MASTER SPECIALISE :

GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU

PROJET PERSONNEL

THEME :

GESTION DES RESSOURCES EN EAU AU BURKINA FASO : PROBLEMES DE MOBILISATION, DE DISTRIBUTION ET IMPACTS DES AMENAGEMENTS DES BARRAGES

Présenté par :

SYLLA Mahamoudou

Encadreur :

Samuel YONKEU
Enseignant au 2iE

Année académique 2007-2008

Table des matières

LISTE iii
SIGLES ET ABBREVIATIONS iv
RESUME v
INTRODUCTION 1
I- DONNEES GENERALES SUR LE BURKINA FASO 2
1.1- Aspects physiques 2
1.1.1- Relief 2
1.1.2- Climat 2
1.1.3- Végétation 2
1.1.4- Sols 3
1.1.5- Politique nationale de l'eau 4
1.2- Situation des ressources en eau au Burkina Faso 5
1.2.1- Réseaux hydrographiques 5
1.2.2- Barrages 6
1.2.3- Hydrogéologie 7
II- LES PROBLEMES DE LA MOBILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU 9
2.1- Climat 9
2.1.1- Pluviométrie 9
2.1.2- Température 10
2.1.3- Evaporation 11
2.2- Ensablement des cours d'eau 12
2.3- Qualité des eaux 12
2.4- Partage des eaux au niveau national et sous régional 14
2.5- Mobilisation tout azimut des eaux 14
III- LES PROBLEMES DE LA DISTRIBUTION DE LA RESSOURCE EN EAU 16
3.1- Consommation d'eau nationale 16
3.1.1- Adduction d'Eau Potable (AEP) 17
3.1.2- Irrigation 18
3.1.3- Industrie 19
3.2- Redevance 20
3.3- Coût d'investissement 20

3.4- Principales problématiques 21
IV- LES IMPACTS DES AMENAGEMENTS 23
4.1- Interactions entre les ressources en eau et les activités anthropiques 23
4.2- Impacts des barrages sur les cours d'eau 24
4.3- Environnement et santé 25
CONCLUSION 28
BIBLIOGRAPHIE 29
ANNEXES 32

LISTE

✓ **DES TABLEAUX**

Tableau 1 : types de sol 3

Tableau 2 : Bassins versants du Burkina Faso et leur superficie 6

Tableau 3 : remplissage des barrages stratégiques sur les 6 dernières années 6

Tableau 4 : Réserves annuelles en eau souterraine 8

Tableau 5 : l'eau; ressource et prélèvement 16

Tableau 6 : volume des eaux usées produites 19

Tableau 7 : Les principaux grands barrages du Burkina Faso 24

Tableau 8 : cotation par grands bassins versants des problèmes et risques associés à la ressource en eau de boisson au Burkina Faso 26

✓ **DES PHOTOS**

Photo N°1 : eutrophisation du fleuve Niger 13

✓ **DES FIGURES**

Figure 1: Evolution spatiale des normales pluviométriques de 1931 à 2000 **10**

Figure 2 : Evolution des températures à Ouagadougou 11

Figure 3 : interaction entre l'eau et son environnement 23

SIGLES ET ABBREVIATIONS

AEP : Adduction d'Eau Potable

AUE : Associations d'Utilisateurs de l'Eau

BRAKINA : Brasserie du Burkina

DCO: Demande Chimique d'Oxygène

ETP: Evapotranspiration

FAO : Fond Mondial pour l'Agriculture

FCFA : Francs de la Communauté Française d'Afrique

GIRE: Gestion Intégrée des Ressources en Eau

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

ONEA : Office National de l'Eau et Assainissement

pH: potentiel Hydrogène

PSA : Plans Stratégiques d'Assainissement

RAF : Réorganisation Agraire et Foncière

RESO : Ressource en Eau dans le Sud-Ouest

SN-SOSUCO : Société Nationale-Société Sucrière de la Comoé

RESUME

L'eau est au cœur des préoccupations des populations, qu'il s'agisse de l'accès à l'eau potable, de la pratique de cultures pluviales ou de l'irrigation et de l'abreuvage des animaux, de l'activité industrielle ou encore de la production d'énergie. D'énormes investissements ont été effectués pour la mobilisation des ressources en eau de surface, par la construction de grands et de petits barrages d'aménagement de périmètres irrigués, mais aussi à la mobilisation des eaux souterraines par des forages ou des puits modernes destinés à la boisson et aux usages domestiques.

La gestion de cette ressource est confrontée à des difficultés qui sont d'ordre climatique et anthropique, provoquant ainsi une perte énorme de l'eau mobilisée. Le Burkina est un pays sahélien avec une pluviométrie en baisse, ne permettant plus de remplir les retenus d'eau (barrages) et l'eau qui y circule est assujettie à des influences négatives ne permettent pas une disponibilité de l'eau en quantité et en qualité. Ces phénomènes sont :

- ✓ la température qui ne cesse de croitre induisant l'évaporation des plans d'eau par le réchauffement ;
- ✓ la pollution, qu'elle soit industrielle, soit agricole, soit domestique, pose le problème de la qualité des eaux et de leur coût de traitement ;
- ✓ l'ensablement des cours d'eau dû à l'érosion et au ruissellement accru des eaux de surface entrainent le comblement des retenus d'eaux.

La disponibilité de l'eau n'étant pas garantie en tout lieu, son partage entre différents utilisateurs entraine parfois des conflits. La croissance perpétuelle de la démographie dont la satisfaction des besoins est primordiale, la demande d'eau en irrigation qui demeure la plus grande consommatrice d'eau est en augmentation par l'aménagement de nouvelles terres irrigables, les besoins industriels, sont autant de pression sur les ressources en eau. L'accès à l'eau étant coûteux, sa distribution est soumise à des redevances qui parfois limitent des usagers.

La construction des barrages n'est pas sans conséquences néfastes sur le milieu naturel par le ralentissement des eaux en aval, l'accumulation des sédiments, la prolifération des plantes aquatiques. Les barrages constituent aussi un réservoir propre aux vecteurs de transmission des maladies hydriques.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso, pays sahélien situé en Afrique de l'ouest, est soumis à une faible pluviométrie qui malheureusement est accentuée par une sévère sécheresse dont les conséquences sont souvent graves. Bien que le pays soit au dessus du seuil de pénurie d'eau (1000 m^3/an/habitant) avec une disponibilité théorique de 1750 m^3/an/habitant (eaux de surface et souterraine confondues) (http://www.eauburkina.bf/), il en demeure pas moins que l'eau est une ressource encore rare dont la maîtrise constitue un préalable nécessaire à toutes activités.

Avec une forte croissante démographique et les défis à relever au niveau de sa sécurité alimentaire et de ses besoins en énergie, le Burkina a entrepris depuis fort longtemps une politique de mobilisation et de maîtrise des ressources en eau en vue de faire face à ses besoins. Cette politique s'est traduite par la construction de nombreux barrages sur les différents cours d'eau qui traversent le territoire.

Cependant, cette mobilisation accrue des ressources en eau n'est pas sans conséquence sur l'évolution naturelle des cours d'eau voire le milieu (écosystème) dans lequel elle baigne. La maîtrise de l'eau est encore assujettie à nombreux facteurs qui rendent difficile son accès à toute la population (plus de 50 % de la population manque d'eau potable). Alors, face à ces difficultés de répondre convenablement à la demande, l'on pourrait se poser la question de savoir quelles sont les facteurs limitant ou influençant la mobilisation des ressources en eau au Burkina ?

A cette interrogation, le thème : « **gestion des ressources en eau au Burkina Faso : problèmes de mobilisation, de distribution et impacts des aménagements des barrages »** nous permettra d'apporter une série de réponses afin de permettre aux décideurs de mieux orienter leur choix. Dans le cadre de cette étude bibliographique, le travail s'articulera autour de ces aspects qui suivent :

- Les données générales sur le Burkina Faso ;
- Les problèmes liés à la mobilisation de la ressource eau ;
- Les problèmes d'accès de la population à cette ressource ;
- Les impacts des aménagements des barrages.

I- DONNEES GENERALES SUR LE BURKINA FASO

1.1- Aspects physiques

1.1.1- Relief

Le relief est relativement plat et l'altitude moyenne est de 400 m avec des extrêmes allant de 125 m au sud-est (région de Pama) à 749 m au sud-ouest (pic de Ténakourou). Les sols sont en général peu profonds, vulnérables à l'érosion hydrique et éolienne, et ce notamment en raison de la forte pression démographique et de l'intensité des cultures. Ils sont en général pauvres en éléments nutritifs. (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/burkina_faso/indexfra.stm).

1.1.2- Climat

Le climat burkinabé est de type sahélien caractérisé par une saison de pluies et une saison sèche. La répartition spatiale de la pluviométrie annuelle est basée sur les deux isohyètes de pluviométrie annuelle (600mm et 900mm) qui permet de définir trois zones climatiques que sont :

- Le climat sahélien (au Nord), il est caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 600 mm, une courte saison des pluies (4 mois au plus) et une longue saison sèche (8 mois) avec une évapotranspiration (ETP) plus élevée pendant les périodes chaudes (mars à juin) ;
- Le climat soudano-sahélien (au Centre) ; caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 600 et 900 mm, une saison de pluie d'environ 5 mois, avec des ETP modérées ;
- Le climat soudanien (au sud) : il est caractérisé par une pluviométrie moyenne annuelle supérieure à 900 mm, une saison des pluies de près de 6 mois et une ETP faibles.

