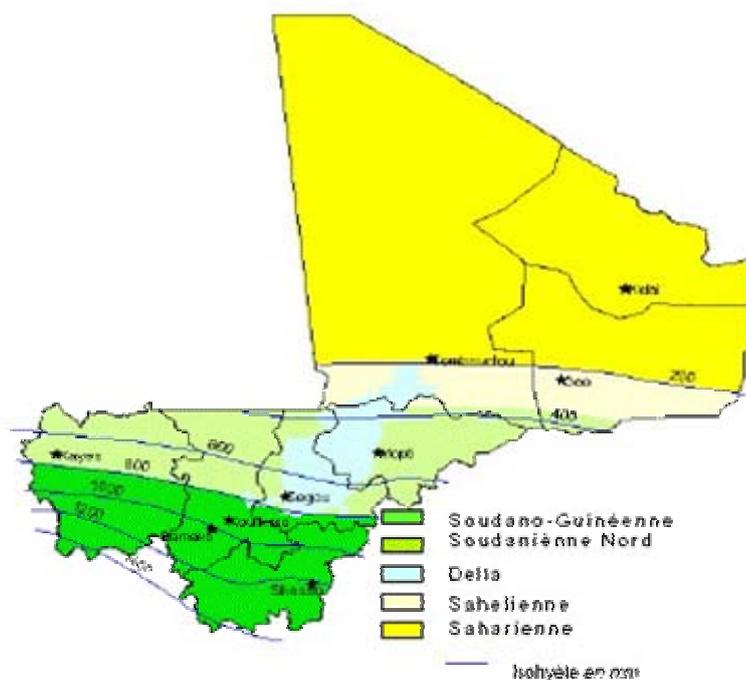
répartition spatiale des pluies. Partout la baisse de pluviométrie se manifeste par une réduction de la couverture végétale lorsqu'elle n'a pas totalement disparue.

Tableau 7: Couverture des régions administratives par les zones agro-climatiques

REGIONS ADMINISTRATIVES	REGIONS NATURELLES	ZONES AGROCLIMATIQUES
KAYES	- Guidimaka-Falemé - Ht plateau Manding.	Sud Sahélien Nord soudanien
KOULIKORO SIKASSO	- Ht Bani Niger - Plateau de Koutiala - Hodh	Sud Soudanien Pré guinéen
SEGOU	- Plateau de Koutiala - Hodh - Plateau Bandiagara - Delta	Nord Soudanien Sud Soudanien Deltaïque
MOPTI	- Plateau Bandiagara - Delta - Gourma - Gondo Mondoro	Deltaïque Sud Sahélien Nord Sahélien
TOMBOUCTOU GAO KIDAL	- Delta (lacustre) - Plat.Bandiagara - Gourma - Tilemsi, - Djer Azaoud, Azaouck	Nord Sahélien Saharien

Source : SDDR 2000

Carte 1: Carte de la diversité climatique du Mali



Source : STP/CIGQE : Rapport National Etat de l'environnement 2005

Les paramètres climatiques à savoir la pluviométrie, la température, l'humidité, l'évaporation et les vents connaissent une forte variation du Nord au Sud du pays. Parmi tous ces facteurs, c'est le régime pluviométrique qui est perçu par les populations comme le facteur le plus déterminant du bien être économique et social. En effet, il est communément admis qu'un hivernage avec des pluies abondantes et bien réparties assure de bonnes récoltes et l'autosuffisance alimentaire.

Le climat joue aussi sur la répartition administrative de la population (Tableau A4.3.5). Les zones arides à température élevée sont moins peuplées que celles au climat relativement frais. Le réchauffement du climat n'est pas l'apanage du Mali, c'est un phénomène planétaire. Il est dû à la destruction de la couche d'ozone et à l'augmentation du taux des gaz à effet de serre provenant de la combustion des combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz) et de la biomasse. La combustion de ces substances réduit la radiation thermique vers l'espace et piègent ces radiations dans l'atmosphère comme dans une serre. L'augmentation de la température du globe terrestre (de 3 à 4°C d'ici 2030) qui en résulte aura pour conséquences :

- l'augmentation de la fréquence et de la rigueur des périodes de sécheresse, des vagues de chaleur et des tempêtes tropicales ;
- l'accroissement de la population des insectes nuisibles aux cultures, à la santé des plantes et aux animaux ;
- la réduction, puis la disparition des sources d'eau potable et l'augmentation de la prévalence des maladies hydriques;
- l'extension des déserts et des terres arides inaptes à la production primaire.

Alors que les cyclones Emily, Katrina, Ophélie et Rita ravageaient le golfe du Mexique, l'Asie essayait le tsunami et une série de typhons tous aussi dévastateurs les uns que les autres.

La succession de ces monstrueuses bourrasques pose avec acuité la question de la responsabilité humaine dans ces déchaînements climatiques. Déduire que l'augmentation de la température terrestre est responsable du déchaînement actuel n'est pas encore scientifiquement démontré. Il reste néanmoins que Rita ou Katrina sont le prélude de ce qui nous attend dans le futur. Le réchauffement ne ferait que commencer. L'on ne peut se permettre d'attendre des preuves formelles pour agir.

2.2. La baisse de la pluviométrie

Les précipitations varient suivant les années et les régions. Elles ont une période d'occurrence limitée à quelques dizaines de jours par an durant l'hivernage. Les paramètres statistiques calculés à partir des hauteurs pluviométriques pondérées pour la période de 1936 à 1985 mettent bien en évidence cette irrégularité par région. La variation pluviométrique se traduit tantôt par des périodes humides, tantôt par des périodes sèches.

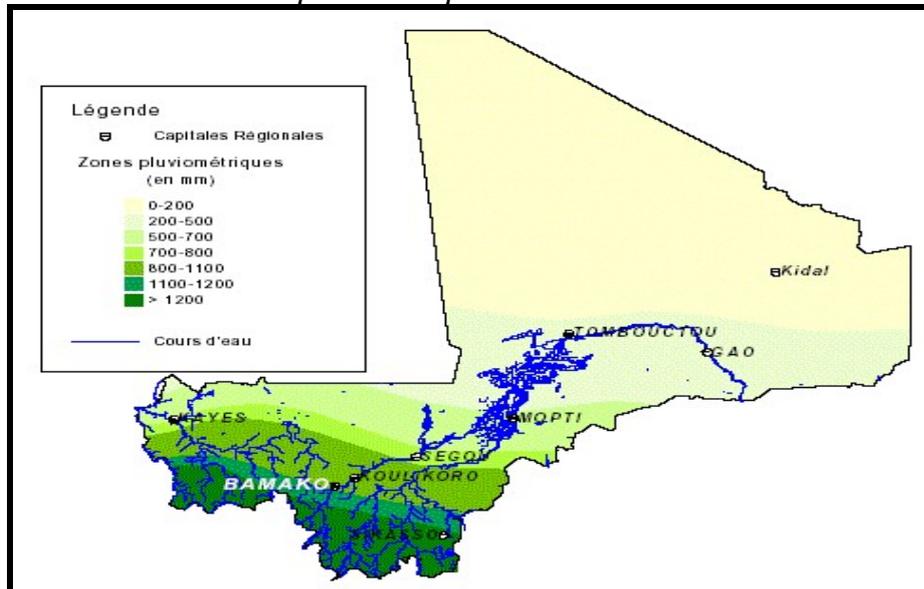
Tableau 8: Hauteurs pluviométriques pondérées pour la période de 1936 à 1985 par région administrative

Moyenne (mm)	Maximum (mm)	Minimum (mm)	Ecart-type (mm)	Tendance Mm/an	Régions administratives
893	1 275	555	152	-5,3	1. Kayes
804	1 135	530	141	-2,6	2. Koulikoro
1 091	1 440	673	157	-5,8	3. Sikasso
666	907	457	102	-3,4	4. Ségou
556	842	364	109	-2,4	5. Mopti
208	348	96	58	-2,0	6. Tombouctou
205	346	100	63	-1,6	7. Gao/Kidal

Source : Revue du secteur agricole (1987)

Durant la période ci-dessus citée, la tendance de la pluviométrie est à la baisse dans toutes les régions. Elle est relativement plus forte dans les régions Sud (Sikasso et Kayes) où elle est supérieure à 5 mm/an et faible dans les régions du Nord (Gao, Kidal et Tombouctou) où elle est de l'ordre de 2 mm/an (Tableau 8 : ci-dessus).

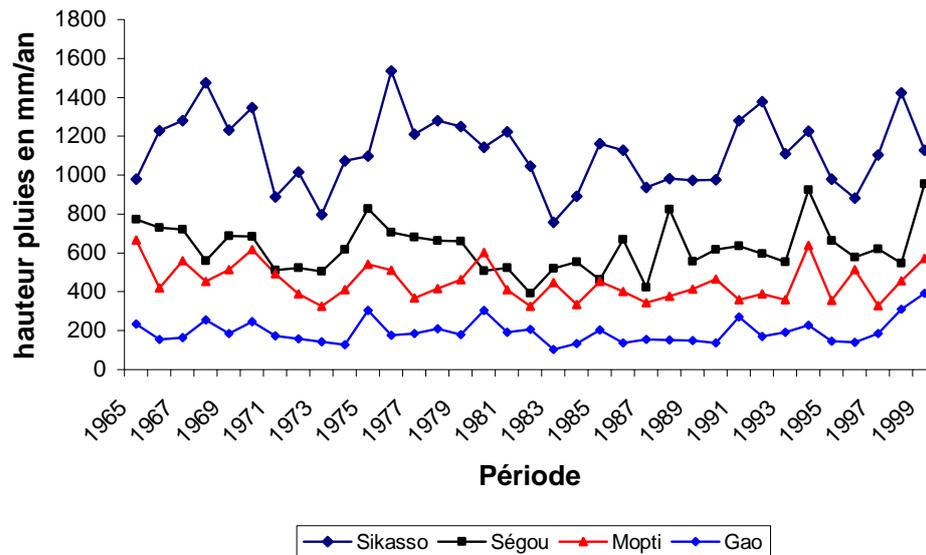
Carte 2: Carte des zones pluviométriques du Mali



Source : STP/CIGQE Rapport national sur l'état de l'environnement 2000

La période 1951-1980 est caractérisée par trois décennies successives où la pluviométrie a régulièrement diminué de 0,5% par an en moyenne (Manigra /Projet FAO 5754, 1987). Depuis les années 1965, on observe l'instauration d'un climat plus aride sur l'ensemble du territoire national avec des pics de sécheresse en 1971- 1973, 1983-1984, 1995-96.

Figure 5: Évolution de la pluviométrie de 1965 à 1999



Source : Direction Nationale de Météorologie (2000).

Les principaux problèmes environnementaux liés à la baisse de la pluviométrie sont entre autres : la sécheresse, la désertification et l'ensablement du fleuve Niger, qui peuvent être considérés comme des facteurs naturels de la dégradation de l'environnement. La dégradation des ressources naturelles qui en résulte, est fortement tributaire des facteurs anthropiques qui procèdent d'une gestion catastrophique de l'environnement.

2.3. Problèmes importants de dégradation de l'environnement

2.3.1. La sécheresse

L'analyse des données pluviométriques montre que les isohyètes se sont déplacées d'environ 200 km vers le sud (PNAE, 1998). Depuis les années 1950, le déficit pluviométrique a été suffisamment important selon Hiémaux (1994) pour décimer des peuplements entiers de plantes ligneuses, limiter la germination des graines des plantes annuelles et réduire le tapis herbacé.

L'aridité du climat a aggravé les variations de températures, mis en relief le caractère saisonnier et contrasté du régime hydrologique. Elle a intensifié l'évaporation et les processus d'altération physique et chimique des sols. Elle a provoqué la salinisation et la formation de croûtes sur les terres irriguées, développé les phénomènes d'érosion et de déflation des masses de sable (formation de dunes de sable vives).

Le climat devenu plus aride a réduit la productivité des terres et leur capacité de charge. Les zones déjà marginales sont devenues inexploitable, des espèces végétales et animales ont disparues de leurs gîtes écologiques et une grande partie du cheptel a migré vers les régions méridionales, notamment vers la vallée du fleuve Niger et les zones pré forestières.

La régression pluviométrique a souvent raccourci la durée de l'hivernage en deçà du minimum de trois mois. Elle a provoqué l'apparition pendant l'hivernage de périodes sèches souvent longues, et aggravé la mauvaise répartition spatiale des pluies, déterminant pour la production et la productivité agricole.

La sécheresse se manifeste par des débuts tardifs de l'hivernage, l'irrégularité et l'insuffisance quantitative des précipitations, leur arrêt précoce, leur mauvaise répartition dans l'espace et le faible niveau des crues. Elle provoque la baisse et/ou la perte des productions agricoles, fourragères et sylvicoles et engendre des difficultés d'accès à l'eau potable obligeant la population et les animaux à l'utilisation d'eaux non potables.

Compte tenu de la situation climatique précaire du pays, il avait été retenu dans le Programme National de Lutte contre la Désertification (PNLCD) en 1987, que le phénomène de la sécheresse soit désormais considérée comme une constante de développement du Mali et non comme une exception ou une anomalie. Il est clairement établi que la sécheresse a des effets directs et indirects sur toutes les dimensions du développement durable à savoir : écologiques, économiques, socio-organisationnelles et technologiques.

La sécheresse contrarie la sécurité alimentaire qui est une des bases reconnues du développement humain. L'analyse de la production céréalière du Mali pour la période 1977 (avant les dernières sécheresses sévères) et 1987 (après les sécheresses), montre une relation de cause à effet entre sécheresse et production alimentaire. En effet, avant la sécheresse, les régions de Sikasso et Koulikoro produisaient sur 20% des surfaces cultivées 32% de la production nationale. Les sécheresses de la période 1977-1979 ont eu pour conséquence un déficit de production de 20% dans les régions Sud, 40% dans les régions du Centre et 60% dans les régions du Nord (cf. Tableau 9).

Tableau 9: Effet de la sécheresse sur la production agricole

Désignation	Sikasso-Kkoro	Ségou- Mopti- Kayes	Tomb. Kidal	Gao.
Avant la sécheresse 1977-1979				
Superficies	20%	75%	5%	
Productions	32%	66%	2%	
Pendant la sécheresse 1983-1985				
Superficies	27%	68%	5%	
Productions	48%	49%	3%	
Déficit maximale	%Prod 20%	40%	60%	
Après la sécheresse 1985-1987				
Superficie	30%	68%	2%	
Rendements Potentiels KG /ha	1000	750	600	

Source Revue du secteur agricole Nov. 1987

Même si une théorie suffisamment élaborée sur l'atmosphère permettant de prévoir les périodes sèches et de se prémunir contre elles n'est pas encore disponible, il est aujourd'hui possible d'entreprendre des actions qui ont pour effet de maintenir ou de créer les conditions locales favorables au déclenchement de la convection de la mousson qui apporte les pluies.

L'évolution technique et technologique (informatique, télédétection, etc.) permet aujourd'hui d'obtenir presque spontanément des données fiables sur le climat.

Selon la Direction Nationale de la Météorologie (DNM, 1980), la période végétative pour les cultures sèches est moins d'une semaine dans la zone climatique saharienne à plus de 33 semaines dans la zone soudano-guinéenne. A Ségou, San et Kayes cette période varie de 16 à 20 semaines indiquant un potentiel pour les cultures à cycle court (sorgho). A Niou et Mopti, la période végétative est de 12 semaines. Elle ne permet que des cultures à cycle court.

Sur plus de la moitié du pays, le milieu aride ne permet que l'élevage transhumance. L'économie du pays fondée sur l'agriculture est tributaire de la pluviométrie. Celle-ci étant insuffisante sur plus de la moitié du pays, l'agriculture est concentrée dans le centre, à l'ouest, au sud et au sud-ouest du pays.

La dégradation des ressources a un impact sérieux sur l'économie à travers ses effets directs sur la production primaire, mais aussi ses effets indirects sur la santé humaine et sur les ressources en eaux.

Les effets combinés du climat et des actions anthropiques sur les sols sont devenus irréversibles dans certaines zones du pays. Les aspects financiers et économiques de la dégradation des sols au Mali ont été étudiés par J.BISHOP et J. Allen en 1989, cf. tableau ci-dessous.

Tableau 10: Pertes annuelles en éléments fertilisants

Zones	Pertes		Pertes	
	Moyennes /ha/an		Maxi males/ha/an	
	US \$	F CFA	US \$	FCFA
Sahélienne	0,79	395	2,01	1 005
Soudanienne	2,32	1 160	22,32	11 160
Soudano guinéenne	5,46	2 730	10,22	5 110

SOURCE : Rapport National Mali-CNUED (1US \$= 500 FCFA)

Ces facteurs provoquent des pertes de revenus agricoles estimées en 1989 à 1,38 milliards de FCFA ce qui correspondrait à plus de 0,6% du produit agricole brut. Les coûts de reconstitution des terres par de simples actions d'aménagement ont été évalués toujours par la même étude de J.BISHOP et J. Allen en 1989, à plus de 70 000 FCFA /ha. Dans le même ordre d'idée, la baisse des niveaux des cours d'eau rend les travaux d'aménagement hydro-agricole particulièrement coûteux, voire prohibitifs pour l'économie nationale.

La persistance des périodes sèches et les mouvements de masses de sable en provenance du Sahara sous les effets conjugués de l'eau et du vent, ont provoqué la désertification et la désertisation de vastes espaces agricoles et pastoraux.

EFFETS DE LA SECHERESSE SUR CERTAINS FACTEURS DE PRODUCTION AU MALI

Les sécheresses qui ont frappé le pays depuis les années 1970 ont eu des impacts négatifs divers sur le développement. Ces impacts se sont manifestés par des dégâts souvent très importants. Entre autres, on peut retenir :

- 1. La réduction des apports des fleuves et de l'alimentation des nappes de 50 à 60 % alors que celles des pluies est de 20 à 50% se traduisant par :**
 - l'assèchement du lac Faguibine en 1984 ;
 - l'arrêt de l'écoulement du fleuve Niger à Niamey en juillet 1985 ;
 - l'arrêt de l'écoulement sur le Bani à Douna un an sur deux depuis 1984 ;
 - la baisse générale du niveau des nappes (assèchement de puits).
- 2. La réduction des surfaces inondées dans le delta central de :**
 - 36000 km² en 1969 –1970 à
 - 8500 km² en 1972-1973, soit une baisse de 75%.
- 3. La réduction des productions halieutiques et des captures de poissons qui sont passées de :**
 - 150 000 T en 1966 (année moyenne) à :
 - 54 000 T en 1984 soit, une baisse de près de 2/3
- 4. La perte des cultures et des vies humaines à cause de la famine et un déficit alimentaire de**
 - 267 000 T en 1972 – 73
 - 335 000 T en 1973- 74
 - 330 000 T en 1983- 84
 - plus de 440 000 T de céréale pour la campagne 1984 – 85
- 5. La détérioration du couvert végétal ayant pour conséquences l'érosion des sols et l'ensablement des lits des fleuves qui ont eu pour conséquences :**
 - la réduction des productions animales ;
 - les pertes sur le bétail lors de la sécheresse de 1973 estimées à environ 60% pour une moyenne nationale dont 20 à 30% dans les bassins du fleuve Sénégal (région de Kayes) et 80% dans les régions du Nord ;
 - l'exode des populations ;
 - la multiplication des épidémies ;
 - le déboisement intensif dans les nouvelles zones de recasement ;
 - la détérioration du cadre familial traditionnel ;
 - la multiplication des conflits fonciers et
 - l'urbanisation rapide et sauvage des villes entraînant un fort taux de chômage et de criminalité en milieu urbain.

2.3.2. La désertification

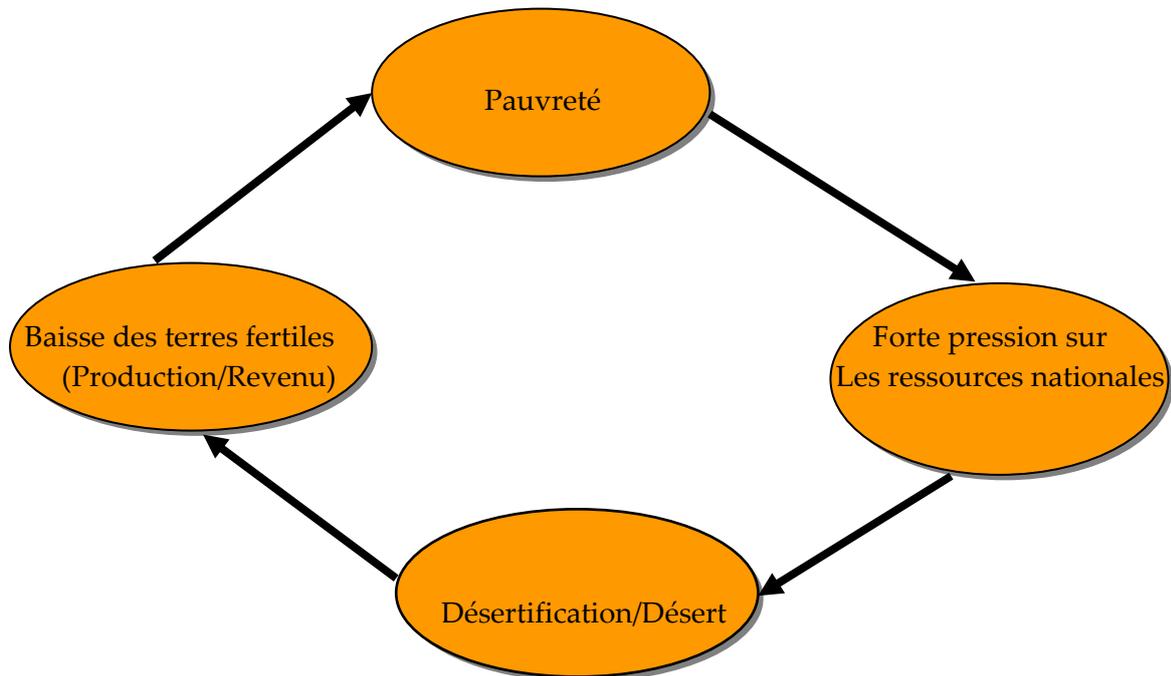
La désertification est la conséquence de l'opposition entre l'utilisation des ressources à long terme et leur exploitation abusive à court terme par les populations. Le développement humain durable est au prix de la recherche d'un compromis entre ces deux pôles d'intérêts. Au Mali, tout le territoire est fortement agressé par ce phénomène de perte de la productivité des sols. Plus de 30% du territoire sont d'ores et déjà désertifiés. La lutte contre la désertification consiste en la recherche d'équilibres dynamiques viables entre la volonté de conservation des ressources naturelles et les conditions de vie des populations.

En réaction à la désertification, les systèmes de production traditionnels se sont adaptés progressivement à la précarité écologique. Cette adaptation a comporté des techniques et des règles de gestion sous forme d'us et coutumes garantissant une production limitée pour une capacité d'accueil tout autant limitée selon les zones climatiques. Ces systèmes extensifs de production visaient une répartition spatiale et temporelle des risques auxquels ils pouvaient être exposés. Ils sont de plus en plus perturbés par l'accroissement de la demande en ressources à cause de l'explosion démographique, de l'évolution des modes de gestion des ressources naturelles et des politiques économiques favorisant les villes au détriment des campagnes.

Parmi les indices de désertification figurent : la perte (l'érosion) de la diversité biologique, la réduction de la capacité de rétention en eau des sols, la diminution de la fertilité des sols et une érosion croissante due aux vents et aux eaux. Ces phénomènes mettent en péril le développement humain si une gestion appropriée n'est pas envisagée pour les contrer.

La désertification crée et entretient la pauvreté. Elle affecte gravement les populations les plus démunies reléguées sur les terres les moins productives. Afin de satisfaire leurs besoins vitaux de base, ces populations pauvres exacerbent la désertification par une exploitation effrénée des ressources naturelles. Ainsi, contrairement aux idées reçues, la pauvreté n'est pas seulement cause de la désertification, elle en est aussi une conséquence.

Figure 6: Le cercle vicieux désertification-pauvreté



Les fortes températures des zones désertiques sont défavorables à tout effort physique, notamment de production. Des études montrent que dans les zones désertiques, l'on doit proscrire tout effort entraînant une augmentation de la charge thermique (travail) aux heures les plus chaudes de la journée notamment entre 11 et 18 heures. La chaleur torride réduit les capacités de production de l'homme et crée chez lui une grande sensation de malaise.

Bref, les effets de la désertification sur le développement sont nombreux et variés dont entre autres :

- la crise d'eau potable (baisse des crues, tarissement des plans d'eau et des puits, baisse de la nappe phréatique, la réduction ou empêchement de la réalimentation des cours, points d'eau et nappes phréatiques) ;
- la crise de terres fertiles (accélération et intensification de l'érosion pluviale et éolienne ; remise en mouvements des dunes de sable ; ensablement des vallées et des oueds) ;
- la crise énergétique due au déséquilibre entre l'offre et la demande de bois énergie avec un bilan déficitaire dans les zones sahélienne et saharienne;
- la crise alimentaire par la réduction des terres de culture, la baisse de productivité, la fuite des producteurs vers des cieux plus cléments;
- la dégradation des ressources naturelles;
- les écarts de températures très importants réduisant les capacités de production des hommes.

Photo 1: Processus de désertification en cours dans la Région de Tombouctou (avancée des dunes de sable et disparition de la couverture végétale)



Recommandations

La précarité climatique est une donnée permanente de notre pays. Elle a des causes planétaires dont les solutions sont mondiales. Afin d'atténuer les effets de la sécheresse et de la désertification sur notre développement, leur prise en compte dans toutes nos actions s'avère indispensable. La lutte contre la désertification est individuelle et collective. Elle passe par un changement de comportement vis à vis des ressources de l'environnement afin qu'elle s'installe comme mode de vie.

Pour ce faire il est recommandé à l'Etat, aux Collectivités Territoriales et aux particuliers d'intégrer les aspects environnementaux dans toutes leurs activités quotidiennes. La durabilité du développement au Mali dépendra de la capacité des maliens à lutter contre la dégradation des ressources naturelles qui subissent les fortes pressions de la sécheresse.

Au Mali, l'une des manifestations les plus spectaculaires et les plus préoccupantes de la désertification, est l'ensablement du fleuve Niger à cause de son rôle vital pour l'économie et le bien être des populations maliennes.

2.3.3. L'ensablement du fleuve Niger

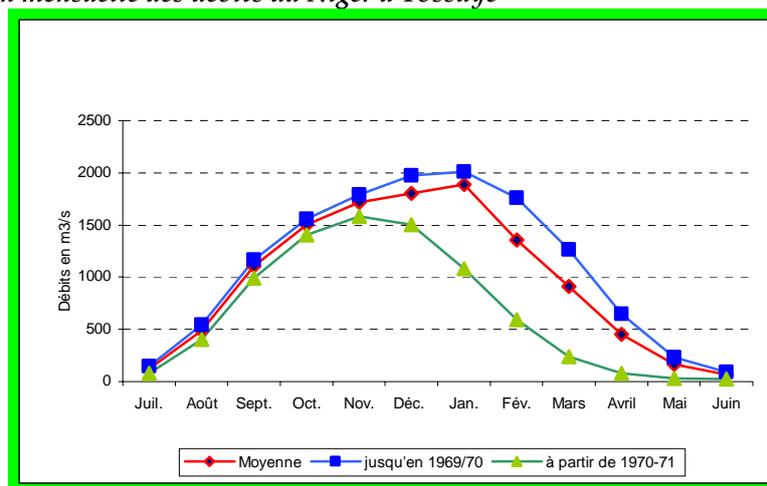
Élément capital du système hydrographique du Mali, le fleuve Niger est sans aucun doute l'atout majeur pour le développement du Mali, car l'eau dans un pays sahélien

est la ressource la plus précieuse. Elle est à la base même de tout développement économique, social et culturel. C'est dans la vallée du fleuve Niger que vit la majorité des maliens. Six des 9 capitales régionales côtoient le fleuve Niger : Bamako, Koulikoro, Ségou, Mopti, Tombouctou et Gao. Ce sont dans ces cités que sont localisées les 80% des unités industrielles du pays. C'est le fleuve Niger qui fournit plus de 90% des 100 000 tonnes de poissons pêchés au Mali. C'est lui qui alimente l'Office du Niger, grenier de riz du Mali et pourquoi pas de l'Afrique de l'Ouest. Le Niger assure le transport des hommes et des biens du Sud au Nord et vice versa.

Le phénomène de l'ensablement du fleuve Niger est un processus au cours duquel les grains de sable transportés d'un lieu d'alimentation (Sahara, dune de sable, roches gréseuses ou granitiques altérées), par le vent ou les eaux (érosion éolienne ou hydrique), s'accumulent et s'amoncellent grâce à un obstacle (lieu de dépôt) traversant un ou plusieurs lieux de transit plus ou moins vastes.

L'ensablement du fleuve Niger résulte d'une part du transport éolien des particules de sables à l'intérieur de la vallée du Niger, et d'autre part du dépôt des masses de sable charriées par l'eau du fleuve à cause de la baisse de la crue (réduction de la vitesse de l'eau). Il se manifeste par la formation de bancs de sable et d'îlots dans le lit mineur du fleuve, des dunes de sable au bord, puis dans le lit majeur du fleuve. Depuis 1967, le fleuve Niger a perdu la normale de ses crues dans les régions de Tombouctou et de Gao. En 1970, le débit moyen annuel du Niger ne représente plus que 61% de ce qu'il était dans les années 1950 comme l'atteste la figure n°5 ci-dessous.

Figure 7: Évolution mensuelle des débits du Niger à Tossaye



Source : Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (1997)

La destruction de la couverture végétale dans toute la zone limitrophe du fleuve Niger et les mouvements des vents ont favorisé le déplacement des masses de sable des zones locales de déflation vers la vallée sous les effets conjugués de l'eau et du vent.

Les crues et les eaux de percolation ont provoqué l'éboulement des berges, arraché progressivement les bases des dunes qui surplombent le fleuve Niger (Cf. photo 1), des mares, marigots et chenaux d'irrigation pour les entasser dans le lit. Ce processus dynamique d'arrachage des grains de sable, de leur transport et leur dépôt par voie hydrique ou éolienne finit par former des nappes dans les bourgoutières (pâturages de saison sèche), obstruer les chenaux d'alimentation des lacs et dépressions, les voies de navigation du fleuve par les îlots et bancs de sable.

Les conséquences de l'ensablement du fleuve sont nombreuses : difficultés de recharge des nappes phréatiques, réduction des frayeurs et de production de poisson, réduction de la navigabilité du fleuve, réduction des pâturages inondées et de la surface exploitable du delta intérieur du fleuve, etc.

La lutte contre l'ensablement du fleuve Niger au regard de son importance pour le développement socio-économique du pays est une priorité, à cause de ses effets positifs sur le développement. En effet, les industries sont principalement localisées dans les villes qui côtoient le fleuve. L'essentiel de la production de riz du pays provient des grands aménagements de l'Office du Niger et du delta vif (zone lacustre) approvisionnés par les eaux du fleuve Niger.

Photo 2: Menace d'ensablement du fleuve Niger



Dune surplombant le Fleuve Niger

Recommandation

L'importance du fleuve Niger est vitale pour le Mali. Elle est écologique, économique, sociale, culturelle et éthique. L'existence de ce fleuve dans de bonnes conditions d'hydraulicité est vitale pour le Mali. C'est pourquoi, il est recommandé à l'Etat et aux Collectivités Territoriales riveraines du fleuve Niger d'entreprendre en plus des actions en cours, des mesures conséquentes de lutte contre l'ensablement. Parmi ces mesures, la construction du Barrage de Tossaye revêt un caractère urgent.

En dépit du caractère déterminant des phénomènes climatiques pour le développement du Mali, les ressources naturelles constituent le substrat de l'environnement physique et chimique sur lequel portent directement les activités économiques. Ces ressources sont les éléments de l'environnement sur lesquels les maliens peuvent et doivent agir de façon significative pour réaliser un équilibre écologique qui permettrait un développement humain durable.

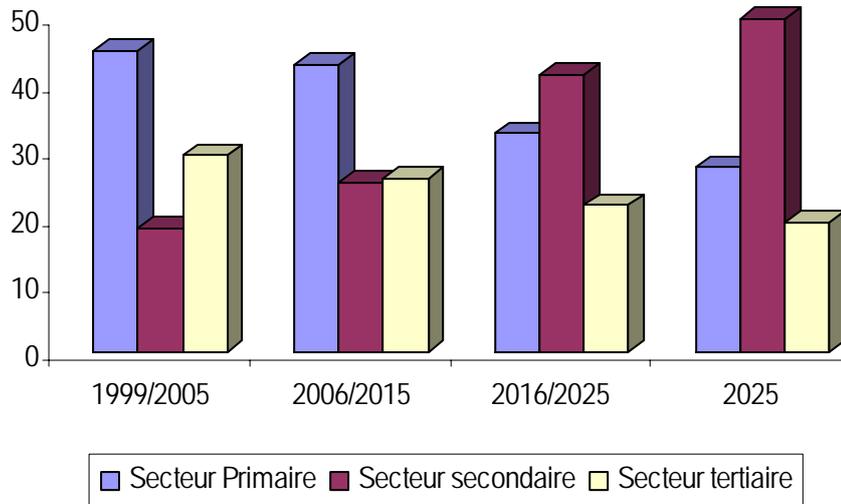
2.4. Ressources naturelles et facteurs anthropiques de dégradation de l'environnement

Il est reconnu que les ressources en sols, eaux, flore et faune sont les bases du développement rural secteur clef du développement économique du Mali. Plus de 80% des maliens sont ruraux et sont actifs dans la production primaire ou secondaire. Les ressources végétales fournissent plus de 93% des besoins de consommation en énergie. La consommation en protéines animales de la majorité des ruraux est en partie basée sur la faune sauvage et le poisson.

Suivant une projection de l'accroissement de la Direction Nationale de Statistique et de l'Informatique (DNSI), la population passerait de 10 millions d'habitants en 2000 à 16,5 millions d'habitants en 2020 soit un accroissement annuel moyen de 2,6%. Cette croissance même modérée de façon volontariste nécessitera un besoin important en produits naturels.

En effet, les projections très optimistes de l'Etude Prospective Mali 2025 sur la contribution des différents secteurs au produit intérieur brut (PIB) du pays montrent que le secteur secondaire ne deviendra le moteur du développement qu'après 2016 (cf. figure 6). De ce fait, le secteur primaire restera très important dans l'économie nationale et la gestion durable des ressources naturelles la priorité du pays.

Figure 8: Projection de l'évolution de la structure du PIB en pourcentage



Source : Etudes Prospectives Mali 2025 (1999)

2.4.1. Ressources en terres et sols

2.4.1.1. Les terres

Selon les résultats du Projet d'Inventaire des Ressources Terrestres (PIRT, 1986) le potentiel des sols est reparti en trois catégories :

- les terres arables qui se prêtent dans leur état actuel aux usages agricoles ;
- les terres non arables qui dans leur état actuel ne sont pas appropriées pour les cultures, mais conviennent aux usages pastoraux ou sylvicoles et ;
- les terres inaptes à l'agriculture parce que n'ayant aucun potentiel de production à cause de diverses limitations : risques d'érosion, austérité du climat, affleurement de roche, faible capacité de rétention de l'eau, etc.

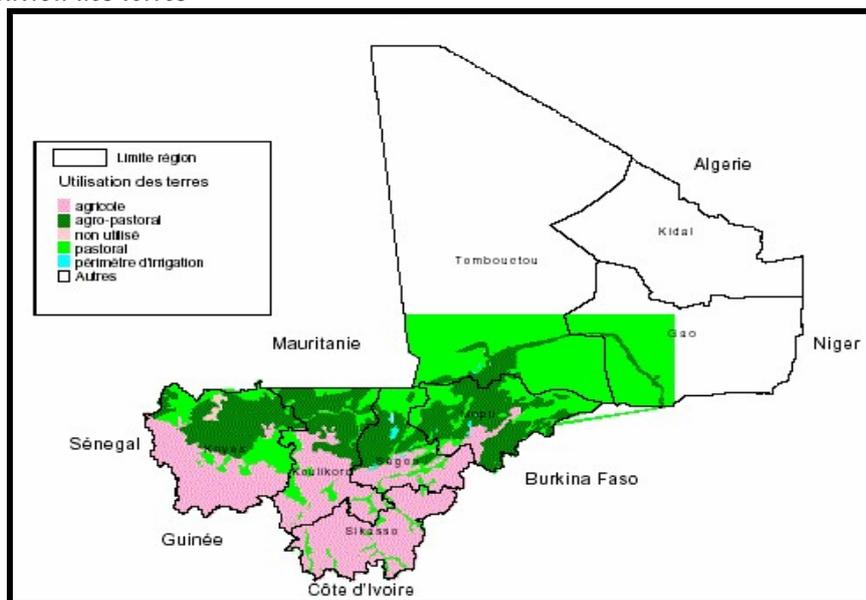
Selon cette étude, la superficie des terres possédant une aptitude même limitée pour l'agriculture au Sud de la zone saharienne (17^{ème} parallèle) couvre 23,8 % du territoire national, soit environ 30 millions d'hectares. Sur ce total, les terres cultivées (cultures et jachères) représentent 37 %, soit 11,4 millions d'hectares (PIRL, 1991).

La superficie mise sous culture chaque année couvre entre 3 et 3,5 millions d'hectares (DNSI). Le potentiel global (Carte n°2) estimé sur la base de la vocation et de l'utilisation des terres est de 46,6 millions d'hectares. Selon la Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire (SNSA 2001), cette surface se répartit comme suit :

- 12,2 millions d'hectares de terres agricoles ;
- 30 millions d'hectares de terres de pâturage ;
- 3,3 millions d'hectares de réserves de faune ;
- 1,1 millions d'hectares de réserves forestières.

Selon le PNAE, les surfaces cultivées sont passées de 1 967 000 ha en 1975 à 3 472 000 ha en 1995 soit une augmentation de 76,5% en 20 ans. Il faut ajouter que le potentiel de terres irrigables est de 2,2 millions d'hectares. Sur ce potentiel productif énorme moins de 400 000 ha sont aménagés. Ces chiffres montrent à suffisance l'importance relative des terres productives et des possibilités de production alimentaire. Malheureusement leur accessibilité est très souvent limitée par les dispositions légales, l'enclavement des zones de production, la mise sous culture des terres marginales, etc.

Carte 3: Utilisation des terres



Source : STP/CIGQE : Rapport National Etat de l'environnement 2005

L'état des ressources en terres accessibles est de plus en plus préoccupant. La sonnette d'alarme est déjà tirée pour ce qui concerne la zone de culture du coton. En effet, les terres des cercles de San et Bla sont largement épuisées, celles des cercles de Koutiala et Sikasso fortement entamées et la nouvelle zone de Kita n'est pas épargnée. On estime que 7 à 15 % des terres mises en valeur au Mali, sont actuellement abandonnées pour cause de perte de fertilité, ce qui pourrait compromettre dangereusement l'autosuffisance alimentaire à long terme.

2.4.1.2. Les sols

Les études pédologiques sont encore peu nombreuses au Mali. Les enquêtes morpho pédologiques réalisées çà et là permettent de constater que dans la région de Kayes existent trois grandes unités de sols : la zone des plateaux, la vallée alluviale du fleuve Sénégal et la zone nord des bancs de sable. Dans la première unité se trouvent

les sols ferrugineux tropicaux et hydromorphes⁵ selon la position topographique, la deuxième unité comporte des sols ferrugineux tropicaux lessivés de texture limono sableuse ainsi que des sols hydromorphes de texture argilo sableuse. Dans la troisième unité, ce sont des sols essentiellement sableux.

Dans la région de Koulikoro et le District de Bamako, les sols sont en général ferrugineux tropicaux. Dans la région de Sikasso les sols sont plus diversifiés. On y trouve sur les pentes des sols rouges et bruns ayant des caractères de sols ferrugineux tropicaux lessivés, sur les versants, des sols ferralitiques érodés, des sols hydromorphes et dans les bas-fonds, des sols hydromorphes minéraux

Dans certains endroits de la région de Ségou, les sols sont ferrugineux tropicaux indurés. Dans les alluvions anciens du Bani, ils sont hydromorphes peu humifères. Dans la région de Mopti, on trouve trois unités de sols : la plaine alluviale du delta constituée de sols hydromorphes, le plateau Dogon constitué d'un massif gravillonneux à sols peu évolués et le Seno constitué de formations sableuses.

Dans les régions du Nord, les sols sont sableux sur les bancs et les levées de sable et argileux sur les dépôts argileux des zones inondables (sols hydromorphes à gley oxydé et vertisols).

