



## **Centre Régional AGRHYMET**

---

### **PROGRAMME MAJEUR INFORMATION**

# **EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU DANS LES PAYS DU CILSS**

**R. SILVA**  
Hydrologue  
Unité Gestion des Ressources Naturelles  
Division Méthodes et Applications

N°97-34/PMI/GRN/NE

Mars 1997



## **Centre Régional AGRHYMET**

---

### **PROGRAMME MAJEUR INFORMATION**

# **EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU DANS LES PAYS DU CILSS**

**R. SILVA**  
Hydrologue  
Unité Gestion des Ressources Naturelles  
Division Méthodes et Applications

N°97-34/PMI/GRN/NE

Mars 1997

# Evaluation des ressources en eau dans les pays membres du CILSS

## 1. INTRODUCTION

Les conditions climatiques de l'Afrique subsaharienne varient de l'extrême aridité à l'humidité tropicale, mais la plupart des régions sont arides et semi-arides. La variabilité inter-annuelle des précipitations revêt une importance plus grande que leurs faibles quantités. Les eaux superficielles et souterraines, qui alimentent la plupart des centres ruraux et un grand nombre des centres urbains, ont aussi leurs limitations au plan de l'exploitation et de la distribution.

C'est certainement un lieu commun d'affirmer que l'eau est indispensable à la vie ; si la vie humaine est impossible sans eau au-delà d'un très faible nombre de jours, il ne faut pas oublier qu'elle est, au même titre, indispensable aux espèces végétales.

Une information fiable concernant les aspects quantitatifs et qualitatifs des ressources en eau et de leur utilisation est essentielle pour assurer un développement économique durable.

Si l'on considère que la majeure partie des ressources en eau du Monde et particulièrement dans notre sous-région est utilisée à des fins agricoles et que l'eau joue un rôle primordial pour l'augmentation de la production agricole et la sécurité alimentaire, il apparaît tout à fait judicieux que le thème « eau » soit au centre des préoccupations du CILSS dont le mandat concerne la **sécurité alimentaire**, dont l'augmentation de la production agricole, et la **gestion des ressources naturelles**.

L'existence de données fiables est également une condition fondamentale pour la gestion des ressources en eau nationales et internationales. La « soif » d'information sur l'eau s'accroît régulièrement et la demande, notamment de la part des gouvernements et des agences de développement, est considérable.

La pénurie d'eau devient un obstacle de plus en plus important au développement, à la lutte contre la pauvreté et à l'amélioration des conditions sanitaires. Les pluies sont souvent insuffisantes pour répondre aux besoins de l'agriculture et des activités domestiques. Les sécheresses qui sévissent en Afrique subsaharienne sont la cause de famine, de désertification et de faibles résultats agricoles, et les décideurs de notre sous-région sont donc de plus en plus poussés à entreprendre des programmes énergiques de mise en valeur des ressources en eau.

La disponibilité en données hydrologiques est essentiel pour l'établissement de plans intégrés de développement du secteur de l'eau. Face à une population croissante et à l'amenuisement de la marge entre les ressources disponibles et la demande, il devient de plus en plus important d'améliorer la qualité et la quantité des travaux hydrologiques.

Ce travail s'inscrit dans l'objectif de donner une ébauche de l'évaluation des ressources en eau disponibles dans notre sous-région. En partant d'une description du milieu physique et de la présentation de la problématique régionale il donne une esquisse de l'évaluation sous-régionale des ressources en eau. Ensuite une analyse des tendances actuelles et des projections au vingt-et-unième siècle est également présentée.

## 2. CARACTERISATION GENERALE DU SAHEL

### 2.1. LE MILIEU PHYSIQUE

L'ensemble des pays membres du CILSS représente une superficie totale d'environ 5,4 millions de km<sup>2</sup> et une population totale estimée à 48 millions d'habitants. Cette région est caractérisée par des zones agro-climatiques suivantes (figure 1) :