1.1.3- Végétation

La zone sahélienne présente une végétation d'ensemble dominée par des steppes à plusieurs faciès (herbeuse, arbustive, arborée) dont la monotonie est rompue par des fourrés de densité croissante du Nord vers le Sud et des galeries forestières. On distingue d'une part, au Nord

des steppes herbeuses faisant place vers le Sud à une brousse tigrée et d'autre part, des steppes arbustives évoluant vers le Sud en steppes arborées.

La zone soudanaise est dominée par la savane. La végétation présente l'allure de paysages agricoles dominés par des espèces protégées dans le Nord soudanien. C'est une zone fortement cultivée du pays du fait de la forte densité de population et d'une meilleure pluviométrie.

Le Sud soudanien bénéficie des climats les moins xériques du pays et des formations forestières les moins perturbées en raison de la faible densité de population. La végétation dans son ensemble est constituée de savanes boisées et de forêts claires entrecoupées de galeries forestières. Cette zone constitue pratiquement depuis deux décennies la zone d'immigration par excellence des éleveurs et des agriculteurs venant de la partie nord du pays en quête de meilleures conditions de vie ; ce qui entraînent le défrichement anarchique de superficies importantes à des fins d'exploitation agricole et la réduction des superficies boisées d'année en année, et partant le disponible en bois. http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html

1.1.4- Sols

Le Burkina Faso est caractérisé par une hétérogénéité pédologique due à sa longue évolution géomorphologique et à la diversité de sa couverture géologique. D'une manière générale, le pays dispose d'un potentiel de terres à vocation agricole estimé à environ 9 000 000 ha et dont 39 % sont annuellement cultivées. Les différents types de sols rencontrés sont :

Tableau 1 : types de sol

Types de sol	Caractéristiques
Les sols bruns eutrophes tropicaux	bonne capacité de rétention en eau une richesse minérale élevée
Les sols bruns subarides vertiques	bonne capacité de rétention en eau une richesse minérale élevée
Les sols ferrugineux tropicaux	lessivés ou appauvris pH fortement à faiblement acide
Les sols ferralitiques	bonne aptitude pour l'arboriculture chimiquement pauvres
Les sols hydromorphes	teneurs moyennes en matière organique et azote aptes à la riziculture pluviale et irriguée et au maraîchage.

1.1.5- Politique nationale de l'eau

La politique nationale de l'eau, adoptée en 1998 a pour objectif global de contribuer au développement durable en apportant des solutions appropriées aux problèmes liés à l'eau afin qu'elle ne soit pas un facteur limitant du développement socio- économique. Cet objectif global est sous-tendu par quatre objectifs spécifiques portant :

- ✓ Satisfaire durablement les besoins en eau, en quantité et en qualité, pour une population croissante et une économie en développement, en veillant au respect des écosystèmes aquatiques, dans un contexte environnemental peu propice à la reconstitution et à la mobilisation de la ressource ;
- ✓ Se protéger contre l'action agressive de l'eau : érosion, corrosion, inondations, épidémies, ruptures de barrages ;
- ✓ Améliorer les finances publiques en allégeant le poids du secteur de l'eau par un partage équilibré des charges entre les partenaires concernés : les pouvoirs publics, les collectivités et les usagers ;
- ✓ Prévenir les conflits dans la gestion internationale des ressources en eau.

La mise en œuvre de la politique nationale de l'eau s'inspirera des neuf (9) principes suivants :

- Le principe d'équité ;
- Le principe de subsidiarité ;
- Le principe du développement harmonieux des régions ;
- Le principe de la gestion par bassin hydrographique ;
- Le principe de la gestion équilibrée des ressources en eau ;
- Les principes de protection des usagers et de la nature ;
- Le principe préleveur-payeur ;
- Le principe de participation ;
- Le principe du pollueur-payeur.

La politique nationale de l'eau accorde la priorité à la satisfaction des besoins en eau potable de la population. Pour les autres usages, les priorités seront définies en tenant compte des

spécificités locales par application des principes d'équité, de subsidiarité et de participation (http://www.eauburkina.bf/rubrique.php3?id_rubrique=12).

1.2- Situation des ressources en eau au Burkina Faso

1.2.1- Réseaux hydrographiques

L'eau est une ressource naturelle renouvelable, c'est un élément fondamental de la pérennité de tous les écosystèmes. Les cours d'eau permanents sont cependant rares. Les ressources en eau du Burkina Faso sont presque exclusivement tributaires des pluies qui assurent la recharge des nappes d'eau souterraine et le remplissage à des degrés divers, des lacs d'eau de surface. En année moyenne, le pays reçoit environ 206,9 milliards de m^3 d'eau répartis en volumes écoulés (4,16%), infiltrations (15,66%) et évaporation (80,18%).

La capacité de stockage des lacs d'eau de surface est estimée à un peu plus de 5 milliards de m^3 ; cependant en année moyenne, ces ouvrages n'en stockent qu'environ 2,66 milliards (GIRE, 2001). Drainé par trois grands fleuves internationaux, le pays partage ses ressources en eau de surface avec tous ses voisins. http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html

A partir du territoire national, il s'écoule un volume total de 7,5 milliards de m^3 d'eau vers les pays voisins. 4,7 milliards de m^3 peuvent être stockés sur le territoire.
Le pays est traversé par trois (03) fleuves transfrontaliers à savoir :

- Le niger ;
- La volta ;
- La comoé.

De quatre bassins hydrographiques nationaux que sont : le bassin de la Comoé, le bassin du Niger, le bassin de Nakambé et celui de Mouhoun. Sur ces quatre bassins hydrographiques, on distingue dix sept (17) bassins nationaux.

Tableau 2 : Bassins versants du Burkina Faso et leur superficie

Bassin international	bassin national	Sous-bassin national	Superficie (km^2)
COMOE	*COMOE*	Comoé - Léraba	**17 590**
NIGER	*NIGER*	-	**83 442**
		Beli	15 382
		Gorouol	7 748
		Dargol	1 709
		Faga	24 519
		Sirba - Gouroubi	11 946
		Bonsoaga	7 231
		Dyamangou	3 759
		Tapoa - Mekrou	5 707
		Banifing	5 441
VOLTA			**172 968**
	NAKANBE	-	*81 932*
		Pendjari - Kompienga	21 595
		Nakanbé	41 407
		Nazinon	11 370
		Sissili	7 559
	MOUHOUN	-	*91 036*
		Mouhoun supérieur	20 978
		Mouhoun inférieur	54 802
		Sourou	15 256
BURKINA FASO			**274 000**

Source : (Gestion Intégrée des Ressources en Eau, 2001)

1.2.2- Barrages

La mobilisation des eaux de surface a permis la construction de 40 000 points d'eau, dont 1 600 petits et moyens barrages. Ce qui a permis d'atteindre un taux de couverture en eau potable de près de 90 % de la population rurale, où vivent environ 80 pour cent des 12,3 millions d'habitants du Burkina, selon le ministère. (http://www.mediaterre.org/eau/actu,20050714172818,11.html)

Le remplissage des barrages stratégiques est donné par le tableau suivant :

Tableau 3 : remplissage des barrages stratégiques sur les 6 dernières années

Barrages	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Moyenne
Bagré	71,15	102,35	79,41	100,00	90,59	102,94	91,07
Kompienga	31,33	59,02	56,10	38,63	32,05	68,78	47,65
Lombila	99,30	99,44	52,37	97,87	97,63	99,29	90,98
Ziga	104,10	120,00	99,50	108,00	107,00	117,50	109,35
Ouaga (2+3)	99,40	95,49	90,83	98,54	96,36	93,89	95,75
Seytenga	104,38	93,15	90,41	84,11	89,86	92,60	92,42
Sourou à Yaran (cap max 608 Mm^3)	46,57	90,79	40,95	51,38	48,03	97,86	62,60
Sourou à Yaran (cap max 360 Mm^3)	78,66	153,33	69,17	86,78	81,11	165,28	105,72

1.2.3- Hydrogéologie

Les ressources en eau souterraine du Burkina Faso sont estimées à 113.5 milliards de m^3 dont seulement 9.5 milliards de m^3 de réserves renouvelables exploitables. Les grands aquifères sont localisés dans les zones sédimentaires de l'Ouest et du sud ouest du pays et la recharge des nappes est également dépendante des pluviosités annuelles.

On distingue deux grands domaines hydrogéologiques qui conditionnent la productivité des captages et les ressources exploitables :

❖ Le domaine cristallin : il occupe 82 % du territoire national et est essentiellement constitué de roches cristallines et cristallophylliennes (granite, gneiss, migmatites, schistes etc.). Les niveaux aquifères superficiels des réservoirs des altérites sont très influencés par les aléas climatiques et les pollutions. Ils sont susceptibles à une décharge rapide par évapotranspiration en saison sèche. Les débits obtenus varient entre 0,5 et 20 m^3/h et la profondeur des niveaux statiques dans les forages varie entre 10 et 25 m sur presque toute la zone du cristallin ;

❖ Le domaine sédimentaire : constitué de formations qui se présentent en bandes, allant du Sud Ouest au nord et dans la partie sud-est du pays, la roche est constituée par les grès, les calcaires, les silexites et les schistes. Les forages ont une profondeur variant entre 65 et 100 m et peuvent fournir des débits de 100 m^3/h. Ces aquifères du sédimentaire surtout ceux de l'Ouest constituent de grandes réserves en eau pour le pays (http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html).