La Commission Economique pour l'Afrique des Nations Unies (CEA) dans son recueil des statistiques africaines de l'environnement, révèle que le Mali recèle trois groupes climatiques de sol déterminés par la longueur de la période de culture qui se définit comme le nombre de jours pendant lesquels la température et l'humidité permettent à la culture de mener à terme son cycle de végétation. C'est-à-dire les jours dont la température est supérieure à 5°C et l'humidité du sol équivalent à 50% de l'évapotranspiration potentielle (ETP). De ce point de vue le Mali se répartit en : sols arides (64%), sub-arides (15% avec respectivement plus de 75 jours et de 75 à 120 jours de période de culture) et humides (21%) dans les plaines alluviales.

2.4.1.3. La dégradation des sols

La dégradation des sols résulte en premier lieu de l'érosion hydrique et éolienne. Les causes de ces phénomènes sont :

- les défrichements agricoles, les cultures sur brûlis notamment sur les pentes, les feux de brousse répétés, le surpâturage, l'irrigation des terres et la construction des infrastructures (routes, barrages, etc.) ;
- la surexploitation de la végétation pour la production de bois énergie ;
- l'insécurité foncière pour la grande majorité de producteurs ruraux ;
- la mauvaise utilisation des terres par des systèmes et des moyens de production inadaptés ;

⁵ Sols humides

En plus de ces causes dites techniques et juridiques, il faut ajouter les causes institutionnelles et politiques de la mauvaise gestion des terres liées au déficit de gouvernance démocratique locale, le faible niveau d'équipement des producteurs et les difficultés d'accès des ruraux aux terres fertiles et/ou aux intrants agricoles.

L'érosion se traduit par :

- la réduction de la capacité de rétention des eaux du sol, la diminution des substances nutritives et de la profondeur des sols dont disposent les racines pour ne pas lâcher prise;
- l'envasement des bassins et des cours d'eau et la réduction de leurs capacités de stockage de l'eau ;
- le transport de matériaux et d'éléments minéraux qui rentrent dans la constitution de la matière organique avec laquelle les hommes et les animaux se nourrissent ;
- la carence en éléments minéraux indispensables à la croissance des végétaux et des animaux ou à certaines fonctions de leurs organes ;
- l'acidification des sols due à l'utilisation des polluants organiques et chimiques ;
- la prolifération des déchets solides et liquides (transport et infiltration) ;
- l'apparition de maladies ou de malformations dues à l'absence de ces éléments : goitre et maladies telluriques par exemple.

L'érosion a des effets graves sur la qualité physique et chimique des sols. Elle hypothèque la fertilité des sols, favorise le transport et la dissémination des déchets liquides et solides et constitue de ce fait un important agent de pollution des eaux et des sols. L'érosion est une cause importante de transmission des maladies hydriques et de contamination de la chaîne alimentaire par les produits chimiques.

En Afrique, les dégâts dus à l'érosion sont causés à 46% par l'érosion hydrique et 38% par l'érosion éolienne. Au Mali, les phénomènes de désertification et de désertisation sont dus à l'érosion hydrique et éolienne. Selon la CEA, l'érosion des sols au Mali est due à 50% au surpâturage, 24% aux défrichements, 14% aux déboisements divers et 13% à la récolte du bois et charbon de bois. La maîtrise de ces phénomènes tous liés à la détérioration de la couverture végétale des sols serait un pas essentiel vers le développement humain durable.

Les pertes économiques dues à la dégradation des sols sont énormes. Une étude menée lors de l'élaboration du PNAE (Plan National d'Action Environnementale) a révélé que la perte moyenne par hectare en éléments fertilisants du fait de l'érosion est de 236 F CFA/ha/an en zone sahélienne, à 6 693 F CFA/ha/an en zone soudanienne. Ceci ne représentait qu'une part des pertes en éléments minéraux, en capacité de rétention en eau et en destruction de la structure du sol. La perte de revenus agricoles pour cause d'érosion, varierait entre 4 239 F CFA/ha/an en zone sahélienne et 90 000 F CFA/ha/an dans la zone soudanienne selon les cultures et des pentes de terrain (cf. J Bishop et J ; Allen 1989).

Les coûts pour l'économie nationale des dépenses indirectes que la dégradation des terres entraîne, selon une étude basée sur l'analyse diagnostique globale de la situation environnementale au Mali (cf. PNAE), oscilleraient entre 20,9 et 26,5 %, du PIB soit 2 fois la dette extérieure du Mali. Cela montre l'impact négatif important de la dégradation des sols sur l'économie nationale.

La lutte contre l'érosion des sols permet de réduire la perte en terres fertiles et partant de réduire les pertes de productions agricoles et pastorales. Elle permet de sauvegarder l'habitat de la faune et la production de protéines animales. La lutte contre l'érosion réduit aussi les conflits fonciers. Elle permet de préserver la bonne qualité des eaux et de réduire la prévalence de nombreuses maladies. La lutte contre l'érosion permet également d'éviter l'ensablement des cours d'eau, leur comblement et les pertes de productions aquacoles liées. Les techniques modernes et traditionnelles de lutte contre l'érosion : Défense et Restauration des Sols (DRS) et Conservation des Eaux du Sol (CES) sont nombreuses et variées. Elles sont généralement accessibles aux ruraux parce qu'elles dérivent de pratiques traditionnelles incrustées dans la culture locale.

Recommandations :

Compte tenu de la grande importance des sols en tant que facteur de production d'une part et de leur état inquiétant de dégradation dans toutes les régions du pays d'autre part, il est recommandé à tous les acteurs du développement agricole de :

- **intensifier les productions rurales et la généralisation des techniques de DRS-CES⁶ dans les exploitations agricoles ;**
- **promouvoir l'agroforesterie par l'institution de subventions aux agriculteurs ;**
- **diffuser les techniques adaptées de défrichement et travaux du sol et enfin l'interdire les défrichements sur brûlis sur les pentes ;**
- **améliorer l'accessibilité des intrants et de la mécanisation des travaux agricoles aux populations rurales par l'institution d'une subvention à l'équipement ;**
- **veuillez à la réalisation et l'application rigoureuse des Etudes d'Impact Environnemental (EIE).**

⁶ DRS : Défense et Restauration des Sols, CES : Conservation des Eaux et du Sols

Encadré 2: Evaluation macroéconomique du coût de la dégradation

**EVALUATION MACRO-ECONOMIQUE DU COUT DE LA DEGRADATION
(PILLET, 1997)**

La dégradation de l'environnement est un phénomène complexe⁷. Elle est due à plusieurs facteurs interdépendants. Parmi ceux-ci, les plus importants sont les facteurs climatiques et les facteurs anthropiques. D'autres facteurs y contribuent également comme la pauvreté des populations, l'insuffisance de la sensibilisation aux enjeux environnementaux et l'insuffisance d'implication des populations dans les programmes de protection de l'environnement, de restauration des ressources naturelles et du cadre de vie et de lutte contre la désertification.

L'analyse qui suit part du principe que "toute activité de production, de consommation et de service exerce un impact sur l'environnement". Les dommages non réparés ainsi que les éventuelles dépenses entraînées par la détérioration de l'environnement doivent entrer dans les comptes nationaux au titre des dommages économiques causés à l'environnement.

Une étude a été réalisée pour le compte du SP/PNAE-CID en vue d'évaluer les coûts pour l'économie nationale des dépenses indirectes que la dégradation de l'environnement entraîne. Selon cette étude qui se base par ailleurs sur l'analyse diagnostique globale de la situation environnementale au Mali, le montant total des pertes en terme de PIB varierait entre 20,9 et 26,5 %, soit 2 fois la dette extérieure du Mali dans les années 1998, ce qui montre l'impact fortement négatif de la dégradation.

A titre d'exemple, en 1995, le coût de la dégradation se chiffrait entre 115 et 196 milliards de FCFA.

Les différents éléments entrant dans le calcul concernent en priorité l'érosion des sols et la déforestation (sur la base des données contenues dans le présent rapport : 6,5 t/ha/an et 100.000 ha/an), ainsi que la pollution (air, eaux, déchets) en terme de qualité de la vie/santé.

Source : SP/PNAE-CID

⁷ le tableau A4.3.13. donne une synthèse des estimations des dommages environnementaux au Mali en terme de PIB (en %/an) et d'incidence sociale.

2.4.1.4. Etat des ressources en eau

Le réseau hydrographique du Mali comporte les grands bassins fluviaux du Niger qui s'étendent sur 300.000 Km² et du Sénégal sur 155.000 Km². Ces deux fleuves ont un potentiel d'écoulement annuel respectif de 46 milliards de m³ à Koulikoro (Niger) et 10 milliards de m³ à Kayes (Sénégal). Ils traversent le pays respectivement sur 1700 km et 900 Km.

Le système hydrographique du fleuve Niger comporte 17 grands lacs situés dans la partie septentrionale du pays principalement sur la rive gauche du fleuve Niger, dont les lacs Faguibine, Télé, Goubert, Kamango, Daoukiré, Daouana, Fati, Horo, Kabara, Débo et un important réseau de mares permanentes et semi-permanentes notamment dans la zone du Gourma. Ils sont utilisés tous pour les cultures de décrue et pour l'élevage.

Le delta intérieur du Niger qui s'étend sur plus de 40.000 Km² constitue une des particularités écologiques les plus remarquables du pays, voire de la sous région. En effet, cette vaste zone humide d'importance internationale est située en plein Sahel. Elle offre des conditions écologiques très favorables au développement de l'élevage, de la riziculture et constitue une zone d'hibernation exceptionnelle pour les oiseaux migrateurs.

Les ressources en eau du Mali sont relativement importantes. Les différents types de ressources en eau (pluies, eau de surface, eau souterraine) sont interdépendants. Selon de Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eaux, les réserves s'élèveraient à 2 720 milliards de mètres cubes. Le taux de reconstitution des nappes souterraines est estimé à 56 milliards de m³/an dont 106 millions soit environ 0,2% seulement seraient exploités actuellement.

Les nappes souterraines sont essentiellement localisées dans les aquifères généralisés qui s'étendent sur plus de 630.000 Km² dans les régions du delta central et les bordures du fleuve Niger, dans des aquifères fissurés s'étendant sur 180.000 Km² au Centre, à l'Est et au Sud du pays et dans des aquifères discontinus au niveau de la zone sahélienne.

L'eau est une matière indispensable à la vie et à la production de biens de consommation. La quasi-totalité des activités humaines influence la qualité des réserves en eau. La pollution chimique due à l'agriculture est faible encore au Mali, les agriculteurs n'utilisent que peu ou pas d'engrais excepté en zones cotonnière, maraîchère et autour de Bamako. La pollution biologique, par contre, est importante. Elle se présente sous forme d'organismes pathogènes (amibes, streptocoques, bilharziose) qui grâce à l'eau voyagent d'une contrée à l'autre et d'un pays à l'autre.

La présence d'eau est un bienfait pour tous les êtres vivants, c'est pourquoi les zones humides sont souvent source de conflits entre espace écologique, économique, de pêche, de culture, d'élevage et d'habitat (cas du delta du Niger).

2.4.1.5. Dégradation des ressources en eau

Les causes de la dégradation de la qualité des eaux sont : l'érosion des sols, les pollutions urbaines et rurales liées aux insuffisances en gestion des déchets liquides et solides, le développement des activités agro-sylvo-pastorales, artisanales, minières, etc. L'utilisation des produits chimiques dans l'extraction minière, des engrais et pesticides dans l'agriculture, pollue le système hydrographique.

Les risques de pénurie d'eau pour la consommation humaine, animale, les conflits entre utilisateurs, la prolifération des plantes aquatiques indésirables sont entre autres les conséquences de la dégradation des eaux. Bien que les eaux soient théoriquement abondantes au Mali, leur maîtrise demeure insuffisante pour les activités de production. Dans la majeure partie du pays, l'eau est la contrainte principale au développement.

Une fois dégradée, l'eau devient le plus important vecteur, de maladies au Mali. En effet, le paludisme est dû au plasmodium dont l'homme est l'hôte définitif et le moustique le vecteur (anophèle dont la larve se développe dans les eaux stagnantes). Les bilharzioses sont dues à des vers nématodes dont les hôtes définitifs sont l'homme et les hôtes intermédiaires les mollusques d'eau douce. L'onchocercose ou cécité des rivières est une filariose provoquée par une mouche appelée simulie. La simulie vit dans les zones d'eau à hautes herbes. Elle pond ses œufs dans les cours d'eau à débit rapide. Les zones de vie des simulies, fertiles pour l'agriculture, sont désertées par les populations, les aveugles sont économiquement non rentables et constituent un fardeau pour la société. Aujourd'hui cette maladie connaît une forte baisse du fait de l'efficacité des traitements des malades et de la lutte contre le vecteur.

La Dracunculose est une maladie caractérisée par des tuméfactions et des plaies invalidantes ayant une conséquence néfaste pour l'économie des zones infestées. Elle est due à une filaire appelée vers de Guinée. A la différence des autres filarioses⁸ transmises par des insectes, sa contamination se fait par la consommation d'eau contenant des minuscules crustacés appelés cyclops. L'amibiase est caractérisée par une diarrhée explosive aqueuse faite de 5 à 10 selles glaireuses ou sanguinolentes par jour. Elle se complique par des abcès hépatiques. Elle est provoquée par un protozoaire. Les amibes sont ingérées avec l'eau et les aliments souillés.

⁸ Filariose : maladie due à des vers dits filaires comme le vers de Guinée

L'eau source de vie indispensable à tout développement est, au Mali et en Afrique sub-saharienne, source de beaucoup de maladies dès lors qu'elle n'est pas traitée. Le traitement de l'eau demandant beaucoup de moyens notamment financiers, les maladies liées à l'eau demeurent un frein au développement.

Recommandations

Le développement durable du Mali recommande d'améliorer substantiellement les techniques de maîtrise des eaux souterraines et de surface par :

- **la réalisation d'un programme ambitieux de micro- barrages pour le captage de toutes les eaux de ruissellement ;**
- **l'aménagement des plaines et des bas-fonds pour le développement de la production alimentaire ;**
- **la construction du barrage de Taoussa pour la régulation des énormes quantités d'eau du fleuve Niger.**
- **le développement d'une coopération sous régionale dynamique dans la gestion des ressources naturelles dans les bassins fluviaux ;**
- **la protection des ressources en eau par la lutte contre les pollutions d'origine industrielle, agricole et artisanale, la promotion des techniques et traitement des eaux usées, la lutte contre les plantes aquatiques et les végétaux flottants (jacinthe), la promotion des actions d'aménagement des berges par la protection et la fixation biologique (plantation d'arbre, de vétivers) ;**
- **la gestion durable des zones humides et des ressources en eau par la promotion et le développement d'outils de gestion efficace, la promotion et la mise en place d'instances locales de protection et de surveillance des eaux dans les bassins versants;**
- **l'amélioration des connaissances sur les ressources en eau par la réalisation d'études et de recherches sur les ressources en eau à travers les inventaires et la promotion du dialogue sur les bassins et leurs ressources et ;**
- **l'amélioration des comportements favorables à la conservation des ressources par l'information, la formation et la sensibilisation des populations riveraines sur les ressources en eau et leur importance au plan national et international.**

Le développement humain durable est fortement lié à l'exploitation des ressources forestières. Les forêts fournissent à l'homme et à sa communauté de nombreuses ressources et des services indispensables à leur survie.

2.4.2. Ressources forestières

Les résultats de l'inventaire des ressources ligneuses (PIRL 1985 - 1991), qui excluent les zones pastorales et désertiques ont montré que le domaine forestier national est de l'ordre de 100 millions d'hectares. La quasi-totalité de production ligneuse provient de 32,3 millions d'ha soit environ 26 % de ce domaine.

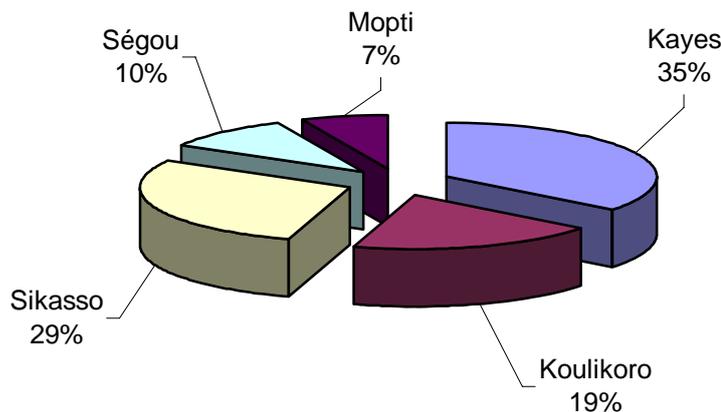
Le volume sur pied était estimé globalement à 520 millions m³ (1990) avec de fortes variations du Nord au Sud. Il est de moins de 10 m³/ha pour les savanes arbustives du Nord, 20 à 40 m³/ha pour la brousse soudanienne, de 50 à 80 m³/ha pour les forêts de la zone soudano guinéenne, plus de 100 m³/ha pour certaines forêts galeries et forêts du Sud-ouest du pays (cf. tableau 11)

Tableau 11: Capital forestier du Mali

REGIONS	Superficie des formations (1000ha)	Volume total de bois (1000m3)	Productivité moyenne en m3/ha
Kayes	10 885,20	184 730,20	9361,272
Koulikoro	7 050,90	100 543,20	6063,774
Sikasso	5 637,70	149 077,40	4848,422
Ségou	8 003,50	52 112,10	6883,01
Mopti	4 449,30	34 318,10	3826,398
Total	36 026,60	520 781	30982,876

Source : DNEF/Projet Inventaire des Ressources Ligneuses, 1990

Figure 9: Répartition du potentiel en bois par région



En considérant l'environnement comme fournisseur de biens et de services, facteurs de production et moyens de satisfaction des besoins, le développement durable requiert une offre durable de ressources comme le bois, à consommer dans le processus de développement sans entamer la capacité reproductive de la ressource. Au Mali, on estime la fraction qui peut être consommée à 75% de la productivité des formations forestières. Comparé au potentiel, il est établi que nous avons déjà entamé le capital productif des forêts, ce qui compromet gravement le développement humain durable au Mali.

Partout les forêts font l'objet d'agression et par le climat et par les hommes. Partout elles reculent puis disparaissent sous la dent du bétail, la hache du bûcheron et du cultivateur. Les rares réserves forestières classées sont plus ou moins entièrement

dévastées sous l'œil impuissant d'un service forestier en mal de légitimité et de moyens d'intervention. Les marchés ruraux de bois installés dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie de l'Énergie Domestique pour rationaliser l'exploitation du bois sont devenus des outils de destruction des forêts.

Le rôle des ressources forestières est incontournable dans la vie économique, écologique, sociale et culturelle des populations maliennes en ce sens que les dites ressources fournissent d'éminents services : ressources énergétiques, produits alimentaires (végétaux et animaux), pharmaceutiques, industriels, artisanaux, touristiques, de loisir, de repos et de détente, d'agrément, de conservation de la diversité biologique et du cadre de vie, etc.

Parmi les fonctions écologiques essentielles des formations forestières citons : la photosynthèse, la protection des sols contre l'érosion, capture des gaz à effet de serre, protection des eaux contre l'évaporation, l'épuration de l'eau, de l'air, la protection contre l'ensoleillement et les excès de températures, ,etc.

2.4.3. Ressources forestières, sources d'énergie

La consommation d'énergie par habitant est considérée comme un indicateur majeur de progrès. Le bois et les déchets végétaux ou animaux constituent la seule source d'énergie à laquelle ont accès la majeure partie des populations maliennes. Bien souvent, l'utilisation de la biomasse, conduit à une pression dangereuse sur les écosystèmes forestiers.

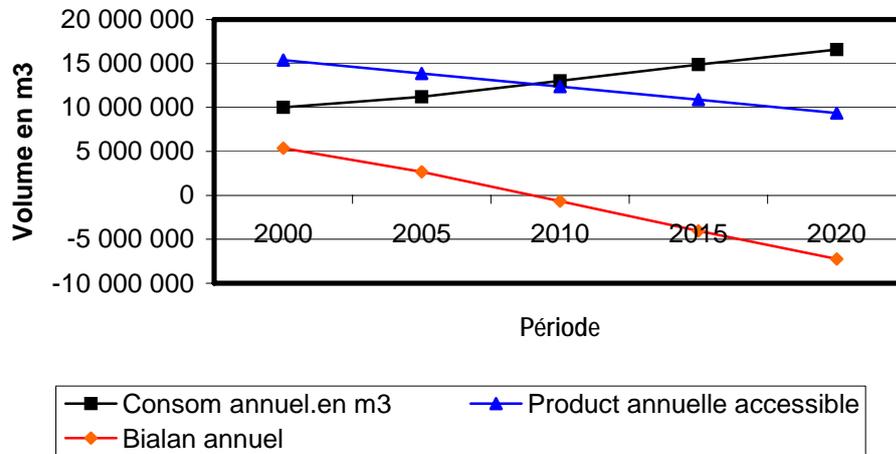
Dans l'hypothèse que, la consommation de bois reste constante à 1m³/hbt/an (Etudes ESMAP 1986), la productivité⁹ moyenne stable à 0,86 m³/ha/an, la diminution des surfaces boisées est de 500 000 ha/an (soit 100 000 ha à cause de la coupe de bois et 400 000 ha pour les défrichements agricoles).

En supposant que seulement 70% de la production annuelle exploitable soit accessible à la consommation, le bilan de la situation de l'offre et de la demande de bois énergie serait négatif dès 2010. Dans l'hypothèse inacceptable que la totalité de la productivité des forêts est consommée c'est en 2020 que ce bilan sera négatif. Le graphique qui suit illustre cette situation inquiétante.

En 1997, les dommages économiques liés à la perte des formations forestières représentaient 5,35 % du PIB, soit 79 milliards de FCFA (Pillet et Dabo, 1977). Cette perte énorme pour un pays sahélien interpelle à une amélioration sensible des modes de gestion de ces ressources.

⁹ La productivité d'un peuplement forestier est la vitesse avec laquelle elle croît. Elle s'exprime en m³/ha/an.

Figure 10: Projection du bilan bois énergie



Source. Direction Nationale de la Conservation de la Nature 2003 (rapport FOSA)

Force est de reconnaître que les politiques énergétiques qui ne s'appuient que sur les ressources traditionnelles ne seraient pas suffisantes pour nous permettre d'échapper à la « famine énergétique » qui menace la population.

La situation énergétique du Mali se caractérise par une forte dépendance à l'égard de l'importation des produits pétroliers. La consommation d'énergie finale au Mali a été estimée en 1992 à environ 1,8 million de TEP, soit 0,21 TEP/hbt/an ce qui, comparée à la moyenne mondiale, de 1,2 TEP/hbt/ an demeure très faible. Cette consommation a coûté 14,8 milliards de F CFA soit 8,27% des importations ou 2,8% du PIB pour à peine 10% de la consommation finale d'énergie. Cette énorme facture explique en partie le recours au bois comme source principale d'énergie domestique.

L'épuisement progressif des ressources forestières, particulièrement à proximité des centres urbains et ruraux constitue un danger réel pour le pays parce que le bois et le charbon de bois fournissent 1,627 million TEP, soit près de 90% de la consommation d'énergie finale. Ils sont l'énergie la plus accessible à la grande majorité des maliens pauvres.

Le potentiel en énergies nouvelles et renouvelables (ENR) est considérable, mais il est insuffisamment exploité. L'énergie solaire est particulièrement disponible sur toute l'étendue du territoire national et durant toute l'année. Le territoire malien reçoit en moyenne de 5 à 7 KWH/m² / jour, ce qui le place parmi les pays les plus ensoleillés au monde.

Le potentiel en biomasse agricole végétale, agro-industriel, des résidus industriels et d'élevage est important même si une partie est utilisée à des fins non énergétiques. Quant aux gisements éoliens, ils sont variables selon les régions et les saisons. Ils restent dans leur ensemble très largement inexploités.

2.4.4. Dégradation des ressources forestières

Les causes de la dégradation des ressources forestières sont multiples et diverses, leurs manifestations multiformes et les conséquences qui en découlent très graves. Ces causes sont climatiques et anthropiques. Elles résultent d'un déséquilibre dans les interactions dynamiques entre les quatre éléments du système « homme-climat-sol-végétation ».

La cause climatique principale de la dégradation des forêts en particulier et de la végétation en général est la sécheresse. Entre les nombreuses causes de dégradation des ressources végétales liées aux actions de l'homme citons les feux de brousse, la récolte du bois de chauffe, l'agriculture itinérante sur brûlis et la surexploitation des pâturages.

Avec un taux d'accroissement annuel de 3,2% de la population malienne, on estime à plus de 100 000 ha/an les superficies de formations naturelles, défrichées chaque année pour faire face à l'augmentation des seuls besoins alimentaires. La superficie agricole augmenterait en moyenne de 4,7 % par an contribuant à une forte réduction des formations naturelles de l'ordre de 400 000 ha/an. Cette pression accrue des populations humaines est considérée comme la menace la plus sérieuse pour la diversité biologique au Mali.

Les feux de brousse sont d'importantes causes de dégradation des ressources forestières. Hormis les régions Nord où ils sont très rares et plutôt accidentels, les incendies de forêts parcourent tous les ans la quasi totalité des zones soudaniennes et pré guinéennes. La zone sahélienne n'est pas toujours épargnée. Les feux fragilisent les écosystèmes qui finissent par disparaître sous les effets de la déforestation, de l'érosion des sols et du surpâturage, etc.

Le déplacement de gros troupeaux de bétail sur des sols fragilisés par la sécheresse et la désertification finit par anéantir les formations végétales qui sont non seulement sur piétinées mais détruites pour la récolte du fourrage aérien (émondage, mutilation, ébranchage, étêtage).

2.4.5. Actions prioritaires en matière de réduction de la consommation du bois énergie

Les actions prioritaires relatives à l'atténuation des impacts de la récolte du bois énergie sont :

- la poursuite de la promotion des équipements d'économie d'énergie renouvelable : biogaz, énergie éolienne et solaire, et des biocarburants (huiles végétales et alcools, pourghère et tournesol) en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) dues à la consommation du pétrole ;
- la promotion de l'électricité dans les communes rurales, grandes utilisatrices de bois et de charbon ;
- la promotion des briquettes combustibles à base de résidus et sous produits agricoles et industriels ;
- le renforcement des rendements énergétiques par l'amélioration des technologies utilisées pour réduire l'utilisation non durable du bois de feu ;
- la promotion des initiatives communautaires ou individuelles de conservation énergétique.

Recommandation

La gestion étatique des ressources forestières a montré ses limites. La décentralisation de la gestion de ces ressources constitue une opportunité à saisir. Elle promet une plus grande garantie pour une bonne gestion des ressources forestières C'est pourquoi il est fortement recommandé à l'Etat d'accélérer le processus de transfert de la gestion de ces ressources aux Collectivités Territoriales. Toutefois cette gestion décentralisée des ressources forestières devra faire l'objet d'un accompagnement assidu et de mesures incitatives de la part de l'Etat. Les Collectivités devront pour leur part lutter contre toutes les formes de dégradation de ces ressources en assurant leur bonne exploitation et leur aménagement correct.

Encadré 3: Une crise du bois énergie prévisible

UNE CRISE DU BOIS ENERGIE PREVISIBLE

Le bois et le charbon de bois interviennent pour plus de 93% dans la satisfaction des besoins en énergie (Cf. Etude ESMAP 1989). Cette situation est préoccupante parce que néfaste pour les formations forestières. Le bois reste l'énergie du pauvre. Son prix a connu une ascension remarquable. Il reste néanmoins la source d'énergie la moins coûteuse. En plus, son utilisation est la mieux maîtrisée par les populations rurales. Il est relativement accessible malgré les pénibles corvées du bois en milieu rural. Aujourd'hui, la demande en bois s'élève à plus de 7 millions de tonnes par an. Cette situation assez préoccupante présage d'une véritable crise énergétique.

Le déficit de bois se manifeste par les longues distances à parcourir pour la recherche de bois. Pour la ville de Bamako, le rayon du bassin d'approvisionnement était de 80 kilomètres en 1970. Aujourd'hui il dépasse les 200 kilomètres. Celui de la ville de Ségou oscille entre 100 et 150 kilomètres. Toutes les villes du pays sont dans cette situation difficile d'approvisionnement en bois. Le bois reste néanmoins la source d'énergie la plus accessible aux populations. Dans les villages aussi le manque de bois se fait sentir. La corvée de bois est devenue plus pénible pour les femmes et les enfants. Le coût du bois est plus en plus élevé et la qualité des bûches médiocre, etc.

Le dernier bilan énergétique élaboré en 1995 et actualisé en 1997, montre la prépondérance du bois énergie dans la consommation énergétique du pays. Si cette tendance se poursuit, la crise du bois est prévue au plus tard pour les années 2010.

L'augmentation de la demande en bois, la faible productivité des formations végétales, la régression drastique des surfaces boisées, la faiblesse des programmes de gestion des formations naturelles et des plantations, sont autant de raisons de régression des productions ligneuses. La persistance des feux de brousse, des défrichements agricoles et l'exploitation du fourrage aérien constituent aussi des causes importantes de baisse de la production ligneuse.

Le PIRL a évalué le volume sur pied des formations ligneuses à 520,781 millions de tonnes tandis que les parcs arborés (champs et jachères) apportent 59,86 millions de tonnes soit un total estimé de 580,641 millions de tonnes de bois (PIRL). Les sécheresses des décennies 1970 et 1980 avaient déjà provoqué une mortalité de 30% des arbres dans la zone sahéenne et 5% dans la zone soudanienne. Les raisons précitées entretiennent une baisse constante de la production. Les actions en cours ne sont pas en mesure de compenser toutes les pertes.

2.4.6. Ressources pastorales

2.4.6.1. Etat des ressources pastorales

Les pâturages suivent la répartition écoclimatique du pays. Dans la zone soudano guinéenne, la production de biomasse est très élevée mais les parcours ne sont pas faciles à exploiter. Dans la zone soudanienne, il existe aussi de vastes espaces herbeux non accessibles au bétail notamment pendant la saison des cultures. Dans la zone sahélienne à vocation pastorale, la strate ligneuse composée essentiellement d'épineux a une forte valeur fourragère surtout les peuplements d'Acacia. Le tapis herbacé dominé par les espèces annuelles est peu productif ce qui justifie la transhumance des éleveurs. Enfin, la zone du delta intérieur du fleuve Niger, occupe des superficies immenses fournissant un fourrage d'appoint de grande valeur nutritive.

Grâce aux travaux de recherche dont certains remontent aux années 1952 (Elevage au Soudan français, son économie, IEMVT, Alger 1952), l'importance du potentiel pastoral malien est assez bien connu. Les études de IEMVT (1970 et 1985) montrent que la valeur pastorale des pâturages sahéliens est d'autant plus forte que la composition floristique est plus diversifiée et riche en espèces herbacées et ligneuses appréciées.

Les terres pastorales occupent plus de 30% de la surface du pays. La production fourragère est inégalement répartie. Le potentiel varie selon les zones agroclimatiques. La productivité du tapis herbacé est de l'ordre de 0,5 tonne de matière sèche par hectare et par an en zone sahélienne et à 2,4 tonnes en zone soudano guinéenne. Les espèces herbacées les plus appréciées sont : *Cenchrus biflorus*(norma), *Cenchrus ciliaris*(n'golo), *Schoenefeldia gracilis*(furaba), *Andropogon gayanus*(waga), *Echinochloa stagnina*(burgu), *Eragrostis tremula*(otokama), *Aristida* sp.

2.4.6.2. Dégradation des ressources pastorales

La dégradation des pâturages est la conséquence d'une succession d'activités dont l'ampleur et la durée dans le temps sont déterminantes. On notera entre autres : les feux de brousse, les effectifs élevés du cheptel et la mauvaise stratégie de promotion du secteur de l'élevage (promotion de la santé animale aux dépens des aménagements pastoraux).

L'absence d'une gestion appropriée des ressources pastorales a contribué à la détérioration des parcours. Les feux de brousse détruisaient environ 14,5 millions d'ha de pâturage par an, soit 17% du territoire national (CNRST, 1997), affectant ainsi le sol, la faune, le cheptel et la végétation. L'affectation à l'usage agricole des

pistes de transhumance et de certains pâturages de saison sèche a débouché sur la perturbation de l'élevage traditionnel par :

- une perte d'espace pastoral qui, même s'il était à la fois modérément et irrégulièrement productif, constituait un maillon saisonnier précieux dans le dispositif de transhumance;
- l'accroissement de la charge en périphérie des plaines basses sur les pâturages des terres sableuses déjà fortement sollicités le reste de l'année ;
- les difficultés d'accès à certains points d'abreuvements traditionnels inclus aujourd'hui dans les périmètres irrigués ou utilisés comme « bancotières)¹⁰.

L'élevage transhumance relativement peu productif, exerce de fortes pressions sur les ressources naturelles. En élevage comme en agriculture, l'intensification du système de production est incontournable pour une utilisation durable des ressources pastorales.

Recommandations

Il y a urgence pour l'Etat à mener des actions vigoureuses d'aménagement des parcours naturels, de promouvoir la production artificielle du fourrage et d'instaurer une gouvernance démocratique des espaces pastoraux par un transfert de leur gestion aux Collectivités Territoriales. Comme l'agriculteur, l'éleveur devrait pouvoir produire son pâturage afin que la vaine pâture cesse et que l'élevage se développe durablement.

La culture fourragère doit se généraliser et l'intégration agriculture-élevage doit se faire sur la base de connaissances scientifiques confirmées et de règles de gestion éprouvées.

En plus de l'exploitation des ressources forestières et pastorales, celle des ressources en faune sauvage et halieutique a toujours été faite par les populations pour leurs besoins en produits alimentaires, pharmaceutiques, de loisir et de distraction et pour réaliser des revenus financiers.

2.4.7. Ressources en faune sauvage et halieutique

2.4.7.1. Faune sauvage

De 1930 à nos jours, plusieurs rapports des administrations compétentes ont établi que la faune au Mali était très abondante et diversifiée. Les récits de voyage des colons, les causeries des anciens, l'histoire de la confrérie des chasseurs, les proverbes et adages l'attestent.

¹⁰ Carrière d'extraction de la terre pour la fabrication de briques en banco

Le Sahara abrite encore une faune particulièrement bien adaptée à l'extrême aridité du milieu, citons : l'Addax, le Mouflon et la Gazelle Dama (très menacés) l'Oryx Algazelle (menacé) et la Gazelle Dorcas.

Dans le Sahel, une population abondante d'avifaune migratrice fréquente annuellement le Delta intérieur du Fleuve Niger de novembre à avril. Les études antérieures de l'ONC/DNCN et celles de Wetlands International (1998 - 2000 - 2002) font apparaître des centaines de milliers d'oiseaux d'eau toutes espèces confondues. Les zones soudanienne et soudano-guinéenne sont le dernier refuge de la grande faune de chasse.

Les actions de protection de la faune sont très timides. La chasse manque d'organisation malgré son importance économique et socioculturelle. Si certains chasseurs ont une bonne connaissance de l'art de chasse, la très grande majorité des porteurs de fusil ignorent les règles et l'éthique de cette activité. Le tourisme de vision et de chasse a des atouts non encore exploités.

Le Mali compte 3,9 millions d'hectares d'aires protégées dont 1,5 million d'hectares pour la Réserve Partielle de Faune des Eléphants du Gourma (Région de Mopti) et 1,75 million d'hectares pour la Réserve Partielle des Girafes d'Ansongo Ménaka (Région Gao), la Réserve de la Biosphère de la Boucle du Baoulé (régions de Kayes et Koulikoro), L'Aire Protégée Transfrontalière du Bafing-Falémé dans la région de Kayes et beaucoup d'autres réserves de faune de petite et moyenne taille (DNRFFH, 1995 et annexe). Ces aires sont peu ou pas aménagées. Le delta du fleuve Niger constitue une des principales zones humides d'importance internationale. Elle accueille chaque année des millions d'oiseaux migrants éthiopiens et paléarctiques qui viennent y hiverner.

2.4.7.2. Faune aquatique

Les bassins du fleuve Sénégal et du Niger offrent l'essentiel des pêcheries du pays. Selon le Schéma Directeur de la Pêche et la Pisciculture (avril 1997), la pêche est un secteur clé de l'économie malienne. En période hydrologique normale, la production halieutique se situe autour de 100 000 t/an, plaçant le Mali parmi les premiers pays africains producteurs de poisson d'eau douce. Mais en période de mauvaises conditions hydrologiques, la production chute de 50 %.

La pêche est un sous-secteur très important dans l'économie nationale par sa contribution à l'approvisionnement des populations en poisson (consommation annuelle moyenne de 10,5 Kg par habitant et par an) et à la création d'emploi (plus de 500.000 emplois).

Les communautés de pêche (pêcheurs, transformatrices, mareyeuses, commerçants de filets, fabricants de pirogue, etc.) se sont naturellement installées dans les grandes zones de pêche (Delta du fleuve Niger, Selingué, Manantali) où elles tirent l'essentiel de la production nationale de poisson. L'importance de la pêche pour le développement économique du Mali s'exprime à travers son rôle socioculturel et économique, son potentiel en ressources existantes et sa contribution à la sécurité alimentaire, à la création d'emplois et à la lutte contre la pauvreté.

Encadré 4: Actions de conservation en faveur des oiseaux migrateurs

ACTIONS DE CONSERVATION EN FAVEUR DES OISEAUX MIGRATEURS

Le Delta Intérieur du fleuve Niger est un lieu de concentration des oiseaux migrateurs en Afrique de l'Ouest. En effet, chaque année cette vaste zone humide reçoit près d'un million d'oiseaux de diverses espèces éthiopiennes et paléarctiques. Compte tenu de l'importance de la zone pour ce patrimoine international, le Mali a entrepris depuis les années 1980 des actions en faveur de leur conservation.

En juillet 1984, le Mali signa avec l'UICN un contrat d'exécution de deux Projets de conservation des ressources naturelles dans le delta. Le premier concernait la création de zones d'intérêt pour l'avifaune, a permis d'identifier 5 zones d'importance internationale pour les oiseaux d'eau. Sur ces cinq zones trois ont été retenues comme site de Ramsar¹¹ : la plaine de Seri, le Lac Walado et le Lac Horo.

Le second concernait la recherche sur les zones humides et leurs ressources naturelles, il a permis de sensibiliser et d'engager les populations locales dans la régénération des forêts, des pâturages et des niches d'oiseaux d'eau. Ainsi, la protection de la Forêt d'Akka Goun, a contribué à sauver d'une disparition certaine le dernier bosquet d'Acacia Kirkii du pays.

La régénération des bourgoutières a offert l'opportunité aux pasteurs d'avoir une meilleure compréhension de la nécessité d'améliorer la production des pâturages et de limiter la vaine pâture. Cette régénération a également permis d'accueillir plus de limicoles, d'Ardéidés et de consolider les activités agricoles et de pêche.

Ces deux projets ont été accompagnés d'un projet de sensibilisation environnementale devenu un exemple dans le monde entier. Ce projet dénommé Walia (la cigogne) concernait la sensibilisation en milieu scolaire dans toute la région de Mopti à travers la conception et la diffusion d'un bulletin d'information de lecture facile et accessible aux enfants du premier cycle de l'école fondamentale.

Un programme national relatif à la conservation et gestion des zones humides fut élaboré entre 1994 et 1995 à travers la Mission UICN- Mali en relation avec un grand nombre d'experts nationaux et internationaux. Malheureusement ce programme est resté sans suite.

Toutefois, il y a lieu de signaler la présence du Projet de Zone humide de l'UICN financé par les Pays-Bas. Ce Projet en partenariat avec Wetland International et l'ONG NEF tente de définir un modèle ou politique de gestion des zones humides dans le delta.

¹¹ le Ramsar est une zone humide d'importance internationale

2.4.7.3. Dégradation des ressources en faune sauvage et halieutique

Face aux besoins croissants des populations, la situation actuelle de régression de la faune est inquiétante. Elle est due à la destruction de son habitat, l'intensification du braconnage, des défrichements agricoles, la mutilation et l'émondage des arbres fourragers, les feux de brousse, l'exploitation minière, l'utilisation insuffisamment contrôlée des intrants chimiques en agriculture, etc. A cela, on peut ajouter le manque notoire de protection de cette ressource et de sa mise en valeur. Les ponctions sur cette ressource sont particulièrement fortes en période de disette.

La baisse des crues des cours d'eau, le tarissement de certains affluents des fleuves, les travaux d'endiguement liés aux aménagements hydroagricoles, l'augmentation de l'effort de pêche, la modernisation des engins de pêche devenus plus meurtriers et les insuffisances en matière de gestion des ressources halieutiques ont fortement réduit le potentiel piscicole du pays.

Les productions de poisson restent tributaires des aléas climatiques, des insuffisances d'infrastructures et d'équipements (infrastructures d'accueil), de l'enclavement, du manque de crédits adaptés, de formation, de sécurité foncière, des insuffisances de performance des services d'encadrement et de l'insuffisance organisationnelle des groupements socio- professionnels.

Recommandations

La gestion durable de la faune sauvage recommande de :

- **mettre en valeur des vastes terres marginales du Nord, valoriser la faune par : l'élevage des antilopes et gazelle désertiques (Oryx, Gazelle dama), des autruches et des gazelles rufifrons du Sahel, l'élevage de crocodiles et d'autruches ;**
- **domestiquer les petits mammifères : lièvre, aulacode, porc-épic, rat de Gambie, etc. ;**
- **promouvoir l'écotourisme et le tourisme de vision.**

En matière de pêche, il est recommandé de développer l'aquaculture et notamment la pisciculture associée et la rizipisciculture par la valorisation des « bancotières », des emprunts de construction des routes et toutes autres excavations dans la terre qui permettrait de renforcer cette activité.

La grande diversité éoclimatique du Mali a engendré une riche diversité génétique, spécifique et écosystémique (Cf. Stratégie Nationale de Conservation de Diversité Biologique). Elle constitue un atout indéniable pour le développement humain durable du pays.

2.4.8. Diversité biologique

La flore du Mali présente une grande variété d'espèces et des espaces boisés. Il a été dénombré 1 739 espèces spontanées ligneuses réparties entre 687 genres provenant de 155 familles. La faune est caractérisée par la diversité des espèces. Elle ne compte pas moins de 136 espèces de mammifères (SNDB, mai 2001), 640 espèces d'oiseaux dont 15 sont considérées comme rares. Malgré l'absence de données récentes, on peut retenir que les cours d'eau du pays sont riches d'environ 143 espèces de poissons appartenant à 67 genres et 26 familles (Daget 1954).

Le cheptel dont le dernier recensement remonte à 1992, se compose de plusieurs races et de sous races de bovins, d'ovins, de caprins, de camelins, d'équins, d'asins, de porcins, de volaille, etc. Les effectifs actuels sont de plus de 5 millions de bovins, plus de 12 millions d'ovins/caprins et plus de 22 millions de volaille, etc.

Le patrimoine malien en ressources biologiques est riche et varié. Malheureusement, il est menacé de disparition à cause essentiellement des facteurs suivants : les défrichements agricoles, le surpâturage et sur piétinement du bétail, le braconnage, la pêche illicite, les feux de brousse, la lutte chimique anti-parasitaire et anti-aviaire utilisant des pesticides et les aléas climatiques (déficits pluviométriques notamment). Cette situation est exacerbée par la faiblesse de la sensibilisation des populations à la protection de l'environnement et par la pression démographique.

Recommandations

La conservation de la diversité biologique est un devoir vis à vis des générations futures et de la communauté universelle. La Stratégie Nationale de Conservation de la Diversité Biologique, adoptée par le gouvernement en mai 2001, recommande des axes stratégiques et des mesures générales pour sa conservation dont la mise en œuvre serait une contribution importante du Mali à cette préoccupation universelle. Entre autres recommandations, il s'agit de :

- **créer les conditions permettant aux Collectivités Territoriales de réaliser une conservation efficace ;**
- **renforcer les outils de conservation et ;**
- **renforcer les capacités humaines et techniques de conservation et d'utilisation durable des ressources de la diversité biologique.**

2.4.9. Ressources minières

Le Mali recèle un riche potentiel en ressources minérales. La zone occidentale renferme de l'or, du diamant, du cuivre, du fer, de la bauxite, du lithium, du calcaire et de la barytine. Dans la zone orientale, il existe du manganèse, du cuivre, du plomb, du zinc, de l'or, de l'uranium, des terres rares (terres salées, caolin), du

phosphate, de la lignite et des schistes (cf. Atlas Jeune Afrique- Mali 1981). Ces ressources sont encore peu exploitées. L'exploitation concerne essentiellement le sel gemme de Taoudenit, le phosphate de Bourem, l'or dans les régions de Kayes et de Sikasso et le marbre dans le cercle de Bafoulabé.

Ce n'est pas la baisse de ces ressources non renouvelables qui inquiète dans l'immédiat, mais leurs modes d'exploitation. Qu'elle soit traditionnelle ou moderne, l'exploitation minière a des impacts négatifs importants sur l'environnement.

En plus de la destruction des modelés du sol (forte pollution visuelle), l'utilisation des produits chimiques toxiques (cyanure et mercure) peuvent causer des dégâts graves sur les populations humaines et animales des zones minières (intoxication ou maladies respiratoires des hommes et du bétail).

A titre indicatif, la mine d'or de Sadiola dans la région de Kayes consommerait 210 tonnes de cyanure par mois. Ce produit constitue un danger permanent pour les écosystèmes locaux. Autour des mines de Syama, Sadiola, Morila la population de faune est en régression rapide à cause de l'utilisation du cyanure dans la décantation des minerais. En plus, la pollution de l'air serait à l'origine de l'augmentation de la prévalence des maladies respiratoires et cardiovasculaires dans les villages de Sadiola, Syama et Morila.

Recommandation

L'exploitation minière doit faire l'objet d'un contrôle plus rigoureux des produits chimiques toxiques utilisés dans la décantation des minerais. Il est recommandé avec insistance d'appliquer rigoureusement le code minier et de respecter scrupuleusement les mesures d'élimination et d'atténuation des impacts négatifs relevés lors des « Etudes d'impact environnemental » des différentes mines. Actuellement ces mesures ne sont que partiellement respectées pour diverses raisons dont le manque de personnel et de moyens de contrôle.

2.4.10. Habitat humain et environnement

Au Mali, l'état de l'habitat urbain et rural est caractérisé par des conditions d'hygiène très précaires. En effet, faute d'assainissement adéquat, les déchets solides et liquides sont déversés dans les rues, les caniveaux ou sur des espaces publics.

Bien que le taux d'urbanisation au Mali qui se situerait entre 20 et 25% soit faible par rapport à certains pays de la sous-région, le taux de croissance des centres urbains est relativement élevé (+ 5 % /an) et non contrôlé. Cette poussée démographique provoque au niveau des villes des problèmes d'urbanisme, d'aménagement et d'environnement engendrant l'occupation anarchique des espaces notamment par les quartiers spontanés insalubres en général.

En 1987, à Bamako plus de 40% de la population logeaient dans les quartiers spontanés. Cet habitat s'est développé depuis de façon très anarchique : ruelles étroites et tortueuses, sans aucun équipement urbain. Dans ces zones de nombreux espaces non urbanisables ont été occupés rendant difficiles les opérations de réhabilitation (réalisation de voiries et d'infrastructures d'assainissement collectives et individuelles).

Le grand problème du développement des villes maliennes est le manque d'anticipation des autorités pour la prise en compte des besoins liés à l'augmentation démographique : logement, assainissement, circulation et énergie. Depuis une dizaine d'années, des efforts importants ont été faits en matière d'élaboration de Schémas Directeurs d'Aménagement et d'Urbanisme ou de Plans Stratégiques d'Assainissement. Toutes les villes qui ont un Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) ou un Plan Stratégique d'Assainissement ont réservées des sites de décharges pour la gestion des déchets solides et liquides. Les SDAU ne sont que peu respectés. Cette situation s'explique en partie par le fait que les schémas n'ont pas été élaborés sur une base participative impliquant les différents acteurs et partenaires concernés. La responsabilisation des communes et la libre administration des collectivités territoriales dans le cadre de la décentralisation devraient permettre de corriger cette situation.

Dans toutes les villes maliennes, la gestion des déchets solides et liquides est largement en deçà des normes nationales requises. En effet, les déchets solides industriels y sont collectés et mis en décharges comme les ordures ménagères. Les déchets biomédicaux sont la plupart du temps incinérés au niveau des centres de santé et des hôpitaux en des jours non indiqués.

Les déchets de la majeure partie des opérateurs privés en santé sont brûlés ou tout simplement évacués comme les ordures ménagères. Les déchets solides domestiques sont le plus souvent entreposés dans les rues ou dans des dépôts de transit non aménagés avant d'être évacués en partie sur les décharges finales non aménagées. De façon générale, le réseau d'évacuation des eaux de ruissellement est insuffisant et délabré faute d'entretien et de suivi.

Dans les zones rurales, il n'existe pas de réseau d'évacuation des eaux de ruissellement. Dans les villages, les exutoires naturels sont le plus souvent encombrés par les déchets solides. Les eaux usées industrielles sont évaluées à 5000 m³ par jour selon le projet d'assainissement de la zone industrielle (PAZI 2005). Selon le Schéma Directeur de mise en valeur des eaux, les fosses fixes sont utilisées par 5,7% de la population du Mali, les latrines par 86 % et les fosses septiques par 8,3 %.

En milieu rural les eaux usées domestiques sont déversées dans les espaces en dehors de la zone habitée, dans les cours des concessions ou au pied de leurs murs. Très souvent, les comportements des ruraux vis-à-vis des déchets et ordures ménagères sont liés à leur usage en agriculture d'une part, aux us et coutumes locales d'autre part. La persistance de certaines attitudes est liée à un déficit de connaissances en matière d'hygiène et d'assainissement.

L'Enquête Démographique et de Santé au Mali (EDSM II, 1996) a donné les renseignements suivants : en milieu urbain, 19 % de ménages disposent de systèmes hygiéniques d'évacuation des eaux usées et des excréta et 75 % disposent de latrines rudimentaires. Actuellement, la situation n'aurait pas changé fondamentalement.

Le secteur industriel s'est développé ces dernières années à proximité des centres urbains et /ou du fleuve sans se conformer à une norme définie de rejet des eaux usées industrielles. A Bamako, les eaux usées industrielles sont évaluées à plus de 2.000 m³ par jour, selon l'étude du plan directeur d'assainissement de Bamako (Tecsult, 1994). Ces eaux sont déversées dans le réseau d'eau de ruissellement, dans les marigots et dans le fleuve Niger sans traitement adéquat constituant des risques réels pour la santé publique.

Les industries existantes sont principalement : les industries agroalimentaires, les industries de matériaux de construction, les industries textiles, les tanneries, les industries chimiques, de fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments, les industries d'exploitation minière qui posent aujourd'hui un grand problème de pollution de l'environnement notamment du sol, des eaux souterraines, de destruction du couvert végétal et de la faune sauvage. Le secteur artisanal participe fortement à la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines, de même qu'il contribue à l'augmentation du volume de déchets solides mal gérés.

Le comportement des populations semble être la cause principale des rejets des eaux usées dans les rues, les caniveaux, les collecteurs et le fleuve. Entre autres citons :

- le manque d'autorité dans l'application de la réglementation relative à la gestion des eaux usées ;
- l'insuffisance d'entretien des ouvrages d'assainissement des eaux de ruissellement, des eaux usées et des excréta ;
- l'insuffisance des ouvrages de gestion des eaux de ruissellement ;

- l'inexistence et/ou la non utilisation d'ouvrages de traitement des eaux usées ;
- la faiblesse de traitement des eaux usées industrielles.

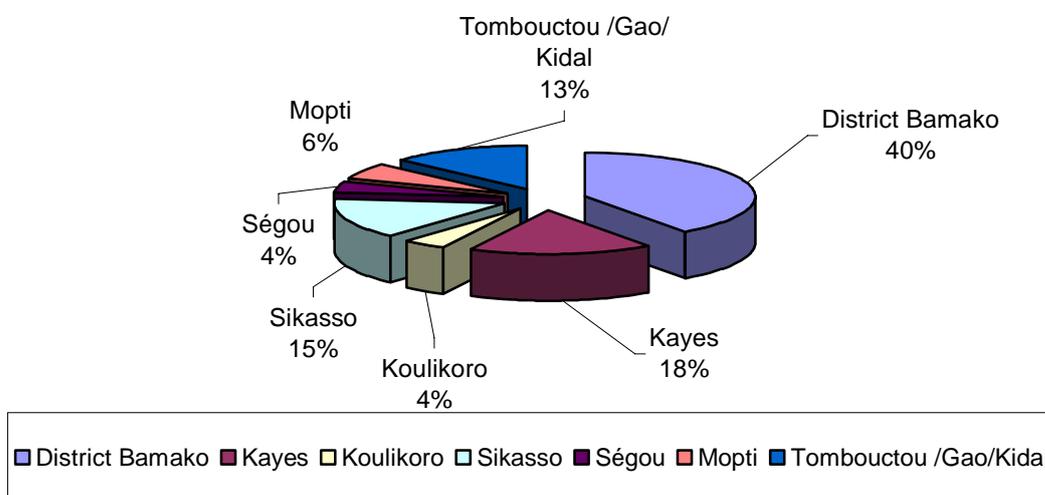
Cependant, des actions sont en cours pour apporter des solutions partielles à cette situation comme c'est le cas du Projet de construction d'un mini-égout dans la zone de Sotuba. Cependant, ces actions sont largement insuffisantes pour apporter une solution à un problème aussi important et vital que celui de l'assainissement en milieu urbain.

La pollution atmosphérique est causée par les activités industrielles, la combustion de la biomasse (fumées) et les activités de transport. Ce type de pollution existe principalement dans la seule capitale Bamako et ponctuellement dans certaines villes secondaires. Les pollutions dues aux activités domestiques sont consécutives aux cuissons (domestiques, petites activités artisanales comme la fabrication de poterie, brûlure des ordures, brûlure des herbes, teinture).

L'importation de vieux véhicules usagés cause petit à petit une pollution atmosphérique dans les villes par la combustion de gaz-oil largement consommé au Mali.

En milieu rural, la pollution atmosphérique provient de la consommation du bois de chauffe, des feux de brousse (volontaires et involontaires), des activités agricoles, cynégétiques, pastorales, domestiques, artisanale et rituelles. Il ressort de l'enquête démographique et de santé du Mali (EDSM III-2001) que le taux de couverture en assainissement est assez faible. Ce document dresse la situation de couverture en assainissement autonome des régions administratives du Mali dans la graphique ci-dessous.

Figure 11: Taux de couverture en assainissement autonome des régions en pour cent



En plus du fait qu'un environnement insalubre a des impacts négatifs très importants sur la santé de l'homme, les conditions d'habitat jouent un rôle déterminant sur les dimensions sociale, culturelle, politique, économique et éthique du développement humain durable.

Le problème d'assainissement surtout dans les zones urbaines est loin d'être uniquement un problème financier. Le comportement des populations et le manque d'autorité pour appliquer la réglementation peuvent être considérés comme les raisons principales de l'insalubrité de nos villes et campagnes. Il faut ajouter à cela la perpétuation de certaines traditions inadaptées dans les conditions actuelles de vie des communautés et les comportements villageois importés en ville par les migrants.

Recommandations :

Il reste beaucoup à faire pour atteindre un niveau d'assainissement qui garantisse la santé des populations. En ville comme en milieu rural, l'Etat, les Collectivités Territoriales et les populations ont un effort important d'investissement à fournir pour la création et l'entretien des infrastructures et équipements de drainage des eaux pluviales et de collecte et évacuation des déchets solides et liquides.

L'enseignement de l'hygiène et l'assainissement doit être généralisé dans tous les ordres d'enseignement et un programme décennal de communication pour le changement de comportement en matière d'hygiène et d'assainissement doit être élaboré et mis en œuvre par l'Etat; car plus que les investissements, ce sont la prise de conscience et l'engagement citoyen des populations qui améliorent le cadre de vie.

Conclusion partielle

La problématique de la gestion de l'environnement malien se caractérise aujourd'hui par une dégradation continue et inquiétante des ressources naturelles (sols, eaux, flore, faune, mines) la persistance de la sécheresse, une détérioration progressive, rapide et généralisée des conditions et du cadre de vie de la population. Cette situation est le résultat d'un ensemble de facteurs complexes, dont les principaux sont d'ordre climatique (sécheresses, désertification) et anthropiques (forte pression démographique, systèmes de production extensifs, défrichements abusifs, feux de brousse, etc.) qui ont contribué à fragiliser les écosystèmes.

A ces facteurs, il faut ajouter des conditions de vie précaires, la pauvreté de la majorité de la population et l'insuffisance de l'implication effective de l'ensemble des acteurs concernés par les actions de protection de l'environnement.

Le comportement individuel et collectif lié à une certaine perception et compréhension des problèmes d'environnement, participent du mauvais état du cadre de vie des populations.

L'environnement urbain se caractérise par une forme d'urbanisation peu adaptée aux habitudes et comportement locaux. Le manque de formation et d'éducation des populations, l'incivisme et indifférence, ne favorisent pas l'adaptation des comportements humains à l'évolution de l'habitat et des infrastructures et équipements urbains. Il y a un divorce entre les habitudes villageoises importées en ville et le changement du cadre de vie en cours.

En milieu rural, ce sont les problèmes d'hygiène et de salubrité qui dominent les préoccupations en matière d'amélioration du cadre de vie. Certains us et coutumes en matière d'habitat, d'assainissement, voire d'utilisation des ressources naturelles sont en contradiction avec la capacité de charge du milieu. Les modes de construction dits modernes ne sont pas en cohérence avec les modes vie et les comportements des populations.

Aujourd'hui, les besoins en ressources naturelles sont largement au dessus des capacités de production et de régénération des bases productives. Dans le secteur de l'énergie domestique, c'est presque la crise, si des solutions novatrices ne sont pas vite trouvées.

L'environnement et du cadre de vie se détériorent continuellement, malgré l'existence de nombreuses politiques et stratégies et une inflation de normes (lois et règlements). La situation est devenue préoccupante. C'est pourquoi, dans le rapport des Etudes Prospectives Mali 2025, les images du Mali sur le plan environnemental apparaissent très divergentes. Il y a ceux qui redoutent la catastrophe au vu de l'évolution actuelle de la situation, caractérisée par une détérioration de plus en plus inquiétante du fait des aléas climatiques et de l'homme et ceux qui, plus optimistes, croient en la capacité des maliens à restaurer leur cadre de vie en comptant d'abord sur leurs propres forces.

Cette situation générale interpelle les autorités à tous les niveaux et tous les citoyens où qu'ils se trouvent. Elle nécessite une analyse sans complaisance des politiques, stratégies, lois, règlements, plans et programmes, objets du chapitre suivant afin de comprendre les raisons des insuffisances et les échecs et apporter les correctifs nécessaires. Elle exige aussi un changement de comportement lié à une meilleure perception des problèmes environnementaux d'une part, et une bonne éducation civique et citoyenne d'autre part.

Chapitre III : Analyse des politiques, stratégies et programmes de protection de l'environnement au Mali

La gestion de l'environnement et les actions de lutte contre la désertification ont été identifiées comme axes prioritaires d'intervention par les autorités maliennes au lendemain de la grande sécheresse des années 1970. Depuis cette période, des politiques, des stratégies, des programmes et des projets ont été élaborés et mis en œuvre dans le cadre du développement économique, social et culturel du pays. Le développement durable du Mali requiert une bonne gestion de l'environnement. La bonne gestion de l'environnement est intimement liée à celle des ressources naturelles qui se comprend comme l'utilisation soutenue de l'ensemble des éléments de la biosphère (sol, eau, végétation, faune, l'air, les minerais, les ressources fossiles et l'environnement), de manière à satisfaire les besoins des populations sans compromettre leur pérennité.

Afin d'atteindre la bonne gestion de l'environnement, il a été élaboré et validé la Politique Nationale de Protection de l'Environnement (PNPE)¹² en 1998 à la faveur de l'élaboration du Plan National d'Action Environnementale (PNAE). Cette politique vise l'intégration, l'harmonisation et la mise en synergie des nombreuses politiques et stratégies qui concourent à la bonne gestion de l'environnement.

3.1. Politiques et stratégie de gestion de l'environnement

Parmi les nombreuses politiques et stratégies qui visent la prise en compte des aspects environnementaux du développement économique, social et culturel du pays on peut citer entre autres :

- la politique nationale de décentralisation et d'aménagement du territoire;
- le cadre stratégique de lutte contre la pauvreté ;
- la politique du secteur industriel ;
- la politique du secteur de l'habitat ;
- la politique du secteur des transports ;
- la politique du secteur de la santé ;
- la politique nationale de l'hygiène publique ;
- la politique nationale de gestion des ressources naturelles ;
- le schéma directeur de mise en valeur des ressources en eau ;
- le schéma directeur du secteur développement rural ;
- la politique forestière nationale ;
- la stratégie de l'énergie domestique ;
- la politique nationale de protection de l'environnement ;

¹² Cette politique n'a pas encore fait l'objet d'une adoption formelle au niveau du Gouvernement

- la politique d'industrialisation
- etc.

De façon générale, ces politiques visent à garantir un environnement sain et un développement durable par la prise en compte de la dimension environnementale dans toute décision qui touche la conception, la planification et la mise en œuvre des programmes et activités de développement. Elles prônent la responsabilisation et l'engagement de tous les acteurs du développement (Etat, Collectivités Territoriales, société civile, secteur privé). Malheureusement, la prise en compte de la dimension environnementale dans ces politiques reste partielle et sectorielle. En plus, elle privilégie l'approche verticale des problèmes par rapport à l'approche horizontale requise.

3.1.1. Politique Nationale de Protection de l'Environnement

Cette politique vise à :

- contribuer au développement économique et social durable du pays et à la recherche de la sécurité alimentaire ;
- lutter contre toute forme de pollution ou nuisance, contre le processus de dégradation des ressources naturelles et la désertification ;
- assurer la sécurité alimentaire et la fourniture d'autres produits en quantité et qualité suffisantes à travers une gestion durable des ressources naturelles renouvelables ;
- préserver/protéger et améliorer le cadre de vie de l'ensemble des citoyens notamment en luttant contre toutes les formes de pollution ou de nuisance ;
- développer les capacités nationales (techniques et financières) d'intervention aux différents échelons (national, régional et local) et promouvoir la participation de toutes les composantes de la société malienne à l'œuvre de protection de l'environnement ;
- promouvoir la création d'emplois alternatifs dans le domaine de la protection de l'environnement et ;
- contribuer de manière active au développement de la coopération sous-régionale et internationale en matière de protection de l'environnement.

Cette politique est certes récente, mais on peut d'ores et déjà constater une insuffisance dans sa diffusion. Les objectifs, principes d'actions et stratégies de cette politique formulée de façon très générale presque universelle sont peu réalistes.

3.1.2. Politique Nationale de Gestion des Ressources Naturelles

Cette politique vise trois objectifs :

- responsabiliser les ruraux dans la gestion des ressources naturelles ;
- favoriser et garantir l'investissement dans le secteur de la gestion des ressources naturelles et ;

- préserver la diversité biologique par la restauration des écosystèmes.

A ce jour, on peut constater : la faible vulgarisation de cette politique, le manque de cohésion entre les instruments juridiques de la gestion des ressources naturelles, le manque de système d'informations et de données pour mesurer l'impact de la politique sur l'environnement.

Les attentes de cette politique n'ont pas encore reçu les réponses adéquates, puisque la dégradation des ressources naturelles se poursuit et s'aggrave. La décentralisation de la gestion des ressources naturelles est sans aucun doute une des solutions à la mauvaise gestion actuelle des ressources naturelles. Toutefois, le transfert de la gestion des ressources naturelles aux Collectivités Territoriales par l'Etat se fait encore attendre.

3.1.3. Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP)

Unique cadre de référence en matière de planification du développement du pays, le CSLP vise à lutter contre la pauvreté et à préserver la cohésion sociale et l'équilibre du milieu naturel, facteurs du développement humain durable. Son objectif est de réduire la pauvreté pour parvenir à une incidence de 47,5% en 2006 contre 63,8% au moment de son adoption en mai 2002.

La mise en œuvre de cette stratégie vise à terme, la rupture des mécanismes qui sous-tendent les phénomènes de paupérisation dont l'une des conséquences directes est le développement par les populations de stratégies de survie qui pour la plupart se traduisent par un accroissement de la pression sur toutes les ressources de l'environnement.

Il ressort de l'analyse de la situation économique du pays¹³ des progrès notables mais insuffisants. Le niveau de pauvreté a augmenté de 13% passant de 63,1% en 1994 à 71,5% en 1996 soit plus de 8 points en seulement deux ans. Elle est de l'ordre de 68% aujourd'hui. Le chemin à parcourir est encore long notamment dans les domaines de la sécurité foncière, l'institution de primes d'encouragement à la protection de l'environnement, l'élaboration du cadastre, l'inventaire des ressources naturelles, l'élaboration d'indicateurs de résultats liés aux droits de gestion des ressources.

3.1.4. Stratégie de l'Energie Domestique (SED)

Cette stratégie dont l'élaboration remonte aux années 1980 visait les objectifs suivants :

- contribuer à la protection de l'environnement par la gestion de l'énergie domestique ;

¹³ cf 2è rapport d'évaluation du CSLP - 2004

- contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations ;
- contribuer au développement économique et;
- limiter les prélèvements de bois à des fins énergétiques à la capacité réelle de régénération des formations forestières naturelles et développer des modes d'exploitation moins prédateurs.

La mise en œuvre de la stratégie de l'énergie domestique a fait l'objet d'importants investissements financiers. Malheureusement, elle n'est pas encore parvenue à réduire significativement l'utilisation du bois énergie. Les marchés ruraux de bois sont considérés comme de véritables sources de déforestation ayant privilégié les aspects financiers au détriment des aspects environnementaux parce que, le contrôle de l'accès aux ressources ligneuses est lâche, voire inexistante dans certaines zones.

Cette stratégie reste pertinente. Toutefois, elle a besoin d'être réorientée vers le renforcement de l'information et l'éducation environnementale, l'élaboration et l'application des normes locales en matière d'exploitation des ressources ligneuses, la poursuite de la vulgarisation des outils d'économie d'énergie en les adaptant aux réalités locales, l'internalisation des coûts de protection de l'environnement à tout projet exploitant les ressources naturelles et l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagement pour toutes les forêts.

3.1.5. Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau (SDMVRE)

Le schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau a été adopté en 1992. Il traite d'une ressource indispensable à toute vie : l'eau. Sa mise en valeur, son utilisation et sa conservation rationnelle sont des éléments de toute stratégie de développement. L'objectif global de ce Schéma est d'assurer aux populations l'approvisionnement en eau potable, développer l'hydraulique pastorale et l'irrigation. Son programme d'action prévoyait, au niveau rural et urbain, des actions d'éducation et de sensibilisation en matière d'hygiène individuelle et collective, la promotion de méthodes et techniques simples d'hygiène et d'assainissement à la portée des collectivités.

Des efforts louables ont été déployés par les gouvernements successifs du Mali et leurs partenaires techniques et financiers dans la mise en œuvre de cette stratégie. Le taux d'accès des populations à l'eau potable garant de l'amélioration de leur santé est aujourd'hui supérieur à 91% (Cf. Plan National d'Accès à l'Eau Potable MMEE-2004). Le niveau d'hygiène et d'assainissement est désespérément bas aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain et la promotion des méthodes et des techniques simples d'hygiène et d'assainissement ne semble pas avoir eu les effets escomptés.

3.1.6. Schéma Directeur du Secteur Développement Rural.

Elaboré en 1992 et actualisé en 1999, le Schéma Directeur du Secteur du Développement Rural (SDDR) constitue un cadre de cohérence des différents programmes de développement rural d'une part et un cadre de dialogue entre l'Etat, la société civile et les partenaires au développement d'autre part. L'objectif global du SDDR est d'améliorer les revenus et conditions de vie des populations rurales de façon durable et équitable. Les objectifs spécifiques du SDDR sont entre autres de :

- protéger l'environnement et conserver les ressources naturelles et ;
- assurer une croissance équilibrée des différents secteurs de l'économie mieux intégrés entre eux.

S'il est indéniable que des efforts ont été faits en matière de production rurale, il n'est pas possible d'évaluer la contribution de cette stratégie à la conservation de l'environnement. Cette politique manque d'indicateurs de prise en compte de l'environnement, d'outils de suivi-évaluation permettant, notamment de mesurer ses performances. Il ne fait cependant pas de doute que les actions d'aménagement et de conservation des ressources naturelles requises pour assurer un développement rural durable sont largement insuffisantes.

3.1.7. Politique Nationale de Santé.

L'objectif fondamental du Gouvernement en matière de santé est de garantir la "santé pour tous" dans un délai aussi rapproché que possible. Parmi ses nombreux objectifs spécifiques on peut retenir :

- concrétiser la solidarité nationale notamment en faveur des groupes les plus défavorisés et les plus vulnérables ;
- accroître la performance des services de santé et d'action sociale.

En matière d'hygiène publique, le PRODESS (Programme Décennal de Développement Sanitaire et Social 1998-2007) vise la vulgarisation des techniques et des technologies appropriées dans le domaine de la protection de l'environnement et de la lutte contre l'insalubrité et les nuisances.

Les réalisations en matière de construction de Centres de Santé Communautaires (CSCOM) sont louables. Le nombre de CSCOM est passé de 360 en 1998 à plus de 560 en 2002. La modernisation des équipements a connu une véritable avancée, le taux de couverture sanitaire s'est sensiblement amélioré (plus de 68% de couverture dans un rayon de moins de 15 km en 2002) et les allocations budgétaires au secteur de la santé se sont accrues.

Cependant, les ressources humaines restent insuffisantes et instables, les ressources financières aléatoires, insuffisantes et difficiles à mobiliser. Du point de vue institutionnel, d'énormes efforts restent à faire notamment pour donner à l'hygiène la place qui doit être la sienne dans la politique de santé.

Le constat général est que, l'engagement politique des gouvernements n'a jamais été à la hauteur des menaces que fait peser la désertification sur l'économie du pays. Les agents d'encadrement ont souvent manqué de patriotisme et d'esprit d'imagination pour développer des méthodes originales et idoines d'organisation de la gestion des ressources naturelles. Les populations ont une perception des problèmes environnementaux basée sur leur culture différente de celle qui préside à l'élaboration et la mise en œuvre des politiques. Cette situation se manifeste par une très faible adhésion des populations aux différentes politiques et donne aussi l'impression d'une forte expansion de l'incivisme et/ou manque de patriotisme.

ANALYSE DE LA MISE EN ŒUVRE DES POLITIQUES, STRATEGIES ET PROGRAMMES DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES NATURELLES AU MALI

Le Mali a conçu et mis en œuvre des politiques, stratégies, programmes et projets de gestion de l'environnement et des ressources naturelles. Malheureusement, la situation de l'environnement et du cadre de vie de ses populations reste préoccupante. La dégradation de l'environnement et des ressources naturelles se poursuit de manière inquiétante.

Cette situation est due tout d'abord au foisonnement des politiques et stratégies, à la prolifération des plans et programmes sectoriels sans participation volontaire et consciente des populations, dont la grande majorité pauvre est plutôt préoccupée par les nombreux problèmes de survie qui les assaillent quotidiennement.

Les politiques de gestion de l'environnement manquent de réalisme et de pertinence dans leur formulation. Elles ne tiennent pas compte du niveau de connaissance et de compréhension que nos populations ont de la nature et de la complexité des relations qui existent entre les éléments de la nature et des rapports sociaux et traditionnels.

Les politiques d'environnement apparaissent beaucoup plus comme des déclarations d'intentions médiatiques parce qu'elles n'attestent pas :

- la perception des problèmes environnementaux par les populations. Ce sont les effets qui sont perçus et non les causes, ainsi la lutte contre le paludisme passe par la vulgarisation de moustiquaires imprégnées et non l'élimination de toutes les sources d'eau stagnantes et l'assainissement du milieu ;
- les enjeux des problèmes sont le plus souvent identifiés en termes économiques et électoraux et non en termes écologiques.

Les relations entre les africains et leur environnement sont différentes de celles que les civilisations occidentales ont avec le leur. Elles ne sont pas basées sur la science occidentale où la rationalité scientifique à travers la technique qui apparaît dans la société occidentale comme la seule vérité et qui devrait gouverner toutes les pratiques. Notre culture africaine est l'expression de notre attachement à la nature qu'attestent nos religions traditionnelles : animisme et totémisme, qui restent profondément enracinés dans notre perception de notre cadre de vie et déterminent encore nos actions envers lui. Ce sont elles qui traduisent nos préoccupations, nos attentes mais aussi la stratification sociale de nos sociétés.

Les concepts d'Etat, Nation, Peuple, Pouvoir, sont encore trop abstraits pour mobiliser nos communautés qui ne perçoivent que les limites de leurs terroirs. Le concept de territoire national étant trop récent pour avoir été réellement assimilé à un vécu sans compter que les solutions proposées dépassent le plus souvent la capacité réelle d'intervention des communautés : la lutte contre l'ensablement du fleuve du Niger par exemple. Ces concepts ne sont pas à mesure de mobiliser nos populations.

Les causes des insuffisances de nos politiques de gestion de l'environnement résideraient dans le mode de leur élaboration. Celles-ci ne sont pas le plus souvent basée sur :

- l'analyse de la perception que les populations ont un problème d'environnement à gérer ;
- l'identification des enjeux des problèmes d'environnement majeurs (étude prospective du problème) ;

- l'identification et la caractérisation des solutions aux problèmes et enfin ;
- l'identification et la caractérisation des solutions aux problèmes en terme de complexité, de coût/efficacité et des risques politiques.

La perception que nos populations ont de nos problèmes d'environnement n'est pas prise en compte lors de l'élaboration des politiques qui dès lors ne se réfère pas à notre culture pour avoir la légitimité populaire des us et coutumes.

3.2. Législation et réglementation en matière de gestion de l'environnement

La préoccupation de protection de l'environnement s'est concrétisée par l'adoption de plusieurs textes législatifs : la législation générale sur l'environnement, les législations sur les ressources forestières, fauniques et halieutiques, le domaine et le foncier, les ressources en eau, les mines et carrières, etc.

On peut constater une inflation de textes législatifs et réglementaires très instrumentalisés, mais peu ou pas appliqués à cause de leur faible vulgarisation mais surtout la persistance non sans raison de nos connaissances et pratiques traditionnelles en matière de gestion des ressources naturelles.

On est souvent tenté d'imputer la responsabilité des échecs de nos actions de développement à la résistance des ruraux au changement, à leur ignorance due à l'analphabétisme ou tout simplement à la mentalité paysanne. Cela est injuste et irréel.

Mais, nos politiques n'arrivent pas encore à transcrire la perception que nos populations ont sur l'environnement. Nos connaissances et pratiques traditionnelles sont le fruit d'une longue évolution consciente de notre société. Nos liens avec la nature sont physiques et émotionnels. Ils font de nous une composante de la nature, contrairement à la perception occidentale qui sépare l'homme de la nature et ensuite les oppose. Notre culture ne peut se concevoir en dehors du contexte magico-religieux, mystique où les notions de fétichisme, de magie, de sorcellerie sont intimement liées et s'interpénètrent. Sinon comment expliquer que dans certaines de nos contrées des bois sacrés sont encore bien préservés alors qu'avec toutes les lois forestières répressives de l'Etat, nous ne sommes pas arrivés à conserver même une seule forêt classée ?

On constate sur le plan législatif et réglementaire que, malgré l'abondance des textes édictés au niveau des différents secteurs liés directement ou indirectement à la protection de l'environnement, et les nombreuses Conventions qu'il faut y ajouter, de nombreuses carences existent dans notre arsenal juridique. Il y existe une insuffisance notoire de textes appropriés, un manque de cohérence entre les textes, une certaine confusion dans la définition des missions et compétences des structures chargées de leur application.

Ces insuffisances seront difficiles à corriger tant que nos textes législatifs et réglementaires ne prendront en compte notre culture, de nos connaissances et pratiques traditionnelles qui, comme on peut le constater ont des fondements scientifiques qui nous permettent de les perfectionner grâce à l'évolution technique et technologique actuelle.

L'élaboration et l'application d'un Code de l'environnement servant de cadre de référence aux différents secteurs, basée sur notre perception des problèmes environnementaux sans être suffisant serait une avancée notable dans la voie de la bonne gestion de l'environnement.

3.3. Cadre institutionnel de gestion de l'environnement

Le cadre institutionnel de gestion de l'environnement est complexe, peu cohérent et sans réelle coordination entre des structures aux missions souvent pas différenciées. Ces institutions sont constitutionnelles, interministérielles, d'animation et d'exécution.

Le cadre institutionnel est riche d'organes et institutions à caractère :

- politique : (Assemblée Nationale, Haut Conseil des Collectivités, Conseil Economique Social et Culturel, différents ministères, le comité interministériel chargé de l'environnement, le comité technique consultatif auprès du ministre chargé de l'environnement, etc.);
- technique (une Direction Nationale de l'Assainissement, du Contrôle de la Pollution et des Nuisances, un Secrétariat Technique Permanent du Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales, plus d'une vingtaine de directions nationales et d'Offices), la société civile (APCAM, des milliers d'ONG, d'Associations diverses, le secteur privé), les plans et programmes de développement (programme de formation et d'information environnementale - PFIE et le Plan d'Accompagnement Général de l'Education Environnemental au Mali);
- administratif : Communes, Cercles et Régions et le District de Bamako.

Ce cadre institutionnel est caractérisé par :

- une profusion d'autorités sectorielles compétentes. Ainsi, le problème du contrôle de la pollution des eaux concerne plusieurs services techniques ;
- une insuffisance de structures techniques appropriées pour la coordination due au traitement par secteur des problèmes, se traduisant par la responsabilisation de nombreuses structures ;
- un manque de clarté en matière d'autorités compétentes, notamment en matière de contrôle et de législation et;
- l'absence de structures d'appuis opérationnels au niveau de certains ministères impliqués.

Toutes ces institutions ont besoin d'un renforcement de leurs capacités. La problématique environnementale est rendue d'autant plus complexe qu'elle implique un grand nombre d'acteurs et de partenaires qui agissent souvent de manière indépendante et sans concertation.

Ce constat montre l'urgence de mettre en place des cadres de concertation aux différents niveaux, qui regrouperaient à la fois les populations, la société civile, les ONG, les structures de l'Etat, les Collectivités Territoriales et les différents partenaires au développement. C'est une meilleure gouvernance démocratique environnementale qui assurera la durabilité et l'équité de l'exploitation des ressources naturelles.

3.4. Plans et programmes de développement

Parmi les nombreux plans et programmes élaborés depuis les dernières sécheresses des années 1980 afin de mieux gérer nos ressources naturelles et lutter contre la dégradation de l'environnement, il faut citer :

- le Plan National de Lutte contre la Désertification et l'Avancée du Désert;
- le Programme National de Lutte contre la Désertification (PNLCD) ;
- le Plan National d'Action Environnementale (PNAE) ;
- le Plan National de Conservation de la Diversité Biologique (PNCDB) ;
- le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT);
- les Schémas Régionaux d'Aménagement et de Développement (SRAD) ;
- les Plans d'Action des Différents Schémas Directeurs.

Ce qui caractérise ces programmes de protection de l'environnement au Mali, ce sont :

- leurs durées et envergures souvent insuffisantes pour produire les effets escomptés ;
- les changements permanents de concepts et d'approches faute de rigueur dans la programmation et de stabilité dans l'option et de l'évolution des connaissances;
- l'instabilité des structures de tutelle et de leurs gestionnaires ;
- leur dépendance quasi-totale des sources extérieures de financement ;
- l'insuffisance de moyens humains et matériels suffisants pour la mise en œuvre des plans et programmes de lutte contre la dégradation de l'environnement;
- la faible capacité d'intervention des différents acteurs et le manque de cohérence dans leurs actions ;
- la participation insuffisante des populations locales dans la conception, la mise en œuvre et le suivi- évaluation.

Une appréciation rapide des projets et programmes réalisés jusqu'à ce jour, permet de dire que la lutte contre la désertification a mobilisé depuis les années 1970 des moyens financiers très importants, plusieurs centaines de milliards de nos francs et un dispositif institutionnel extrêmement vaste et complexe. Globalement l'impact de ces programmes est relativement faible au regard de l'importance des moyens mobilisés.

De nombreux projets très coûteux, financés grâce à des prêts n'ont pas atteint les résultats escomptés. Souvent irréalistes, ils sont généralement d'inspiration extérieure et visent des objectifs qui ne sont pas ceux de l'Etat. Très souvent, ils sont dupliqués dans d'autres pays et finissent avec les mêmes résultats insatisfaisants.

Ce sont ceux que l'on a appelé « les éléphants blancs » et qui constituent des entraves graves au développement humain durable. Certaines mesures audacieuses, auxquelles les populations n'ont pas adhéré, ont été un échec relatif à savoir : le reboisement industriel, la fermeture totale de la chasse, l'interdiction totale des feux de brousse. La non adhésion des populations à la mise en oeuvre de ces mesures relevait de plusieurs ordres dont leur résistance à la gestion étatique des ressources, le déficit d'information et de formation sur la pertinence et le bien fondé de ces mesures à leur endroit.