La recharge des nappes est estimée à 10% des précipitations moyennes annuelles. La baisse de la pluviométrie suite aux sécheresses des années 70 a provoqué une baisse des niveaux des nappes de l'ordre de 0,5 m par an. Cette baisse a eu pour conséquence la transformation de certains cours d'eau pérennes en cours d'eau temporaires. La bonne pluviométrie observée vers la fin des années 80 a amorcé une tendance à la remontée des niveaux des nappes (DEZETTER, 1996).

Le tableau 4 donne une valeur des réserves en eau souterraine sont estimées à plus de 6 milliards de m^3.

Tableau 4 : Réserves annuelles en eau souterraine

Aquifère	**Superficie (km^2)**	**Infiltrations (mm)**	**Ressources en milliards de m^3**
Aquifère du Gando	11000	38	0.42
Socle cristallin	225000	17	3.82
Grès du sud-ouest	35000	60	1.92
Divers	6000	16	0.10
Total	**274.000**	**23**	**6.26**

(Source : DEZETTER, 1996)

II- LES PROBLEMES DE LA MOBILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU

2.1- Climat

2.1.1- Pluviométrie

Le Burkina Faso étant un pays sahélien, ses cours d'eau ont en général un régime non permanent. La pluviométrie est soumise à une forte variabilité spatiale et temporelle avec une tendance à la Baisse (**Pana, 2006)**.

La pluviométrie est un facteur important à l'accès de l'eau ; le remplissage des barrages ainsi que la montée des nappes souterraines en dépendent fortement. Le phénomène des pluies à l'heure actuelle est marqué par un déplacement du début de la saison agricole du mois de mai, juin à août quelquefois. Au cours des deux (2) dernières années au Burkina Faso, les pluies ne sont pas venues au bon moment. Autre manifestation visible, les inondations. Lorsqu'il pleut, cela se traduit avec une forte intensité (http://www.faso-dev.net/spip.php?article22).

Le déplacement des pluies et leur forte intensité sur une courte période est à l'origine des phénomènes suivants à savoir :

- Le retardement dans le remplissage des barrages ;
- La disponibilité d'une grande quantité d'eau à une période donnée sans pouvoir la stockée (lâchage où destruction des barrages remplis) ;
- Une augmentation du ruissellement entrainant les terres érodées et qui participent à l'ensablement des cours d'eau.

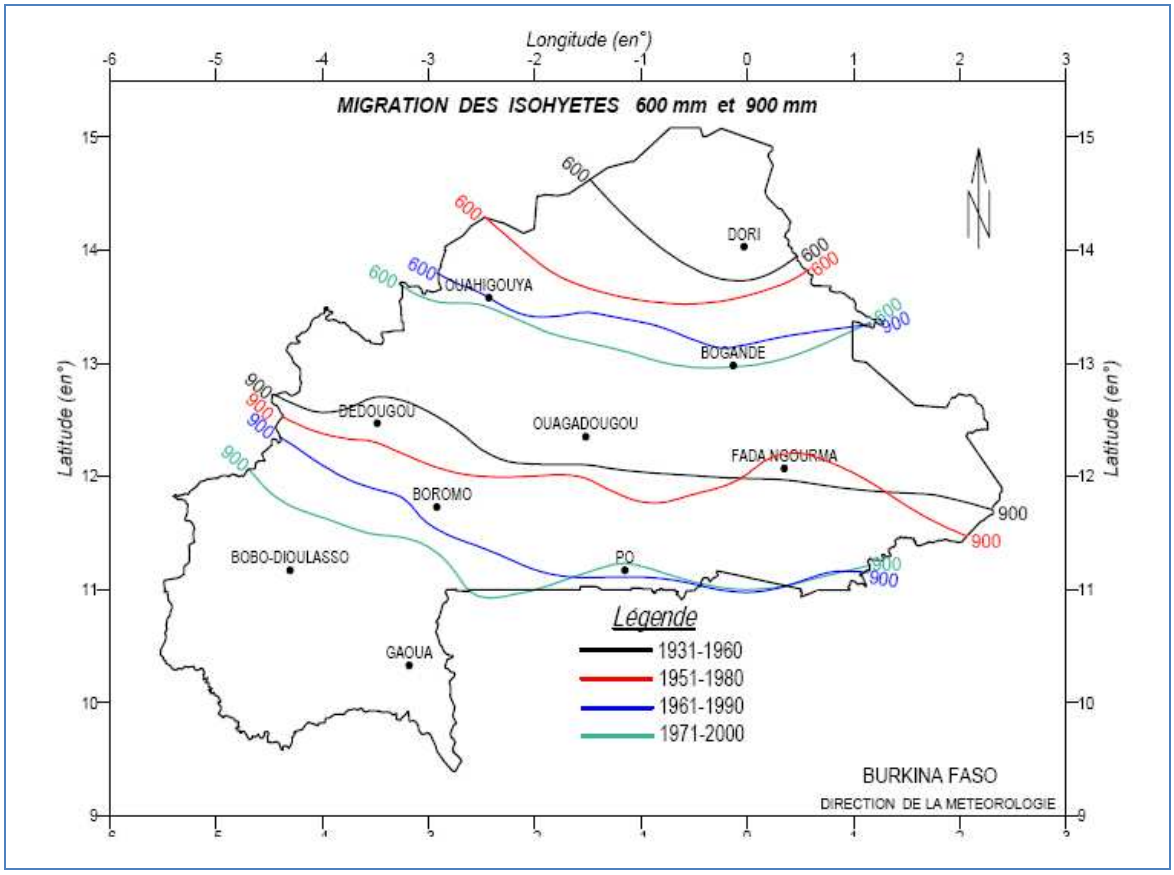


Figure 1: Evolution spatiale des normales pluviométriques de 1931 à 2000 (Direction de la Météo, 2001)

2.1.2- Température

Tout comme la pluviométrie, la température est une donnée climatique à caractère spatio-temporelle. Une hausse progressive de la température pour l'ensemble du pays est de l'ordre de +0, 2°C dans la zone soudanienne, +1,0°C au Centre (zone soudano-sahélienne) et 1,35°C dans la partie nord du pays.

La figure ci-dessous montre une évolution de ces températures à une légère tendance à la hausse dans le temps (http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html).

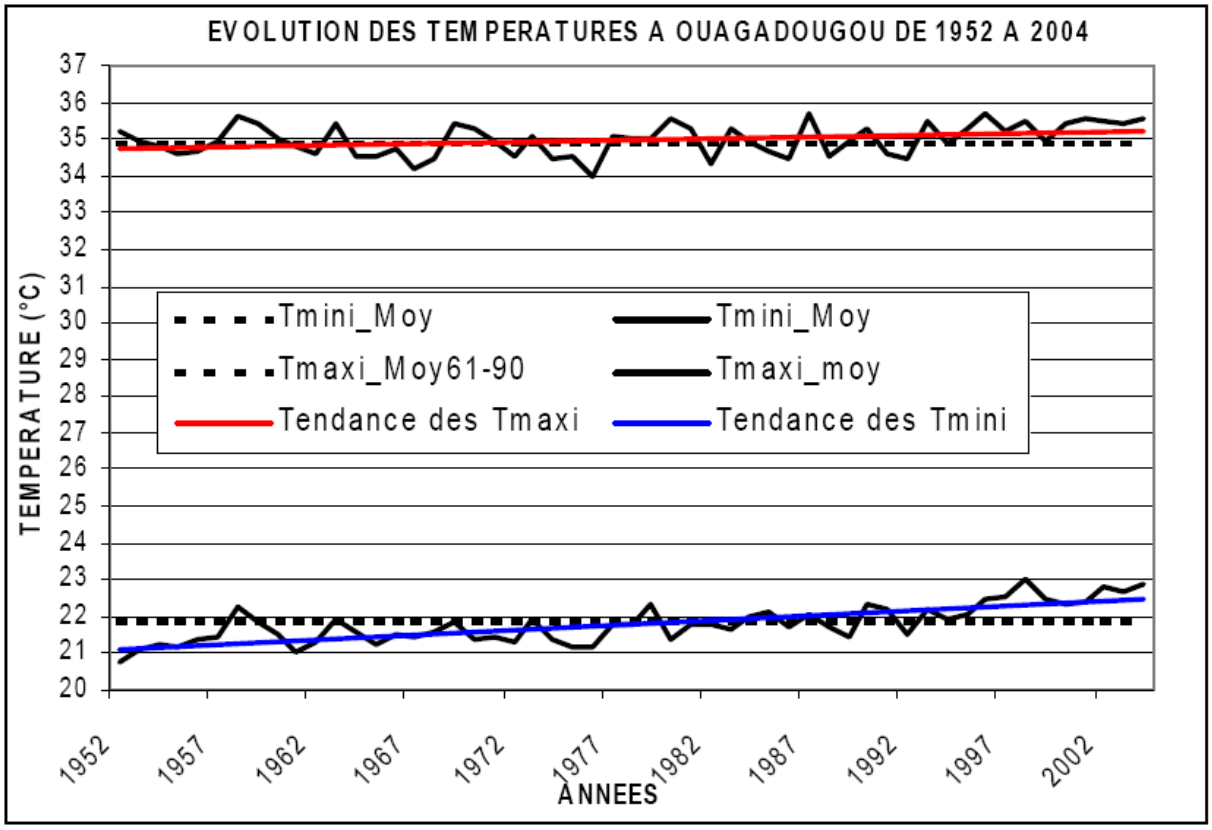


Figure 2 : Evolution des températures à Ouagadougou

La hausse des températures aggrave l'évaporation des plans d'eau et accélère des phénomènes de latéritisation des sols ainsi que le tarissement précoce des plans des eaux de surface, une augmentation des besoins en eau et une aggravation l'ETP.