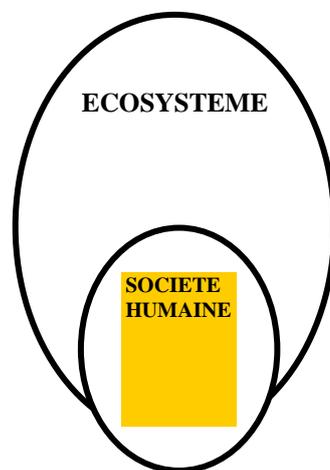
Le PNLCD a défini « la Lutte Contre la Désertification comme une approche globale d'utilisation rationnelle des ressources naturelles permettant à la fois une exploitation plus productive du milieu naturel et la sauvegarde de l'environnement dans le cadre d'un Schéma National de Développement avec la participation effective des populations concernées ». Ce Programme faisait de la lutte contre la désertification un concept de développement qui devrait mobiliser toute la nation. Il constituait un bon cadre de référence pour tous les programmes et projets de développement sectoriels ou non.

Il n'en fut rien dans la pratique faute d'engagement politique conséquent et l'indispensable accompagnement des partenaires au développement. L'élaboration et la mise en oeuvre en lieu et place d'un Programme de Gestion des Ressources Naturelles dont la taille et la durée étaient largement insuffisantes pour une gestion durable des terroirs des 11600 villages et fractions du pays n'ont pas pu répondre aux attentes.

Chapitre IV : Environnement et développement humain durable

Le bien-être de l'homme est intimement lié à celui de l'écosystème qu'il habite. Une société est durable si et seulement si toutes les conditions humaines et les conditions de son écosystème se développent de façon favorable. Si une de ces conditions n'est pas atteinte, cette société n'est pas durable, son développement non plus. Cela est démontré par l'œuf de la durabilité. Toute société humaine évolue dans un écosystème qui appartient à la biosphère.

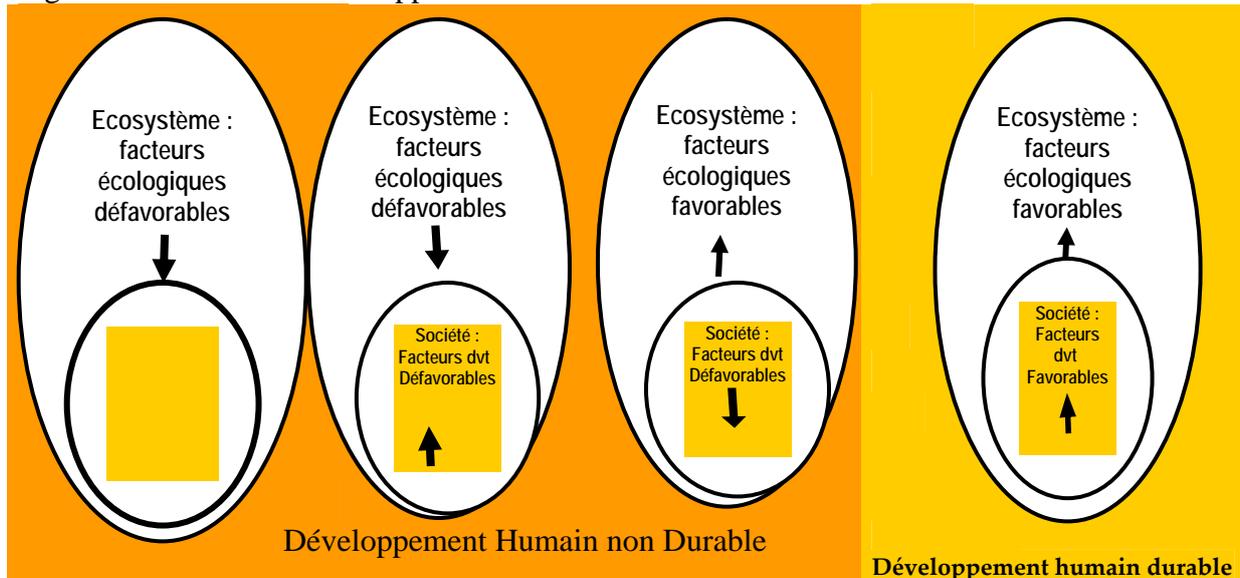
Figure 12: Œuf de la durabilité



Les rapports entre environnement et développement sont divers et multiformes. Le développement est une fonction humaine par laquelle l'homme à partir des produits de la nature (environnement) produit, transforme, échange et consomme. L'air, l'eau, le soleil, les substances organiques et minérales sont les éléments de l'environnement indispensables à toute vie humaine.

Lorsque les facteurs écologiques tels : la qualité et la quantité de l'air, des terres, de l'eau, de la végétation et de la faune sont satisfaisants, la société se développe favorablement. Lorsqu'ils se dégradent, la qualité de la vie des communautés humaines se dégrade aussi. Le graphique suivant illustre cette relation entre les sociétés humaines et leur cadre de vie.

Figure 13: Schéma du développement humain durable



La dégradation de l'état de l'environnement a des effets directs plus ou moins importants sur les éléments du développement humain durable notamment la sécurité alimentaire, la santé, l'eau potable et l'assainissement et les modes de gestion de la société.

Une bonne partie de l'émotion que suscitent les problèmes d'environnement et l'appauvrissement des ressources naturelles sont cependant liés à la destruction massive des formations végétales en générale forestières et en particulier et la consommation excessive du bois de feu.

En effet, la forêt joue un rôle unique dans la régulation atmosphérique et météorologique. Elle absorbe le rayonnement solaire, influence sur le cycle hydrologique et tempère les climats locaux. Sur les versants, elle freine le ruissellement superficiel et l'érosion réduisant la sédimentation en aval, dans les réservoirs, les systèmes d'irrigation et les habitats des poissons. Elle réduit les risques d'inondation des terres agricoles et des établissements humains. Dans la zone sahélienne, la forêt empêche l'érosion éolienne et la formation de dunes de sable, protège les cours d'eau de l'ensablement et les pâturages de l'ensablement.

La perte des forêts équivaut à celle des matières premières qu'elles offrent aux communautés humaines par les activités rémunératrices (construction, énergie, artisanat, médicaments, etc.) et celle de la grande quantité de ses produits utilisés par les ruraux : aliments, combustibles, fourrages, médicaments. La perte de la forêt, c'est aussi celle des réserves de ressources génétiques et de l'habitat de la faune.

La forêt protège les terres dégradées, bonifie les sols salins, stabilise les dunes de sable, retient les eaux de ruissellement et les éléments fertilisant qu'elle recèle,

protège les cultures contre les vents desséchants, améliore leurs rendements et produit du fourrage pour le bétail et le gibier, du bois de feu pour les hommes.

Le tableau n°12, dresse les liens possibles entre l'environnement et le développement humain durable.

Tableau 12: Liens entre environnement et développement humain durable

	Sécurité alimentaire	Santé - Eau potable- Assainissement	Gouvernance locale
Changement climatique (sécheresse)	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution des rendements en céréales sèches - Pullulation des insectes prédateurs - Augmentation des maladies des plantes - perte habitat faune sauvage et halieutique 	<ul style="list-style-type: none"> - Extension du désert - Augmentation des vecteurs de maladies : virus, bactéries, insectes, petits mammifères, microbes, - baisse disponible en eau pour le développement et pour la consommation 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de l'injustice et de l'iniquité ; - Baisse des capacités de production - Conflits sociaux - Migrations de population - Baisse effectifs bétail et faune - Réduction bien être
Désertification	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution du disponible en bois énergie - Diminution disponible produits de cueillette - Accroissement érosion/ perte de fertilité - Réduction période végétative - Perte en terres arables - Baisse des rendements - Diminution disponible en eau pour la consommation - Perte de terres irriguées 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de l'infiltration des eaux tarissement points d'eau - Diminution de l'eau disponible pour le développement - Difficulté d'accès à l'eau potable - Inondation - Sécheresse - Insalubrité /incommodité - Souillure des nappes - Ensablement des points et cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> - Elévation des températures et incommodités physiques - Baisse des capacités de production - Développement de l'injustice et de l'inéquité ; - Conflits sociaux - Migrations de population - Baisse effectifs bétail et faune - Réduction bien être
Dégradation des ressources en terres/sols	<ul style="list-style-type: none"> - Trouble des modes de tenure des terres - Baisse de la fertilité/des rendements des céréales - Diminution du 	<ul style="list-style-type: none"> - Malnutrition - Baisse disponible alimentaire - Pollution de l'eau - Dégradation de la santé humaine - Empoisonnement 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de l'injustice et de l'iniquité - Conflits sociaux plus ou moins importants

	<p>disponible en terres arables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la pression sur les terres arables - Consommation des stocks de semence 	<p>par les pesticides de conservation des semences</p>	
Dégradation des ressources eau	<ul style="list-style-type: none"> - Baisse fertilité des terres et des rendements - baisse production piscicole - Diminution disponible en eau - déficit en hygiène des aliments 	<ul style="list-style-type: none"> - Altération de la quantité et de la qualité des eaux de surface et souterraines - Augmentation des maladies hydriques et respiratoires. - Intoxication par les effluents et eaux contaminées 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrence entre utilisateurs de la ressource - Conflits entre utilisateurs - Migration des populations à la recherche de l'eau
Dégradation ressources biologiques (flore, faune)	<ul style="list-style-type: none"> - Baisse de diversité biologique - Perte de productivité alimentaire, économique, pharmaceutique, etc. - Perte de la principale source d'énergie domestique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altération de la quantité et de la qualité des ressources. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrence entre utilisateurs de la ressource - Conflits entre utilisateurs - Migration des populations à la recherche de l'eau

4.1. Environnement – Sécurité Alimentaire

4.1.1. Sécurité alimentaire

4.1.1.1. Situation de la sécurité alimentaire des populations

Les décennies 1970 et 1980 ont été marquées par des déficits très importants en céréales à cause des différentes sécheresses que le pays a connu. Depuis, il est confronté à une faible sécurité alimentaire, une sous alimentation chronique des enfants dans plusieurs régions administratives.

Une des tendances lourdes du secteur est la chute régulière de sa population active. A cause de sa continentalité et de la grande pratique des cultures sèches, l'économie du pays est très vulnérable aux aléas climatiques et aux effets néfastes d'une conjoncture économique particulièrement difficile. Environ 80 % des superficies cultivées contribuent pour 36 % au Produit Intérieur Brut réalisé au sein du secteur agricole.

Les produits concernés constituent surtout la base de la consommation alimentaire nationale. Les cultures vivrières les plus importantes, pratiquées par 80% des agriculteurs sont : les céréales (mil, sorgho et maïs). Elles représentent 60% et le riz 25% de la production agricole (Cf. Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire 2001).

Le Mali peut être considéré aujourd'hui comme autosuffisant en céréales sèches et possède par ailleurs des atouts bien établis pour réussir l'autosuffisance nationale en riz. Cet équilibre est cependant très approximatif, à cause des flux d'échanges trans-frontaliers. En effet, la plupart des pays limitrophes du Mali présentent des déficits prévisionnels encore plus lourds. Grâce aux importations souvent massives de riz notamment et la politique de sécurité alimentaire mise en oeuvre à travers le Commissariat à la Sécurité Alimentaire et ses nombreuses structures d'intervention, le Mali a une sécurité alimentaire apparente. Les produits alimentaires sont disponibles, mais leur accessibilité aux consommateurs se pose en terme de pouvoir d'achat, de facilité de circulation des produits et de goût et habitudes alimentaires.

Il existe une forte disparité régionale en matière de production céréalière (tableau 4), avec des régions le plus souvent excédentaires (Ségou, Sikasso et Koulikoro) et des régions en situation de déficit chronique par rapport aux besoins (Kidal, Tombouctou, Gao, et Mopti). La production totale de céréales est passée de 2 156 410 tonnes en 1989/1990 à 2 951 413 tonnes en 1999/2000 (CPS/MDR-2000), soit une augmentation de l'ordre de 35%. En partant des normes de consommation officielle (202 kg toutes céréales confondues dont 34 kg pour le riz) les besoins nationaux ont

été couverts au cours de la période 1989- 2000 par la production nationale à 98,5 % (Cf. Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire 2001).

La ration du malien est beaucoup plus pauvre en fruits et légumes, dans les grandes villes que dans la campagne. Les protéines animales sont également disponibles sauf qu'il se pose pour la viande comme pour le poisson le même problème d'accessibilité des produits pour cause de pauvreté des consommateurs.

Sans aléas climatiques majeurs, l'autosuffisance en produits alimentaires de base peut être atteinte au Mali. Mais le pays reste potentiellement déficitaire, donc dépendant de l'extérieur en cas d'épisodes sévères de sécheresse ou de catastrophe comme l'invasion acridienne de la campagne 2004/2005.

Du point de vue nutritionnel, le Mali ne connaît pas de famine par contre la sous-nutrition et la malnutrition existent dans beaucoup de régions notamment celles du Nord où elles sont semi permanentes. Les enfants, les femmes et les vieilles personnes sont les plus touchés.

Le bas niveau de revenus des larges couches des populations urbaines et rurales a limité leur capacité de consommer les denrées nécessaires pour couvrir leurs besoins nutritionnels soit 2 450 kcal par jour de protéines, d'oligo-éléments et de vitamines. Parmi les causes de la faible accessibilité des produits alimentaires, il faut noter l'enclavement des zones de production, l'insuffisance et le mauvais état des pistes rurales, des infrastructures et moyens de transport et dans une moindre mesure la spéculation commerciale.

La situation nutritionnelle au Mali est caractérisée par des niveaux élevés de malnutrition protéino- énergétique, de carence en vitamine A, fer et iode. Le taux de malnutrition des enfants fournit une excellente mesure de la privation dans le temps et dans l'espace et représente un excellent indicateur de pauvreté. L'enquête démographique et de santé du Mali (EDSM III) réalisée en 2001 a montré une prévalence élevée de la malnutrition :

- 38% des enfants souffraient de malnutrition chronique ;
- 11% étaient émaciés ;
- 33% des enfants présentaient une insuffisance pondérale.

Le risque majeur qui pèse sur la production et la stabilité de l'approvisionnement en céréales, est le risque climatique. Au cours des 20 dernières années le Mali n'a pas connu de grave déficit pluviométrique. Cependant, les localités suivies par le Système d'Alerte Précoce (SAP) vivent dans l'insécurité alimentaire parce que la production y est insuffisante de manière chronique. Même dans les zones dites favorables, la production est destinée essentiellement à l'autoconsommation. Des exportations sont souvent opérées vers les pays limitrophes. Le SAP qui a été progressivement mis en place en 1987 au Mali vise pour l'essentiel à prévenir et à

gérer les crises alimentaires provoquées par les catastrophes naturelles. Le champ d'action du SAP se limite aux zones classées à risque climatique.

En 1984, lors de la revue du secteur agricole, un lien étroit a été établi entre la sécheresse et la production de céréales sèches (mil sorgho, maïs). Une baisse anormale de la pluviométrie entraîne la baisse des rendements en céréales, et l'augmentation des surfaces cultivées notamment dans les régions du Sud.

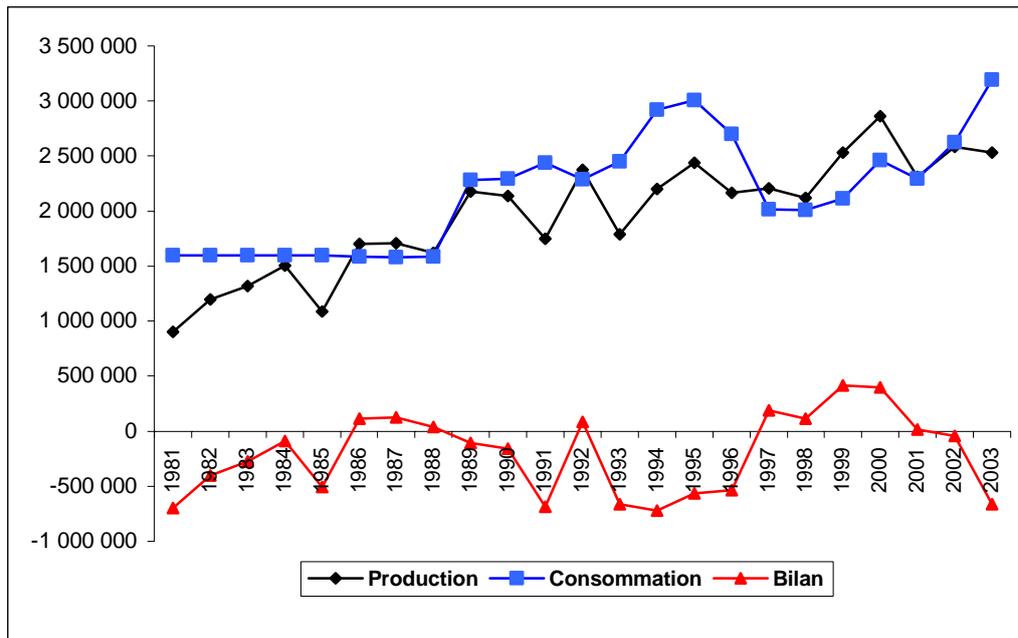
L'insécurité alimentaire est une menace permanente au Mali. La crise alimentaire s'installe aussitôt qu'il y a une année de mauvaise pluviométrie, un arrêt prématuré des pluies, une mauvaise répartition spatiale des pluies ou une invasion acridienne comme en 2004/2005.

La libéralisation du prix des céréales, le contrôle de l'importation et de l'exportation des céréales, l'augmentation de la production nationale, la mise en place de stocks de sécurité et la distribution gratuite de céréales aux populations à risque non solvables, assurent cependant une autosuffisance alimentaire apparente.

En réalité, l'insécurité alimentaire est récurrente et s'explique en partie par le paradoxe de la politique agricole qui encourage les productions commerciales au détriment des produits d'autoconsommation, le bas niveau d'équipement des producteurs, l'accès difficile aux intrants agricoles, les prix aux producteurs non incitatifs, etc.

Le graphique qui suit montre l'évolution négative des paramètres de base de l'autosuffisance alimentaire depuis la campagne agricole 1980/81 jusqu'à la campagne 2002/2003. A quelques petites périodes exceptionnelles près, le bilan production/consommation est négatif.

Figure 14: Evolution du bilan céréalier de 1981 à 2003



4.1.1.2. Hygiène et sécurité des aliments

L'hygiène alimentaire se définit comme l'ensemble des règles et pratiques relatives à la conservation des aliments (Cf : Petit Larousse 2005 10^e édition). C'est aussi l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments et à tous les maillons de la chaîne alimentaire.

Dans le domaine de la promotion de ses échanges sous régionaux, régionaux et internationaux, le Mali a mis en place une Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments. L'objectif de cette agence est de faire face à deux défis majeurs : la protection de la santé des consommateurs et la valorisation de la production locale en lui facilitant l'accès au marché international, qui est de plus en plus exigeant en matière de qualité.

4.1.1.3. Contribution de la forêt à la sécurité alimentaire

La contribution de la forêt à la sécurité alimentaire se rattache à trois aspects importants du développement à savoir : la conservation de la base de production des ressources, la production directe d'aliments et la création de revenus et d'emplois.

Les arbres et la forêt contribuent à produire les conditions environnementales stables dont dépend une production agricole durable. La forêt constitue pour beaucoup de paysans maliens, le seul outil de régénération de la productivité des sols (jachère forestière). Les effets des arbres sont plus faciles à constater à l'échelon de l'exploitation où ils peuvent jouer un rôle important en améliorant le microclimat, en

réduisant les dommages dus au vent, en protégeant les sols de l'érosion, et en facilitant leurs régénérations. Au niveau des bassins versants, les forêts réduisent les phénomènes de sédimentation et améliorent la qualité des eaux. Elles influent sur la disponibilité en eau en aval, et contribuent dans une certaine mesure à réduire l'incidence des crues. Tous ces facteurs ont des effets considérables sur l'agriculture pratiquée en aval.

Aux échelons régional et mondial, les forêts affectent le climat et la pluviométrie. La forêt en entretenant et en améliorant la fertilité des sols, les arbres champêtres, balanzan (*Acacia albida*) par exemple peuvent permettre de régulariser les rendements. Dans les systèmes pastoraux, arbres et arbustes sont une source essentielle de fourrage pour le bétail, surtout en saison sèche.

Le lien le plus étroit que présente la forêt avec la sécurité alimentaire tient à la production directe par les arbres de denrées comestibles : fruits, noix, feuilles, racines et gommés. Plusieurs espèces ligneuses participent à l'alimentation des populations maliennes entre autres : *Adansonia digitata* (baobab), *Vittelaria paradixa* (Karité), *Parkia biglobosa* (Nèrè), *Tamarindus indica* (tamarinier), *Lanea acida* (Npékou), *Sclerocaria birrea* (Ngouna), *Balanites aegyptiaca* (dattier sauvage), *Ziziphus mauritiana* (jujubier), *Saba senegalensis* (Zaban), *Borassus aethiopum* (rônier), etc. Les graminées sauvages jouent un rôle de premier plan dans l'alimentation des populations surtout pendant la saison sèche. Les plantes alimentaires disponibles pendant une grande période de l'année dans le Sahel en général et le Gourma en particulier sont : *Boscia senegalensis* (bere), *Cenchrus biflorus*, *Maerea crassifolia* (béré béré), *Panicum latum*, *Nymphaea lotus*, *Ziziphus mauritiana* (suruku ntomono), *Cassia italica*, *Cadaba glandulose* (Tahahist), etc.

La forêt est par ailleurs l'habitat des mammifères, oiseaux, insectes, bref des animaux sauvages que l'on chasse pour leur viande. La chasse de subsistance est la principale forme de chasse au Mali. Elle vise à fournir des produits alimentaires et notamment pendant les périodes de sécheresse. On considère 25 à 40 espèces comme gibier. Entre 1972 et 1974, la FAO a signalé que 65 % de la provision de protéine de la population rurale du Mali provenait du gibier. Même si cette estimation est gonflée par un échantillonnage incorrect, il y a des zones au Mali comme le Wassoulou où presque 90 % des hommes font la chasse et les 94 % de la viande sont consommés dans le foyer et le reste est vendu pour améliorer les revenus financiers de la famille.

Les produits forestiers complètent de façon importante le régime alimentaire et offrent en outre des possibilités de substitution saisonnière en cas d'urgence quand les disponibilités alimentaires courantes s'amenuisent : fonio sauvage, dattes sauvages, laitue d'eau, diverses racines, tubercules, feuilles et écorces, etc. Par ailleurs, leur exploitation est source de revenus monétaires importants.

La sécurité alimentaire est avant tout une question sociale. Les relations socio-économiques entre la foresterie et la sécurité alimentaire sont celles qui unissent les produits fournis et les « services » rendus par les forêts aux populations qui en dépendent. Du point de vue des ménages pris individuellement, les forêts peuvent influencer sur la sécurité alimentaire de diverses façons.

Les produits des arbres et de la forêt contribuent directement et de manière notable à l'alimentation des familles, en apportant des compléments savoureux et nutritifs à des régimes de base par ailleurs monotones. Même si les quantités consommées sont très faibles, leur rôle nutritionnel est souvent vital, surtout à certaines périodes de l'année et surtout durant les sécheresses quand les produits cultivés font défaut.

Pour beaucoup de familles, le fait que la forêt est source de revenus et d'emplois, est plus important encore. Des millions de ruraux dépendent étroitement de l'argent que rapporte la cueillette (produits forestiers non ligneux, chasse, pêche), la transformation et la vente de produits forestiers pour se procurer en échange des vivres et autres produits de première nécessité. Dans le cas des pauvres, et aussi des femmes, c'est souvent la seule source de revenu en espèces.

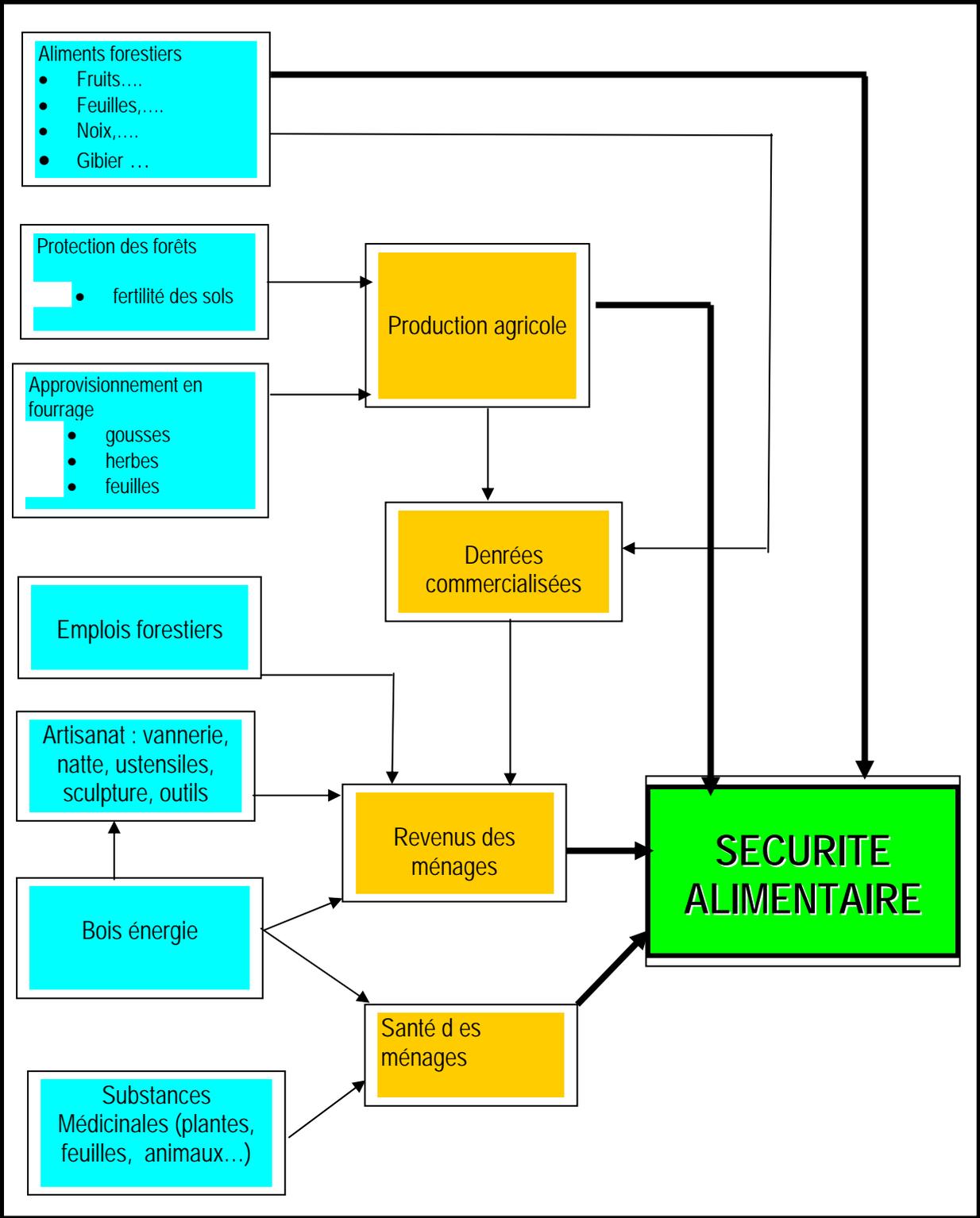
Il ressort de l'étude prospective du secteur forestier (DNCN janvier 2000) que le commerce des produits de cueillette rapporte par an au pays 6 à 10 milliards de FCFA. Toujours selon cette étude, la valeur estimative des produits forestiers, fourrage arboré non compris, serait de l'ordre de 70 milliards de FCFA/an, largement supérieure à l'aide publique estimée à près de 50 milliards par an. A cela on doit ajouter les apports annuels de la chasse de l'ordre de 400 millions de CFA et de la pêche avec plus de 30 milliards de FCFA par an. Les arbres cultivés à la ferme représentent également une forme d'épargne, car on peut les abattre et en vendre le produit pour faire face à des besoins d'argent importants ou urgents.

En terme d'emploi, on peut affirmer que l'exploitation forestière *stricto sensu* occupe la quasi totalité des bras valides des villages proches des villes (hommes et femmes), que des millions de maliens s'adonnent à la chasse de manière permanente ou occasionnelle et que la filière pêche crée plus de 280 000 emplois. Bref, le secteur forestier mobiliserait près des 2/3 des actifs du pays.

Au-delà de ces fonctions plutôt matérielles, la forêt a une fonction métaphysique importante. En effet, la forêt n'est pas seulement une succession d'arbres, un parc à animaux sauvages et de poissons, mais et surtout le domaine des « esprits ». Chaque arbre, herbe, animal et poisson, est sous la protection d'êtres supérieurs appelés mânes. La forêt est le lieu par excellence des rites initiatiques car les « esprits » y rentrent mieux en communion avec les âmes des humains. C'est le tabernacle des fétiches, des djinns que nos traditions entretiennent toujours.

Bref, les produits forestiers alimentaires complètent la production agricole, suppléent les aliments de base lors des pénuries saisonnières et les catastrophes et procurent des revenus financiers grâce à leur commerce. Le schéma ci-après montre les liens entre forêts et sécurité alimentaire.

Figure 15: Les liens entre la foresterie et la sécurité alimentaire des ménages



4.1.1.5. Causes environnementales de l'insécurité alimentaire

Les causes climatiques

Les relations entre sécheresse et baisse de la production et de la productivité alimentaire sont évidentes. Il est en effet, difficile d'oublier les sécheresses des années 1973 et 1984 et les graves crises alimentaires qu'elles ont entraînées. La production alimentaire est largement dépendante des cultures pluviales à défaut de moyens suffisants pour aménager les terres irrigables.

La production des céréales, produits alimentaires de base est liée à l'abondance et surtout à la bonne répartition dans le temps et dans l'espace des pluies hivernales. Plus de 60% du territoire malien sont soumis à l'aridité, notamment pour les céréales sèches. C'est le cas des trois régions du septentrion et une part essentielle des régions de Mopti, Koulikoro et Kayes. Dans ces zones, la production et la productivité des céréales sèches sont faibles et ne justifient pas souvent les efforts déployés par les populations qui y vivent.

Les principaux obstacles à l'autosuffisance alimentaire au Mali selon la Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire adoptée en 2002 sont entre autres la précarité environnementale, la pauvreté des producteurs, l'incertitude du prix et des possibilités de commercialisation des céréales, l'indisponibilité ou les difficultés d'accès aux intrants agricoles, le bas niveau d'éducation et d'organisation des producteurs. A cela il faut ajouter les changements de régime alimentaire en ville comme en milieu rural. Avant, la base de l'alimentation était la céréale, mais aucun met ne se préparait sans feuilles, fleurs, fruits, racines, graines provenant des arbres ou des herbes. L'agriculture fournissait la quantité des aliments et la forêts leur qualité et la combinaison agriculture-forêt garantissait la sécurité alimentaire.

L'effet de la sécheresse sur la production céréalière est important. Il se mesure par le « manque à produire » qui se manifeste par la stagnation des rendements, la diminution des superficies céréalières, la régression de la riziculture par l'abandon des aménagements érodés, l'augmentation des superficies emblavées en réaction à la sécheresse, la baisse de la capitalisation des efforts du développement, etc.

En réponse à la sécheresse, les populations du Sud étendent les superficies exploitées et celles du Nord migrent dans la vallée du fleuve Niger où cette affluence accélère la dégradation de toutes les ressources naturelles et engendre des conflits souvent sanglants entre les communautés autour de la gestion de ces ressources.

Les causes liées à la dégradation des ressources naturelles

La dégradation des ressources naturelles se manifeste par :

- la réduction de la pluviométrie et du niveau des eaux des cours d'eau ;
- la perte en forêts et en pâturages ;

- la réduction de la fertilité des sols ;
- la diminution des superficies cultivables par érosion et/ou par recouvrement des bonnes terres par des alluvions ou des colluvions infertiles et ;
- la diminution, voire la disparition des espèces végétales et animales.

La dégradation des ressources a un impact sérieux sur l'économie à travers ses effets directs sur la production primaire, mais aussi ses effets indirects sur la santé humaine et sur les ressources en eaux. Les effets combinés du climat et des actions anthropiques sur les ressources naturelles sont devenus irréversibles dans certaines zones du pays.

L'érosion des sols provoque des pertes de revenus agricoles qui ont été estimées en 1989 à 1,38 milliard de FCFA ce qui correspondrait à plus de 0,6% du produit agricole brut. Les coûts de reconstitution des terres par de simples actions d'aménagement ont été évalués par la même étude à plus de 70 000 FCFA/ha (J.BISHOP et J. Allen en 1989). Dans le même ordre d'idée, la baisse des niveaux des cours d'eau rendent les travaux d'aménagement hydro-agricole particulièrement coûteux, voire prohibitifs pour l'économie nationale.

La colonisation anarchique de l'espace agricole, sans aucune prise de précaution préalable, pour en préserver les ressources, jumelée à la mauvaise utilisation des techniques agricoles, a conduit à l'accélération de l'érosion des terres cultivées.

Autres causes de malnutrition

Il y a d'autres causes de la malnutrition : l'insuffisance du revenu familial, la méconnaissance des bonnes habitudes alimentaires et la répartition inégale de la nourriture au sein de la famille. Une mauvaise récolte qui diminue à la fois le revenu agricole et l'offre alimentaire à l'échelon national, peut avoir des effets désastreux sur la nutrition comme cela a été le cas en 2005.

Il existe en alimentation un certain nombre de croyances et de traditions préjudiciables à une bonne nutrition. La complémentation alimentaire des bébés à partir de six mois n'est pas toujours respectée. L'Enquête Démographique de Santé au Mali (EDSM-III) a montré qu'une proportion insuffisante d'enfants consomme des aliments solides ou semi solides suffisamment variés et riches en protéines et minéraux après les six mois.

Il ressort de nombreuses études que les parents instruits ont des enfants mieux nourris. Certaines traditions veulent que les hommes mangent avant les femmes et que celles-ci se nourrissent de ce qui reste. Cette mauvaise répartition des aliments est aussi cause de malnutrition.

La faiblesse des organismes de planification et les difficultés pour le Gouvernement à harmoniser le budget d'Etat aux priorités de développement à long terme, participent à la persistance de la malnutrition.

Les causes politiques relèvent de l'incohérence entre le discours politique qui fait de la bonne gestion des ressources une priorité sans que des actes concrets en nombre suffisant soient posés. La distorsion des dépenses budgétaires en faveur des citoyens moins nombreux, mais politiquement plus puissants est une cause fondamentale de pauvreté et de sous-alimentation.

4.1.1.6. Lutte contre l'insécurité alimentaire

Créé en mai 2004, le Commissariat à la Sécurité Alimentaire est chargé d'élaborer et d'assurer la mise en œuvre de la Politique Nationale de la Sécurité Alimentaire. Il a élaboré une stratégie de mise en œuvre des mesures visant à assurer une pleine couverture des besoins alimentaires des populations. La structure veille aussi à la reconstitution du stock national de sécurité et à sa bonne gestion.

Le commissariat est appuyé dans les domaines spécifiques par les organismes suivants qui forment un dispositif complémentaire : le Système d'Alerte Précoce (SAP), l'Observation du Marché Agricole (OMA), le Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire (PSSA), la Direction Nationale des Projets du Programme Alimentaire Mondial (PAM), l'Agence pour la Promotion des Filières Agricoles (APROFA), le Programme de Sécurité Alimentaire et des Revenus dans la région de Kidal (PSARK).

La sécurité alimentaire du Mali passe par la mise en valeur de son important potentiel agricole et pastoral. Cette mise en valeur doit s'accompagner d'une transformation agro-industrielle conséquente, d'une amélioration des habitudes alimentaires (vers une nutrition plus équilibrée) et d'une politique d'échanges internes et externes efficaces. L'aménagement de 600 000 hectares dans la Zone Office du Niger permettrait de produire bon an, mal an plus de 4 millions de tonnes de riz (avec un rendement 7t/ha au lieu des 10 actuellement escomptés) contre le record actuel de 754 505 tonnes en 1999/2000 (cf. SNSA 2001).

La valorisation de certaines traditions alimentaires d'utilisation des fruits et feuilles vertes aurait des effets positifs certains sur l'alimentation en général et la sécurité alimentaire en particulier. A cela s'ajoute la nécessité de développer une recherche agricole visant à valoriser les techniques et pratiques traditionnelles et l'abondante richesse du pays en diversité biologique.

Les vastes plaines du Tilemsi et du Tamesna couvrent des milliers d'hectares de terres fertiles qui manquent d'eau pour être productives. Leur mise en valeur grâce

aux profondes eaux souterraines donnerait raison à ceux qui pensent qu'au Nord, l'agriculture est encore possible.

L'octroi de la sécurité foncière aux producteurs, leur formation, l'amélioration des techniques et des pratiques traditionnelles, sont des solutions certaines à l'amélioration de l'environnement et de l'autosuffisance alimentaire.

L'éducation a un grand impact sur l'amélioration du niveau de développement du pays. Elle permet à l'individu de modifier ses convictions, comportements, valeurs et attitudes à l'égard du travail et de la société. Les producteurs ruraux scolarisés seront plus réceptifs aux nouvelles techniques et technologies de production, de transformation et de consommation. Ils seront à même de valoriser leurs acquis traditionnels au contact de l'évolution scientifique du monde. La réceptivité aux idées nouvelles, l'émulation et le sens de la discipline s'améliorent avec la scolarisation des producteurs. De même la tolérance, la confiance en soi et le sens des responsabilités civiques peuvent être renforcés par l'instruction.

L'amorce d'un développement humain et durable au Mali, requiert la réorientation de la politique agricole vers une plus grande valorisation de la production céréalière et une amélioration sensible du niveau de formation des producteurs.

La loi d'orientation agricole permettra d'octroyer des incitations et des facilités aux producteurs pour la modernisation du secteur. Elle assurera une sécurité foncière, des formations aux techniques et pratiques améliorées de production, de transformation et de commercialisation des céréales. Cette politique permettra de renforcer les capacités institutionnelles et la gestion démocratique des ressources naturelles. En effet, cette loi a pour but, la promotion d'une agriculture moderne, durable et compétitive à travers la valorisation maximale du potentiel agro-écologique et des savoir-faire agricoles du pays et par la création d'un environnement propice au développement d'un secteur agricole structuré, ouvert sur le marché destiné à devenir le moteur de l'économie nationale et à garantir la souveraineté alimentaire. La loi d'orientation agricole se veut l'unique cadre de référence de tous les acteurs de l'agriculture (agriculture, élevage, pêche, aquaculture, sylviculture, cueillette, transformation, transport, commerce, distribution et autres services agricoles ainsi que leurs fonctions sociales et environnementales). Cette loi ambitionne de renforcer de façon notable la qualité des ressources humaines et de renforcer les capacités des organisations du secteur agricole.

La sécurité alimentaire est possible au Mali, parce que les potentialités en terres arables, en eau et ressources humaines le permettent.

4.2. Environnement – Santé - Eau Potable - Assainissement

L'eau potable et l'assainissement concourent à la recherche d'une bonne santé indispensable à la réalisation des activités de développement. Les mesures d'assainissement et de salubrité ont pour but de prévenir les maladies. L'état de santé d'une population est fonction de son environnement (climat, qualité des services d'assainissement et prévalence des maladies transmissibles) et de sa connaissance des questions de nutrition, de santé et d'hygiène.

4.2.1. Situation sanitaire des populations

La situation sanitaire de la population malienne, reflet du niveau actuel de développement socio-économique, reste préoccupante malgré les fluctuations de la part des dépenses de santé dans le budget de l'Etat de 5,28% en 1992 à 6,63% en 2001(Cf. Enquête démographique et de santé juin 2001). Elle est marquée par un niveau élevé de morbidité et de mortalité, dû entre autres à :

- une insuffisance de la couverture sanitaire (63% de la population réside à moins de 15 km d'un centre de santé offrant le Paquet Minimum d'Activités);
- un environnement naturel insalubre et propice à la transmission des maladies infectieuses et parasitaires du fait de l'hygiène individuelle défectueuse et des comportements très souvent inadéquats face à l'environnement ;
- une persistance de certaines coutumes et traditions néfastes pour la santé ;
- un faible niveau d'alphabétisation, d'instruction et d'information de la population d'où une connaissance insuffisante des questions de nutrition, de santé, d'hygiène et d'assainissement.

Le paludisme continue d'être le plus important problème de santé du pays. Les infections respiratoires et les diarrhées sont importantes chez les enfants. Selon l'OMS, plus de 80% des maladies (Etat de l'Environnement STP/CIGQE 2004) qui sévissent à la surface de la terre sont d'origine hydrique ou liées au milieu naturel. Plus d'un enfant sur dix (11%) âgé de moins de 5 ans souffre d'émaciation¹⁴, 38% souffrent de sous-nutrition chronique ou accusent un retard de croissance. La mortalité infantile pendant la période 1996-2001 était de 113 décès pour mille naissances. La mortalité maternelle reste encore très élevée plus de 582 décès pour 100 000 naissances. La prévalence des maladies hydriques est attestée partout, avec des situations aiguës dans les régions de Ségou et Mopti

La disponibilité en eau suffisante et saine n'est pas assurée dans la plupart des établissements humains en milieu rural comme en milieu urbain. Le taux d'équipement en latrines est très faible en milieu rural. Les dispositifs de drainage

¹⁴ **Amaigrissement extrême**

des eaux usées et de ruissellement sont rares et souvent pas fonctionnels. Les ordures même en milieu urbain ne sont que partiellement collectées et évacuées.

Les populations maliennes vivent dans des conditions d'hygiène très précaires, faute de service d'assainissement adéquat. L'enquête EDSM III montre qu'en zone urbaine seulement 33% de la population disposent de système d'assainissement adéquat contre 9% en zone rurale.

Ce sont surtout des facteurs sociaux tels que le caractère des habitats, le degré de surpeuplement, la qualité des services communaux, le bien être matériel des populations, la qualité de l'alimentation, les habitudes et croyances, les conditions d'hygiène, le caractère et les conditions de travail, l'état des services de santé qui sont les principaux facteurs d'insalubrité au Mali.

4.2.2. Causes environnementales des maladies

4.2.2.1. Manque d'hygiène et d'assainissement du cadre de vie

De très nombreuses maladies ont une cause environnementale. En effet, les maladies sont essentiellement dues à la mauvaise qualité du milieu physique (eau, air, sol), ou d'origine biotique (autres animaux, végétaux, champignons, microbes, et autres virus). Des maladies infectieuses pratiquement éliminées dans les pays développés persistent en Afrique subsaharienne à cause de l'insalubrité. Il s'agit de la diphtérie, la coqueluche et la poliomyélite. Ces maladies sont aggravées chez des enfants malnutris.

Les eaux de surface posent de nombreux problèmes sanitaires liés à l'insalubrité de leurs abords. Elles assurent par leur ruissellement la collecte, la concentration et la diffusion d'agents polluants. Ainsi, l'eau stagnante est le milieu favorable à la vie des hôtes intermédiaires et des vecteurs ailés qui sont la cause de la transmission de nombreuses maladies.

Les nuisances sanitaires causées par les déchets sont liées entre autres à la décomposition de la matière organique sous l'action de l'air et de l'eau. Ces éléments organiques décomposés constituent des risques d'obstruction des égouts et des évacuateurs d'eau pluviale.

Les déchets organiques entreposés dans ou près des habitations constituent des dangers à cause de la pullulation des insectes et des petits mammifères pathogènes. La décomposition des déchets avec des effluves pénétrantes et fétides produisent des odeurs et dégagent de l'hydrogène sulfureux. Le lixiviât¹⁵, les eaux souillées par les déchets dangereux (déchets d'hôpitaux, déchets toxiques, déchets contenant des

¹⁵ Lixiviât : jus de déchets

métaux lourds) peuvent par infiltration polluer les eaux souterraines captées par les puits et les forages.

Un cadre de vie insalubre favorise l'apparition et le développement de nombreux vecteurs de maladies comme les rats, les mouches, les cafards, les moustiques et autres bestioles et bêtes sauvages et domestiques. Ainsi par exemple :

- les chiens peuvent transmettre la rage, le typhus, la leptospirose, l'hépatite virale et certains cestodes ;
- les rats transmettent la typhoïde, les salmonelloses, la dysenterie, les schizelloses, la peste, la leptospirose, l'histoplasmosse, les tularémies, etc. ;
- les moustiques transmettent le paludisme ;
- les poux et punaises transmettent les gales et les dermatoses, etc.

L'incinération des déchets domestiques solides provoque des émissions de gaz toxiques. Les particules solides du dioxyde de soufre, oxyde d'azote et gaz dilacère sont nocifs pour la santé de l'homme

Tableau 13: Infections dues à l'incinération des déchets domestiques solides

Gaz toxiques	Maladies
Anhydrides sulfureux	provoquent : asthme, bronchites, emphysèmes, irritation des yeux et des voies respiratoires,
Oxydes de carbone	provoquent : l'altération des capacités physiques, de la fonction mentale et du fœtus. Elles aggravent les maladies cardio-vasculaires,
Peroxydes d'azote	provoquent : des affections respiratoires, cardio-vasculaires,
Hydrocarbures	contribuent à l'apparition des cancers
Dioxydes de carbone	très toxiques provoquent des maladies cardio-vasculaires et pulmonaires
Dioxines et furannes	très toxiques provoquent des cancers

Source : SP. PNAE /CID, octobre 1995

Les engrais et les pesticides, notamment les insecticides peuvent provoquer l'intoxication des paysans. Les insecticides qui sont dans la plupart des cas des organochlorés ne sont pas biodégradables. Ils ont une grande rémanence et une forte toxicité.

Les tourbillons transportant de la poussière et des matériaux en suspension constituent aussi des sources de désagrément pour les hommes. Ils peuvent être porteurs de germes de maladies. En effet, les particules en suspension dans l'air : poussière, suie, cendres, métaux, aérosols sont susceptibles de provoquer l'asthme et d'autres maladies respiratoires et cardio-respiratoires, etc.

Partout, il y a une insuffisance notoire d'assainissement. La pollution atmosphérique est de plus en plus importante dans la dégradation de l'environnement et du cadre de vie au Mali. Nocive pour la couche d'ozone, elle provoque des difficultés respiratoires des habitants des villes et l'apparition de maladies cardio-vasculaires.

4.2.2.2. L'insalubrité des aliments

Le Mali importe des denrées alimentaires sans disposer de moyens performants de contrôler leur qualité. Le pays est ainsi devenu une cible facile à l'introduction de produits alimentaires de mauvaise qualité (avariés, pourris ou périmés, contrefaits). Par ailleurs, les productions locales ne sont pas à l'abri de la contamination à cause de l'utilisation incontrôlée de produits vétérinaires ou phytosanitaires parfois périmés ou interdits ailleurs et de la non observance de bonnes pratiques d'hygiène au cours de la manipulation des produits.

De plus en plus, on constate une augmentation constante de la prévalence des maladies transmises par les aliments. De nombreuses flambées dévastatrices de salmonelloses, de choléra, d'infection à l'Escherichia coli, d'Hépatite A, de fièvre typhoïde et para typhoïde ainsi que d'autres affections se sont produites ces dernières années.

Le danger de la contamination microbienne est connu depuis très longtemps. La contamination chimique est plus récente et due aux déchets et aux résidus d'origine industrielle, de pesticides, de métaux toxiques tels que le plomb, le cadmium, le mercure utilisés pour la transformation ou le conditionnement des produits de traitement des semences et de fongicides ou de certains médicaments et produits chimiques incorporés dans les aliments pour animaux.

De toute évidence, les infections alimentaires progressent de façon exponentielle et les causes de cette évolution restent imparfaitement comprises. Par exemple, des cas d'intoxication alimentaire dont les causes n'ont pas été clairement élucidées ont touché plusieurs personnes occasionnant plus de 20 décès (Rapport Anssa -2004).

Les conséquences sanitaires de la consommation des denrées de mauvaise qualité ont été dramatiques pour les populations surtout rurales les plus démunies. En 2002-2004, une épidémie de choléra a touché 4298 personnes, dont 328 sont décédées

Afin de relever l'immense défi que représente la sécurité sanitaire des aliments, il convient d'appliquer de nouvelles méthodes d'identification, de suivi et d'évaluation des risques liés à l'alimentation. La réalisation de l'objectif de la salubrité des aliments passe impérativement par un effort collectif de collaboration intersectorielle entre les services relevant de différents départements ministériels : santé, agriculture, élevage, environnement, commerce, industrie, éducation.

Quoi qu'aucune étude épidémiologique ne soit disponible au Mali, pour donner une base scientifique au phénomène, l'émergence de nouvelles habitudes alimentaires est liée à la restauration hors foyer, le développement de l'agriculture péri-urbaine sur

les terres contaminées par des eaux usées et la production laitière dans des conditions d'hygiène peu satisfaisantes.

4.2.2.3. Lutte contre les causes environnementales des maladies

Le comportement des populations vis à vis de leur cadre de vie engendre des risques sanitaires importants en particulier pour les populations les plus pauvres et les couches vulnérables comme les enfants et les femmes. La protection de l'environnement est donc une des conditions essentielles pour un développement économique, social et culturel durable et du bien être de l'homme.

L'amélioration de la qualité de la vie passe par l'amélioration aux différents niveaux des conditions d'hygiène et de salubrité, de contrôle sanitaire des produits alimentaires, de contrôle des pollutions et des nuisances et de la culture de l'hygiène corporelle et de l'habitat.

Les eaux de surface d'une durée minimale de trois mois constituent la seconde source d'approvisionnement en eau des maliens après les puits. Ces sources sont principalement : les mares, les marigots, les puisards, les fleuves et les rivières. Toutes ces sources d'eau sont utilisées à des degrés variables selon les usages, les saisons, la disponibilité et l'accessibilité.

La lutte contre les causes environnementales des maladies passe par la poursuite de la politique agressive de santé en cours et le développement d'une politique tout aussi agressive d'hygiène et d'assainissement dans toutes les villes et campagnes du pays. La communication pour le changement de comportement, l'éducation environnementale et sanitaire des populations doivent occuper des places de choix dans ces politiques.

Au regard de l'importance de plus en plus grande de l'insalubrité des aliments, les autorités du pays ont doté le Mali d'une Politique Nationale de Sécurité Alimentaire qui s'articule autour des axes suivants : le développement institutionnel, la législation et la réglementation, le développement et le renforcement des capacités en ressources humaines, matérielles et financières, l'information et la sensibilisation.

4.3. Environnement et Gouvernance locale

4.3.1. Evolution des modes de gestion des ressources naturelles au Mali

L'économie du Mali est basée sur l'exploitation des ressources naturelles : le secteur primaire, c'est-à-dire l'agriculture, l'élevage, la pêche, la chasse, l'exploitation forestière et minière. Au cours de leur longue évolution, nos sociétés traditionnelles ont acquis des connaissances et développé des pratiques et des techniques qui leur permettaient de vivre en parfaite harmonie avec la nature. Ces connaissances et pratiques ont donné naissance à des comportements acquis, cadrant bien avec notre culture ancestrale.

Cette culture est la base des rapports profonds entre nous et notre milieu de vie. Ces rapports s'expriment par des liens entre l'homme et la nature, liens physiques et émotionnels indissociables et font de nous une composante de la nature. Cet attachement à la nature s'exprime à travers nos religions dites polythéistes basées sur la croyance en un animal (animisme) ou un objet naturel (totémisme). C'est au nom de ces croyances que certaines forêts dites sacrées ont été jusque là jalousement protégées parce que sites socioreligieux et constituant encore les seuls sanctuaires de diversité biologique où l'on rencontre certaines espèces végétales disparues ailleurs dans le paysage.

La gestion de l'environnement en général et des ressources naturelles en particulier, a suivi l'évolution de notre société depuis le temps pré colonial jusqu'à ce jour. Les ressources sols, eaux, flore et faune terrestre et aquatique sont toujours la base du développement de la société. Les populations maliennes ont développé depuis l'aube des temps des systèmes de production (cultures itinérantes ; transhumance, nomadisme, etc.), des techniques (zaï, paillage, fascine, rotation des cultures, contrat de fumure, mise en défens de pâturages, etc.) des formes d'organisation de producteurs (Tons¹⁶ villageois, groupes d'âge, associations socioprofessionnelles et socioreligieuses, etc.) des règles de gestion des ressources (us et coutumes).

Les sociétés traditionnelles avaient développé des systèmes de production à partir de la cueillette. De nombreuses activités économiques organisaient déjà la vie des hommes qui avaient développé une forte capacité d'adaptation et de respect de la nature. Les destructions successives et les ingérences parfois brutales dans l'évolution historique des sociétés africaines, ont contribué à l'érosion et à la marginalisation des systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles. Cette gestion qui, se caractérisait par des pratiques, des rites, des techniques diverses concernant toutes les ressources naturelles, permettait un contrôle plus direct des populations sur ces ressources dont dépendait leur survie. Les connaissances et

¹⁶ Association ou groupement villageois

pratiques qui régissaient ces sociétés, résultent d'une longue expérience du milieu social et écologique. Elles ont évolué avec le temps. Elles se sont transformées et adaptées aux situations nouvelles. Ce savoir-faire peut encore participer à l'amélioration adaptative des nouvelles techniques.

Dans les zones agricoles du sud, par exemple les pratiques de l'association des cultures, de leur rotation et surtout de la mise en jachère des terres cultivées étaient les meilleures techniques possibles pour compenser le manque d'apport d'engrais chimiques et de fumure organique. Les nombreux interdits totémiques, religieux et la déontologie des divers groupes sociaux (forgerons, pêcheurs, cordonniers, cultivateurs, éleveurs) en matière d'exploitation des ressources naturelles étaient des systèmes d'auto-contrôle et de contrôle de l'accès aux ressources connues et respectées de tous et de chacun, ces systèmes étaient plus efficaces et légitimes.

A cause de l'islamisation d'abord et de la colonisation ensuite, les us et coutumes qui régulaient la vie sociale et économique du peuple, ont été progressivement abandonnés et/ou ignorés au profit de normes étrangères notamment le droit des pays latins d'occident basées sur des règles coutumières très différentes de celles des peuples africains en général et sahéliens en particulier.

A l'indépendance du Mali en 1960, la législation dite moderne basée sur le droit positif français de gestion des ressources naturelles prendra huit ans pour se mettre en place. D'inspiration coloniale, cette législation renforcera la mainmise de l'Etat sur les ressources naturelles en général et les ressources domaniales en particulier. On assiste alors à un sabotage des structures traditionnelles de gestion des ressources de l'environnement. Depuis, un système dualiste va régir l'accès et l'exploitation des ressources naturelles : celui de l'Etat (droit positif), qui reste théorique et non opérationnel et les règles coutumières, plus légitimes, accessibles aux populations et opérationnelles.

Les phénomènes dramatiques des années 1970 et 1980, en donnant une gravité exceptionnelle à toutes les conséquences de l'exploitation abusive des ressources naturelles ont entraîné une modification progressive mais insuffisante de la mentalité des dirigeants et des populations. Le constat sera vite fait que, la levée de la mainmise de l'Etat sur la gestion des ressources naturelles, l'implication effective des populations dans cette gestion sont, des solutions à l'exploitation irrationnelle des ressources naturelles.

De nombreux projets de différentes tailles furent élaborés et mis en oeuvre en partenariat avec les populations à partir des années 1980. Ce sont souvent les petits projets localisés bien maîtrisés par les populations rurales qui ont fourni des expériences réussies et répliquables. C'est le cas du Projet de Protection de l'Environnement de Bankass (SOS Grande Brétagne), du Projet Education

Environnementale de Youwarou avec l'UICN, de l'expérience du Projet de Gestion des Ressources Forestières dans le Siwaa (Koutiala). Cette dernière expérience en cours depuis 1989 se poursuit avec des succès dans :

- la protection du terroir inter villageois des 6 villages concernés ;
- la mise en place d'une institution locale de gestion et de moyens nécessaires à son action et ;
- la participation effective des populations à l'élaboration d'outils de consolidation de l'expérience : contrats inter villageois, conventions locales de gestion, etc.

La conception et la mise en oeuvre de gros projets coûteux d'inspiration extérieure hors de portée des populations et sans la participation effective des populations ont été des échecs lamentables, des « éléphants blancs ». Leur nombre est impressionnant et les moyens financiers investis énormes.

Encadré 6: Problématique de la gestion des ressources forestières dans le SIWAA

PROBLEMATIQUE DE LA GESTION DES RESSOURCES FORESTIERES DANS LE SIWAA

SIWAA est le nom donné au terroir inter villageois des villages de Sinsina, Kaniko, Namposséla, M'Peresso, Try I et Try II, dans l'ex -arrondissement central du cercle de Koutiala (Région de Sikasso). Il a une superficie de 15 605 ha, une population de 6 300 habitants (1992) avec une densité moyenne de 41 hts/Km² contre une moyenne nationale de 7 hts/Km². Le terroir est situé dans la zone agroclimatique de type soudanien sud avec une moyenne pluviométrique annuelle de 800 à 1000 mm.

C'est un exemple typique d'espace rural où la majeure partie (60 %) des terres cultivables est occupée. Les réserves en terres sont non seulement faibles en superficie, mais localisées de surcroît sur des terres fragiles (sols gravillonnaires, ou difficiles à mettre en valeur) plus de 45 % de la superficie de la zone subie une érosion intense. Selon le droit coutumier, les pâturages sont accessibles à tous : autochtones et étrangers.

Les ressources en bois sont menacées. L'accroissement annuel des besoins estimés par habitant et par an est de 0,70 m³/an tandis que la consommation est de 1,15 à 1,5 m³/hbt/an, donc largement supérieure à la productivité des forêts. En dehors de l'exploitation des ressources naturelles par les habitants du SIWAA, les terroirs villageois subissent une forte pression de la ville de Koutiala pour ses besoins énergétiques et ceux des troupeaux des commerçants de la ville et des transhumances. Devant cette situation, la Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT) a initié un Programme de Gestion des Terroirs Villageois (GTV) pour les six villages Siwaa en 1989.

L'objectif était d'élaborer et de tester une démarche pour arriver à une gestion des terroirs par les villageois, basée sur une utilisation durable des ressources naturelles. Un Comité SIWAA défend le terroir. Il est composé de représentants de chaque village. Tous les villages ont droit à 3 représentants : deux hommes et une femme. Le Comité se réunit deux fois par mois.

Le SIWAA, tente de contrôler entièrement la gestion des ressources forestières, qu'il protège aussi contre les feux de brousse. L'exploitation porte principalement sur le bois mort. Les femmes sont néanmoins autorisées à prélever chaque année trois « charrettes » de bois vert. Elles sont aussi obligées d'utiliser les foyers améliorés. L'exploitation du bois est subordonnée à la délivrance d'un permis de coupe au Siwa. Il est rétrocédé aux exploitants forestiers moyennant un bénéfice. Les fonds générés par ces transactions sont utilisés pour l'achat des plants pour le reboisement, pour le fonctionnement du Siwa et l'encouragement des équipes villageoises de protection. Le reste de l'argent est versé dans un compte au *Kafo jiguien*.

D'un point de vue économique, l'expérience SIWAA doit permettre aux villageois de tirer le maximum de profit des ressources naturelles de leur terroir. Les objectifs visés sont : l'exploitation et la commercialisation durables des ressources ligneuses, la conservation des capacités productives des sols et l'amélioration de l'alimentation du bétail.

Le SIWAA a des brigades constituées par les villageois qui patrouillent et infligent des sanctions en cas de délit constaté. Des sanctions sont prévues par la Convention Siwa. Dans le domaine de l'élevage, le SIWAA pratique des cultures fourragères et chaque village n'a le droit de faire paître sur les terroirs qu'un nombre limité d'animaux.

Le SIWAA a toujours souhaité que Koutiala (ville proche) ne coupe pas le bois dans sa forêt. Il voudrait contrôler l'accès de son terroir aux gros troupeaux de bovins des citadins et des transhumances.

Le SIWAA est principalement appuyé par la CMDT (qui s'occupe de l'alphabétisation), mais également par les services techniques comme la Conservation de la Nature, l'élevage et le Centre d'Animation Communautaire.

4.3.2. Perspectives pour une gouvernance locale de l'environnement

Les efforts en faveur d'une gestion participative et décentralisée de l'environnement sont motivés par l'espoir qu'une participation accrue des populations dans la prise des décisions concernant l'utilisation des ressources peut en améliorer la productivité et l'efficacité tout en préservant l'équité entre les utilisateurs. La décentralisation devrait permettre aux populations locales de prendre elles-mêmes les décisions dont elles se sentent capables de gérer les conséquences économiques, sociales et écologiques en termes d'avantages et d'inconvénients. Elle devrait garantir aux communautés locales un plus grand contrôle des décisions importantes et de responsabiliser les décideurs locaux devant leurs électeurs.

Le renforcement et la consolidation de la représentation responsable dans les décisions au niveau local doivent être rendus effectifs par des résultats mesurables en matière d'efficacité et d'équité dans le domaine de la gestion de l'environnement. La gestion des ressources naturelles peut jouer un rôle important dans la transition vers des entités localement responsables.

Une grande partie de l'autonomie locale sur les questions d'environnement pourrait être transférée entre les mains des représentants responsables sans que cela ne constitue un danger pour l'environnement. Un meilleur contrôle exercé sur les ressources naturelles peut responsabiliser et légitimer les collectivités territoriales en leur fournissant des revenus et en donnant aux représentants locaux un pouvoir de décision sur les ressources auxquelles est liée la vie quotidienne de leurs électeurs.

La gestion de l'environnement dans le contexte de la décentralisation impose des relations de responsabilité des acteurs impliqués et influe sur les possibilités de tirer des avantages escomptés de la décentralisation. Comme Fox et Aranda (1996) font remarquer, la décentralisation renforcera les dirigeants locaux.

L'absence de responsabilisation locale vis-à-vis de la communauté est défavorable à une participation durable. La représentation responsable à la base, fait partie d'une série de simples conditions permettant de gérer les ressources naturelles de façon durable, équitable et participative.

La représentation responsable sans pouvoirs n'a pas de sens et la délégation de pouvoir sans représentation responsable peut être dangereuse. Créer une représentation locale responsable avec pouvoirs est un engagement moral de la part de l'État, qui montre ainsi qu'il attache une valeur à la participation et à la démocratie. L'incapacité de créer une représentation responsable bloque le développement de la démocratie locale et des avantages qui en dérivent. Le cadre démocratique offre plus de liberté aux populations dans leurs choix, plus de possibilité de recours et de transparence dans la gestion des affaires publiques.

Les différentes expériences de gestion participative des ressources naturelles réalisées ou en cours ont permis de faire les constats suivants :

- l'adhésion des populations se traduit par la compréhension des objectifs et une prise de position nette en faveur des objectifs, des stratégies et moyens, rôles et statuts dévolus à chacun des partenaires : Etat, populations, communautés, société civile, etc. ;
- la mobilisation est sanctionnée par la volonté des participants à prendre part activement à la mise en œuvre du projet ou programme de développement ;
- la responsabilisation de tous les participants doit se manifester par un engagement certain des différents protagonistes en particulier les populations ;
- les réalisations concrètes répondant à des besoins doivent être soutenues par une animation durable et une dynamique entretenue par les partenaires et autres protagonistes ;
- la promotion doit pouvoir se mesurer en terme d'amélioration de la situation socio-économique des partenaires et ;
- le partage des revenus et autres avantages doit se faire dans la justice sociale et l'équité.

Dans tous les cas, il ne peut y avoir de participation volontaire et consciente des populations si leurs besoins immédiats ne peuvent être satisfaits. Toutes ces exigences pour une participation effective des populations ne sont envisageables que dans une société démocratique et une administration décentralisée.

Le développement humain durable se définit comme la capacité de toutes les communautés humaines y compris les plus démunies à satisfaire leurs besoins fondamentaux en matière d'habitat, d'eau potable, d'alimentation, de conditions sanitaires et d'hygiène, de participation à la prise de décisions, de cohésion sociale, de tissu relationnel, d'expression culturelle et spirituelle, etc.

Compris sous cet angle, le développement humain durable impose de reconsidérer très profondément nos principes et modes de vie fondamentaux, les modes de fonctionnement de nos sociétés, notamment en matière de production et de consommation alimentaires. Cela implique évidemment des changements importants de comportements.

La cause première de la mauvaise gouvernance de l'environnement est sans aucun doute liée à notre culture traditionnelle, notre perception de la nature et de ses ressources. L'analyse des dispositifs publics et traditionnels montre qu'on est en face d'un certain nombre de contraintes qui viennent soit des usagers locaux, soit des exploitants extérieurs, soit de l'incompétence des services publics.

La seconde est liée à la duplicité qui caractérise nos actes. En effet, l'abandon partiel de la culture traditionnelle au profit de la culture occidentale encore mal maîtrisée et

surtout l'amalgame qui est fait de leur utilisation crée des doutes et des comportements incohérents vis à vis des ressources naturelles et de l'environnement.

La question de l'environnement se pose au Mali en terme de déséquilibre entre les ressources naturelles (ressources en sols cultivables, en eau potable, en végétation herbacée et ligneuse, etc.) d'une part et les besoins croissants d'une population à la recherche d'une amélioration générale de ses conditions de vie d'autre part. La plupart des ressources naturelles tendent vers des niveaux qui ne permettent plus leur renouvellement.

Les changements profonds attendus dans la gestion des ressources naturelles exigent :

- une réorganisation institutionnelle tenant compte des nouvelles responsabilités en matière de coordination, de gestion, et de contrôle des ressources;
- une réflexion sur la définition de nouvelles fonctions institutionnelles à créer dans les institutions existantes afin de saisir dans toute leur complexité les problèmes environnementaux;
- le développement de liaisons horizontales entre toutes les organisations du secteur des ressources naturelles ;
- la refonte totale du système de formation interne pour développer les compétences nécessaires.

La recherche de la participation des populations s'organisera à travers des séries de concertations et de rencontres autour des questions importantes pour trouver le consensus entre les différents acteurs. Le cadre démocratique offre plus de liberté aux populations dans leurs choix et leur permet de mieux exiger le respect de leurs droits, d'assurer leur auto promotion par l'extériorisation de toutes leurs compétences et capacités.

La décentralisation en restituant la responsabilité de la gestion des ressources naturelles aux populations à travers les responsables et gestionnaires élus des collectivités offre :

- une plus grande emprise locale sur la gestion de ces ressources ;
- une participation des populations aux décisions politiques et économiques concernant la gestion des ressources ;
- une forte possibilité de règlement local des conflits ;
- un plus grand profit de l'exploitation des ressources naturelles ;
- un espace de dialogue et de concertation pour négocier et choisir le type d'utilisation et de gestion des ressources adaptées au contexte local.

Il reste encore un important effort de formation à la citoyenneté afin que, tous les maliens puissent exploiter toutes ces opportunités et garantir ainsi le développement humain durable.

L'approche globale qui sous tend la bonne gestion locale des ressources naturelles est basée sur la participation effective de tous les acteurs au développement. Dans ce processus relationnel d'individus, de groupes d'individus, d'organes et d'institutions, la coordination et la rationalisation des efforts nécessitent un partenariat, c'est à dire un partage des pouvoirs, des ressources, des informations, et des expériences.

Le partenariat implique la participation de tous les acteurs du processus d'identification des problèmes, de définition des priorités, de fixation des objectifs, de détermination des stratégies et des calendriers d'application dans le cadre des actions de gestion des ressources. Il implique la confiance, la responsabilité, l'égalité et l'équité entre les parties.

Chapitre V : Conclusions et Recommandations

5.1. Conclusions

Toutes les sociétés humaines aspirent aujourd'hui non seulement à une satisfaction de leurs besoins fondamentaux en matière d'alimentation, d'éducation, de santé, d'hygiène et assainissement, d'emploi et de revenu, mais aussi à un développement humain durable. Ce concept qui tire sa source de celui du développement durable est basé sur la perception que le bien être de la société humaine, est intimement lié à celui des écosystèmes naturels.

Le développement durable, se réfère à trois dimensions :

- une dimension environnementale : protéger les ressources naturelles ;
- une dimension économique : assurer la croissance ;
- une dimension sociale : améliorer les conditions de vie.

Au Mali, la durabilité environnementale est menacée par le changement défavorable du climat et par les activités quotidiennes des hommes. Le territoire du Mali offre le spectacle d'un espace marqué par la sécheresse et la désertification. La quasi-totalité du pays est sous la menace de la dégradation des capacités productives des terres et cela pour des raisons diverses. La péjoration climatique qui s'est installée depuis l'apparition du Sahara se traduit par une forte réduction des ressources naturelles.

Cette situation a une incidence sur le potentiel agricole, pastoral, végétal et animal d'autant plus que la demande atmosphérique reste toujours élevée créant un rapport très étroit entre climat et systèmes de production beaucoup plus à cause de la mauvaise répartition des pluies dans l'espace et dans le temps que de sa quantité d'une part et de la maîtrise insuffisante des grandes quantités d'eau souterraine et de surface d'autre part.

L'économie du pays fondée sur le secteur primaire dépend de la pluviométrie. Celle-ci est insuffisante sur plus des deux tiers du pays et capricieuse ailleurs. L'agriculture s'est alors concentrée dans le centre, l'ouest, le sud et le sud-ouest du pays. La persistance et la sévérité du déficit pluviométrique pousse l'élevage transhumant du Nord vers le Sud, créant des conflits entre systèmes de production et entre communautés rurales autour des maigres ressources. Cette situation influe négativement sur la durabilité sociale marquée par la pauvreté sous toutes ses formes.

La pauvreté notamment le bas niveau des revenus, l'insuffisance d'accès à l'emploi, à une alimentation équilibrée, à la santé, à l'éducation, à l'eau potable, etc. provoque

une forte pression anthropique sur les ressources naturelles et les services qu'elles rendent.

Afin de satisfaire ses besoins, la population exploite de plus en plus de ressources en terre, eau, végétation, faune et minerais sans tenir compte de leurs capacités de régénération. Les conséquences de cette situation sont : la savanisation des formations forestières restantes, la «sahélisation» de la savane soudanienne, la désertification du Sahel accélérée par une désertisation venant du Sahara. La dégradation des écosystèmes entraîne une dégradation socio-économique, la limitation de la croissance économique, de la durée et de la qualité de la vie en milieux rural et urbain.

Les dernières sécheresses sévères des décennies 1970 et 1980, avaient suscité une prise de conscience de la gravité de la situation et de la nécessité de la lutte contre la dégradation de l'environnement par une restauration des ressources naturelles. Depuis, les différents gouvernements ont élaboré des politiques, stratégies, lois et règlement, programmes et projets pour lutter contre la dégradation des ressources et protéger l'environnement.

Aujourd'hui, il existe une inflation de politiques, de textes législatifs et de programmes dédiés à la lutte contre la sécheresse et la désertification avec un résultat général mitigé. En effet, ces politiques ne prennent pas suffisamment en compte la transversalité des problèmes environnementaux. En plus, elles se heurtent généralement à de nombreuses contraintes d'ordre technique, technologique, institutionnel, provoquant des incohérences, duplications et manque de synergie. En fait, le constat général que l'on peut faire est que l'engagement politique des gouvernements n'a jamais été à la hauteur des menaces que fait peser la désertification sur l'économie du pays.

En matière de législation, les textes trop nombreux et très instrumentalisés sont peu ou pas appliqués à cause de leur faible vulgarisation, l'analphabétisme de la grande majorité des citoyens, la faible accessibilité des textes aux citoyens, mais aussi l'incivisme et/ou l'indifférence de certains.

Le cadre institutionnel de gestion de l'environnement est complexe, peu cohérent et sans réelle coordination entre des structures aux missions parfois peu clairement différenciées. Toutes ces institutions ont besoins du renforcement de leurs capacités pour être capables de promouvoir un développement humain durable.

La problématique environnementale est rendue d'autant plus complexe qu'elle implique un grand nombre d'acteurs et de partenaires qui agissent souvent de manière indépendante et sans concertation. C'est ainsi que les accords multilatéraux relatifs à l'environnement auxquels le Mali a souscrit, font l'objet d'une gestion

éparse entre différentes structures techniques sans réelle coordination et développement de synergie et de complémentarité.

Les programmes et projets mis en œuvre jusqu'à ce jour permettent de dire que la lutte contre la désertification a mobilisé depuis les années 1970 des moyens financiers très importants, plusieurs centaines de milliards de nos francs et un dispositif institutionnel extrêmement vaste et complexe. Globalement, l'impact de ces projets et programmes est relativement faible au regard de l'importance des moyens mobilisés.

L'état de l'environnement constitue en tous points de vue une contrainte majeure à l'amélioration du bien être des populations qui se trouvent confrontées à des dilemmes :

- comment réussir l'utilisation pérenne des ressources : sol, eau, végétation, faune et mine dans un pays où il faudra s'appuyer pendant longtemps encore sur le capital naturel ?
- comment mener à bien le processus de développement durable quand les perspectives sont faibles, les ressources humaines pas assez préparées et l'épuisement du capital naturel donnant lieu à la création de capital artificiel ?

L'insécurité alimentaire est une menace permanente au Mali. Les céréales sont les produits alimentaires de base au Mali. Leur production est liée à l'abondance et surtout à la répartition dans le temps et dans l'espace des pluies hivernales. Les principaux obstacles à l'autosuffisance alimentaire sont la précarité climatique et environnementale, la pauvreté des producteurs, l'incertitude du prix et des possibilités de commercialisation des céréales, l'indisponibilité ou la difficulté d'accès aux intrants agricoles, le bas niveau d'éducation et d'organisation des producteurs.

L'effet de la sécheresse sur la production céréalière est important. Il se mesure par le « manque à produire » qui se manifeste par la baisse ou la stagnation des rendements, la diminution des superficies cultivées, la régression de la riziculture par abandon des aménagements érodés, l'augmentation des superficies en réaction à la sécheresse donc de la déforestation, la baisse de la capitalisation des efforts de développement, etc.

Le défi du développement humain durable sera difficile à relever. En ce qui concerne la sécurité alimentaire et la bonne nutrition, les perspectives sans être mauvaises requièrent dans les circonstances actuelles et leur évolution prévisible des décisions importantes et souvent difficiles ; même si le pays jouit d'une bonne audience auprès des partenaires au développement. La souveraineté alimentaire nécessitera une vraie révolution agraire et technologique et le développement de la recherche agricole.

La quasi-totalité des maladies ont une cause environnementale au Mali. En effet, c'est le milieu physique (eau, air, sol) et le milieu biotique (autres animaux, végétaux,

champignons, microbes, bactéries, bacilles et autres virus) qui altèrent l'état physique, physiologique et psychique de l'homme.

La santé de l'homme malien dépend en priorité de l'eau et son utilisation. Le paludisme maladie d'origine hydrique est le plus important problème de santé du pays. Les infections respiratoires et les diarrhées sont des problèmes importants de santé chez les enfants. Tous ces problèmes sont liés à la dégradation de l'environnement. Les maladies peuvent également se transmettre par les denrées alimentaires souillées ou par le manque d'hygiène personnelle. La prévalence des maladies hydriques connaît des situations aiguës en 4^{ème} et 5^{ème} régions.

Les nuisances sanitaires causées par les déchets sont liées à la décomposition de la matière organique sous l'action de l'air et de l'eau. Un cadre de vie insalubre favorise l'apparition et le développement de nombreux vecteurs de maladies comme les rats, les mouches, les cafards, les moustiques et autres bestioles.

Les fortes températures créent de mauvaises conditions de travail, une situation d'irritation, de mauvaise humeur, d'inconfort, de gêne qui affectent les capacités de réflexion et de production de l'homme.

L'incinération non contrôlée des déchets domestiques provoque des émissions de gaz toxiques. Les particules solides de dioxydes de soufre, de l'oxyde d'azote et le gaz dilacère sont nocifs pour la santé de l'homme.

De façon générale, ce sont les problèmes de salubrité publique et familiale qui ont une influence directe sur la santé des populations. Puis viennent ceux relatifs à la gestion des ressources naturelles en général et des ressources en eau, des pesticides et des engrais en particulier.

La pauvreté croissante des communautés rurales pour lesquelles l'exploitation des ressources naturelles constitue la principale source de revenus s'est traduite aussi par la détérioration du cadre et de la qualité de vie avec des conséquences négatives sur la santé et le bien être des populations (développement de l'habitat précaire, problèmes d'hygiène et d'insalubrité liés notamment à la prolifération des déchets solides et liquides, la pollution des eaux et de l'air).

La pauvreté entraîne l'insécurité alimentaire, la malnutrition, les maladies, la sordidité du cadre de vie, la baisse de l'espérance de vie, la phobie d'une recherche hypothétique de la survie et la mauvaise gestion des ressources naturelles. Le taux élevé d'analphabétisme vient accélérer tous ces facteurs de détérioration des conditions de vie.

Le rôle des ressources naturelles est incontournable dans la vie économique, sociale et culturelle des populations maliennes. Elles fournissent à la société des biens et services éminents : ressources énergétiques, produits alimentaires (végétaux et animaux), pharmaceutiques, industriels, artisanaux, touristiques, de loisir, de repos et de détente, d'agrément, de conservation de la diversité biologique et du cadre de vie, de régulation du régime des eaux et du climat.

La réglementation dite moderne en faisant de l'Etat le propriétaire presque exclusif des terres et des ressources naturelles, avait déresponsabilisé les populations en la matière. Celles-ci s'étaient dès lors contentées de les exploiter sans souci pour leur renouvellement. La divergence d'intérêt des principaux utilisateurs (agriculteurs et éleveurs) a rendu difficile la gestion communautaire des ressources. La mainmise de l'Etat sur la gestion des terres et les ressources que celles-ci recèlent, a contribué à l'accélération de leur dégradation. Pour contrôler cette situation de plus en plus difficile, la participation des populations à la gestion des ressources de leurs terroirs est apparue comme des solutions.

La démocratisation de la vie politique et la décentralisation administrative offrent le cadre spatial et institutionnel idéal pour l'application de la participation des populations à la gestion locale des ressources naturelles. Toutefois, la persistance de l'analphabétisme, la paupérisation grandissante des populations et l'incivisme lié à la mauvaise compréhension de la démocratie sont des contraintes à une bonne gestion participative des ressources naturelles. Il est important de signaler que la gestion actuelle des ressources naturelles ne peut se baser exclusivement sur les pratiques et techniques traditionnelles, qui sont pour la plupart dépassées à cause de la transformation radicale des conditions physiques, biologiques et humaines. Il est désormais inconcevable que l'intérêt des populations soit uniquement focalisé sur l'exploitation discriminatoire qu'elles pourraient faire des ressources naturelles.

Du point de vue de la méthode et de l'organisation, la décentralisation de la gestion des ressources naturelles requiert l'application des méthodes de gestion des terroirs mais surtout, un changement de mentalité aussi bien des agents de l'Etat, de la société civile que des populations, afin d'aboutir au changement de comportement que la situation exige. Le cadre technique de la gestion locale des ressources naturelles est l'aménagement des terroirs. Ce concept doit être employé pour décrire la série d'interventions comprenant l'utilisation des ressources disponibles, l'affectation des terres à certains usages, la limitation de leur accès à certaines périodes et le contrôle du niveau de leur utilisation.

En effet, si la démocratie détermine le cadre législatif et institutionnel de base du développement, la décentralisation qui est le prolongement de la démocratie trace le cadre spatial et institutionnel du développement à travers la responsabilisation et la participation des citoyens à la gestion des affaires publiques.

C'est l'aménagement du territoire qui régit les rapports existants entre le fonctionnement de l'économie ou la vie des hommes et la structure de l'espace dans lequel s'exerce le système économique et social. Sans une politique pertinente d'aménagement du territoire, le développement humain durable restera un vœu pieux.

5.2. Recommandations

La sécheresse en provoquant la dégradation des sols, eaux et végétation, détruit les trois éléments qui constituent la base naturelle de l'existence même de l'homme. La durabilité de notre développement dépendra de notre capacité de lutte contre la dégradation des ressources naturelles. Elle requiert de vigoureuses actions en aménagement du territoire, gestion des ressources naturelles, recherche, suivi et évaluation de l'utilisation des ressources, mise en place d'un cadre institutionnel de planification et de contrôle de l'environnement, le renforcement des capacités de tous les acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement, gestion démocratique et décentralisée des ressources et la mobilisation de ressources financières importantes, etc.