2.1.3- Evaporation

L'évaporation ou l'évapotranspiration (ETP) des plantes est une donnée indispensable pour une meilleure gestion des réservoirs des cours d'eau, des barrages, des lacs et des nappes souterraines. Un très fort gradient de l'ETP (400 à 700 mm) entre les valeurs enregistrées dans les deux zones extrêmes du pays indique l'influence de cette donnée sur les ressources en eau. La quantification des masses d'eau et leur mobilisation en dépendent fortement. En saison sèche, l'advection de la chaleur entraine une augmentation considérable de l'ETP.

Le stockage des eaux dans les barrages ainsi que les besoins croissants en irrigation sont des phénomènes contribuant fortement à une évaporation des masses d'eau parce qu'il augmente la surface de contact (http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html).

L'augmentation de l'évaporation des plans d'eau et envasement des lacs sont aussi dues au vent qui souffle sur le pays avec un faible taux d'humidité.

2.2- Ensablement des cours d'eau

L'ensablement est le phénomène qui menace sérieusement la plus part des cours et des retenues d'eau dans nos pays. L'ensablement est occasionné par l'érosion qui est un phénomène faisant intervenir plusieurs processus dans le temps et dans l'espace. L'érosion peut être sous forme hydrique ou éolienne (DADOUM ; 2004).

Au Burkina Faso, il existe ces formes de dégradation des sols. Cependant l'érosion hydrique est la plus importante, elle est caractérisée par l'arrachage des particules de sol par le battement de fortes pluies sur le sol dénudé (Roose, 1989). Les particules arrachées sont entrainées par le ruissellement vers les cours d'eau et vers les barrages pour y être déposées. Quant à l'érosion éolienne, elle est accentuée par la longue période de saison sèche combinée par l'action des vents.

Le changement climatique, la forte urbanisation des berges et des villes, le surpâturage et la déforestation sont autant d'actions conduisant à l'augmentation de l'érosion et de l'ensablement. Aujourd'hui le bassin du Nakambé tout comme les autres bassins, est menacé par ce phénomène, ainsi que le lac de Bam (le plus grand réservoir naturel d'eau du pays), en un quart de siècle, le lac a perdu le tiers de sa profondeur. Et selon certaines prévisions, son assèchement total pourrait intervenir dans moins de 20 ans à cause de l'accélération du processus (**Kongoussi**, 2008).

2.3- Qualité des eaux

L'une des causes de la mobilisation des eaux de surface tout comme les eaux souterraines, est le degré de pollution que celles y peuvent contenir. La pollution des eaux peut être de diverses origines (industrielle, domestique, agriculture) et selon le type de polluant, la ressource eau pourrait être réutilisée ou perdue.

Pour faire face à ses problèmes d'eau, le Burkina Faso a aménagé de nombreux barrages sur ses différents bassins (plus de 400 barrages sur le Nakambé). Cela a eu pour conséquence le développement de l'agriculture avec l'utilisation très accrue des intrants. La mauvaise utilisation de ceux-ci qu'ils soient d'origine organique ou minérale, peuvent être dangereux pour l'écosystème aquatique lorsque l'apport aux cultures est excessif et que la capacité de

rétention du sol est faible. Les excédents minéraux entrainés par les eaux de ruissellement s'accumulent dans les eaux de surface avec pour conséquence une eutrophisation de celles-ci. L'eutrophisation est responsable du développement important des phytoplanctons et des macrophytes, augmentant ainsi une consommation d'oxygène et entrainant une pollution des eaux qui peut conduire à la disparition des retenues d'eau (http://www.2ie-edu.org/forum_crepa_07/Theme1/Com_Koussao.pdf). Le phosphate, le nitrate et aussi le sulfate sont responsable de l'eutrophisation des eaux.

Photo N°1 : eutrophisation du fleuve Niger (source : Source: ABN, 2005)

Les indicateurs physico chimiques et biologiques pour la mesure de l'eutrophisation sont :

- L'oxygène dissous, la température, le pH ;
- Le phosphate, l'azote nitrique, l'azote ammoniacal (indicateurs précurseurs) ;
- La Demande Chimique d'Oxygène (DCO), l'Indice de Permanganate IP (oxydabilité au $KMnO_4$ en milieu acide) (Maïga et *al*, 2002).

La plupart des eaux usées industrielles et domestiques de la ville de Ouagadougou sont acheminées vers la station d'épuration de Kossodo pour subir un traitement biologique avant d'être rejetées ou mises à la disposition des irrigants qui sont en aval. Cependant toutes les entreprises (tannerie) ne sont pas raccordées à la station d'épuration à cause du type de produits chimiques utilisés (les polluants).

La qualité des eaux souterraines est de plus en plus douteuse. A 90 %, les valeurs caractéristiques des paramètres (pH, conductivité, fer, nitrates, fluorures et chlorures) considérés sont conformes en majorité aux normes de l'OMS. Cependant on note que les eaux

dans le sédimentaire du Sud Ouest sont acides (54 % des pH ne sont pas conformes aux recommandations de l'OMS), tandis que dans le sédimentaire du Sud Est, les eaux présentent une salinité élevées (72 % des conductivités électriques sont supérieurs aux normes de l'OMS). Pour les différents bassins, 50% des valeurs de pH varient entre 6,8 et 6,9. Cela pourrait s'expliquer par la lithologie dominée par les roches acides. Bien que très peu concentrées par les phénomènes de pollution dans leur ensemble, les eaux souterraines doivent faire cependant l'objet d'une attention particulière (ministère de l'environnement et du cadre de vie, 2002).

2.4- Partage des eaux au niveau national et sous régional

Les bassins versants étant des cours d'eau partagés entre différentes communautés nationales et sous régionales, le prélèvement de cette ressource doit se faire de façon concertée afin d'éviter tout sorte de conflits.

Au niveau national, les ressources en eau mobilisées sont limitées au regard des demandes diversifiées et croissantes dans le pays. Elles sont soumises à des usages concurrents. Sur la Comoé, l'alimentation des plantations de canne à sucre et de l'usine de la SN-SOSUCO à partir des trois barrages (Lobi, Comoé et Toussiana) engendre un déficit de la ressource pour les autres périmètres agricoles exploités en aval notamment celui de Karfiguéla.

Les conflits d'usage sont présents au niveau des aménagements hydro-agricoles des vallées du Kou, du Sourou et de Banzon dans le bassin du Mouhoun. Ces conflits sont liés à l'exploitation anarchique de la ressource et aux prélèvements frauduleux tout au long des canaux d'irrigation.

Le bassin de Nakambé avec ses 400 barrages n'est pas en reste des conflits surtout en années sèches où les barrages ne reçoivent pas les quantités d'eau attendues.

Au niveau sous régional, les bassins partagés représentent des risques de conflits d'usages entre les pays riverains.

L'existence de ces conflits est un frein à la mobilisation de l'eau. Aujourd'hui, le Burkina ne peut plus construire de barrage sur le Nakambé qui est un sous bassin de la Volta.

2.5- Mobilisation tout azimut des eaux

Les ouvrages de mobilisation des eaux de surface sont constitués par de grands et petits barrages, des seuils sur les rivières pérennes et des boulis dans le Nord du pays. Les barrages

sont devenus le principal moyen de mobilisation de l'eau pour divers besoins (AEP, irrigation, élevage, énergie, industrie, etc.).

Le Burkina dispose de plus de 2000 barrages dont environ 450 sont des retenues d'eau permanentes et donc favorables aux activités piscicoles. En outre, des petits aménagements hydrauliques utilisant les eaux de ruissellement des petits bassins versants stockent des quantités d'eau représentant des ressources en eau non négligeables. Elles sont réparties sur tout le territoire et sont utilisables bien au-delà de la saison des pluies.

Les eaux souterraines sont mobilisées au travers des forages, des puits modernes busées à grand diamètre et les puits traditionnels. L'inventaire des points d'eau fait état de 37 518 puits et forages en fin 2000 (ministère de l'environnement et du cadre de vie, 2002).

III- LES PROBLEMES DE LA DISTRIBUTION DE LA RESSOURCE EN EAU

3.1- Consommation d'eau nationale

L'eau est une ressource vitale, mais qui, malheureusement, se raréfie à la faveur des changements climatiques que connaît notre planète. D'où la nécessité de développer des stratégies pour une meilleure gestion des ressources hydriques.

Tableau 5 : l'eau; ressource et prélèvement

Ressources en eau renouvelables	**Année**	
Précipitations moyennes		748 mm/an
		205.10^9 m^3/an
Ressources en eau renouvelables totales (internes)		$12,5.10^9$ m^3/an
Indice de dépendance		0
Ressources en eau renouvelables réelles totales par habitant		933 m^3/an
Capacité totale des barrages	2004 2001	$5\ 100.10^6$ m^3
Prélèvement en eau		
Irrigation + élevage	2000	800.10^6 m^3/an
Collectivités	2000	690.10^6 m^3/an
Industrie	2000	6.10^6 m^3/an
Par habitant	2000	67.10^6 m^3/an
En % des ressources en eau renouvelables réelles totales	2000	6,4 %
Ressources en eau non conventionnelles		
Volume d'eaux usées produit		---
Volume d'eaux usées traité		---
Réutilisation des eaux usées traités		---
L'eau dessalée produite		---
Réutilisation des eaux de drainage		---

Source : FAO

En 2000, Les prélèvements totaux d'eau nationale s'élevaient à 800 millions de m^3 pour l'irrigation et l'élevage (86 %), 690 millions m^3 pour les usages domestiques (13 %) et 6 millions m^3 pour l'industrie (1 %) (Tableau ci dessus) http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/burkina_faso/burkinafaso_cp.pdf).