Le Développement Humain Durable du Mali recommande en plus des recommandations faites dans les paragraphes précédents de :

- améliorer les techniques de maîtrise des eaux de surface et des eaux souterraines par la réalisation des barrages, la mise en place d'un programme de gestion intégrée des ressources en eau ;
- élaborer et appliquer rigoureusement une politique réaliste d'aménagement du territoire pour une gestion durable des ressources végétales ;
- lutter contre toutes les formes de déboisement, œuvrer à l'aménagement des formations végétales naturelles, de même qu'à la réalisation de plantations de protection et de production ;
- atténuer la pression humaine sur les ressources forestières par la poursuite de la promotion des énergies de substitution, des énergies nouvelles et renouvelables et la réduction de la consommation de bois-énergie ;
- améliorer et rationaliser les techniques et pratiques pastorales et intégrer l'agriculture et élevage sur la base de connaissances scientifiques confirmées et des règles de gestion éprouvées ;
- assurer le contrôle rigoureux des produits chimiques toxiques utilisés dans l'exploitation minière et l'application rigoureuse du code minier et du décret portant institution des études d'impact sur l'environnemental ;
- promouvoir l'hygiène et l'assainissement dans les villes et les campagnes et mener une lutte sans merci contre les causes des infections et leurs conséquences aux niveaux individuel et collectif ;

- concevoir et mettre en œuvre un programme de construction et d'entretien d'infrastructures et d'équipements de drainage des eaux pluviales, de collecte et d'évacuation des déchets solides et liquides ;
- renforcer les capacités individuelles, collectives et institutionnelles des intervenants par la poursuite de la formation du personnel, la modernisation du matériel et des équipements, la bonne gestion des ressources financières et humaines afin d'atteindre dans les meilleurs délais la santé pour tous ;
- lutter contre la pauvreté tout en assurant la sécurité foncière, l'institution de primes d'encouragement à la protection de l'environnement, l'élaboration du cadastre, l'inventaire des ressources naturelles, l'élaboration d'indicateurs de résultats liés aux droits de gestion des ressources.
- Introduire l'éducation environnementale dans les cycles d'enseignement fondamental et secondaire ;
- Créer une filière de formation en science de l'environnement dans le supérieur;
- Lutter contre l'ensablement de toutes les sources d'eau et singulièrement les cours d'eau
- Promouvoir la gestion intégrée des ressources en eau sur l'étendue du territoire national
- Renforcer les capacités de gestion communale, communautaire, et villageoise des ressources naturelles.

Annexes

Annexe 1. : Concept du Développement Humain Durable

A1.1. Définition du concept

Il est de plus en plus reconnu que le développement humain durable représente un nouveau "chemin d'espérance" devant les situations de frustration et de manques graves - en particulier l'exclusion sociale, la pauvreté et les inégalités de revenus et de richesses - caractérisant le fonctionnement des modèles dominants de développement. A l'analyse, il est apparu que les stratégies en œuvre mettent souvent de côté la finalité fondamentale de tout processus de progrès en société qu'est le plein épanouissement de l'homme.

D'où, l'idée de faire du "développement humain" à la fois la fin première et le moyen privilégié du développement global, parallèlement à la croissance économique dont les fruits doivent être mieux répartis

Le Développement humain est un concept large et globalisant qui « **analyse toutes les questions de la société (croissance économique, échanges, emploi, libertés politiques, valeurs culturelles) du point de vue des individus**» (PNUD 1995). Il s'articule autour de trois grandes composantes :

- **la productivité** : c'est-à-dire la possibilité d'accroître la productivité, de participer pleinement aux processus de production de revenus et d'accéder à un emploi rémunérateur. La croissance économique constitue donc un sous-ensemble des modèles de développement humain.
- **la justice sociale** : c'est-à-dire l'accès pour tous à l'égalité des chances. Tous les obstacles entravant les potentialités économiques et politiques doivent être éliminés de manière à permettre aux individus de jouer un rôle actif dans la société et de tirer parti de ces potentialités. Le développement humain est impossible sans une prise en compte de l'égalité des sexes.
- **la durabilité** : l'accès à ces potentialités doit être assuré non seulement aux générations actuelles, mais aussi aux générations futures. Il s'agit d'un traitement équitable au sein d'une même génération, et entre les générations. A ce titre, il importe de renouveler toutes les formes de capital : matériel, humain et naturel. La durabilité se pose sous plusieurs aspects : possibilités de choix, environnement et institutions notamment (PNUD 1995).

Le développement humain est défini comme le processus d'élargissement des choix s'offrant aux individus de la collectivité. Les hommes, chaque jour, opèrent des choix, certains relatifs au domaine économique, d'autres relevant de la sphère politique, sociale ou culturelle. Certains de ces choix sont essentiels à la vie humaine comme le choix de vivre le plus longtemps possible et en bonne santé, le choix d'être instruit et le choix de vivre dans des conditions décentes sans pour autant réduire l'importance des autres choix. Ainsi, les choix relatifs à la participation au jeu politique, à la diversité culturelle, aux droits de l'homme et à la liberté sont également des aspects importants de la vie humaine à prendre en compte.

Le développement humain est le développement *du* peuple, *pour* le peuple et *par* le peuple. En cela, la notion de développement humain constitue un concept globalisant de développement (développement des ressources humaines, besoins essentiels, bien-être humain) :

Le développement *du* peuple signifie l'élargissement des capacités des êtres humains à travers l'éducation, la formation, une meilleure santé, l'habitat. Cette vision rejoint en cela le *développement des ressources humaines* ;

Le développement *pour* le peuple signifie que le développement n'est pas poursuivi comme une fin en soi. Les fruits de la croissance économique doivent avoir une traduction concrète dans la vie des individus. Cela requiert une gestion adéquate des politiques ;

Le développement *par* le peuple se réfère au processus par lequel les individus deviennent non seulement bénéficiaires du développement mais aussi les principaux acteurs. Ils participent activement aux décisions qui influencent leur vécu quotidien ;

Le développement humain a deux facettes qui requièrent un certain équilibre entre elles : les capacités et les opportunités. Ainsi, le développement humain risque d'être compromis si les capacités humaines sont améliorées à travers le développement des ressources humaines, mais sans contrepartie en termes d'opportunités, ou si des opportunités sont créées sans qu'il y ait un développement des capacités pour tirer profit de cet avantage.

L'idée que l'on se fait de la notion de développement humain conduit à deux conceptions erronées. La première est que le développement humain s'oppose systématiquement à la croissance. Ceci est très loin de la réalité. **La croissance économique est une condition nécessaire pour le développement humain, tout comme le développement humain l'est pour la croissance économique.** Mais elle n'est pas une condition suffisante. Il n'y a aucun lien automatique entre la croissance économique et le développement humain. Qui plus est, les fruits de la croissance économique ne peuvent se traduire dans la vie des individus qu'à travers une gestion adéquate des politiques. La seconde perception erronée est que le développement humain s'occupe exclusivement des secteurs sociaux (tels que la santé et l'éducation) relativement doux à aborder et évite soigneusement le champ complexe et ardu de la

macro-économie. Cette affirmation est tout aussi incorrecte. Le paradigme du développement humain examine attentivement les questions macro-économiques, mais son point focal demeure les *individus*. Il analyse tous les aspects des initiatives économiques, qu'il s'agisse des travaux ou des politiques, et ce en termes d'impact sur la vie des individus. La notion de développement humain recouvre la durabilité. La durabilité est définie dans le paradigme en termes d'élargissement des choix et des opportunités de la génération présente, mais sans compromettre ceux des générations futures. La durabilité implique non seulement un environnement durable (protection des écosystèmes) mais aussi une stabilité institutionnelle, culturelle, sociale et politique.

A1.2. Composition et mode de calcul des indicateurs de développement humain

Depuis 1990, le Programme des Nations Unies pour le Développement, publie chaque année, un Rapport annuel sur l'état du développement humain dans le monde, assorti d'un indicateur de développement humain (IDH) pour chaque pays; le rapport est sanctionné par un classement des pays selon le niveau de leur IDH.

L'IDH est un indicateur composite qui mesure le niveau moyen atteint par un pays donné selon trois critères essentiels du développement humain : **longévité /santé, instruction et niveau de vie décent.**

- longévité et santé sont représentées par l'espérance de vie à la naissance;
- instruction et accès au savoir sont représentées par le taux d'alphabétisation des adultes (pour 2/3) et par le taux brut de scolarisation de tous les niveaux (pour 1/3);
- la possibilité de disposer d'un niveau de vie décent est représentée par le PIB par habitant (en PPA).

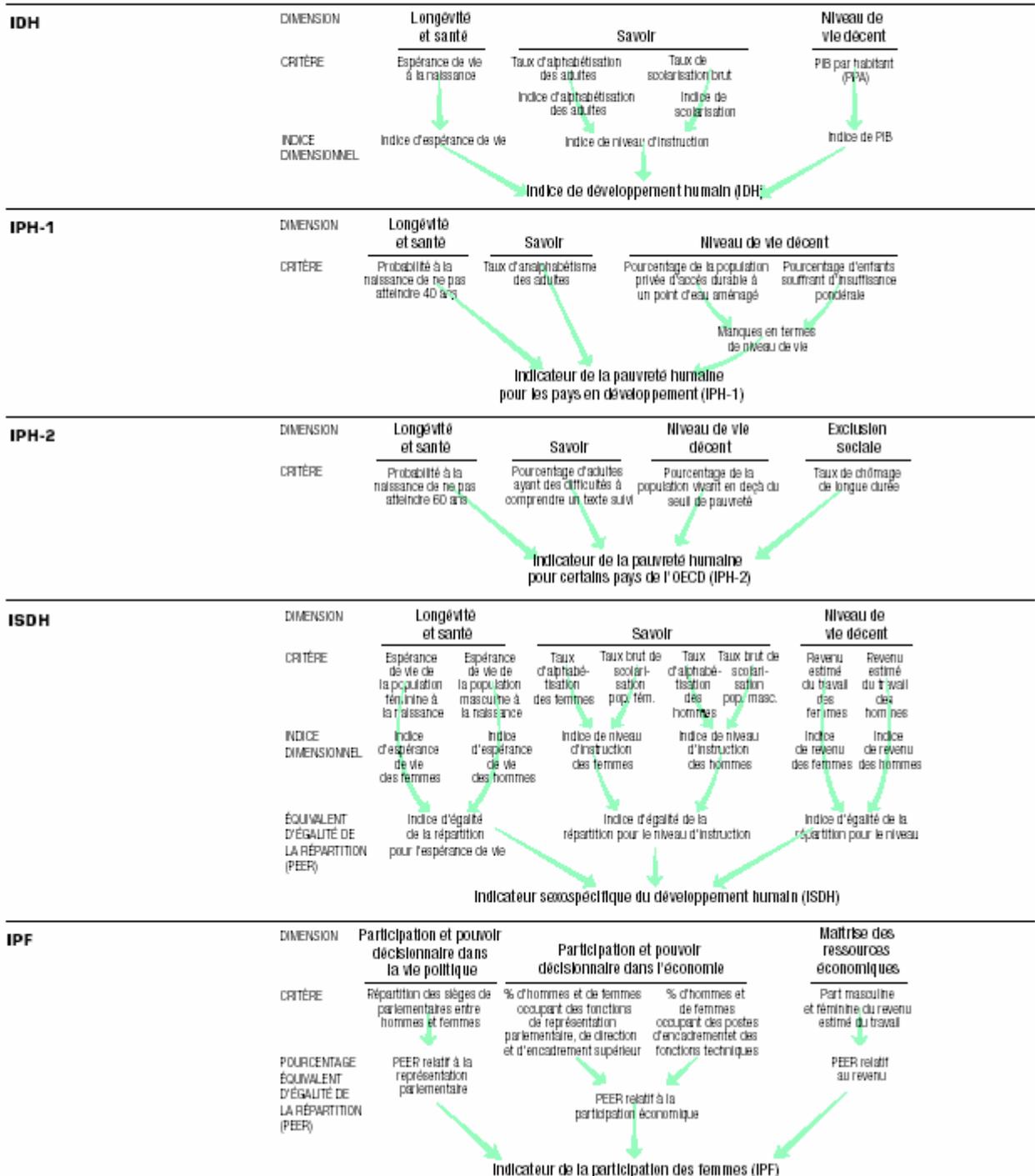
Ainsi, pour parvenir à l'indicateur IDH, on établit un indice à chacun des trois critères cités plus haut, l'IDH lui-même étant la moyenne arithmétique de ces indices dimensionnels selon la formule :

$$\text{IDH} = 1/3 (\text{indice d'espérance de vie}) + 1/3 (\text{indice de niveau d'instruction}) + 1/3 (\text{indice du PIB})$$

Il faut noter que les indices s'établissent selon la méthode de rapport de différence entre valeur réelle ou maximale et minimale. L'indicateur de développement humain (IDH) est un indice composite calculé par le PNUD, dont la valeur s'échelonne entre 0 et 1. Les valeurs minimales sont celles qui ont été relevées au cours des trente dernières années, les valeurs maximales résultent des prévisions pour les trente années à venir.

Calcul des indicateurs composites du développement humain

Les diagrammes ci-dessous résument la composition des cinq indicateurs composites du développement humain utilisés dans le *Rapport mondial sur le développement humain*. Ils mettent ainsi en exergue leurs points communs comme leurs différences. Le texte des pages suivantes fournit par ailleurs une explication détaillée de cette composition.



A1.2.1. L'indicateur du développement humain (IDH)

L'IDH est un outil synthétique de mesure du développement humain. Il chiffre le niveau moyen atteint par chaque pays, sous trois aspects essentiels :

- Longévité et santé, représentés par l'espérance de vie à la naissance ;
- Instruction et accès au savoir, représentés par le taux d'alphabétisation des adultes (pour deux tiers), et par le taux brut de scolarisation, tous niveaux confondus (pour un tiers) ;
- Possibilité de disposer d'un niveau de vie décent, représentée par le PIB par habitant (en PPA).

Avant de calculer l'IDH lui-même, il faut établir un indice pour chacune de ces dimensions. La détermination de ces indices dimensionnels – c'est-à-dire correspondant à l'espérance de vie, au niveau d'instruction et au PIB – passe à chaque fois par la définition d'une fourchette de variation, avec un minimum et un maximum.

Les résultats obtenus dans chaque dimension sont exprimés par une valeur comprise entre 0 et 1 selon la formule générale suivante :

$$\text{Indice dimensionnel} = \frac{\text{valeur constatée} - \text{valeur minimale}}{\text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}}$$

L'IDH correspond à la moyenne arithmétique de ces indices dimensionnels.

Comment calcule t-on l'IDH ?

Pour illustrer le calcul de l'IDH, nous utiliserons des données concernant :

- **Calcul de l'indice d'espérance de vie**

L'indice d'espérance de vie mesure le niveau atteint par le pays considéré, en termes d'espérance de vie à la naissance.

- **Calcul de l'indice de niveau d'instruction**

L'indice de niveau d'instruction mesure le niveau atteint par le pays considéré en termes d'alphabétisation des adultes et d'enseignement (taux brut de scolarisation combiné dans le primaire, le secondaire et le supérieur). La procédure consiste, tout d'abord, à calculer un indice pour l'alphabétisation des adultes et un autre pour la scolarisation. Ces deux indices sont ensuite fusionnés pour donner l'indice de niveau d'instruction, dans lequel l'alphabétisation des adultes reçoit une pondération des deux tiers et le taux brut de scolarisation d'un tiers.

- **Calcul de l'indice de PIB**

L'indice de PIB est calculé sur la base du PIB par habitant corrigé (en PPA). Le revenu intervient dans l'IDH afin de rendre compte de tous les aspects du développement humain qui ne sont pas représentés par la longévité, la santé et l'instruction. Son montant est corrigé parce qu'un revenu illimité n'est pas nécessaire pour atteindre un niveau de développement humain acceptable. Le calcul s'effectue donc à partir d'un logarithme du revenu.

- **Calcul de l'IDH**

Une fois les trois indices dimensionnels calculés, il ne reste plus qu'à déterminer leur moyenne arithmétique pour parvenir à l'IDH.

IDH = 1/3 (indice d'espérance de vie) + 1/3 (indice de niveau d'instruction) + 1/3 (indice de PIB)

A1.2.2. L'indicateur de pauvreté humaine pour les pays en développement (IPH-1)

Alors que l'IDH mesure le niveau moyen atteint par un pays donné, l'IPH-1 s'attache aux *carences* ou manques observables dans les trois dimensions fondamentales déjà envisagées par l'indicateur du développement humain :

- Longévité et santé : risque de décéder à un âge relativement précoce, exprimé par la probabilité, à la naissance, de pas atteindre 40 ans ;
- Instruction et accès au savoir : exclusion du monde de la lecture et des communications, exprimée par le taux d'analphabétisme des adultes ;
- Possibilité de disposer d'un niveau de vie décent : impossibilité d'accéder à ce que procure l'économie dans son ensemble, exprimée par la moyenne non pondérée de deux indicateurs, soit le pourcentage de la population privée d'accès régulier à des points d'eau aménagés, et le pourcentage d'enfants souffrant d'insuffisance pondérale.

Le calcul de l'IPH-1 est plus direct que celui de l'IDH. En effet, les critères utilisés pour mesurer

ces carences sont déjà normalisés entre 0 et 100 (puisque'ils se présentent sous la forme de pourcentages). Il n'est donc pas nécessaire de passer par des indices dimensionnels, comme dans le cas de l'IDH.

À l'origine, la mesure des manques en termes de niveau de vie comprenait également un indicateur de l'accès aux services de santé. Cependant, dans le rapport de cette année 2005, le manque de données récentes et fiables concernant cet aspect nous a contraints à réduire à deux les variables prises en compte à cet égard : pourcentage

de la population privée d'accès durable à des points d'eau aménagés, et pourcentage d'enfants souffrant d'insuffisance pondérale.

A1.2.3. L'indicateur de la pauvreté humaine pour certains pays de l'OCDE (IPH-2)

L'IPH-2 mesure les carences sous les mêmes aspects que l'IPH-1, en y ajoutant l'exclusion. Il

comporte donc quatre variables :

- Longévité et santé : risque de décéder à un âge relativement précoce, exprimé par la probabilité, à la naissance, de ne pas atteindre 60 ans ;
- Instruction et accès au savoir : exclusion du monde de la lecture et des communications, exprimée par le taux d'illettrisme des adultes (âgés de 16 à 65 ans) ;
- Possibilité de disposer d'un niveau de vie décent : exprimée par le pourcentage de la population vivant en deçà du seuil de pauvreté monétaire (demie médiane du revenu disponible corrigé des ménages) ;
- Exclusion : exprimée par le taux de chômage de longue durée (au moins 12 mois).

Comment calcule t-on l'IPH-1 ?

- **Mesure des manques en termes de niveau de vie**

Les carences en termes de niveau de vie sont exprimées par une moyenne non pondérée de deux éléments :

Moyenne non pondérée = 1/2 (population privée d'accès régulier à des points d'eau aménagés) + 1/2 (enfants souffrant d'insuffisance pondérale)

- **Calcul de l'IPH-1**

La formule pour calculer l'IPH-1 est la suivante :

$$\text{IPH-1} = [1/3 (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha)]^{1/\alpha}$$

où :

P_1 = probabilité, à la naissance, de décéder avant 40 ans (multipliée par 100)

P_2 = taux d'analphabétisme des adultes

P_3 = moyenne non pondérée des pourcentages de la population privée d'accès régulier à des points d'eau aménagés et d'enfants souffrant d'insuffisance pondérale

$\alpha = 3$

- **Calcul de l'IPH-2**

La formule pour calculer l'IPH-2 est la suivante :

$$\text{IPH-2} = [1/4 (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha + P_4^\alpha)]^{1/\alpha}$$

où :

P_1 = probabilité, à la naissance, de décéder avant 60 ans (multipliée par 100)

P_2 = taux d'illettrisme des adultes

P_3 = population vivant en deçà du seuil de pauvreté monétaire (demi médiane du revenu disponible corrigé des ménages)

P_4 = taux de chômage de longue durée (au moins 12 mois)

$\alpha = 3$

Pourquoi $\alpha = 3$ dans le calcul de l'IPH-1 et de l'IPH-2

La valeur du coefficient α a une incidence considérable sur celle de l'IPH. Si $\alpha = 1$, l'IPH correspond à la moyenne de ses trois variables. En revanche, l'augmentation de α revient à conférer une prépondérance à la composante dans laquelle le manque est le plus important.

Ainsi, à mesure que α tend vers l'infini, l'IPH se rapproche de la valeur de la variable la plus faible.

Dans ce rapport, α est fixé à 3, ce qui confère un poids supplémentaire, mais pas écrasant, aux composantes dans lesquelles le dénuement est le plus criant. Pour une analyse détaillée de la formulation mathématique de l'IPH, voir Sudhir Anand and Amartya Sen, « Concepts of Human Development and Poverty : A multidimensional Perspective », ainsi que la note technique du *Rapport mondial sur le développement humain* 1997.

A1.2.4. L'indicateur sexospécifique du développement humain (ISDH)

Alors que l'IDH mesure le niveau moyen atteint par chaque pays, l'ISDH corrige ce niveau de façon à refléter les *inégalités* sociologiques entre femmes et hommes sous les aspects suivants :

- Longévité et santé, exprimées par l'espérance de vie à la naissance ;
- Instruction et accès au savoir, exprimés par le taux d'alphabétisation des adultes, et le taux brut de scolarisation, tous niveaux confondus ;
- Possibilité de bénéficier d'un niveau de vie décent, exprimée par le revenu estimé du travail (en PPA).

Le calcul de l'ISDH s'effectue en trois étapes. On commence par déterminer des indices concernant les populations féminine et masculine pour chacune des variables, selon la formule générale suivante :

$$\text{Indice dimensionnel} = \frac{\text{valeur constatée} - \text{valeur minimale}}{\text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}}$$

On combine ensuite les indices obtenus pour ces deux catégories concernant chaque variable, de manière à assigner une pénalité aux différences de niveau entre hommes et femmes. L'expression mathématique qui en résulte, appelée indice d'égalité de la répartition, se calcule selon la formule générale suivante :

$$\text{Indice d'égalité de la répartition} = \{[\text{part de la population féminine (indice dimensionnel pour la population féminine}^{1-\epsilon})] + [\text{part de la population masculine (indice dimensionnel pour la population masculine}^{1-\epsilon})]\}^{1/1-\epsilon}$$

ϵ représente l'aversion pour l'inégalité. Dans le calcul de l'ISDH, le coefficient GDI $\epsilon = 2$. L'équation générale prend alors la forme suivante :

$$\text{Indice d'égalité de la répartition} = \{[\text{part de la population féminine (indice dimensionnel pour la population féminine}^{-1})] + [\text{part de la population masculine (indice dimensionnel pour la population masculine}^{-1})]\}^{-1}$$

Cette équation aboutit ainsi à la moyenne harmonique des parts indicielles masculine et féminine.

Il reste à calculer l'ISDH en combinant les trois indices d'égalité de la répartition par l'établissement d'une moyenne non pondérée.

Comment calcule t-on l'ISDH ?

Pour illustrer le calcul de l'ISDH, nous utiliserons :

- **Calcul de l'indice d'égalité de la répartition pour l'espérance de vie**

La première étape consiste à calculer des indices distincts pour l'espérance de vie des populations féminine et masculine, en utilisant la formule générale relative aux indices dimensionnels.

On combine ensuite ces deux résultats pour obtenir l'indice d'égalité de la répartition pour l'espérance de vie, en utilisant la formule générale relative aux indices d'égalité de la répartition.

- **Calcul de l'indice d'égalité de la répartition pour le niveau d'instruction**

On calcule tout d'abord des indices relatifs au taux d'alphabétisation des adultes et au taux brut de scolarisation combiné, du primaire au supérieur, en distinguant les populations féminine et masculine. Cette opération est assez simple, puisque ces éléments sont déjà normalisés entre 0 et 100 (étant exprimés en pourcentage).

Il s'agit ensuite de déterminer l'indice au niveau d'instruction, dans lequel entrent pour deux tiers l'indice d'alphabétisation des adultes et pour un tiers l'indice de scolarisation. Ce calcul s'effectue séparément pour les populations féminine et masculine.

Enfin, on combine ces deux indices pour obtenir l'indice d'égalité de la répartition pour le niveau d'instruction.

- **Calcul de l'indice d'égalité de la répartition pour le revenu**

On estime tout d'abord séparément, le revenu du travail (en PPA) des femmes et des hommes, avant de calculer l'indice de revenu pour chacune de ces populations. Comme pour l'IDH, le niveau de revenu est corrigé par l'utilisation du logarithme du revenu estimé du travail (en PPA) :

$$\text{Indice de revenu} = \frac{\log(\text{valeur constatée}) - \log(\text{valeur minimale})}{\log(\text{valeur maximale}) - \log(\text{valeur minimale})}$$

Annexe 2. : Concept de Pauvreté

A2.1. Définition du concept de pauvreté

La pauvreté est un phénomène multidimensionnel pour lequel il n'existe pas une définition unanime.

Selon le Traité des Organisations Non Gouvernementales et des Mouvements Sociaux réunis au Sommet de la Terre à Rio au Brésil en 1992, « **la pauvreté est l'état de privation des éléments essentiels nécessaires à l'être humain pour vivre et se développer avec dignité sur les plans physique, mental et spirituel, mais elle influe également sur des besoins spécifiques liés à la reproduction, la capacité ou l'incapacité, les valeurs culturelles, l'âge et l'ethnie** ».

Les études antérieures réalisées au Mali sur la pauvreté ont relevé trois formes de pauvreté reprises dans le document relatif au Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté, à savoir :

- **la pauvreté de conditions de vie** qui se traduit par une situation de manque dans les domaines relatifs à l'alimentation, l'éducation, la santé, le logement, etc. ;
- **la pauvreté monétaire ou de revenu** qui exprime une insuffisance de ressources engendrant une consommation insuffisante ;
- **la pauvreté de potentialité** caractérisée par le manque de capital (accès à la terre, aux équipements, au crédit, à l'emploi, etc.)

A ces trois formes de pauvreté s'ajoute une nouvelle forme de pauvreté que HENQUINZ identifie au « **relâchement des liens sociaux** » ou à **la non-participation et aux formes d'exclusion** (HENQUINZ dans : « Qu'est-ce que la pauvreté ? Qui sont-ils ? », Page 38, 2003).

Selon HENQUINZ, les relations entre les formes de pauvreté se manifestent sous la forme d'un cercle vicieux à savoir : « **les manques d'accessibilité aux ressources nécessaires et les insuffisances de potentialités exposent plus fortement les populations en situation précaire à de multiples risques, ce qui contribue à augmenter leur vulnérabilité face aux aléas de la vie et à détériorer leurs conditions de vie, et donc diminuer les susdites accessibilités et potentialités** ».

On a coutume de mesurer la pauvreté en distinguant deux formes différentes : **la pauvreté monétaire et la pauvreté humaine**. La pauvreté monétaire traduit une insuffisance de revenu nécessaire pour procurer à une personne le minimum de consommation indispensable pour vivre. Par contre, la pauvreté humaine exprime

les privations dont souffre une personne en termes de décence des conditions d'existence telles que l'accès à la santé, à l'éducation, à l'alimentation, etc.

Il convient de souligner que *pauvreté n'est pas inégalité*. Alors que la pauvreté situe dans l'absolu le niveau de vie d'une partie de la société - les pauvres -, l'inégalité exprime les différences de niveau de vie au sein de la société. Le comble de l'inégalité est atteint lorsqu'une personne possède à elle seules toutes les richesses de la société et naturellement, dans ce cas, la pauvreté est élevée. Mais un minimum d'inégalité (où presque tous sont égaux) est possible sans qu'il y ait pauvreté (personne n'est pauvre), aussi bien qu'avec un maximum de pauvreté (tout le monde est pauvre).

Il peut donc exister des sociétés pauvres mais égalitaires comme des sociétés riches fortement inégalitaires ou riches avec très peu d'inégalités.

A2.2. Composition des indicateurs FGT et d'inégalité

2.2.1. La Pauvreté monétaire et ses mesures

L'instrument utilisé pour classer un individu comme monétairement pauvre est le seuil de pauvreté. Le seuil de pauvreté ou encore ligne de pauvreté mesure la pauvreté par la consommation. Il s'agit du niveau minimum de consommation nécessaire pour permettre à un individu d'une société donnée de subsister. Deux éléments sont alors à prendre en compte :

- d'une part, ce qu'il faut dépenser pour se procurer un niveau minimum de nutrition et autres nécessités de la vie et,
- d'autre part, ce qu'il faut dépenser, et dont le montant varie d'un pays à l'autre, pour pouvoir participer à la vie quotidienne de la société.

Le seuil de pauvreté permet d'établir l'incidence, la profondeur et la sévérité de la pauvreté selon la formule générale (Foster-Greer-Thorbecke [F G T]) :

$$P_{\alpha} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n \left(\frac{S - R_j}{S} \right)^{\alpha} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n \left(1 - \frac{R_j}{S} \right)^{\alpha}$$

Où :

- S est le seuil de pauvreté
- R_j est le revenu de la j^{ème} personne pauvre
- N est la population totale
- n est le nombre de pauvres
- α est le degré d'aversion pour la pauvreté, α = 0, 1, 2

α	P_α	Indicateur	Mesure
0	$P_0 = \frac{n}{N}$	Incidence de la pauvreté	La proportion de pauvres
1	$P_1 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n \left(1 - \frac{R_j}{S}\right)$	Profondeur de la pauvreté	La distance au seuil de pauvreté, le revenu supplémentaire par pauvre pour atteindre le seuil de pauvreté sera de P_1S , le pauvre disposant de $(1-P_1)S$
2	$P_2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n \left(1 - \frac{R_j}{S}\right)^2$	Sévérité de la pauvreté	La moyenne des carrés des écarts de pauvreté, écarts exprimés en proportion du seuil de pauvreté

- *Incidence de la pauvreté*

L'incidence de pauvreté ou indice numérique de pauvreté ou encore taux de pauvreté d'une région ou d'un pays, est la proportion de personnes (ou de ménages) pauvres dans l'ensemble de la population de la région ou du pays. C'est-à-dire le pourcentage d'individus ayant un revenu annuel moyen inférieur au montant du seuil de pauvreté.

- *Profondeur de la pauvreté*

La profondeur ou écart ou intensité ou encore acuité de la pauvreté est l'indice volumétrique de pauvreté exprimé en pourcentage du seuil de pauvreté. L'indice volumétrique de pauvreté est le déficit de revenu des personnes (ou des ménages) pauvres par rapport au seuil de pauvreté. Il mesure le transfert de ressources qu'il faudrait opérer pour porter le revenu de tout individu (ou ménage) pauvre exactement au niveau du seuil de pauvreté, faisant, par là même, disparaître la pauvreté.

- *La sévérité*

Alors que la profondeur de la pauvreté indique de combien les pauvres dans leur ensemble sont en dessous de la ligne de pauvreté, **l'indice de sévérité** de la pauvreté renseigne sur les différences *d'intensité* de la pauvreté entre les pauvres.

- *Les contributions relatives et absolues*

Ces deux notions permettent de mesurer ou de cibler les couches spécifiques au niveau desquelles un effort plus consentit pour combattre la pauvreté dans son ensemble. Il peut s'agir des différentes couches d'analyse tel que la région, le milieu, le sexe, les couches vulnérables, les catégories socioprofessionnelles, ,etc. La

contribution relative explique le poids de l'entité ou groupe (par exemple de la région) dans l'ensemble de la pauvreté en pourcentage. La somme des contributions est naturellement égale à 100.

Aussi la contribution absolue exprime la valeur exacte de l'indicateur pour une couche sociale ou entité géographique donnée. La somme des contributions absolues est égale à la valeur totale de l'indicateur du FGT (incidence, profondeur et sévérité)

2.2.2. La pauvreté humaine et ses mesures

La pauvreté humaine est évaluée par les cinq indices de développement humain traités plus haut (confère l'Annexe 1.)

Annexe 3. : Indicateurs de l'Environnement

Dans le cadre du rapport national sur le développement humain durable de l'année 2005. L'observatoire du développement humain durable et la lutte contre la pauvreté (ODHD/LCPM) a commis une équipe ad hoc d'expert pour la proposition d'indicateur d'environnement. La présente annexe en fait une synthèse¹⁷.

La dégradation de l'environnement et l'ensablement des cours d'eaux constituent de graves problèmes écologiques auxquels le Mali est confronté depuis plus de trois décennies. Ces problèmes se traduisent par la dégradation de la surface du sol sous l'action de l'eau ou de l'air. Les eaux de ruissellement et les vents entraînent ainsi, « au loin les particules porteuses d'éléments fertilisants, appauvrissant le sol et le rendant parfois impropre à la culture ».

Les principales causes de la dégradation de l'environnement sont :

- *l'érosion hydrique* : la hauteur, l'intensité et la fréquence des pluies sont des facteurs d'érosion pouvant provoquer des ruissellements et des pertes en terres, un refus d'infiltration ou une érosion élevée.
La résistance d'un sol dépend de sa stabilité structurale et de sa perméabilité (*structure et porosité*)
- *l'érosion éolienne* : l'action du vent sur la surface du sol (*vitesse du vent*) provoque l'érosion éolienne qui se traduit par un transport de particules d'une zone « *d'abrasion* » vers une autre, celle « *d'accumulation* ».

L'ensablement des cours d'eau peut se manifester de plusieurs sortes : la formation de seuils sableux, la déstabilisation de certaines berges, le rétrécissement du lit fluvial, l'augmentation du stock de sable, la mobilité des bancs de sable, etc.

A3.1. Indice de Dégradation de l'Environnement (IDE)

3.1.1. Les sources de l'IDE

Pour l'élaboration de l'indice de dégradation de l'environnement, nous avons adapté l'indice développé au début des années 70 par Haber et une équipe de Environnement Canada. Il a été élaboré à partir de l'agrégation de quatre sous-indices représentant les grands compartiments de l'environnement identifié : (i) qualité de l'air ; (ii) qualité de l'eau ; (iii) qualité des terres ; et (iv) divers (essentiellement les insecticides et les déchets radioactifs).

¹⁷ L'intégralité des résultats de cette étude est disponible auprès de l'ODHD/LCPP

Ces travaux ont certainement inspiré le *World Resources Institute* (WRI), qui a proposé un modèle permettant de quantifier les quatre grands types d'interactions existants entre la population et l'environnement : (i) prélèvement des matériaux; (ii) assimilation des déchets domestiques et industriels; (iii) production de services vitaux; et (iv) impact du milieu sur la santé des populations.

L'indice tel que proposé pourrait être utilisé, en abscisse, dans le modèle du baromètre de durabilité¹⁸. Prescott-Allen a proposé en 1990, dans le cadre de travaux de l'UICN, un indice graphique unique qui représentait l'ensemble des interactions entre la population et l'environnement, et la durabilité des interactions.

Initialement, l'abscisse du graphique est calculée à partir de l'agrégation de quatre indices thématiques d'environnement très proches des indices proposés par le WRI : (i) l'indice des espaces naturels qui mesure l'impact de la société sur l'écosystème à partir du pourcentage des espaces naturels par rapport aux espaces construits, cultivés, et aménagés ; (ii) l'indice de qualité d'écosystème qui mesure la qualité générale de l'air, de l'eau et du sol, et la capacité d'assimilation des déchets de l'écosystème ; (iii) l'indice de biodiversité qui mesure la diversité biologique ; et (iv) l'indice d'utilisation des ressources qui mesure l'utilisation des ressources renouvelables et non- renouvelables.

L'ordonnée du graphique est calculée à partir de l'Indice de Développement Humain (IDH) élaboré par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, 1990 et années suivantes). Cet Indice agrège le degré d'alphabétisation des populations, leur espérance de vie et le produit national brut. L'IDH a pour objet de calculer les opportunités offertes à chaque individu par un milieu donné pour développer ses capacités. L'IUCN note que le choix des indicateurs pour constituer les différents indices d'environnement dépendra en premier lieu des conditions spécifiques à chaque pays ou région.

L'indice de dégradation de l'environnement que nous proposons se présente suit :

$$I_{de} = \sqrt{0,3I_{po} + 0,3I_{qo} + 0,3I_{dcv} + 0,3I_{sol} + 0,1I_{pair} + 0,1I_{div}}$$

L'indice de dégradation de l'environnement est composé de sous indices selon le lien décrit par la formule sous dessus.

I_{po} = le sous indice de pénurie d'eau

I_{qo} = le sous indice de qualité de l'eau

I_{dcv} = le sous indice de dégradation du couvert végétal

¹⁸ Confère les fiches d'indicateurs

Isol = le sous indice de dégradation du sol
Ipair = le sous indice de pollution de l'air
Idiv = le sous indice de dégradation diverse

L'objectif d'un tel indice est de refléter de manière simple l'ensemble de ces interactions entre les grands compartiments de l'environnement et leurs impacts sur les fonctions vitales de l'environnement. L'avantage de ce genre d'agrégation est de pouvoir rendre immédiatement accessible aux utilisateurs un très grand nombre de données spécialisées.

En revanche, le principal problème associé à l'élaboration d'un tel indice est la validité des hypothèses retenues pour la sélection et la pondération des différents paramètres qui le constituent. Il exige des compromis substantiels en matière de pondération des paramètres de base, et demande une collecte et une analyse beaucoup plus importante de l'information.

3.1.2. Sous-indice de pénurie d'eaux

Le Mali dispose d'un potentiel de 415 milliards de m³ de volume des précipitations et de 56 milliards de m³ de ressources en eau de surface pérennes. Les eaux de surface non pérennes, importantes sont estimées à 15 milliards de m³ et les ressources en eau souterraine renouvelable des aquifères sont évaluées à 66 milliards de m³. Cette situation d'abondance relative peut être trompeuse du fait de la très forte variabilité saisonnière du régime hydrologique et de la mauvaise répartition spatiale.

La très forte variabilité saisonnière du régime hydrologique se traduit par des risques élevés d'inondations pendant la saison des pluies et des débits de saison sèche insuffisants pour répondre aux demandes en eau agricole, industrielle et domestique dans certaines zones.

Le risque de pénurie en eau est généralement estimé à partir de l'intensité d'utilisation des ressources. Nous adopterons les résultats d'un groupe de travail des Nations Unies (UN, 1997) qui a proposé d'exprimer l'intensité d'utilisation à partir du rapport entre le volume disponible et le volume prélevé, comme suit :

$$PE (\%) = 100 [1 - (\text{Prélèvements annuels} / \text{Approvisionnement annuels})]$$

Avec :

PE = Pression sur les réserves en eau (%).

PA = Prélèvements annuels des ressources en eaux renouvelables (m³).

AP = Approvisionnement annuel (m³).

Un sous-indice annuel de pression sur la ressource en eau sera développé en accord avec l'équation et les seuils de tolérance définis par les Nations Unies. Il est présenté comme suit

Équipements sanitaires	Indice de risque de contamination fécale des eaux	Qualification de la pression
<10	1	Très faible
10-20	2	Faible
20-30	3	Moyenne
30-40	4	Fort
>40	5	Très fort

Cet indice aura pour objet de refléter la fréquence, la durée et le degré des périodes de pénurie en eau. Des pénuries en eau prolongées menaceront les fonctions vitales du système hydrologique comme la production agricole, le développement industriel et urbain, la recharge des nappes phréatiques, le maintien de la vie aquatique, l'assimilation des contaminants, etc.

3.1.3. *Sous indice de qualité de l'eau*

Les principales sources de pollution de l'eau du Mali sont : (i) la contamination fécale du fait des pratiques de défécation en plein air et du faible nombre de latrines améliorées ; (ii) les sédiments en suspension dans l'eau provenant de l'érosion des sols ; (iii) la contamination des eaux de surface par des rejets domestiques et industriels non traités ; (iv) les eaux usées de l'extraction minière ; et (v) les composés agrochimiques.

Idéalement, un indicateur de pollution de l'eau devrait refléter l'ensemble de ces sources de contamination. Compte tenu de l'état embryonnaire du système de suivi de la qualité de l'eau, nous concentrerons nos efforts sur : la contamination fécale comme source majeure de pollution biologique de l'eau et les sédiments charriés par les eaux comme principal problème de pollution de l'eau d'origine physique au Mali.

Bien que le système de suivi de la qualité de l'eau soit à l'état embryonnaire, le Laboratoire des Eaux de la DNH dispose d'informations sur ces types de pollution de l'eau au niveau de Bamako, de certains grands centres urbains et des zones minières.

Les matières fécales sont la principale source de bactéries pathogènes dans les eaux. Les eaux contaminées par des matières fécales posent un danger sérieux pour la santé des populations. Elles ne peuvent être utilisées comme eau de boisson qu'après désinfection (ex : chloration). Les émissions fécales seront estimées en multipliant le

degré de risque de contamination fécale associé aux pratiques sanitaires rencontrées par la densité de la population, comme suit :

$$\text{IRCF} = \text{Pop.} \cdot \text{RF}$$

Où :

IRCF = Indice de risque de contamination fécale de l'eau, de 1 (très faible) à 5 (très fort).

Pop. = Densité de population (hab. /km²).

RCFS = Risque de contamination fécale associée aux pratiques sanitaires existantes.

Ce tableau détermine le risque de contamination fécale

Équipements sanitaires	Indice de risque de contamination fécale des eaux	Qualification de ce risque
Fosse septique	1	Très faible
Latrine à double fosse pour compostage	2	Faible
Latrine à simple fosse	3	Moyen
Latrines sur plan d'eau	4	Fort
Aucun (défécation en plein air)	5	Très fort

3.1.4. Sous-indice de pollution de l'air

Le sous-indice de qualité de l'air sera évalué à partir de l'équation d'agrégation suivante

$$I_{air} = \sqrt{0.2 I_{SO_2} + 0.1 I_{SPM} + 0.2 I_{CO_2} + 0.2 I_{CO} + 0.2 I_{NO_2}}$$

où

I_{SO_2} = Indicateur de dioxyde de soufre.