L'agriculture est le secteur qui consomme le plus de l'eau. Avec l'extension des périmètres irrigués, la demande en eau s'accroit et cela n'est pas sans conséquence pour la mobilisation des ressources en eau parce que l'irrigation contribue fortement à l'évaporation. A cela il faut ajouter la demande croissante en eau des industries et celle des grands centres urbains.

3.1.1- Adduction d'Eau Potable (AEP)

L'AEP est le domaine d'approvisionnement en eau qui n'entre pas en compétition avec tout autre secteur demandeur d'eau (irrigation, industrie) parce qu'elle concerne directement la consommation humaine en eau. La production et la distribution de l'eau au Burkina Faso ont été confiées à l'ONEA (Office National d'Eau et d'Assainissement), une structure publique.

L'ONEA n'intervient qu'en milieu urbain et semi urbain.

L'accès aux sources améliorées d'eau potable pour la population en 2002 était de (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/burkina_faso/burkinafaso_cp.pdf) :

- Population totale 51 % ;
- Population urbaine 82 % ;
- Population rurale 44 %.

Les problèmes auxquels l'ONEA est confronté et qui influence sur la qualité de la distribution de l'eau sont :

- ✓ En milieu rural :
  - o La faiblesse de la capacité de gestion et d'exploitation des ouvrages hydrauliques ;
  - o Le taux élevé de non fonctionnalité des AEPS (34%) ;
  - o Le manque de structuration du secteur privé et la grande dispersion des profils d'entreprises, qui rend les procédures de mise en concurrence peu efficace ;
  - o L'insuffisance de communication et d'échanges entre les différents acteurs ;
  - o L'absence d'un système de suivie évaluation.
- ✓ En milieu urbain :
  - o Des ressources en eau insuffisantes, liées en particulier à une pluviométrie faible et au contexte hydrogéologique du pays qui rendent complexes et coûteuses la mobilisation et l'exploitation des eaux souterraines et de surface ;
  - o La croissance démographique relativement élevée en milieu urbain et semi urbain qui exige une forte demande en eau ;
  - o L'expansion urbaine, difficile à maîtrisée ;
  - o La faiblesse du revenu moyen des populations, qui, malgré les progrès accomplis en matière économique, impose que les services offertes par l'ONEA restent dans la limite des coûts supportables pour être accessibles au plus grand nombre d'usagers ;

- Le nombre très limité des Plans Stratégiques d'Assainissement (PSA) qui rend difficile la canalisation des eaux usées en vue de leur traitement.

3.1.2- Irrigation

Les terres irrigables, localisées le long des principaux cours d'eau, sont estimées à environ 160 000 ha, soit 2% des surfaces cultivables qui, elle est estimée 9 millions d'hectares. Cette estimation du potentiel ne tient pas compte des zones d'aménagement de sites anti-érosifs, souvent mentionnées parmi les systèmes de mobilisation de l'eau au Burkina Faso.

L'irrigation constitue avec l'élevage, le plus grand secteur consommateur d'eau avec des besoins s'élevant à 800.10^6 m^3/an en 2002. Les bas-fonds simples représentent une superficie de 21 400 ha et sont souvent mentionnés sous la dénomination "riziculture traditionnelle". Les zones équipées en sites anti-érosifs représentent environ 75 000 ha. Il s'agit principalement de terrains sur lesquels sont construites des terrasses en pierres ou des diguettes suivant les courbes de niveau pour améliorer la conservation de l'eau dans le sol.

La maîtrise par l'irrigation a permis de réaliser plus de 2000 petits et moyens barrages auxquels s'ajoutent les grands ouvrages de Bagré, de Kompienga, de Zigaet du Sourou.

La capacité de stockage de ces réservoirs est estimée à plus de 5 milliards de m^3 (http://www.fao.org/fishery/countrysector/FL-CP_BF/fr).

Cependant, la valorisation agricole de cette ressource eau, quoique faible au vu d'un potentiel estimé à plus de 500 000 ha, s'est traduite par l'exécution d'importants aménagements hydro agricoles.

Le développement de l'irrigation entre en compétition directe avec les autres secteurs d'activité pour l'usage de la ressource eau. Le plan d'investissement pour la période 2004-2015 subdivisé en quatre programmes a un coût global de 351,050 milliards FCFA pour la mise en valeur de 85 000 ha (http://siteresources.worldbank.org/RPDLPROGRAM/Resources/459596-1170984095733/P10ARID.pdf).

L'importance de la prise d'eau admise dans les zones à forte irrigation pose une situation concurrentielle voire conflictuelle dans l'utilisation des eaux ; de même, les activités urbaines et industrielles dans l'état actuel, apparaissent comme une menace réelle à la préservation de la qualité des eaux.

Au total, des pratiques actuelles d'utilisation de l'eau dans les bassins, portent des germes d'atteintes graves à la vie sociale et économique et à l'hygiène du milieu.
(http://srdis.ciesin.org/cases/burkinafaso-003-fr.html).

3.1.3- Industrie

La stratégie de développement industriel du Burkina adoptée en 1998 est organisée autour de 12 filières aptes à promouvoir l'industrie dans le pays. Le développement de ce secteur d'activité n'est sans conséquence pour la demande en eau.

Les données de 1990 concernant les industries agro-alimentaires montrent qu'elles sont de grandes consommatrices d'eau et gérèrent plusieurs types de rejets polluants et de déchets solides. Les brasseries BRAKINA, consomment environ 60 000 m^3 d'eau potable et 420 000 m^3 d'eau brute pour une production annuelle de 400 000 hl de boissons diverses et de glace (ministère de l'environnement et du cadre de vie, 2002). Les rejets d'eaux usées sont riches en détergents dont le pH avoisine parfois 11,6 et la DCO de 2 300 mg/l contre une valeur normale de 40 mg/l (OMS).

Les eaux usées des industries agro alimentaires sont très chargées en matières organiques, on estime entre 40 à 50 % de déchets produits pour les grandes villes (Ouagadougou et Bobo-Dioulasso).

Tableau 6: volume des eaux usées produites

Unités de production	Volume d'eaux usées m^3/an
Tan Aliz	120 000
Brakina	180 000
Faso Fani	66 819
Sopal	90 000
SN CITEC	87 000
Sanabel (BOBO II)	18 250

SOURCE : enquête menée par la DGPE/SEIDD

L'accroissement de la population et le partage de la ressource eau (limitée) entre les différents secteurs d'activité sont autant d'obstacles à l'approvisionnement des industries. Cette situation amène ces dernières à réaliser des forages autonomes.

3.2- Redevance

L'eau, bien commun accessible à tous, est à la fois « source de vie » irremplaçable et « pourvoyeuse de richesse ». Ce bien renouvelable à l'infini est fragilisé à cause de sa dépendance et des modifications de son cycle par les activités anthropiques. Il est soumis aux variations climatiques qui génèrent sécheresses ou inondation (académie de l'eau, 2003).

La redevance pour service d'eau vise à résoudre des problèmes persistants dans la gestion des périmètres irrigués, ces problèmes sont :

- ✓ la bonne performance du système principal ;
- ✓ la formation d'Associations d'Utilisateurs de l'Eau (AUE) actives ;
- ✓ la constitution de fonds adéquats pour l'opération et la maintenance.

La redevance pour service d'eau n'est pas une taxe pour l'eau utilisée. Un bon service d'eau permet de prétendre à des redevances plus élevées.

L'article 194 de la RAF (Réorganisation Agraire et Foncière) du Burkina Faso stipule que «l'occupation et l'exploitation des terres hydro agricoles donnent lieu au paiement de taxes et redevances».

La redevance pour l'irrigation est fixée comme suit :

- 131 000 FCFA/ha/an pour l'eau pompée et livrée à la parcelle ;
- 60 000 FCFA/ha/an pour l'eau prélevée par les moyens propres de l'exploitant sur le réseau d'irrigation gravitaire existant ;
- 7 000 FCFA/an/ha pour l'eau prélevée par les moyens propres de l'exploitant sur le lac du barrage, le fleuve ou ses affluents.

Cette formule tranche définitivement avec l'exploitation de type paysannat et vise surtout à accroître la production agricole par une meilleure utilisation de l'eau (Basga Emile, 2OO2).

3.3- Coût d'investissement

La mobilisation des ressources en eau nécessite des investissements importants financés essentiellement par l'Etat et les partenaires extérieurs. La contribution du budget national du Burkina pour le secteur de l'eau s'élève en moyenne à 23 milliards de francs CFA par an, soit environ 9% de la valeur totale des financements. Au titre de la période de 1996 à 2001, les

financements extérieurs ont été estimés à près de 166 milliards de francs CFA, soit 88,5%. Cela traduit le degré de dépendance du pays pour assurer une gestion rationnelle et durable des ressources en eau (ministère de l'environnement et du cadre de vie, 2002).

Le coût des investissements n'est pas sans conséquence sur la tarification de l'eau, celle-ci est fixée par arrêté ministériel sur la base de considérations sociales visant à promouvoir un meilleur accès de la ressource en eau au plus grand nombre. La production et la distribution de l'eau par l'ONEA s'avèrent une activité non rentable d'un point de vue économique, en 1997 le coût de production de l'eau potable s'élevait à 410 F CFA tandis que le prix moyen de vente était de 369 F CFA le m^3. Néanmoins, on assiste à une révision à la hausse des tarifs de consommation ces dernières années avec une augmentation de plus de 180% pour les grands consommateurs et de plus de 95% pour les particuliers dont la consommation mensuelle est de 10 m^3.

Par ailleurs, on note une disparité des prix de l'eau au sein d'une même zone urbaine entre les abonnés particuliers et les ménages qui s'approvisionnent aux bornes fontaines.

3.4- Principales problématiques

Les principaux problèmes en matière d'eau sont:

- une faible efficience économique et financière des productions et services liés à l'eau;
- des besoins en eau toujours en augmentation à cause de la croissance démographique (2,4% par an) et économique ;
- des ressources en eau limitée à cause des pluviométries faibles et aléatoire et d'un sous sol essentiellement composé de roches cristallines peu aptes à contenir des aquifères productifs ;
- une forte demande d'équipements d'eau potable face une capacité d'investissement public limitée;
- des conflits d'usage des ressources en eau entre d'une part, l'alimentation en eau potable et les productions irriguées et d'autre part, entre zones de production irriguées;
- une non maîtrise de l'impact des productions irriguées et de l'activité industrielle sur les ressources en eau et en terres ainsi que les écosystèmes aquatiques.

Pour répondre à ces difficultés d'accès à l'eau, la loi burkinabè pose comme principe de base que l'utilisation de l'eau exige de chacun qu'il participe à l'effort de la Nation pour en assurer la gestion. Cela se traduit par les principes pollueur / payeur et préleveur / payeur ; la

contribution financière issue de l'application de ces principes doit être affectée en priorité au financement du secteur de l'eau, selon le principe "l'eau finance l'eau".

Cependant, le principe pollueur / payeur n'est en aucun cas un droit à polluer contre un payement ; il traduit la nécessité pour les pollueurs de contribuer financièrement à l'atténuation des nuisances provoquées et à la réhabilitation de l'eau et de l'environnement. Il en est de même pour le principe préleveur / payeur ne signifiant pas la possibilité d'acheter un droit à gaspiller l'eau ; il exprime l'obligation pour les usagers de contribuer financièrement à la gestion durable de la ressource qui leur est nécessaire pour leur activité.

La loi veille cependant à la protection sociale des usagers en matière d'accès à l'eau pour la satisfaction des besoins élémentaires : les usagers domestiques, dont les types de prélèvement et les seuils d'usage seront définis par décret, ne seront pas soumis à cette contribution financière. La loi prévoit également des indemnités de dédommagement pour les victimes de pollutions accidentelles, à charge du responsable de la pollution.

IV- LES IMPACTS DES AMENAGEMENTS

4.1- Interactions entre les ressources en eau et les activités anthropiques

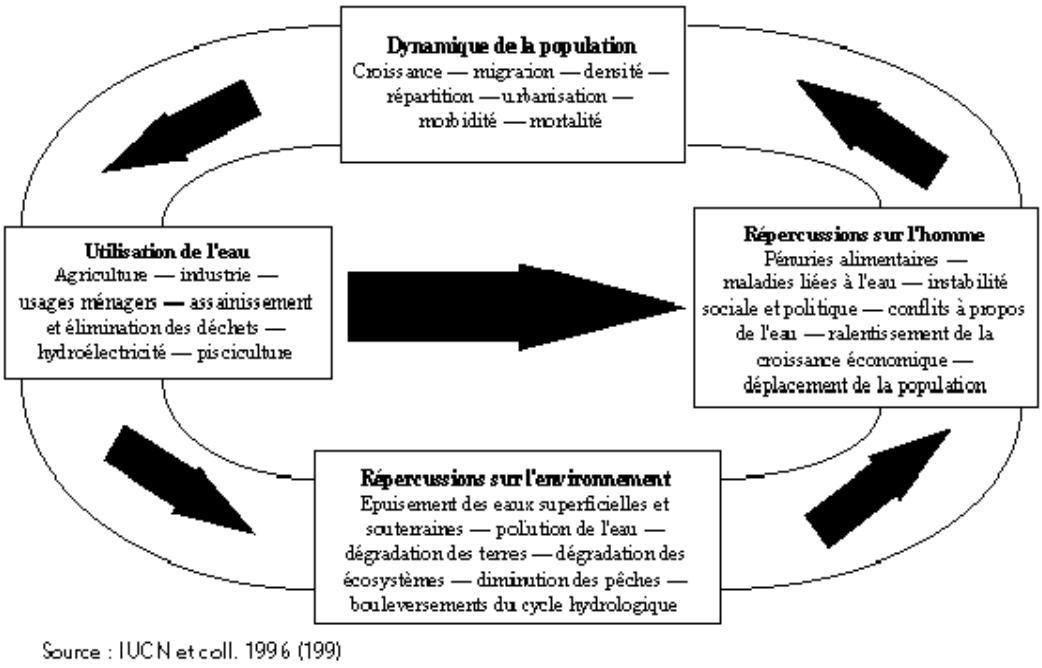


Figure 3 : interaction entre l'eau et son environnement

L'eau est une ressource renouvelable qui malheureusement dû au fait des effets changements climatiques, est en baisse croissante. Alors que l'augmentation galopante démographique et la forte urbanisation sont des facteurs contraignants sur les ressources en eau disponible.

L'agriculture est la grande consommatrice d'eau, avec la chute continuelle des isohyètes et le besoin de faire face à la demande on assiste à une migration des populations vers les zones les plus humides. Leur installation en ces milieux contribue à la dégradation ceux-ci par les actions de :

- ✓ défrichement accru des boisés et des berges des cours d'eau ;
- ✓ retenu ou de déviation des cours d'eau pour satisfaire leur demande ;
- ✓ construction de leur maisons ou par l'implantation des champs dans le lit du cours d'eau qui peuvent provoquer des inondations en période de crue.

L'industrialisation bien que timide pour le moment est synonyme d'une demande en eau importante qu'il va falloir satisfaire. Il en est de même pour la standardisation du niveau de vie de la population.

La satisfaction de toute cette demande (agriculture, industrielle, domestique) a des impacts considérables sur les ressources en eau tant au niveau quantité qu'au niveau qualité.

4.2- Impacts des barrages sur les cours d'eau

Les barrages constituent le moyen le plus sûr pour la mobilisation de l'eau afin de faire face aux besoins croissants des hommes. Cependant, leur construction n'est pas sans conséquences néfaste sur le milieu naturel. Leurs impacts pourraient se résumer en ce qui suit :

Tableau 7 : Les principaux grands barrages du Burkina Faso

Barrages	Usages prioritaires	Capacité (Mm^3)	Année de mise en eau
Ziga	Alimentation en eau potable de la ville de Ouagadougou	200	1999
Bagré	Hydroélectricité, Irrigation	1700	1992
Kompienga	Hydroélectricité	2050	1988
Sourou	Irrigation	608	1984
Ouagadougou,	Alimentation en eau potable de la ville de Ouagadougou	6,87	1947
Loumbila	Alimentation en eau potable de la ville de Ouagadougou	42,2	1947
Seytenga	Hydro électrique et pastoral	7,3	1978

Source : (http://www.sflp.org/fr/007/pub1/bul21_art4.htm)

- Le ralentissement de l'eau lié aux barrages hydrauliques est un facteur favorisant pour le développement des Cyanobactéries (dont certaines sont neurotoxiques).

- Le déficit alluvial lié au piégeage provoque en aval, à plus ou moins long terme et sur une plus ou moins longue distance, une disparition des substrats alluviaux. Ces substrats sont des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces d'invertébrés benthiques, de végétaux aquatiques, de poissons.

- Le piégeage puis l'accumulation des sédiments fins dans les retenues se traduisent généralement par un changement radical des biocénoses aquatiques.
- Les ouvrages hydrauliques ont un impact :
  - drastique sur les grands migrateurs ;
  - important sur les espèces holobiotiques, pour la plupart néanmoins migratrices d'eau douce» pour lesquelles les obstacles posent des problèmes de cloisonnement des milieux, et, dans certains, d'accès aux zones de reproduction ;
- Une augmentation de la température de l'eau, notamment en étiage, ce qui se traduit par une baisse de la teneur en oxygène dissous. Cette augmentation est liée à la réduction des vitesses (http://www.eau-loire-bretagne.fr/PDF/Etude_Seuil.pdf).

4.3- Environnement et santé

Le cycle de l'eau et ses échanges avec l'air et le sol est omniprésente. Elle est la composante essentielle et un élément indispensable pour notre corps, sa structure moléculaire facilite la dissolution ou le transport de différents éléments chimiques, des souillures et des micro-organismes venant de son utilisation par les hommes et leurs activités. Son lien direct avec la santé est donc étroit, comme peut le démontrer le nombre de personnes exposées au risque de maladies hydriques.

Les hydro aménagements existent de fait et sont encouragés pour le développement national (eau de boisson, productions alimentaires et électriques), il apparaît essentiel de prendre en considération qu'ils sont des biotopes des hôtes intermédiaires des bilharzioses de l'homme et du bétail et qu'elles sont le siège de flux parasitaires responsables de leur extension rapide (Institut de recherche en sciences de la sante, 2005).