I_{SPM} = Indicateur de particules totales en suspension.

I_{CO_2} = Indicateur de dioxyde de carbone.

I_{CO} = Indicateur de monoxyde de carbone.

I_{NO_2} = Indicateur d'oxydes d'azote.

3.1.5. Sous-indice de dégradation du couvert végétal

Pour le Mali, les forêts dans la zone Sud constituent les plus riches habitats naturels en termes de biodiversité terrestre. Elles ont aussi un fort pouvoir de conservation du

sol et de l'eau. Elles protègent les sols contre l'impact des gouttes de pluie et ralentissent les filets d'eau, leur donnant le temps de s'infiltrer. Le Mali a eu à réaliser des programmes de reboisement à partir d'un nombre très limité d'espèces d'arbres. L'impact de ce programme de reboisement sur l'environnement risque d'être marginal si la superficie des forêts conservées ne cesse en même temps de se réduire.

En l'absence d'un indicateur global et consensuel de diversité biologique, les indicateurs de dégradation du couvert végétal retenus devront permettre d'appréhender tant les aspects de qualité que ceux du couvert végétal

Le pourcentage de déboisement sera obtenu à partir de cette équation :

$I = \sqrt{\frac{S_p}{S_{m-1}}}$ avec I désignant le taux de déforestation de l'année m à l'année p ; S_m la superficie du couvert forestier à l'année p ; S_p la superficie du couvert forestier à l'année p

Les classes de pression sur le couvert végétal sont données comme suit :

Pourcentage annuel de déforestation	Indice de pression sur le couvert	Qualification de pression du couvert
<1	1	Très fort
1-1.5	2	fort
1.5-2	3	Moyen
2-2.5	4	Faible
>2.5	5	Très faible

3.1.6. Sous-indice de dégradation des sols

En sus de l'érosion, la littérature existante signale des phénomènes importants de dégradation physique des sols par compactage et de dégradation chimique par pertes d'éléments nutritifs dans les terres agricoles dans la zone de l'office du Niger et la zone cotonnière. Nous nous concentrerons sur les mécanismes d'érosion des sols et leurs liens de causalité avec le déboisement et la dégradation des eaux.

L'équation universelle des pertes de sols (EUPS) est le modèle d'estimation de l'érosion des sols le plus fréquemment utilisé au monde. Selon ce modèle, l'érosion hydrique est une fonction de l'érosivité des pluies que multiplie la résistance du milieu, laquelle comprend l'érodibilité de sol, la topographie, le couvert végétal et les pratiques de lutte contre l'érosion. L'équation est une fonction multiplicative, de telle sorte que si un facteur tend vers zéro, l'érosion tend vers zéro. L'équation de base de ce modèle est la suivante :

$$A = R * K * SL * C * P$$

Où :

A = Pertes de terre (en tonnes par hectare).

R = Indice d'érosivité des pluies. Il s'exprime généralement dans les mêmes unités que A ; dans ce cas, c'est le seul terme du second membre de l'équation ayant une dimension.

K = L'érodibilité des sols est fonction du taux de matière organique, de la texture, de la perméabilité et de la structure du sol. Il varie de 0,7 pour les sols les plus fragiles à 0,01 pour les sols les plus stables.

SL = Le facteur topographique, permettant de comparer les conditions topographiques locales à des conditions standard; il met en jeu à la fois l'inclinaison et la longueur de pente.

C = Le couvert végétal est un simple rapport entre l'érosion sur sol nu et l'érosion observée sous un système de production. Il varie de 1 sur sol nu à 0,001 sous forêt.

P = Pratiques purement anti-érosives. Il varie entre 1 sur un sol nu sans aucun aménagement anti-érosif à 0,1 environ, sur une pente faible avec billonnage cloisonné.

L'indice de risque d'érosion des sols sera agrégé par addition des différents facteurs susmentionnés. Étant donné l'influence prépondérante du couvert végétal et des techniques culturales, nous donnerons un poids double à ce facteur dans l'équation d'agrégation. Cette approche permettra aussi de distinguer la vulnérabilité inhérente des sols à l'érosion de l'influence d'une occupation des sols inadaptée. Nous obtenons ainsi l'équation d'agrégation suivante :

$$RA = (R + K + S + 2C)/5$$

RA = Risque de pertes de terre, de 1 (très faible) à 5 (très fort).

R = Indice d'érosivité des pluies, de 1(très faible) à 5 (très fort).

K = L'érodibilité des sols et géologie, de 1(très faible) à 5 (très fort).

S = La pente, de 1 (très faible) à 5 (très fort).

C = Le couvert végétal et les pratiques culturales, de 1(très faible) à 5 (très fort).

Cette équation d'agrégation nous permettra d'estimer le risque d'érosion à l'échelle d'une unité mopho-pédologique. Afin de permettre une comparaison en fonction des limites administratives, nous estimerons aussi le risque d'érosion à l'échelle d'un district ou d'une province ; cela à partir du pourcentage de sols présentant un risque d'érosion faible ou très faible comme suit :

Pourcentage de sols présentant un risque d'érosion	Classes de risque d'érosion	de	Qualification du risque
> 80	1		Très faible
60-80	2		Faible
40-60	3		Moyen
20-40	4		Fort
<20	5		Très fort

Les données pour la détermination des indicateurs associés au calcul de ce sous-indice ne sont actuellement de manière partielle et ponctuelle au niveau de l'IER et de la Direction de la Météorologie. Pour pouvoir les renseigner, un programme spécial pourrait être envisagé au niveau du Laboratoire Sol-Eau-Plante.

A3.2. Indice d'Ensemblement du Fleuve (IEF)

3.2.1. Description du phénomène

Le phénomène de l'ensablement est la manifestation la plus spectaculaire de la désertification. C'est un processus de transport de grains de sable par le vent ou les eaux d'un lieu d'alimentation à un lieu de dépôt. Il se manifeste de deux manières : la remise en mouvement des dunes de sable et la formation de nappes sableuses en absence de couvert végétal.

Il constitue un phénomène évolutif, résultant des actions conjuguées du climat et de la pression humaine sur des terres marginales.

L'ensablement est le procédé de l'avancée du désert. Processus complexe, l'ensablement combine deux mécanismes différents : le mouvement des masses de sable à l'échelle des particules et les mouvements globaux.

A l'échelle des particules de sable, l'agent de transport du sable lors de la formation des dunes est le vent. Celui-ci arrache les particules de sable dans sa course et les transporte sous forme de vent de sable et/ou de tourbillon. Lorsque sa vitesse diminue du fait d'un obstacle quel qu'il soit, il est délesté d'une partie du sable qui est déposée au pied de l'obstacle.

C'est ce processus d'arrachage, de transport et de dépôt des grains de sable qui est à l'origine de la formation des dunes de sable.

On observe trois modes de transports des grains de sable : la suspension (formation des *nuages de poussières* à des altitudes de 3 000 à 4 000 m suivant la force des vents),

la saltation (bond des grains sable quelques 30 cm centimètres au dessus du sol, mode de transport le plus observé), la reptation (dynamique provoquée par la saltation : migration des éléments compris entre 0,5 et 2 mm)...

Ces mécanismes sont identiques en milieu terrestre ou aquatique. Ils dépendent de la force de l'énergie (hydrique et/ou éolienne) et de la granulométrie des éléments minéraux. On parlera de vitesse critique pour identifier le seuil à partir duquel un grain pourra être transporté.

3.2.2. Méthodologie d'élaboration de l'indice

L'ensablement du fleuve est la conséquence de la réduction du potentiel des ressources en eau et de la couverture végétale occasionnées par des conditions climatiques défavorables et aggravées par les activités humaines (déforestation, confection de haies mortes) et le surpâturage.

Les sols ainsi dénudés par les activités humaines sont exposés directement aux intempéries (vents, pluies, soleil) entraînant une érosion éolienne et hydrique sans limite. C'est pourquoi le constat de d'envasement et d'ensablement des cours d'eau, mares, lacs et fleuve. Il aboutit à l'avancée massive de sable du désert et se traduit par un abaissement général du niveau des nappes d'eau, une diminution de la fréquence et de la quantité des pluies.

Selon des données recueillies au niveau de la DNH, l'ensablement et l'envasement sont observés sur tous les cours d'eau du Mali et l'ensablement occasionne un dépôt annuel de près de 13 millions de tonnes de limon dans les lits des principaux cours d'eau. Les résultats des mesures effectuées entre 1990 et 1994 ont démontré qu'au niveau de la station de Dassi sur le marigot Dourou (Bandiagara) , il transite en moyenne 12.412 Tonnes de sédiments par an et le taux d'érosion est évalué à 23,5 Tonnes/Km²/an. Au niveau du Delta Intérieur et le Niger Moyen, l'ensablement touche fortement le secteur de la navigation fluviale, où les périodes navigables deviennent de plus en plus courtes.

La méthode utilisée pour décrire l'état de l'ensablement du fleuve porte sur la collecte des informations se rapportant :

- aux signes visibles de dégradation des milieux naturels et les dysfonctionnements auxquels ils sont soumis (présence de nappes sableuses, insuffisance de végétation pouvant constituer d'obstacles aux déplacements des amas de sable et impossibilité de réaliser des activités de production) ;
- à la présence de bancs de sable (seuils sableux) dans le lit du fleuve, obstruant et freinant la vitesse normale d'écoulement de l'eau du fleuve.

La collecte se déroulera sur les écosystèmes forestiers situés en amont par rapport aux vents dominants qui jouent un rôle actif sur les phénomènes d'érosion et de transport de sable et le volume des seuils sableux situés dans le fleuve.

Aussi, des facteurs favorables, causes du phénomène d'ensablement sont dans la formule ci dessous :

$$I_{ef} = SS * VE * PC * PP$$

SS est l'indicateur des seuils sableux; *VE* l'indicateur de la vitesse des écoulements; *PC* l'indicateur de la puissance des crues et *PP*, l'indicateur de taux de perte des plages.

3.2.3. Limites à la détermination de l'indice : elles portent sur :

- l'absence au niveau national de programmes d'entretien et de dragage périodique du lit du fleuve Niger dans le septentrion du Mali. Cette situation favorise le développement des bancs de sable et le rétrécissement de la section du fleuve et de ses bras ;
- le coût très élevé des actions de stabilisation de dunes (pour exemple, 1ha de fixation mécanique coûte 875.000 FCFA et, il n'existe aucune inscription sur le budget national) fait qu'il est difficile de lutter actuellement contre les dunes existantes, de manière à avoir une situation témoin, moins catastrophique.

Actuellement, compte tenu de l'ensablement actuel du fleuve Niger dans les régions de Tombouctou et de Gao, le seuil tolérable est dépassé et l'on estime que les résultats qui seraient obtenus devraient bénéficier d'actions concrètes de lutte contre l'ensablement de manière à baisser ce seuil.

Ainsi, ce seuil atteint serait considéré comme côte d'alerte que les autorités nationales et régionales veilleront à ne plus l'avoir

La méthode de lutte la plus efficace contre l'ensablement reste la prévention et la fixation mécanique et biologique des dunes de sable. A ce stade, grâce aux projets existants, des résultats encourageants ont été enregistrés et l'on note plus de 1000 ha de dunes stabilisées et dans les perspectives, il est prévu la stabilisation de 5.000 ha d'ici fin 2007.

A3.3. Fiches méthodologiques de quelques indicateurs de l'environnement

Indicateur		
Pluviométrie Moyenne Annuelle		
Libellé : Pluviométrie	Définition : quantité de pluie recueillie au cours de l'année	Unité de mesure : mm/an
Objectifs		
Vise à déterminer la quantité d'eau nécessaire pour le développement des cultures et des espèces		
Description de la méthode de collecte des données		
<ul style="list-style-type: none"> - chercher les données anciennes ; - actualiser le diagnostic ; - faire des relevés annuels sur les différentes stations couvrant la zone ; - évaluer la disponibilité des données en rapport avec institutions en charge du domaine 		
Données à collecter		
relevés pluviométriques de différentes stations test représentant des unités de paysage		

Indicateur		
Hauteur de Crue Moyenne Saisonnière du Fleuve		
Libellé : crue du fleuve	Définition : quantité d'eau recueillie au cours de l'année	Unité de mesure : m ³
Objectifs		
vise à déterminer la quantité d'eau nécessaire pour une crue effective du fleuve		
Description de la méthode de collecte des données		
<ul style="list-style-type: none"> - chercher les données anciennes ; - actualiser le diagnostic ; - faire des relevés annuels sur les différentes stations couvrant la zone ; - évaluer la disponibilité des données en rapport avec institutions nationales en charge du domaine 		
Données à collecter		
relevés au niveau des différentes stations existantes dans la zone		

Indicateur		
Profondeur de la Nappe Phréatique le Long du Fleuve/dans les zones limitrophes		
Libellé :	Définition :	Unité de mesure :
profondeur de la nappe phréatique	hauteur de la lame d'eau infiltrée	m
Objectifs		
Vise à déterminer la profondeur du sol à laquelle l'eau est présente		
Description de la méthode de collecte des données		
<ul style="list-style-type: none"> - chercher les données anciennes ; - identifier d'autres sites et installer des piézomètres ; - faire périodiquement des relevés à la cadence des périodes de crue effective et d'étiage. 		
Données à collecter		
relevés au niveau des différentes stations test représentant des unités de paysage		

Indicateur Relevé Floristique		
Libellé :	Définition :	Unité de mesure :
variation de la composition de la flore	ensemble des espèces végétales présentes en un lieu donné	pourcentage
Objectifs		
<p>il s'agit de comparer les listes de la flore établie dans la zone à différentes dates de manière à rendre compte de la variation (changement) de la composition de la flore au cours d'une période donnée.</p> <p>Il faut signaler que toute modification de la flore et de la végétation entraîne un changement de la physionomie des formations végétales et de leur densité. L'étude de la composition floristique permet de dégager ou d'actualiser la typologie des formations végétales caractérisant la zone</p>		
Description de la méthode de collecte des données		
<ul style="list-style-type: none"> - elle consistera en la recherche de la situation de référence. Celle-ci est obtenue à partir de l'ensemble des listes d'espèces établies par le passé et sur l'ensemble des deux régions le long de la vallée; - mettre à jour périodiquement (2 fois par an) les données collectées - disposer de base de données sur les informations des différents sites sur l'ensemble de la zone. 		
Données à collecter		
<p>au Mali, les formations végétales sont connues et chacune dispose des caractéristiques bien précises. Il s'agira de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - disposer des résultats de l'inventaire exhaustif déjà réalisé ; - avoir 2 ou 3 sites fixes par formation végétale devant servir d'échantillons pour observations périodiques (une fois/an) de chaque type de formation ; <p>établir la liste exhaustive des espèces végétales caractérisant chaque formation.</p>		
Traitement des données		
<p>Les résultats attendus sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - évolution des espèces par comparaison des situations antérieure et actuelle ; - changements constatés par rapport aux typologies existantes : abondance de la biodiversité, raréfaction et extinction de la biodiversité. 		
Intérêts		
constitue un moyen sûr d'évaluation de l'état de dégradation des systèmes écologiques, permet l'étude de la biodiversité végétale et son évolution dans le temps et caractérisation des formations végétales.		

Indicateur Densité des Espèces Végétales		
Libellé :	Définition :	Unité de mesure :
compacité des espèces végétales d'un lieu ou richesse des espèces végétales	correspond au nombre d'espèces recensées sur un lieu donné, c'est-à-dire combien de fois, l'espèce est présente sur un territoire donné	nombre/m2
Objectifs		
suivre l'évolution du nombre d'espèces, en particulier des espèces pérennes, car elles permettent de juger de la perte ou du gain de diversité dans une catégorie de végétaux susceptible de contribuer le plus à la stabilité des écosystèmes des zones arides et semi-arides.		
Description de la méthode de collecte des données		
elle consistera en la recherche de la situation de référence. Celle-ci est obtenue à partir de l'ensemble des listes d'espèces établies par le passé et sur l'ensemble de la zone		
Données à collecter		
<ul style="list-style-type: none"> - établir la liste complète des espèces caractérisant chaque type de formation végétale de préférence le long de gradients environnementaux ; - récolter les informations à différentes saisons et durant plusieurs années. 		
Traitement des données		
les résultats attendus sont : <ul style="list-style-type: none"> - densité des espèces calculée pour chaque type de formation végétale - analyse variantes pour comparer les moyennes <ul style="list-style-type: none"> • entre les formations végétales, • entre les gradients environnementaux 		
Intérêts		
étude permet de surveiller la richesse des écosystèmes, d'où le contrôle de la diversité biologique, les résultats de perte de diversité peuvent servir à alerter les gestionnaires		

Indicateur		
Taux de Couverture du Sol par la Végétation		
Libellé : encombrement aérien	Définition : revêtement du sol par la végétation ou volume d'espace occupé par des espèces végétales sur un lieu donné	Unité de mesure : pourcentage (%)
Objectifs		
<ul style="list-style-type: none"> - Il participe à la fixation et au maintien du sol ; - Il favorise l'installation des espèces, limite les érosions et constitue un potentiel important (phytomasse) dans la ration alimentaire des animaux 		
Description de la méthode de collecte des données		
<ul style="list-style-type: none"> - elle consistera en la recherche de la situation de référence ; - collecter les informations suivant des saisons 		
Données à collecter		
<ul style="list-style-type: none"> • répertoire des espèces présentes ; • hauteur et volume d'espace occupée par chaque espèce 		
Traitement des données		
les résultats attendus sont : <ul style="list-style-type: none"> - calcul des fréquences ; - calcul du recouvrement total de la végétation (RTC) ; calcul des hauteurs moyennes		
Intérêts		
retenu comme principal indicateur de l'état des systèmes écologiques, traitements (évaluation) des images satellitaires (indices de végétation)		

Indicateur Volume Moyen Annuel d'Accumulation de Sable		
Libellé :	Définition :	Unité de mesure : m ³
seuils sableux et nappes sableuses	<ul style="list-style-type: none"> - <i>volume de sable</i> qui s'accumule dans le fleuve, ralentit l'écoulement normal de l'eau, et handicape la navigabilité du fleuve - <i>volume de sable</i> qui s'accumule le long du fleuve et de part et d'autre, très mobile et qui obstrue les voies de communication, les habitats et les terres agricoles et pastorales et constituent une source d'alimentation du fleuve 	
Objectifs		
<ul style="list-style-type: none"> - apprécier la direction des vents dominants, selon les saisons ; - estimer la quantité de sable qui approvisionne le fleuve ; - apprécier l'intensité des érosions. 		
Description de la méthode de collecte des données		
<ul style="list-style-type: none"> - analyse et interprétation des résultats des travaux d'observation, d'étude et de recherche existants ; - préciser et quantifier les dépôts de sables selon les échelles de temps, les vecteurs du transport et les modes de transfert du sable ; - description de la nature des sables (granulométrie, composition) et la caractérisation du mode de transport ; - incidence de la pluviométrie ; - détermination du volume de dépôt de sable en période de mousson et de l'harmattan ; - calcul des moyennes annuelles. 		
Données à collecter		

Annexe 4. : Quelques tableaux de statistiques environnementales du Mali

A4.1. Les statistiques du développement humain au Mali

Tableau 4.1.1 : Indice de développement humain par région

Régions	1994	1996	1998	2001	2003
Kayes	0,277	0,308	0,340	0,339	0,361
Koulikoro	0,250	0,285	0,317	0,311	0,336
Sikasso	0,212	0,283	0,308	0,311	0,308
Ségou	0,208	0,264	0,288	0,321	0,328
Mopti	0,193	0,236	0,251	0,285	0,313
Tombouctou	0,235	0,241	0,259	0,315	0,320
Gao/Kidal	0,230	0,292	0,315	0,361	0,359
Bamako	0,393	0,526	0,588	0,553	0,569
Mali	0,303	0,323	0,336	0,359	0,371

Source : Observatoire du Développement Humain Durable

Tableau 4.1.2 : Evolution de l'Indice du Développement Humain (IDH)

Année	Espérance de vie		Taux d'alpha	PIB/ habitant en dollar PPA	IDH			IDH
	TBS combiné	lv			le	lr		
1990	56,8	12,7	21,5	163	0,53	0,19	0,08	0,266
1991	56,8	13,0	21,5	169	0,53	0,19	0,09	0,268
1992	56,8	13,9	21,5	171	0,53	0,19	0,09	0,270
1993	56,8	15,4	24,5	167	0,53	0,21	0,09	0,277
1994	56,8	16,8	28,0	234	0,53	0,24	0,14	0,305
1995	56,8	18,1	28,2	271	0,53	0,25	0,17	0,315
1996	56,8	19,5	29,1	293	0,53	0,26	0,18	0,323
1997	56,8	21,6	31,0	301	0,53	0,28	0,18	0,331
1998	56,8	23,3	31,0	319	0,53	0,28	0,19	0,336
1999	62,5	26,0	31,0	329	0,625	0,29	0,20	0,372
2000	62,5	27,5	31,0	330	0,625	0,30	0,20	0,374
2001	62,5	29,2	21,3	359	0,625	0,24	0,21	0,359
2002	62,5	31,8	21,3	388	0,625	0,25	0,23	0,366
2003	62,5	33,5	24,0	365	0,625	0,27	0,22	0,371
2004	62,5	37,4	24,0	404	0,625	0,28	0,23	0,381

Source : DNSI/CPS_éducation/ODHD

Tableau 4.1.3 : Indicateur de pauvreté humaine (IPH)

Années	1996	1998	1999	2001	2004
Niveau de l'indicateur	58.18	56.30	58.19	58.19	58.19

Source : Rapport Mondial sur le Développement Humain

Tableau 4.1.4 : Malnutrition maternelle et infantile

Code	Libellé	1987	1995/96	2001
305	Taux de malnutrition chronique (0 - 3 ans) en %	25	30	38
306	Malnutrition aiguë (0-3 ans) en %	11	23.3	11
307	Insuffisance pondérale (0-5 ans) en %	31	40	33
308	Malnutrition maternelle en %		16	13

Source : DNSI, EDS III

Tableau 4.1.5 : Evolution des Taux Brut de Scolarisation et d'Admission au 1er Cycle

Année Scolaire	Effectif du premier cycle			Nouveaux inscrits en 1ère Année			Taux Brut de scolarisation			Taux Brut d'admission		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
1988/89	228 902	136 256	365 158	42 000	25 314	67 314	33,1%	19,1%	26,0%	32,3%	18,9%	25,5%
1989/90	237 844	139 528	377 372	41 085	23 846	64 931	33,2%	18,9%	26,0%	31,6%	18,1%	24,8%
1990/91	249 372	145 962	395 334	45 283	26 930	72 213	34,0%	19,5%	26,7%	34,7%	20,7%	27,7%
1991/92	271 424	159 212	430 636	51 147	29 378	80 525	36,1%	21,4%	28,8%	39,0%	22,5%	30,7%
1992/93	308 527	186 054	494 581	63 088	43 505	106 593	40,8%	24,7%	32,8%	46,7%	32,3%	39,5%
1993/94	343 454	212 630	556 084	60 333	44 020	104 353	44,9%	27,9%	36,4%	43,0%	31,5%	37,2%
1994/95	367 297	245 172	612 469	61 819	46 781	108 600	46,9%	31,3%	39,1%	42,6%	31,8%	37,1%
1995/96	414 268	268 895	683 163	72 624	51 643	124 267	51,3%	33,4%	42,3%	48,5%	33,6%	40,9%
1996/97	472 561	305 889	778 450	92 782	65 193	157 975	57,0%	36,5%	46,7%	60,5%	41,1%	50,6%
1997/98	512 344	350 530	862 874	94 500	70 326	164 826	59,9%	40,3%	50,0%	60,4%	43,4%	51,7%
1998/99	565 743	393 192	958 935	90 166	67 898	158 064	65,0%	46,0%	55,6%	55,5%	43,5%	40,6%
1999/00	593 476	422 003	1 015 479	102 816	77 948	180 764	72,0%	50,0%	60,9%	57,8%	43,8%	50,8%
2000/01	657 188	469 176	1 126 364	114 832	86 267	201 099	72,5%	50,0%	61,0%	63,0%	46,0%	54,3%
2001/02	699 474	512 515	1 211 989	120 737	96 356	217 093	75,3%	53,7%	64,3%	65,5%	51,2%	58,2%
2002/03	742 087	552 585	1 294 672	129 219	106 192	235 411	77,9%	56,4%	67,0%	67,4%	53,8%	60,5%
2003/04	794 535	602 256	1 396 791	139 783	114 453	254 236	81,3%	59,9%	70,5%	71,1%	56,6%	63,7%
2004/05	852 163	653 740	1 505 903	146 624	119 316	265 940	85,0%	63,4%	74,4%	72,7%	57,5%	65,0%

A4.2. Les statistiques de la pauvreté au Mali

Tableau 4.2.1. Evolution de la pauvreté sur l'ensemble du pays de 1988 à 2001

Indicateurs FGT		P0 incidence de pauvreté %	P1 Profondeur de la pauvreté %	P2 Sévérité de la pauvreté %	Variation par an en %		
					P0	P1	P2
National	1988	72,7	31,2	16,7			
	1994	68,8	46,9	26,9	-5,4	50,3	61,1
	1996	71,6	48,4	28,4	4,1	3,2	5,6
	1998	69,0	31	17,3	-3,6	-36,0	-39,1
	2001	68,3	31,4	17,6	-1,0	1,3	1,7
Urbain	1988	51,7	17,1	8			
	1994	36,6	33	14,8	-29,2	93,0	85,0
	1996	40,6	33,9	15,6	10,9	2,7	5,4
	1998	36,3	12,1	5,5	-10,6	-64,3	-64,7
	2001	26,2	9,2	3,8	-27,8	-24,0	-30,9
Rural	1988	80,6	36,6	20,1			
	1994	75,6	48,3	28,1	-6,2	32,0	39,8
	1996	78,3	50,0	29,8	3,6	3,5	6,0
	1998	76,0	35,1	19,8	-2,9	-29,8	-33,6
	2001	73,8	39,2	22,6	-2,9	11,7	14,1

Source: ODHD-2005

Tableau 4.2.2 : Incidence et contribution relative de la pauvreté par milieu de résidence

Milieu	Incidence			Contribution relative			Contribution absolue		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Urbain	51,74	36,62	32,82	19,54	09,42	12,61	14,20	06,48	08,61
Rural	80,61	75,77	80,86	80,46	90,58	87,39	58,48	62,36	59,65
TOTAL	72,68	68,84	68,26	100,0	100,0	100,0	72,68	68,84	68,26

Source : Observatoire du Développement Humain Durable

Tableau 4.2.3 : Evolution des indicateurs FGT selon les régions administratives de 1988 à 2001

Régions administratives	Années	P0 %	P1 %	P2 %	Variation en %		
					P0	P1	P2
Kayes	1988	60,6	18,7	7,9			
	1994	45,1	18,9	10,4	-25,6	1,1	31,6
	1996	52,6	21,2	11,5	16,6	12,2	10,6
	1998	50,1	19,4	10,3	-4,8	-8,5	-10,4
	2001	67,8	27,7	14,4	35,3	42,8	39,8
Koulikoro	1988	61,6	21,2	9,1			
	1994	74	39,8	25,6	20,1	87,7	181,3
	1996	76,5	41,7	26,7	3,4	4,8	4,3
	1998	74,9	39,6	24,9	-2,1	-5,0	-6,7
	2001	83,5	44,9	27,8	11,5	13,4	11,6
Sikasso	1988	83,9	37,9	20,1			
	1994	84,6	42,2	24,8	0,8	11,3	23,4
	1996	84,4	44	26,6	-0,2	4,3	7,3
	1998	82,7	41,6	24,6	-2,0	-5,5	-7,5
	2001	81,8	42,4	25,5	-1,1	1,9	3,7
Ségou	1988	83,8	37,3	19,9			
	1994	85	41,7	23,8	1,4	11,8	19,6
	1996	73,9	31,4	16,4	-13,1	-24,7	-31,1
	1998	70,4	28,9	14,6	-4,7	-8,0	-11,0
	2001	65,2	25,8	12,7	-7,4	-10,7	-13,0
Mopti	1988	90	49,7	31,5			
	1994	71,5	30,6	16,1	-20,6	-38,4	-48,9
	1996	90,4	43,7	24,4	26,4	42,8	51,6
	1998	88,6	40,9	22,1	-2,0	-6,4	-9,4
	2001	78,5	38,7	22,5	-11,4	-5,4	1,8
Tombouctou	1988	74,3	30,4	16,2			
	1994	58	18,2	7,8	-21,9	-40,1	-51,9
	1996	68,2	20,2	8,3	17,6	11,0	6,4
	1998	60,8	17,6	7	-10,9	-12,9	-15,7
	2001	54,4	18,7	8,4	-10,5	6,2	20,0
Gao : Y compris Kidal	1988	66,8	32	18,3			
Ville de Gao	1994	20	4	1,6			
Ville de Gao	1996	26,1	6,2	2,1	30,5	55,0	31,3
Ville de Gao	1998	22,9	5	1,7	-12,3	-19,4	-19,0
Région de Gao seulement	2001	48,2	17,9	8,2			
Kidal	1988						
	1994						
	1996						
	1998						
	2001	34	8,9	4,1			
District de Bamako	1988	37	9,1	3,6			
	1994	24,2	6,4	2,4	-34,6	-29,7	-33,3
	1996	27,7	7,3	2,8	14,5	14,1	16,7
	1998	23,9	6,2	2,4	-13,7	-15,1	-14,3
	2001	27,5	6,5	2,2	15,1	4,8	-8,3

Source : Observatoire du Développement Humain Durable

Tableau 4.2.4 : Incidence et contribution de la pauvreté par région administrative en 1988, 1994 et 2001

Région administrative	Incidence			Contribution relative			Contribution absolue		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Kayes	60,06	45,14	67,85	11,13	08,52	13,96	08,09	05,87	09,53
Koulikoro	61,52	74,03	83,45	13,05	17,04	19,71	09,49	11,73	13,46
Sikasso	83,94	84,63	81,77	20,81	23,40	22,04	15,13	16,11	15,05
Ségou	83,87	84,98	65,24	21,38	26,81	16,31	15,54	18,46	11,13
Mopti	90,01	71,51	78,46	19,94	16,75	17,03	14,49	11,53	11,63
Tombouctou	74,30	58,00	54,42	05,20	04,26	03,74	03,78	02,93	02,55
Gao	66,85	19,98	48,16	03,77	00,16	02,79	02,74	00,11	01,90
Kidal (*)			33,96			00,07			00,05
Bamako	36,99	24,17	27,52	04,72	03,04	04,33	03,43	02,09	02,95
TOTAL	72,68	68,84	68,26	100,0	100,0	100,0	72,69	68,84	68,26

Source : Observatoire du Développement Humain Durable –

(*) Dans les bases de données Kidal est compris dans Gao pour 1988 et 1994

Tableau 4.2.5 : Incidence et contribution par Groupe socio-économique du Chef de ménage en 1988, 1994 et 2001

Groupe socio-économique du Chef de ménage	Incidence			Contribution relative			Contribution absolue		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Agriculteur-Éleveur-Pêcheur	81,53	76,27	83,50	75,58	93,07	78,76	54,94	64,07	53,77
Salarié du secteur public	40,18	17,38	20,86	04,20	00,75	01,57	03,06	00,52	01,07
Salarié du secteur privé	42,10	28,33	28,95	00,78	00,71	01,03	00,57	00,49	00,70
Commerçant	44,74	28,60	32,48	03,76	01,20	04,68	02,73	00,82	03,19
Artisan-Indépendant	60,86	27,23	53,29	09,02	01,45	02,92	06,56	01,00	01,99
Retraités et autres inactifs	71,26	40,96	52,11	06,64	02,81	11,03	04,83	01,94	07,53
TOTAL	72,69	68,84	68,26	100,0	100,0	100,0	72,68	68,84	68,26

Source : Observatoire du Développement Humain Durable –

Tableau 4.2.6 : Incidence et contribution de la pauvreté par sexe

Sexe	Incidence			Contribution relative			Contribution absolue		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Masculin	72,28	68,74	68,74	48,10	49,44	50,05	34,96	34,04	34,16
Féminin	73,07	68,94	67,79	51,90	50,56	49,95	37,72	34,80	34,10
TOTAL	72,68	68,84	68,26	100,00	100,0	100,0	72,68	68,84	68,26

Source : Observatoire du Développement Humain Durable –

Tableau 4.2.7 : Incidence et contribution de la pauvreté par genre de personnes en 1988,1994 et 2001

Genre	Incidence			Contribution relative			Contribution absolue		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Garçons de moins de 15 ans	76,78	71,04	73,26	23,97	24,49	25,44	17,42	16,86	17,37
Filles de moins de 15 ans	75,68	71,55	70,27	23,19	23,57	22,87	16,85	16,23	15,61
Femmes de 15 à 49 ans	70,01	66,12	65,06	22,68	21,79	21,56	16,48	14,99	14,72
Hommes de 15 à 49 ans	66,57	65,53	63,56	17,50	19,09	19,10	12,72	13,15	13,04
Femmes de 50 ans et +	75,44	69,91	69,04	06,03	05,19	05,52	04,38	03,57	03,77
Hommes de 50 ans et +	73,31	70,42	68,51	06,64	05,85	05,50	04,82	04,03	03,75
TOTAL	72,68	68,84	68,26	100,0	100,0	100,0	72,68	68,84	68,26

Source : Observatoire du Développement Humain Durable –

Tableau 4.2.8 : Indicateurs FGT en % en 1988, 1994 et 2001 par sexe

Sexe	Incidence			Profondeur			Sévérité		
	1988	1994	2001	1988	1994	2001	1988	1994	2001
Masculin	72,3	68,7	68,7	31,2	32,2	31,6	16,8	18,4	17,7
Féminin	73,1	68,9	67,8	31,3	32,4	31,2	16,7	18,6	17,5
TOTAL	72,7	68,8	68,3	31,2	32,3	31,4	16,8	18,5	17,6

Source : Observatoire du Développement Humain Durable –

A4.3. Les statistiques sur l'environnement au Mali

Tableau 4.3.1 : Capital forestier du Mali

REGIONS	Superficie des formations (1000ha)	Volume total de bois (1000m3)	Productivité en 1000 m3
Kayes	10 885,20	184 730,20	9361,272
Koulikoro	7 050,90	100 543,20	6063,774
Sikasso	5 637,70	149 077,40	4848,422
Ségou	8 003,50	52 112,10	6883,01
Mopti	4 449,30	34 318,10	3826,398
Total	36 026,60	520 781	30982,876

Source : DNEF/Projet Inventaire des Ressources Ligneuses, 1990

Tableau 4.3.2 : Projection du bilan bois énergie

Années	Superficies en ha	Population	Consom Annuelle m ³ . /an	Productivité annuelle m ³ /an		Bilan m ³ /an	
				Accessibilité 100%	Accessibilité 70%	Accessibilité 100%	Accessibilité 70%
2000	25550 290	10028280	10028280	21973249	15381274	11944969	5353994
2005	23050290	11218356	11218356	19823249	13876274	8604893	2657918
2010	20550290	13033769	13033769	17673249	12371274	4639480	-662495
2015	1800290	14896387	14896387	15523249	10866274	626862	-4030113
2020	15550290	16597076	16597076	13373249	9361274		-7235802

Source. DNCN rapport FOSA

Tableau 4.3.3 : Consommation en bois et charbon de bois pour 1987- 1995 et projection pour l'an 2000 (x1000 tonnes)

SECTEURS	BOIS				CHARBON DE BOIS				TAUX EQUIVALENT BOIS			
	1987	1992	1995	2000	1987	1992	1995	2000	1987	1992	1995	2000
Ménages	3945	4573,4	4800	5234	53	70,3	85,3	110	4316	5065,24	5397,1	6006,1
Collectivités	2,32	3,1	3,8	4,84	-	-	-	-	2,32	3,1	3,8	4,84
Industries	4,65	6,11	7,4	9,68	-	-	-	-	4,65	6,11	7,4	9,68
Informel	10,8	14,38	17,45	22,58	2,58	3,57	4,5	6	32,44	39,37	48,95	64,58
Total	3963	4596,9	4828,4	5271	55,58	73,8	89,9	117	4355,4	5113,82	5457,25	6085,2

Sources : Stratégie Energie Domestique

Tableau 4.3.4 : Pluviométrie recensée pour quelques stations maliennes (Hauteurs en mm)

ANNÉES	SIKASSO		SÉGOU		NIONO		NIORO		MOPTI		GAO	
	Hteur	Nb jrs	Hteur	Nb jrs	Hteur	Nb jrs	Hteur	Nb jrs	Hteur	Nb jrs	Hteur	Nb jrs
1965	979	94	773	65	820	37	631	45	667	63	234	23
1966	1229	102	730	63	395	49	618	54	420	62	154	28
1967	1279	111	721	77	677	62	492	52	560	68	164	31
1968	1476	119	559	74	487	44	449	47	454	60	256	27
1969	1232	108	686	79	515	51	543	50	514	64	186	23
1970	1347	101	683	66	643	57	403	45	617	60	245	33
1971	888	100	510	63	Nd	nd	341	45	493	54	173	25
1972	1017	89	523	56	455	38	428	48	390	50	157	28
1973	796	81	505	61	318	33	361	34	326	47	144	20
1974	1072	96	616	69	383	41	420	44	409	65	128	30
1975	1099	107	828	71	568	48	498	44	540	56	304	28
1976	1535	114	705	67	631	44	491	43	511	57	177	34
1977	1210	104	682	56	506	38	299	46	368	45	184	28
1978	1280	107	663	70	628	53	553	53	416	60	210	45
1979	1249	114	659	70	550	44	450	46	461	48	180	29
1980	1142	81	508	46	Nd	nd	310	42	603	43	303	29
1981	1221	81	522	45	380	28	406	55	410	43	192	27
1982	1046	91	391	50	428	27	379	33	324	42	206	32
1983	756	69	521	45	Nd	nd	256	31	446	36	103	21
1984	890	90	554	48	370	33	311	40	334	42	133	14
1985	1161	79	463	44	381	28	466	35	452	40	204	23
1986	1127	83	669	60	459	23	344	39	401	42	138	30
1987	935	72	422	45	396	31	344	35	345	39	155	18
1988	981	97	824	58	570	40	500	43	378	31	151	28
1989	972	97	555	52	601	41	602	49	414	46	148	29
1990	977	89	616	55	280	21	271	38	465	47	138	22
1991	1280	97	636	57	623	36	388	39	358	42	270	27
1992	1378	105	596	46	334	29	451	32	390	43	170	26
1993	1109	93	553	58	321	26	536	42	359	42	191	29
1994	1224	112	924	77	Nd	nd	400	47	640	56	228	42
1995	978	91	663	55	274,3	31	574	48	357	53	147	27
1996	882	69	579	55	294,1	20	384,7	40	514,7	52	140,3	26
1997	1103,3	103	619,8	51	459,3	29	401,3	40	327,8	41	183,5	30
1998	1422,8	99	546,6	51	419,7	32	426,9	42	454,8	43	310,8	43
1999	1122,7	111	954,9	66	nd	nd	nd	nd	573,0	54	393,2	35