Les eaux de surface du Burkina Faso contiennent en général peu de matières dissoutes. Les contaminations bactériologiques des eaux sont liées notamment à l'élevage et à la présence d'habitations à proximité des points d'eau.

La prolifération phytoplanctonique des cours d'eau inquiète en raison des risques sanitaires graves de certaines espèces d'algues à fort potentiel toxique. Il y a en premier lieu des cyanobactéries ou algues bleus en eau douce qui sont susceptibles de provoquer (MAIGA et *al*, 2002). La pullulation de dinoflagellés (Aderson, 1997) ou de certaines espèces de

diatomées (Douglas & Bates, 1992), est directement ou indirectement responsable de problèmes sanitaires (démangeaisons, gêne oculaire ou respiratoire, troubles gastriques) pouvant parfois entrainer la mort.

Selon le plan GIRE, 2001 la cotation par grands bassins versants des problèmes et des risques associés à la ressource en eau de boisson au Burkina Faso est donnée par le tableau suivant. Les valeurs sont comprises entre 1 et 5 (degré maximum).

Tableau 8 : cotation par grands bassins versants des problèmes et risques associés à la ressource en eau de boisson au Burkina Faso

Type	Niger	Mouhoun	Nakambé	Comoé
Perte d'eau (changement climatique, pluviométrie)	5	5	5	5
Contamination par des pathogènes	4	4	4	4
Pollution chimique, pesticides et organiques	4	3	3	3 à 4
Risques d'augmentation des maladies hydriques	3	4	3	3
Eutrophisation (origine diverse)	2	2	2	3 à 4

Source : (MAIGA et *al*, 2002)

De même que les eaux souterraines, elles paraissent en général d'assez bonne qualité. Des concentrations élevées en nitrates (plus de 100mg/l) et en chlorures sont présentes dans les régions de Mouhoun et Sourou. Dans certaines zones du sud-est, la salinité paraît élevée vis-à-vis des normes de l'OMS.

Sur le plan environnemental, les zooplanctons, invertébrés, poissons phytophages sont impliqués dans le contrôle des peuplements phytoplanctoniques en régulant leur biomasse et leurs caractéristiques métaboliques (taille, diversité) en fonction de l'intensité de la pression qu'exercent ces consommateurs dans le déclenchement, le maintien ou la disparation d'une efflorescence. Au sein d'un réseau tropique, les consommateurs sont eux-mêmes soumis à une pression de prédation, variable en fonction du type de prédateur.

Les eaux de rinçage des tanks de la SOSUCO sont très riches en produits azotés et responsables de la mort des poissons et d'autres animaux aquatiques. La pollution organique peut entrainer une surconsommation d'oxygène dissous dans les cours d'eau et leurs abords provoquant ainsi un risque d'asphyxie de l'écosystème (ministère de l'environnement et du cadre de vie, 2002).

Les barrages et les aménagements hydro-agricoles, comme les milieux naturels aquatiques, constituent des pôles d'attraction pour la population et favorisent ainsi le développement

d'agents pathogènes dont le cycle de reproduction dépend de la proximité de l'être humain des sources d'eau.

CONCLUSION

La raréfaction de la ressource en eau et de sa qualité inquiète de plus en plus la communauté internationale mais plus particulièrement les nations sahéliennes dont fait partir le Burkina Faso.

Des phénomènes comme la croissante démographique, la baisse perpétuelle de la pluviométrie, l'augmentation de l'évaporation, l'ensablement et la pollution des cours d'eau, participent à accroitre les problèmes liés à la mobilisation des ressources en eau de surface. La géologie du pays étant à majorité de type cristallin et le colmatage des sols provoquant l'imperméabilité de ceux-ci ne permettent pas la recharge des eaux souterraines.
Le changement climatique, couplé par les activités anthropiques sur le biotope constituent des facteurs de perte des terres (déforestation, urbanisation) favorisant ainsi l'augmentation du ruissellement.
La conséquence immédiate de ces phénomènes est le manque d'eau surtout en période de saison sèche. La satisfaction des besoins en eau potable de certaines localités, l'abreuvement du bétail, la production d'énergie (hydro électrique) et l'irrigation constituent en cette période une préoccupation majeure pour les autorités.

La pression (demande) sur la ressource eau est très forte et crée en certains endroits des conflits d'usage lors de sa répartition. Sa distribution, entre les différentes utilisations à savoir l'AEP, l'irrigation et l'industrie dont les demandes sont en perpétuelles augmentation sur une ressource qui se fait de plus en plus rare est liée à un paiement de redevance. Les frais de redevance ne sont pas à la portée de tous les usagers bien que ceux-ci manifestent le besoin d'accès à l'eau parce que les coûts d'investissement sont très élevés.

L'eau constitue le besoin essentiel de l'homme, sa mobilisation contribue à une meilleure gestion. Cependant, elle est aussi source de maladie. Les usages multiples qu'on en fait contribuent fortement à sa pollution qui est porteur de dégradation de l'écosystème et de maladies hydriques pour les populations.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- ✓ A. H. Maïga, 2002 ; envirowater 2002 : Valorisation et Gestion Durable des Systèmes Hydriques pour une Santé et une Productivité Améliorées dans les Régions Chaudes, p 265 ; 469 - 475 ;
- ✓ Aderson D. M., 1997: Bloom dynamics of toxic Alexandrium species in the norteastern U.S. Limnol. Oceanogr., 42: 1009-1022;
- ✓ Alain DEZETTER**,** 1996 ; les enjeux de la gestion des ressources en eau en milieu semi-aride ; p 4 ; 25 p.
- ✓ Basga Emile Dialla ; 2002 ; la sécurité foncière sur les périmètres irrigués du Burkina Faso : le cas de la vallée du Sourou : (http://www.codesria.org/Links/Publications/ad1_2002/Dialla1.pdf);
- ✓ DADOUM D. M, 2004 ; impact des changements climatiques sur la dégradation des sols cultivables et ses conséquences sur l'environnement en zone semi-aride au Burkina Faso : cas du bassin du Nakambé ; 29 p ;
- ✓ Douglas D.J. & Bates S.S, 1992. Production of domoic acid, a neurotoxic amino acid, by an axenic culture of the marine diaton Nitzschia pungens f. multiseries Hasle. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 49 : 85-90 ;
- ✓ Gestion Intégrée des Ressources en Eau, 2001 ; État des lieux des ressources en eau du Burkina Faso et de leur cadre de gestion ;
- ✓ Kongoussi, 2008 : Il faut sauver le lac Bam ; Extrait du Portail sur le développement du Burkina Faso., 8 p (http://www.faso-dev.net) ;
- ✓ Ministère de l'environnement et du cadre de vie, 2002 : rapport sur l'état de l'environnement au Burkina Faso ; S/P CONAGESE 1ère édition « mars 2002 » ;

- ✓ Pana, 2006 ; Programme d'action national d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques (Pana du Burkina Faso) : Aout 2006, 75p ;

- ✓ Roose, E. 1989 : Diversité des stratégies traditionnelles et modernes de conservation des sols, influence du milieu physique et humain en région soudanien-sahélien d'Afrique occidentale. Projet de publication du milieu humain en région du livre Réseau zones arides, la diversité dans l'aridité ». 7-30 pp.

Liens internet :

- ✓ http://siteresources.worldbank.org/RPDLPROGRAM/Resources/459596-1170984095733/P10ARID.pdf (Alphonse OUEDRAOGO : QUELLE AGRICULTURE IRRIGUEE POUR QUEL AGRICULTEUR ?) ;

- ✓ http://srdis.ciesin.org/cases/burkinafaso-003-fr.html (BURKINA FASO : programme de valorisation des ressources en eau dans le sud-ouest (reso)) ;
- ✓ http://www.academie-eau.org/rubrique.php3?id_rubrique=44; (académie de l'eau, 2003 ; lettre n°7 : décembre 2003) ;

- ✓ http://www.cig.ensmp.fr/~hydro/ACT/ORSTOMXII/VENDREDI/DEZETTE1/DEZETTER1.PDF **;**

- ✓ http://www.cnrst.bf/IRSS.htm (Institut de recherche en sciences de la sante(IRSS), 2005 ; Centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST) Mars 2005) ;

- ✓ http://www.eauburkina.bf/ (le portail du secteur de l'eau Burkina Faso) ;

- ✓ http://www.eauburkina.bf/rubrique.php3?id_rubrique=12;

- ✓ http://www.eau-loire-bretagne.fr/PDF/Etude_Seuil.pdf (l'ecoblog d'informations non officielles sur l'état des cours d'eau ; mes propositions de gestion des cours d'eau);
- ✓ http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/burkina_faso/indexfra.stm (Aquastat : FAO Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) ;
- ✓ http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/burkina_faso/burkinafaso_cp.pdf; (Aquastat ; système d'information de la FAO sur l'eau et l'Agriculture : Burkina Faso) ;
- ✓ http://www.faso-dev.net/spip.php?article22 ;
- ✓ http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html (Médiaterre Afrique de l'ouest-1er REBB « l'etat du milieu et des ressources naturelles) ;
- ✓ http://www.mediaterre.org/eau/actu,20050714172818,11.html (TIEGO Tiemtoré ; Développement-Burkina Faso : Davantage de barrages et de points d'eau potable ; Inter Press Service New Agency (IPS), l'autre information) ;
- ✓ http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20051011171034.html;
- ✓ http://www.2ie-edu.org/forum_crepa_07/Theme1/Com_Koussao.pdf;
- ✓ http://www.sflp.org/fr/007/pub1/bul21_art4.htm (Angaman KONAN et Henri ZERBO : Burkina Faso : Contribution du PMEDP à la politique nationale des pêches) ;
- ✓ http://www.fao.org/fishery/countrysector/FL-CP_BF/fr;

ANNEXES

Annexe 1 : réseau hydrographique du Burkina Faso

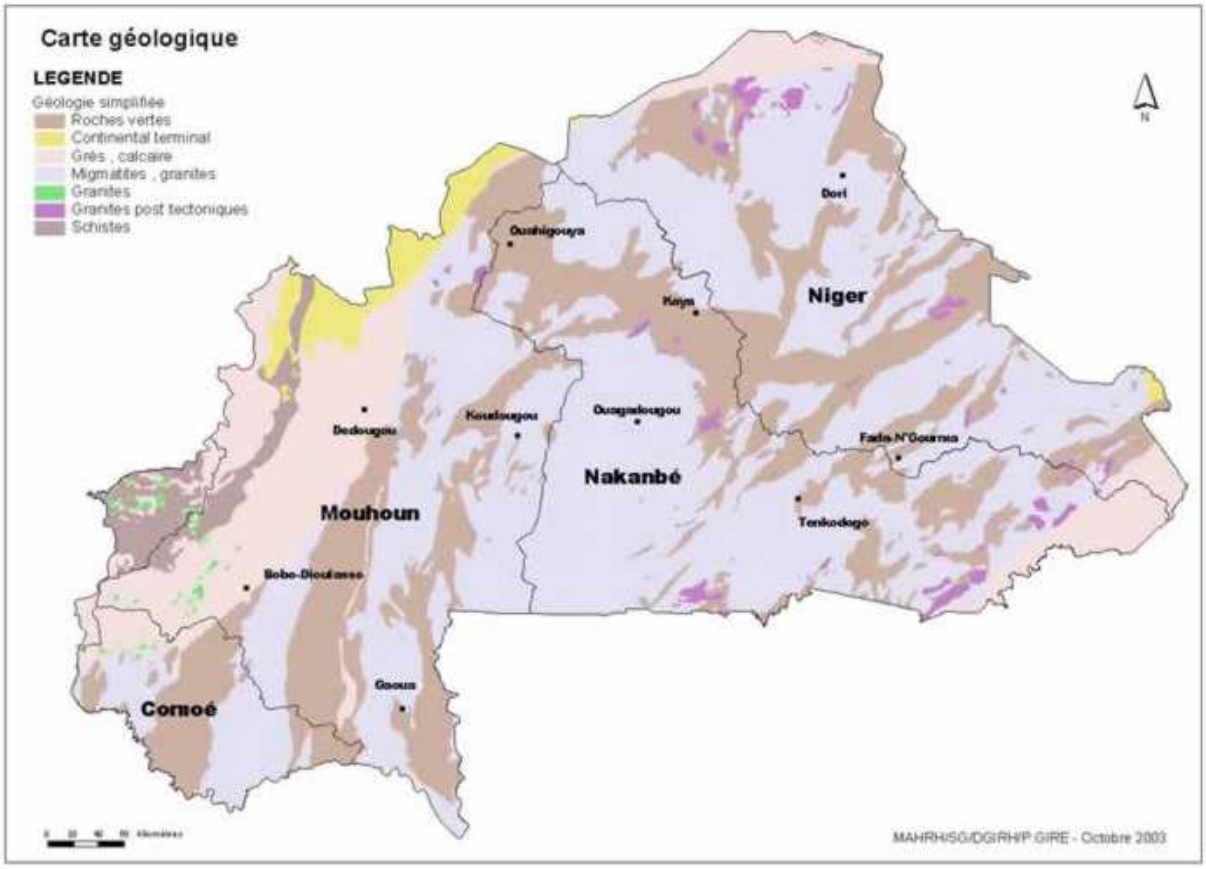
FAO - AQUASTAT, 2005

BURKINA FASO

Déni de responsabilité

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Annexe 2 : carte géologique du Burkina Faso



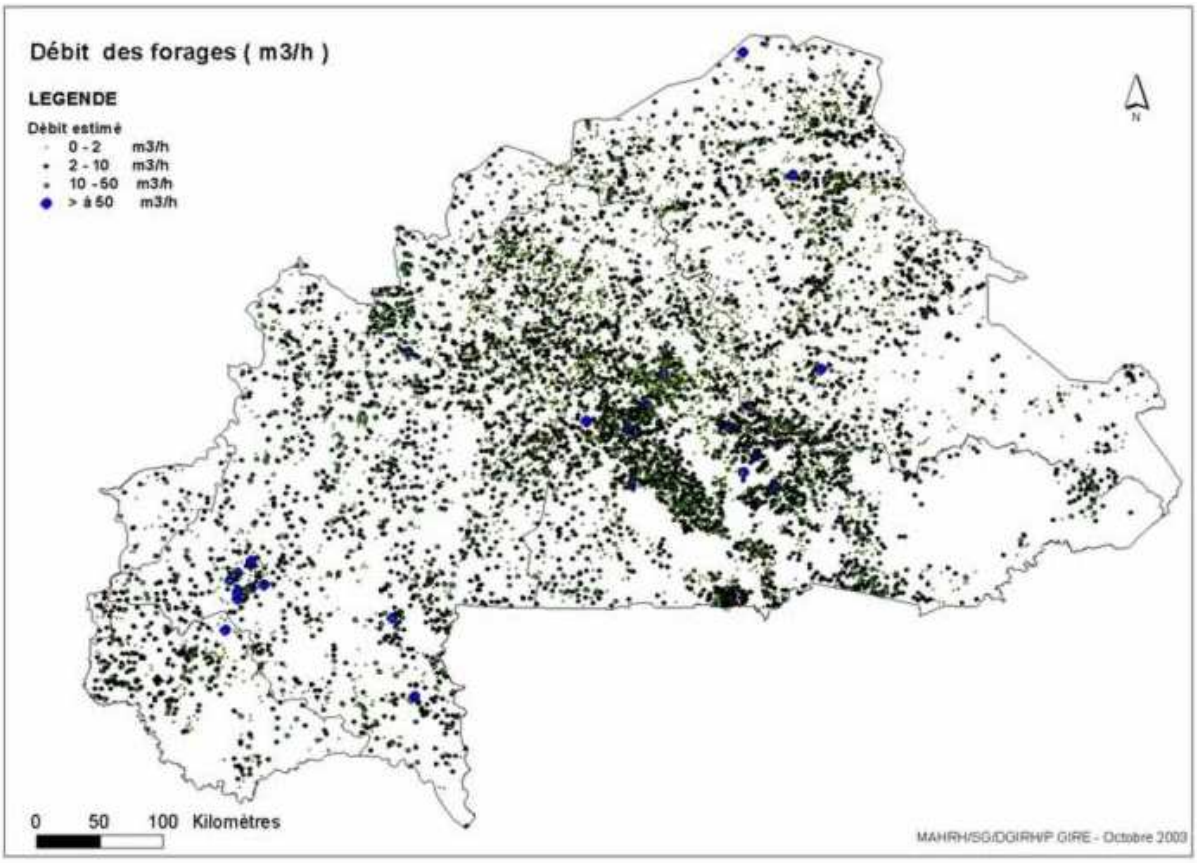
Annexe 3 : données physiques sur le Burkina Faso

Caractéristiques du pays et population

Superficies physiques			
Superficie du pays	2002	27 400 000	ha
Superficie cultivée (terres arables et cultures permanentes)	2002	4 400 000	ha
• en % de la superficie totale du pays	2002	16	%
• terres arables (cultures temporaires + prairies et jachères temp.)	2002	4 348 000	ha
• cultures permanentes	2002	52 000	ha
Population			
Population totale	2004	13 393 000	habitants
• dont rurale	2004	82	%
Densité de population	2004	49	habitants/km²
Population active	2004	6 235 000	habitants
• en % de la population totale	2004	47	%
• féminine	2004	48	%
• masculine	2004	52	%
Population active dans le secteur agricole	2004	5 475 000	habitants
• en % de la population active	2004	92	%
• féminine	2004	49	%
• masculine	2004	51	%
Économie et développement			
Produit intérieur brut (PIB)	2003	4 200	millions de $EU/an
• valeur ajoutée du secteur agricole (% du PIB)	2003	31	%
• PIB par habitant	2003	314	$EU/an
Indice de développement humain (plus élevé = 1)	2002	0.302	
Accès aux sources améliorées d'eau potable			
Population totale	2002	51	%
Population urbaine	2002	82	%
Population rurale	2002	44	%

Annexe 4 : les maladies liées à l'eau

Maladies liées à l'eau en 2001 (Source: Ministère de la santé, 2001)

Maladies	Cas d'hospitalisation	Cas de consultation
Choléra	493	429
Diarrhées (fébriles et autres)	7 043	121 829
Paludisme (simple et grave)	40 298	520 241
Schistosomiases	4	8 811
Dysenterie amibienne	174	-
Fièvres typhoïdes et paratyphoïdes	830	3 703
Ver de Guinée	1 031	-
TOTAL	**49 873**	**655 013**

Annexe 5 : forages