Source : Direction Nationale de la Météo

Tableau 4.3.5. : Zonage Agro-écologique

Zones Naturelles	Zones Agroécologiques	Villes	Problèmes environ.*
ADRAR TIMETRINE	1. Trimetrine - AT - 1 2. Adrar des Iforas -AT-2	Tombouctou Ménaka	Ensablement
AKLE - AZAOUAD	1. Minkiri - Aka -1 2. Berabich - Aka - 2	Tombouctou Tombouctou	Ensablement
AZAOUAK	1. In Tallak - AZ - 1 2. In Ezergar - AZ -2	Ménaka Ménaka	Maîtrise eaux surface et souterraines
DELTA CENTRAL NIGÉRIEN	1. Delta - VIF - D-1 2. Moyen Bani-Niger - D-2 3. Delta Mort Occidental - D-3 4. Zone Lacustre - D - 4	Macina Macina Macina Niono	Désertification, dégradation des ressources naturelles
FALEME	1. Faleme Nord - F - 1 2. Faleme Sud - F - 2	Kayes Kayes	Impact du programme OMVS sur l'environnement
GONDO-MONDORO	1. Plaine du Gondo - GM1 2. Plaine du Sourou - GM2 3. Seno - GM3 4. Mondoro - GM4	Bankass Bankass Douentza Douentza	Système élevage et la dégradation de l'environnement
GOURMA	1. Ganderas - GR - 1 2. Tin Bilal - GR - 2 3. In Tillit - GR - 3	Bourem Douentza Ansongho	Élevage transhumance et environnement, ensablement
GUIDIMAGHA	1. Beredji - G - 1 2. Sero - G - 2	Kayes Kayes	Impact du programme OMVS sur l'environnement
HAUT BANI-NIGER	1. Haut Bani-Niger Occid. - HBN -1 2. Djitoumou - HBN - 2 3. Ganadougou - HBN -3 4. Haut Bagoé - HBN - 4	Bougouni Bougouni Bougouni Bougouni	Situation environnementale en milieu rural et urbain dû à l'utilisation de pesticides
HODH	1. Mamana Guide - H - 1 2. Toronke - H - 2 3. Bas Kaarta - H - 3 4. Haut Kaarta Occidental - H - 4 5. Ouagadou - H - 5 6. Tyemandali - H - 6 7. Daounas - H - 7	Nioro Diéma Diéma Diéma Nara Nara Niafunké	Désertification causée par le déboisement intensif
PLATEAU DE BANDIAGARA - HOMBORI	1. Bas Plateau Bobo - BH - 1 2. Haut Plateau Dogon - BH -2 3. Le Dyounde - Erensi - BH - 3	Tominian Mopti Mopti	Système élevage et dégradation de l'environnement
PLATEAU DE KOUTIALA	1. Kenedougou - PK - 1 2. Moyen Bani Oriental - PK - 2 3. Moyen Bani Occidental - PK - 3 4. Falo - PK - 4	Sikasso, Koutiala Sikasso , Yorosso Koulikoro San, Ségou, Yorosso	Situation environnementale en milieu rural et urbain dû à utilisation de pesticides
PLATEAU MANDINGUE	1. Tambaoura - PM - 1 2. Bambouk - PM - 2 3. Gangaran - PM - 3 4. Monts Mandingues - PM - 4 5. Wenia - PM - 5 6. Beledougou - PM - 6 7. Faloudougou - PM - 7	Kayes , Kegneba Bafoulabé, Kénieba Bafoulabé, Kenieba Bafoulabé,Kati, Kita Bafoulabé,Kati, Kita Bafoulabé, Kolokani Bafoulabé , Kkoro	Désertification causée par le déboisement, pollution urbaine pollution des cours d'eau
TILEMSI	1. Vallée du Tlemsi - T -1 2. Abourak - T - 2 3. Kounta - T -3	Bourem Ansongho Bourem	Système élevage et dégradation de l'environnement

Source : STP/CIGQE : Etat de l'Environnement 2003

Tableau 4.3.6. : Répartition de la population par zone agro- climatique

Zone	Cercle	Population 1997	%
Sahara	Bourème Gourma-Rharouss Kidal, Abeïbara Tin-Essako, Tesalit	221112	2,4
Sahélien nord	Niafunké, Ansongo, Ménaka, Gao, Diré, Goumdam, Tombouctou	743446	8,0
Sahélien sud	Yelimané, Nioro, Nara Youwarou, Douentza	876662	9,4
Soudanien nord	Kayes, Diéma, Niono, Macina, Djenné, Bankass, Koro, Bandiagara, Mopti	1919125	20,6
soudanien sud	Bafoulabé, Kita, Kolokani Koulikoro, Bamako, Kati Banamba, Baraoueli, Dioïla, Bla, San, Tominian, Koutiala Yorosso	4209417	45,2
Préguinéenne	Keniéba, Kangaba Bougouni, Yanfolila, Kolondiéba, Kadiolo Sikasso	1345418	14,4

SOURCE : ESAT 1998

Tableau 4.3.7. : Statut et Etat actuels des aires protégées et des sites Ramsar

Nom des aires	Localisation	Statut	Date et année de création	Superficie	Zones bioclimatiques	Espèces dominantes	Etat actuel	Facteurs de dégradation
Ansongo Menaka	Ansongo Menaka	Réserve de faune	Arrêté N°883 du 17/02/1950	1 750 000	Saharienne	Girafe – Gazelles Chacal - Outardes	Très dégradée	Transhumance ; mutilation Braconnage ; défrichements.
Badinko	Kita	Réserve de faune	Décret N°94-237/PRM du 12/07/1994	137 772	Savane soudanienne	Hippo ; Cob défassa Hippotrague, rédunca	Dégradée	Défrichement ; feux Braconnage ; transhumance
Bafing Makana	Bafoulabé Kéniéba	Réserve de faune	Décret N°90-85/PRM du 03/04/1990	158 989	Savane-soudano guinéenne	Chimpanzé – Eland Buffle – Hippotrague	Assez bien	Braconnage, feux, mutilation transhumance ; défrichement
Banifing, Baoulé	Dioïla	Réserve de faune	20/12/1954	13 000	Savane soudanienne	Hippo, Hippotrague	Dégradée	Braconnage, transhumance, défrichement
Baoulé	Kolokani	Parc National	Décret N°94-237/PRM du 12/07/1994	187 762	Savane sahelo-soudanienne	Hippo, Lion, Gazelle Hyène, Bubale Hippotrague, Singe	Dégradée	Braconnage, transhumance, feux, défrichement
Douentza (Gourma)	Douentza Rharous	Réserve partielle	Loi N°59-53/AL-RS du 30/12/1959	1 200 000	Savane sahélienne	Éléphant – Autruche Gazelle – Outardes	Très dégradée	Braconnage ; transhumance, mutilation
Fina	Kita	Réserve de faune	Décret N°94-236/PRM du 12/07/1994	108 668	Savane sahelo soudanienne	Hippotrague – Guib Singe – Céphalophe	Dégradée	Braconnage ; transhumance ; Feux ; mutilation.
Kénié – Baoulé	Koulikoro	Réserve/Forest. Faune	Arrêté général N°2948 SE/F du 15/04/1954	67 500	Savane soudanienne	Hippotrague – Guib Buffle – Cob défassa	Dégradée	Braconnage ; transhumance, mutilation ; feux, défrichement
Kongonssambougou	Kolokani	Réserve de faune	Décret N°94-238/PRM du 12/07/1994	76 858	Savane sahélienne	Hippotrague – Lion Guib ; Cephalo ; Singe	Dégradée	Braconnage ; transhumance ; Mutilation ; feux
Sousan	Dioïla	Réserve/Forest. Faune	Arrêté général N°851/SE/F du 30/11/1954	37 600	Savane soudano sahélienne	Hippotrague – Lion Guib – Cob défassa	Dégradée	Braconnage, transhumance ; feux ; défrichement ; mutilation
Siakadougou	Bougouni	Réserve de faune	1954	6 000	Savane soudanienne	Hippotrague ; Cob de buffon, Sylvicapre	Très dégradée	Totalement occupé
Talikourou	Kita	Réserve domaniale et de faune	Arrêté général N°8111/SE/F du 04/11/1953	13 900	Savane soudano sahélienne	Hippotrague, rédunca Hyène, lion, chacal Guib, Singe, Oiseaux	Dégradée	Braconnage, feux, mutilation ; transhumance
Walado – Debo*	Youvarou	Site de Ramsar	25/07/1987	103 100	Savane sahélienne	Lamantin-Hippo Oiseaux – Reptiles	Dégradée	Braconnage ; érosion Démographie
Lac Horo*	Goundam	Site de Ramsar	25/07/1987	18 900	Savane sahélienne	Hippo – Oiseaux – Reptiles	Dégradée	Braconnage ; érosion Démographie
Plaine de Seri*	Tenenkou	Site de Ramsar	25/07/1987	40 000	Savane saharienne	Hippo – Lamantin Oiseaux – Reptiles	Dégradée	Braconnage ; érosion Ensablement
Nienendougou	Bougouni	Réserve de faune	Texte de création à l'étude	40 640	Savane soudano guinéenne	Hippo ; Hippotrague Lycaon ; Cob défassa	Assez bien	Braconnage ; défrichement ; Feux ; mutilation.

Source : Direction Nationale de la Conservation de la Nature

Tableau 4.3.8 : Espèces animales sauvages menacées ou sur le point de disparaître

<p><u>Disparus du Mali :</u> Algazelle (S) Damalisque</p> <p><u>Sur le point de disparaître dans le monde entier et au Mali :</u> Eland de Derby (S) [S] Léopard (M) [S] Chimpanzé de l'Afrique de l'Ouest (espèce verus) (S) [M] Gazelle Dama (V) [lozonai S] Addax (S) Corn crane (IC*) Faucon pèlerin d'Europe [S]</p> <p><u>Vulnérables dans le monde entier (UICN, USFWS) et sur le point de disparaître</u> Gazelle dorcas (V) Guépard (V) [S] Eléphant [M] Lamantin de l'Afrique de l'Ouest (V) [M] Lycaon (V) [S] Rhim (V) (immédiatement sur le point de disparaître au Mali) Gazelle à front roux (V) Aoudad (V) Crocodyle du Nil (V) [S] Crocodyle à front large (I) [S] Crocodyle à museau de gavral (I) [S] Pangolin [S]</p> <p><u>Situation inconnue au Mali ou menacés seulement au Mali :</u> Hippopotame (menacé) Girafe (sur le point de disparaître) Autruche (diminuant rapidement) Loutre à cou tacheté (statut inconnu) Loutre à joues blanches (statut inconnu) Lion (vulnérable) Cobe defassa (menacé) Kob (menacé) Hippotrague (vulnérable) Bubale (vulnérable) Gazelle à front roux (menacée)</p> <p>NB : Les catégories de l'UICN sont entre parenthèses () : S (sur le point de disparaître), V (vulnérable), R (rare), I (indéterminé), IC (insuffisamment connu), M (menacé), MC (menacé par le commerce). Les catégories de l'USFWS sont entre crochets [] : S [sur le point de disparaître], M [menacé], V [vulnérable]</p>
--

Source : Warshal (1994)

Tableau 4.3.9 : Vue d'ensemble de la législation relative à la gestion de l'environnement

Domaine	Autorités compétentes	Réglementations en vigueur
Eaux	MEA MHME	Loi 90-017 du 27/02/1990 fixant le régime des eaux, loi n°02-006/31 janvier 2002 portant Code de l'eau
Forêts	MEA DNAER Autorité régionale	Loi 95-004 du 18/01/1995 fixant les conditions de gestion des ressources forestières
Air	MEA	Loi 01-020 du 30/05/2001 relative aux pollutions et nuisances
Faune		Loi 95-031 du 26 mars 1986 fixant les conditions de gestion de la faune sauvage et de son
Exploitation de mines et de carrières	MMEH (DNG) MEA, Santé Publique MEA, (Dir. de l'Aménagement et de l'Equipement rural), Autorité régionale	Code minier (l'Ordonnance N°91-065 du 19/9/1991) ; Loi N°-95-004 du 18/07/1995 fixant les conditions de gestion des ressources forestières Loi 01-020 du 30/05/2001 relative aux pollutions et nuisances
Classement des forêts	MEA, (Dir. de l'Aménagement et de l'Equipement rural), Autorité régionale	
Domaine	Autorités compétentes	Réglementations en vigueur
Installations industrielles	Ministère de l'Industrie, de l'Artisanat et du Tourisme, (Direction Nationale des Industries) ; MEA, Santé Publique	Code des investissements (Loi N° 91-048/AN-RM du 26/02/91) ;
Environnement	MEA	Loi N°91-047 du 23/02/1991 relative à la protection de l'environnement et du cadre de vie
Déchets	MEA MTPT	Loi N°91-047 du 23/02/1991 relative à la protection de l'environnement et du cadre de vie ; loi 01-020 du 30/05/2001 relative aux pollutions et nuisances

Tableau 4.3.10 : Conventions internationales ratifiées par le Mali en matière de protection de l'environnement

1. La Convention Internationale relative à la Protection des Plantes ratifiée en 1960 ;
2. La Convention Africaine sur le Criquet Migrateur (Kano, le 23 Mai 1962) ratifiée par le Mali le 13 avril 1963 ;
3. La Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles (Alger, 15 Septembres 1968), ratifiée par le Mali par Ordonnance N° 39/CMLN du 16 Septembre 1972 ;
4. La Convention relative aux Zones Humides d'Importance Internationale Particulièrement comme Habitats de la Sauvagine (Ramsar, 2 Février 1971) ou Convention de RAMSAR, ratifiée en 1987, ratifiée par le Mali le 11 Février 1985 ;
5. La Convention pour la Protection du Patrimoine Mondial, Culturel et Naturel (Paris, 16 Novembre 1972), ratifiée le 05 Juillet 1977 ;
6. LA Convention relative à la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune Sauvage (Bonn, 23 Juin 1979), le Mali a adhéré après adoption de la Loi N° 85 – 18/AN – RM du 05 Janvier 1985 portant autorisation d'approbation de ladite Convention ;
7. La Convention sur la Diversité Biologique (Rio de Janeiro, 13 Janvier 1992) ratifiée par le Mali le 29 Mars 1995 ;
8. La Convention Sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES) (Washington, 3 Mars 1973 ; l'adhésion du Mali a été effective le 18 Juillet 1994, suite à l'adoption de la Loi N° 93 – 002 du 13 Mai 1993 portant ratification de ladite Convention. Elle est entrée en vigueur le 16 Octobre 1994 ;
9. La Convention portant interdiction du Développement, de la Production, du Stockage et de l'Utilisation des Armes Chimiques et leur Utilisation (Paris, le 13 Janvier 1993) ratifiée par le Mali le 21 Février 1993 ;
10. La Convention de Vienne et le Protocole de Montréal sur les Substances Appauvrissant la Couche d'Ozone (Montréal, le 16 Septembre 1987) ratifiée par le Mali le 28 Octobre 1994;
11. La Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification (Paris, 1994), le Mali l'a signée le 15 Octobre 1994 et l'a ratifiée le 31 Octobre 1995 ;
12. La Convention Cadre sur les Changements Climatiques. Elle vise à réduire et à stabiliser les émissions de gaz à effet de serre (Rio, 1992), ratifiée le 28 Décembre 1994.
13. La Convention relative au régime d'interdiction de l'importation des déchets dangereux et de contrôle de leurs mouvements transfrontaliers (Bamako, le 30 Janvier 1991), ratifiée par le Mali le 21 Février 1996 ;
14. La Convention Internationale relative à la protection des Plantes (Rome, le 06 Décembre 1951), ratifiée par le Mali le 31 Août 1987.
15. La Convention de Balé sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leur élimination signée et ratifiée par le Mali le 15 septembre 2000 ;
16. La Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international (PIC) ratifiée par le Mali le 13 novembre 2002 ;
17. La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POPS) signée par le Mali le 23 mai 2001 et ratifiée le 24 avril 2003.

Tableau 4.3.11. Données recensées pour quelques stations hydrologiques

Années	Sénégal à Kayes					Sankarani à Sélingué				
	Minimum		Maximum		Débit	Minimum		Maximum		Débit
	Hauteur (cm)	Mois	Hauteur (cm)	Mois	M³/S	Hauteur (cm)	Mois	Hauteur (cm)	Mois	M³/S
1984	26	Mai	319	Août	174	88	Dec.	362	Oct.	127
1985	1	Juin	494	Sept.	261	91	Déc.	612	Sept.	235
1986	12	Juin	530	Sept.	256	95	Janv.	481	Sept.	170
1987	22	Juin	361	Sept.	153	85	Juil.	277	Oct.	133
1988	30	Avril	678	Sept.	293	92	Dec.	282	Oct.	124
1989	40	Fév.	571	Août	253	59	Juin.	283	Oct.	128
1990	43	Janv.	299	Sept.	157	85	Janv.	404	Sept.	159
1991	100	Janv.	488	Sept.	261	109	Janv.	465	Sept.	201
1992	123	Janv.	572	Sept.	317	113	Janv.	594	Sept.	218
1993	51	Déc	554	Sept.	281	92	Janv.	511	Sept.	187
1994	50	Janv.	718	Sept.	622	87	Fév.	713	Oct.	308
1995	108	Avril	701	Sept.	474	95	Juil.	683	Sept.	251
1996	133	Mai	719	Sept.	269	38	Juil.	697	Oct.	-
1997	115	Mai	737	Sept.	303	73	Fév.	758	Sept.	236
1998	101	Janv.	795	Sept.	352	53	Mars	745	Oct.	240
1999	135	Janv.	745	Sept.	597	54	Fév.	743	Sept.	-
Années	Bani à Sofara					Bani à Mopti				
	Minimum		Maximum		Débit	Minimum		Maximum		Débit
	Hauteur (cm)	Mois	Hauteur (cm)	Mois	M³/S	Hauteur (cm)	Mois	Hauteur (cm)	Mois	M³/S
1984	49	Fév. et avril	359	Août	636	Sec	Avril à Juin.	261	Oct.	64
1985	45	Mars	534	Sept.	914	Sec	Juin	417	Oct.	142
1986	51	Avril	480	Sept.	749	-23	Juin	394	Sept.	116
1987	60	Avril	424	Oct.	738	-26	Juin	301	Oct.	83
1988	29	Mars	476	Sept.	714	-26	Juin	540	Sept.	234
1989	43	Mars	394	Oct.	624	-5	Juin	494	Sept.	174
1990	31	Mars	419	Sept.	718	-18	Juin	399	Août	149
1991	42	Avril	407	Sept.	760	-16	Mai	464	Sept.	184
1992	50	Mars	461	Sept.	768	-4	Mai	390	Sept.	130
1993	51	Fév.	401	Sept.	729	-14	Juin	397	Sept.	126
1994	53	Fév.	602	Oct.	1440	-14	Juin	642	Oct.	430
1995	74	Mai	610	Sept.	1310	105	Mai	614	Oct.	890
1996	66	Avril	563	Oct.	1070	102	Mai	595	Oct.	773
1997	16	Mai	497	Sept.	196	96	Mai	580	Oct.	735
1998	-3	Mai	567	Nov.	-	92	Avril	639	Oct.	911
1999	-2	Juin	609	Sept.	371	46	Juin	662	Oct.	1030

Source: Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie

N.B. - Les hauteurs (négatives/positives) sont mesurées par rapport à l'altitude de référence des stations
 - Les périodes où les cours d'eau sont asséchés sont caractérisées par la mention << sec >>.

Tableau 4.3.12 : Biodiversité au Mali

1. Le Mali vit de sa nature : sols, eaux, flore, faune, minéraux, air ;
2. La diversité biologique = diversité génétique, spécifique et éco systémique = variabilité des organisme vivants de toute origine = variabilité au sein des espèces, entre les espèces ainsi que les écosystèmes ;
3. Ecosystèmes : écosystèmes arides (Sahara), écosystèmes semi-arides, écosystèmes d'eau douce (Delta intérieur du Niger, les fleuves, lacs, mares, ,etc.), les écosystèmes de savanes (Zone soudanienne) et les écosystèmes forestiers (Zone guinéenne) ;
4. L'adhésion du Mali à la Convention sur la Diversité Biologique s'est concrétisée par sa ratification le 29 mars 1995 ;
5. La flore du Mali présente une grande variété d'espèces liées aux particularités des conditions écologiques à travers le pays. Il a été dénombré 1 739 espèces spontanées ligneuses réparties entre 687 genres provenant de 155 familles. Les trois familles les plus importantes numériquement sont les Poaceae, les Fabaceae et les Cyperaceae ;
6. Au Mali huit espèces sont considérées comme endémiques : *Maerua de waillyi*, *Elatine fauquei*, *Pteleopsis habeensis*, *Hibiscus pseudohirtus*, *Acridocarpus monodii*, *Gilletiodendron glandulosum*, *Brachystelma medusanthemum*, *Pandanus raynalii* ;
7. Daget (1954) dans son ouvrage «Systématique et Bio-écologie des Poissons du Niger Supérieur » a dénombré 138 espèces appartenant à 67 genres et 26 familles ;
8. Au moins 640 espèces d'oiseaux sont connues dont 15 sont des espèces endémiques ;
9. L'érosion de la diversité biologique est due principalement : les défrichements (cultures), le surpâturage, le braconnage, la pêche illicite, les feux de brousse, la lutte chimique anti-parasitaire et anti-aviaire (utilisation des pesticides), les déficits pluviométriques et surtout la pauvreté ;
10. Parmi les obstacles qui freinent la préservation des ressources biologiques, figurent les conflits fonciers, l'insécurité foncière, l'insuffisance des moyens de l'Etat pour assurer la gestion correcte des ressources, l'accroissement des besoins en ressources naturelles des populations, etc.
11. La faune occupe une place prépondérante dans la satisfaction des besoins en protéines animales des populations rurales (80% population totale). Elle joue un rôle socioculturel et thérapeutique de premier ordre ;
12. La diversité biologique constitue un capital stratégique, mais fragile et rare. Sa perte est très souvent irréparable et sa restauration ne pourra se faire qu'à des coûts très élevés.

Source : Stratégie nationale de Conservation de la diversité biologique

Tableau A4.3.13 : Estimation des dommages environnementaux au Mali

Variable	Perte/dommage/ dépense en % du PIB	Méthode	Population touchée	Justice distributive/ Incidences sociales
Erosion des sols	-0,4 à -6,0	Revenus perdus	80 %	Non compensée / incidence nationale
Déforestation	-5,35	Remplacement cf. faune	80 %	Régions éloignées/ incidences locales
Biodiversité	[...]		locales + pays	Niveaux local et international
Air, qualité vie urbaine	-1,20	Dépense	>3 %	Milieux urbains/ forte
Eau et déchets solides	-8,50	Dépense	>3 %	Milieux les plus pauvres/ forte
Epidémiologie	[-0,13]	Dépense	>15'00	Population à risque en régression
Patrimoine faunique	-7,25	Disposition à payer	80 %	Patrimoine/nationale
Stock minéraux	+1,80	Estimation	15 %	Non affectation niveau villages
Vue d'ensemble	-20,9 à -26,5	-	-	-

Source : SP/PNAE-CID

A4.4. Les statistiques générales sur le Mali

Tableau 4.4.1 : Agrégats macroéconomiques du Mali 2000 à 2004

Agrégats économiques	2000	2001	2002	2003	2004
PIB nominal (en Mds FCFA)	1891	2212	2223	2454	2551
Taux de croissance réel du PIB	-3.3	11.9	4.3	7.6	2.2
Taux d'inflation	-0.7	5.2	5	-1.3	-3.1
Taux d'épargne	16.3	17.3	26.1	21.4	20.5
Recettes fiscales en % du PIB	12.3	12.7	14.2	15.2	15.4
Masse salariale en % du PIB	4.18	4.23	4.196	4.196	4.8
Encours de la dette en % du PIB	92.6	79.39	78.6	68.796	66.596
Balance commerciale (en Mds FCFA)	-33.4	-7.0	113.4	-35.1	-16.0

Source : DNSI / DNPD

Tableau 4.4.2 : Position du Mali par rapport aux critères de convergence UEMOA en 2003 et 2004

	Norme UEMOA	2003	2004	Etat de la Convergence
Critères de 1^{er} rang				
Solde budgétaire de base (hors PPTTE)/ PIB nominal	≥ 0%	1,0%	0,1%	respecté
Taux d'inflation annuel moyen	≤ 3%	-1,3%	-3,1%	Respecté
Encours de la dette publique sur le PIB nominal (%)	≤ 70%	68,7%	66,5%	Respecté
Variation des arriérés de paiement int. et ext. (en Mds de FCFA)	0	0	0	Respecté
Critères de 2^{ème} rang				
Masse salariale sur recettes fiscales (%)	≤ 35%	27,7%	30,9%	Respecté
Ratio investissements financés sur ressources internes rapportés aux recettes fiscales en %	≥ 20%	19,5%	22,7%	Respecté
Solde extérieur courant hors dons sur PIB nominal	≥ -5%	-6,9%	-7,5%	Non respecté
Taux de pression fiscale	≥ 17%	15,2%	15,4%	Non respecté

Source : DNPD/NCPE/BCEAO

Tableau 4.4.3 : Evolution de la croissance sectorielle entre 2002 et 2005

ORIGINE DU PIB	2002	2003	2004	2005
PRIMAIRE	-3,2%	19,5%	-4,1%	8,2%
AGRICULTURE	-7,9%	32,8%	-10,7%	11,5%
ELEVAGE	3,1%	4,5%	7,3%	4,6%
PECHE, FORET	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
SECONDAIRE	18,9%	-8,6%	2,7%	6,8%
INDUSTRIES EXTRACTIVES	22,5%	-18,8%	-15,2%	15,5%
INDUS. MANUFACTURIERES	24,2%	-5,6%	19,0%	-3,9%
ENERGIE	15,1%	11,1%	11,6%	11,2%
BTP	4,4%	4,4%	8,0%	10,3%
TERTIAIRE	3,1%	8,0%	7,4%	6,4%
TRANSPORTS & TELECOM	-2,7%	10,6%	14,7%	16,1%
COMMERCE	-1,6%	9,2%	6,1%	1,2%
BANQUES ET ASSURANCES	0,3%	7,7%	10,7%	7,2%
AUTRES SERVICES	3,3%	4,9%	7,8%	3,7%
SERVICES NON MARCHANDS	4,1%	3,5%	3,9%	7,9%
PIB au coût des facteurs	3,5%	7,2%	1,6%	6,9%
DTI et TVA intérieure	14,5%	12,5%	8,8%	9,3%
PIB au prix du marché	4,3%	7,6%	2,2%	7,1%
EMPLOIS DU PIB				
CONSOMMATION FINALE	-0,2%	7,2%	5,5%	3,0%
MENAGES	-0,8%	4,7%	4,9%	1,9%
ADMINISTRATIONS	2,4%	18,5%	7,8%	7,1%
FORM. BRUTE DE CAPITAL	-22,3%	55,7%	-32,8%	46,9%
FBCF	0,3%	7,0%	7,9%	8,8%
PRIVEE	1,6%	2,5%	4,6%	7,6%
PUBLIQUE	-1,6%	14,0%	12,5%	10,2%
EXPORTATIONS	20,3%	-6,8%	15,3%	0,3%
IMPORTATIONS	-8,3%	13,1%	-1,5%	6,7%

Source : DNSI/DNPD

Bibliographie

- AGEFORE** : Etude environnementale de la zone de l'office du Niger. Mai 1998 ;
- Banque Mondiale** : La désertification dans les zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest ;
- Banque mondiale** : Rapport sur le développement dans le monde. Août 1980 ;
- BONGA** : Bulletin bimestriel du programme Régional Afrique de l'Ouest - *Valorisation des captures de la pêche artisanale*. N°41-Juillet 1997;
- BONGA** : Bulletin bimestriel du programme Régional Afrique de l'Ouest - *Valorisation des captures de la pêche artisanale*. N°46-Mars 1998 ;
- BONGA** : Bulletin bimestriel du programme Régional Afrique de l'Ouest - *Valorisation des captures de la pêche artisanale*. N°47-Juillet 1998 ;
- BULLETIN UICN** : Vingt ans de patrimoine mondial – *Retour du sommet de la terre*. N°3 1992 ;
- Centre Sahel** : Bulletin d'information. N° 14, Printemps 1995 ;
- CERES** : Alerte ! L'orage ménage : En prévision d'un changement de climat. Revue de la FAO, N° 125 Septembre/Octobre 1990 ;
- CILSS** : Sécurité alimentaire durable dans une perspective de lutte contre la pauvreté au Sahel. Septembre 2002 ;
- DEUTSCHLAND** : Revue sur la politique, la culture, l'économie et les sciences. N°5 Novembre 1995 ;
- DEUTSCHLAND** : Revue sur la politique, la culture, l'économie et les sciences. N°5 Octobre Novembre 1999 ;
- DIARRA Joseph Marie** : Dégradation de l'environnement et de la qualité de vie au Mali. Octobre 1995 ;
- DOUMBIA Yacouba** : Diagnostic de la désertification au Mali ;
- ENTA**: UNEP IE and IETC consolidate Technology Assessment Activities into ENTA. N°4 Summer 1996 ;

Etude FAO Forêts : Foresterie et Sécurité alimentaire. Rome 1993 ;

FAO : Gestion locale des ressources forestières, proposition d'orientation pour l'élaboration d'une politique forestière nationale au Mali. Mai 1995 ;

FAO : La politique et activités de la FAO Stockholm 1972-Rio 1992 ;

FAO : Mission d'analyse Diagnostique transfrontalière du MFD. Rapport principal, Juillet 2004 ;

FTPP-INFO : Lettre d'information de la composante Afrique Subsaharienne - N°006-Dec 1999 ;

FTPP-INFO : Lettre d'information de la composante Afrique Subsaharienne - N°004-Sep/Décem1998 ;

Jeune Afrique Plus: Mali Mining and Energy. N° 1923 from 11 to 17 November 1997;

Le Démocrate : La Décentralisation ? Juillet 1995 ;

Le FLAMBOYANT : Bulletin de liaison des membres du Réseau Arbres Tropicaux N° 42- 1997 ;

Le FLAMBOYANT : Bulletin de liaison des membres du Réseau Arbres Tropicaux N° 44-Déc 1997 ;

Le FLAMBOYANT : Bulletin de liaison des membres du Réseau Arbres Tropicaux N° 48-Déc 1998 ;

Le FLAMBOYANT : Bulletin de liaison des membres du Réseau Arbres Tropicaux N° 51-Sept 1999 ;

M E : Etat de l'environnement Mali. 2003 ;

MA : Revue du secteur agricole. 1984 ;

MAEE : Schéma directeur du secteur développement rural. Vol 1, Mars 1992 ;

MATCL : Mali zone SAP. Août 2000 ;

MATCL : Réussir l'élaboration d'un plan de développement communal. Tome 1;

MDRE : Nécessité de la maîtrise des eaux de surface et souterraines en 7^e région. Octobre 1995 ;

MDSSPA : Décentralisation et Pauvreté, Rapport National 2003 sur le développement humain durable au Mali ;

ME : Besoins de renforcement des capacités nationales pour valoriser les connaissances et pratiques traditionnelles en faveur de la conservation de la diversité biologique. Mai 2003 ;

MEA : Processus méthodologique de transfert de la gestion des ressources forestières et fauniques. Mai 2005 ;

MEF : Aider les populations maliennes à se prendre en charge et à maîtriser leur environnement. 2004 ;

MEPI : Croissance, Equité et Pauvreté, Rapport national sur le développement humain durable. Mali, 1999 ;

MEPI : Rapport annuel sur le développement humain durable au Mali. 2^e édition 1997, 138p

MFC : Le secteur rural, Situation actuelle, Contraintes et Perspectives de croissance accélérée et de développement durable. Septembre 1997 ;

Ministère de la production élevage –IER-OM. BE. VI : Enquête sur les effets de la sécheresse au Mali (étude du troupeau bovin). Juin 1974 ;

MME : Le Bulletin d'information sur l'Energie domestique au Mali. N° 05/1^{er} sem. 1998 ;

MMEH : Le bulletin d'information sur l'énergie domestique au Mali. N° 02/2^e Sem-1996 ;

MMIE : L'aménagement du territoire dans le cadre du plan directeur de développement dans la région de Kayes. Juillet/Août 1993 ;

Nations Unies Commission économique pour l'Afrique : Recueil des statistiques africaines de l'environnement. 1993 ;

Paula Dobriansky : L'Environnement, *Des objectifs partagés et une mission commune* ; E-journal – USA, volume 10 - n°2 – juin 2005

PNUD : Impact des politiques économiques et sociales sur le développement humain durable au Mali. Koni Expertise, Juin 1996 ;

PNUD : Plan d'aménagement de la réserve de faune du Bafing ;

RM : Enquête Démographique et de santé Mali 2001, Juin 2002 ;

RM : Stratégie pour l'énergie domestique Rapport N° 147 /92 ;

SANOGO Nampaa Nangoun : Bilan des actions de lutte contre la désertification au mali Juillet 1995 ;

SANOGO Nampaa Nangoun : Expériences maliennes dans la lutte contre la désertification : (Acquis et contraintes) éléments pour la mise en œuvre de la convention sur la lutte contre la désertification. Dec 1995 ;

SANOGO Nampaa Nangoun : Politique de développement du Mali : Le programme national de lutte contre la désertification. Ségou Juin 1992 ;

SANOGO. Z, COULIBALY. S.B et AI : Etude des Phénomènes de dégradation des terres au Mali : Esquisse d'un programme national de conservation et de restauration. Octobre 1992 ;

SECHERESSE : Science et changement planétaire. N° 1, Volume, Mai 1990 ;

SNV : Auto évaluation des performances des organisations de la société civile, Mars 2004 ;

SPORE : Biotechnologies végétales : des opportunités déjà bien réelles. N° 66 Nov-Dec 1996

SPORE : Equité et durabilité : les révolutions vertes des pays les plus pauvres. N° 73-Février 1998 ;

SPORE : L'élevage en question. N° 58, Aout 1995 ;

SPORE : L'information pour le développement rural : Les ACP identifient leurs priorités. N° 67 Février 1997 ;

TAMBOURA Bara : Problématique de la gestion des ressources bois-energie dans le sous bassin de Siby-Narena. Décembre 1999 ;

UICN : La commission de l'éducation et de la communication. N° 4, 1994 ;

UICN : Rapport annuel, 1993 ;

UNDP Mali : Mali Kungosogo sinmafenw dow bugunnatigegafe, minnu be silatunusira kan. Editions Jamana 2003 ;

Lexique et Glossaire

Abiotique : Qui rend la vie impossible, partie non vivante de l'écosystème : l'air, l'eau, les solides en suspension

Assainissement : Toute action visant à l'amélioration de toutes les conditions qui, dans le milieu physique de la vie humaine influent ou sont susceptibles d'influencer défavorablement sur le bien-être physique, mental ou social. (Article 2 .2. Loi N°01-020 du 30 mai 2001).

Avifaune : Partie de faune constituée par les oiseaux

Biotique : Qui rend la vie possible, partie vivante de l'écosystème, les végétaux et les animaux notamment

Capacité de charge : Nombre maximal de populations ou d'individus d'une espèce particulière qu'un milieu donné peut supporter indéfiniment celle des écosystèmes.

Changements climatiques : Changements du climat attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables.

Communauté : Groupe d'individus de même d'espèce occupant un territoire donné ; les organismes d'une communauté s'influencent mutuellement dans leur distribution, leur abondance et leur évolution. Une communauté humaine est un groupe social d'une taille quelconque dont les membres résident en un lieu donné.

Conservation : Gestion de l'utilisation humaine de la biosphère afin d'obtenir le maximum d'avantages durables pour les générations actuelles tout en maintenant son potentiel pour satisfaire les besoins et les aspirations des générations futures : la conservation est donc une notion positive, comprenant la préservation, le maintien, l'utilisation durable, la restauration et l'amélioration de l'environnement naturel.

Dégradation de l'environnement : Utilisation ou destruction d'une ressource susceptible de se renouveler, du fait d'une utilisation qui dépasse son rythme naturel de renouvellement. Si cette utilisation se poursuit, la ressource peut devenir non renouvelable dans un espace de temps envisagé à l'échelle humaine, ou disparaître.

Dégradation des terres : Diminution ou disparition de la productivité biologique ou économique et de la complexité des terres du fait de leur utilisation ou de phénomènes dus à l'activité de l'homme

Désertification : Dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers acteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines.

Désertisation : Avancée des limites du désert sous l'effet combiné des facteurs climatiques et des activités humaines.

Développement durable : Développement économique, social et culturel qui répond aux besoins actuels sans compromettre l'aptitude des générations futures à satisfaire leurs besoins. La notion de développement durable renvoie donc à deux problématiques, l'une générale, qui désigne la pérennité des résultats obtenus dans les différents domaines d'intervention, l'autre spécifique, qui concerne une gestion durable des ressources de l'environnement.

Développement humain : Concept holistique qui place l'homme au cœur du processus de développement. Il perçoit la croissance économique comme une nécessité mais non comme une condition suffisante pour le développement.

Développement humain durable : vise à l'améliorer le bien-être des personnes présentes, comme des générations futures, en protégeant et accroissant le stock de capital disponible sous ses différentes formes : capital physique (terrains, équipements), capital financier (épargne, crédit), capital naturel (ressources de l'environnement), capital humain (éducation, santé, etc.) et capital social (relations sociales), etc.

Diversité biologique : Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que

Domaine forestier : selon la législation en vigueur occupe plus de 85% du territoire national puisqu'il est constitué des formations végétales naturelles dites forêts protégées, des périmètres de reboisement, les aires protégées, des terrains soustraits des défrichements pour des raisons de protection, des parcours pastoraux portant une couverture arborée ou arbustives et les jachères de plus de dix ans. Il se divise en domaine classé et domaine protégé. Le domaine protégé est le domaine public de l'Etat et constitue l'essentiel du domaine forestier. Le domaine classé est le domaine privé de l'Etat.

Eaux de percolation : Eaux d'écoulement qui pénètrent lentement dans le sol

Ecosystème : Complexe dynamique formée de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.

Effluve : Odeurs qui se dégagent des êtres vivants, des plantes et aliments en décomposition

Environnement : Ensemble des facteurs biologiques, chimiques et physiques interagissant avec l'homme et ses activités (Stockholm 1972).

Environnement : Ensemble, à un moment donné, des agents physiques, chimiques et biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les organismes vivants et les activités humaines.

Externalité : est un événement qui offre un bénéfice appréciable (inflige un dommage appréciable) à une ou des personnes qui n'étaient pas des parties totalement consentantes dans la prise de la ou des décisions qui ont conduit directement ou indirectement à l'événement en question (**Meade 1992**). Ainsi pourra-t-on définir une externalité comme un coût social non compensé, c'est à dire imposé à des tiers, en dehors de toute transaction volontaire.

Faune : Ensemble des animaux présents dans une région donnée en un moment donné.

Fétide : Odeur forte et répugnante des ordures pourries

Filariose : Maladie due à une filaire

Flore : Ensemble des végétaux présents dans une région donnée en un moment donné.

Gaz à effet de serre : constituants gazeux de l'atmosphère tant naturels qu'anthropiques, qui absorbent et remettent le rayonnement infrarouge.

Gestion de l'environnement : C'est la gestion de l'ensemble des éléments naturels et artificiels (objectifs ou subjectifs) qui entourent un individu humain, animal ou végétal ou une espèce. C'est aussi une façon de mieux traiter l'ensemble des facteurs

biologiques, chimique et physique interagissant avec l'Homme et ses activités. C'est aussi, l'utilisation judicieuse des ressources afin de garantir les besoins humains tout en prenant les dispositions nécessaires pour assurer la préservation des ressources de base dans une perspective de développement durable.

Gestion des ressources naturelles : Administration des ressources naturelles en vue de leur exploitation, de leur conservation et de leur renouvellement et l'amélioration de l'environnement. C'est donc l'ensemble des moyens mis en œuvre pour assurer la pérennité des ressources et d'en assurer un meilleur profit pour l'Homme et son économie.

Gouvernance : Manière selon laquelle les nombreuses modalités sont utilisées par les individus et les institutions, publiques et privées, pour faire en sorte que les affaires de la société soient rationalisées et effectivement déployées. Comprise comme telle, elle constitue un déterminant critique du développement humain durable.

Lutte contre désertification : activités qui relèvent de la mise en valeur intégrée des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, en vue d'un développement durable.

Maladie tellurique : Maladie hydrique

Nature : Ensemble des êtres et des choses qui constituent l'univers. C'est aussi l'ensemble de ce qui, dans le monde physique n'apparaît pas comme transformé par l'Homme.

Péjoration climatique : Evolution défavorable du climat

Productions aquacoles : ou production aquicole est constituée de l'ensemble des produits de l'aquaculture, se dit de l'élevage des animaux aquatiques et de la culture des plantes aquatiques

Ressources naturelles : Eléments biotiques et non biotiques de la Terre, ainsi que les diverses formes d'énergies reçues (énergie solaire), ou produites sans intervention de l'homme (marées, vents). On distingue : les ressources naturelles renouvelables par reproduction (organismes vivants : faune, flore) ou par les cycles biogéographiques (eau, air, carbone, azote) et l'environnement ; les ressources non renouvelables (gisements, minerais, substances fossiles) ; les ressources permanentes (énergie solaire).

Restauration : Retour d'un écosystème ou d'un milieu à sa structure biologique d'origine, sa gamme naturelle d'espèces et ses fonctions naturelles.

Sécheresse agricole : lorsque les pluies ne tombent pas efficacement pour permettre un développement normal des spéculations végétales ;

Sécheresse hydrologique : lorsque l'écoulement et le niveau d'eau dans les cours d'eau et réserves deviennent faibles de manière à affecter les demandes domestiques et industrielles, etc. Depuis toujours, toutes ces formes de sécheresse existent et coïncident au Mali de manière plus ou moins perceptible.

Sécheresse météorologique : Lorsque la pluviométrie est inférieure à un certain pourcentage de la normale climatique.

Sols humifères : Sols contenant une grande quantité d'humus

Sols hydromorphes : Sols humides des basses plaines