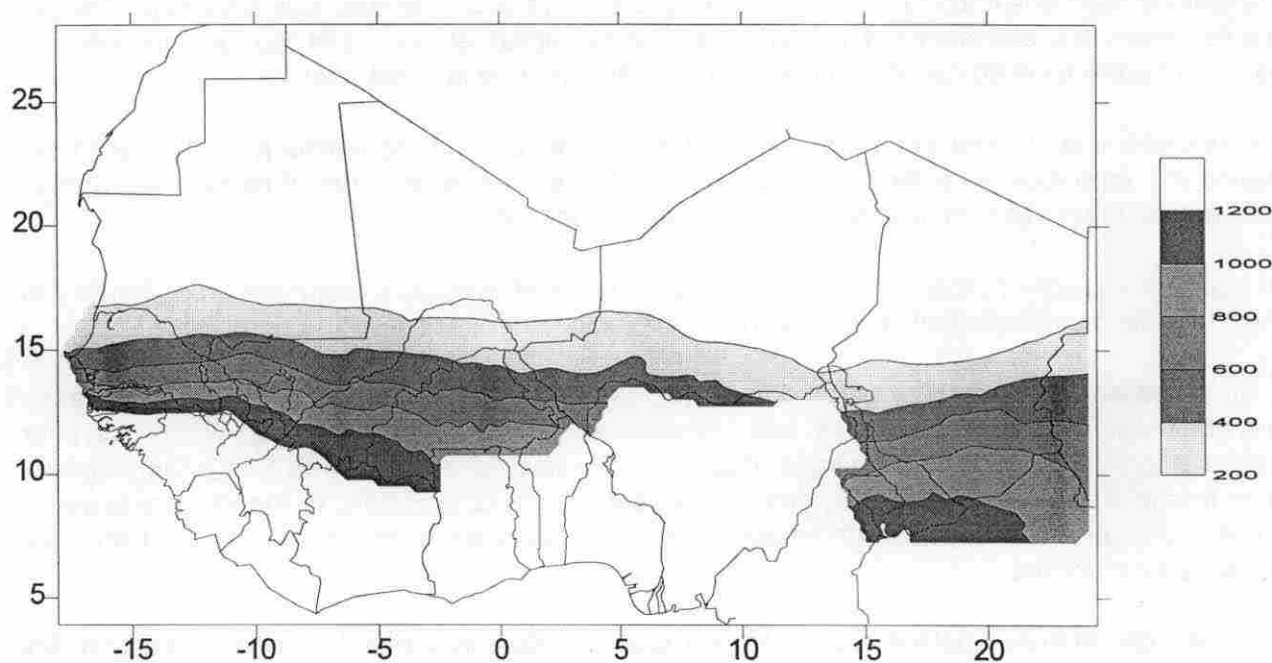
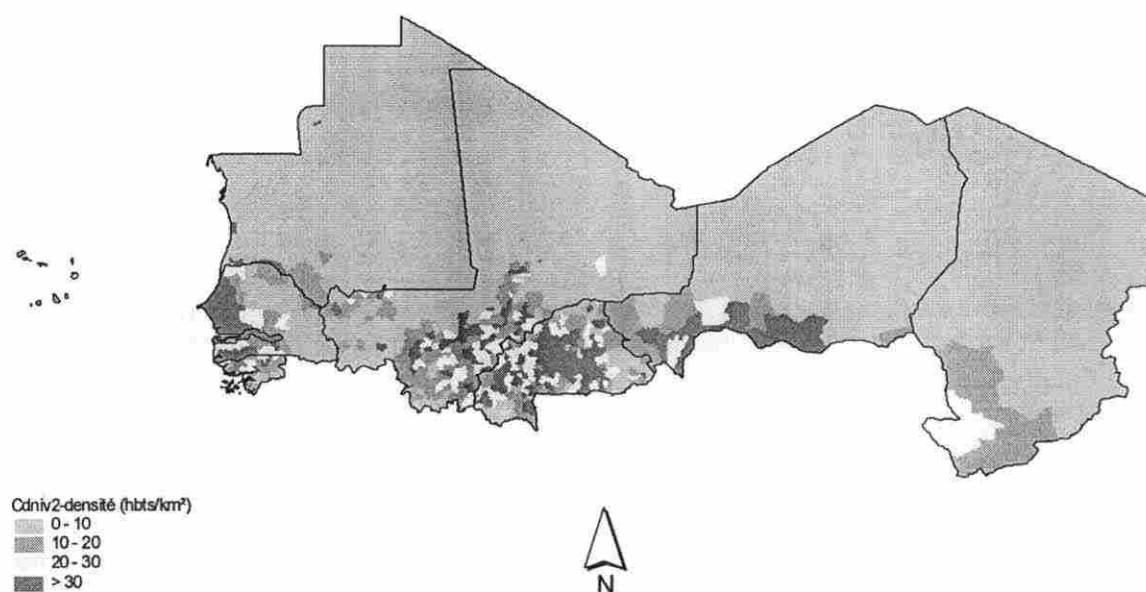


Figure 1 - Précipitations moyennes (1961 - 1990)  
(source : AGRHYMET)

1. La zone sahélienne : les précipitations annuelles moyennes varient de 250 à 500 mm. Les activités agricoles en hivernage portent essentiellement sur l'élevage et sur la culture de céréales à cycle court résistantes à la sécheresse ;
2. La zone soudano-sahélienne : les précipitations annuelles se situent entre 500 et 900 mm. Là où elles sont inférieures à 700 mm, on pratique surtout des cultures ayant un cycle de végétation brut de 90 jours, c'est-à-dire principalement du sorgho et du mil ;
3. La zone soudanienne : les précipitations annuelles moyennes varient de 900 à 1100 mm. La plupart des céréales cultivées ont un cycle de végétation de 120 jours ou plus ; c'est la zone où l'on produit l'essentiel des céréales, des racines et tubercules et des cultures de rente ;
4. La zone guinéenne : les précipitations annuelles moyennes dépassent 1100 mm. Font partie de cette zone, où il est plus facile de cultiver des racines, la Guinée-Bissau et une partie du sud du Burkina Faso, du sud du Mali et de l'extrême-sud du Tchad.

La zone soudanienne est actuellement la plus peuplée (figure 2) pour des raisons à la fois écologiques, historiques et économiques. En effet, cette zone dispose des meilleures terres agricoles du Sahel et les précipitations annuelles supérieures à 800 mm permettent l'agriculture pluviale.





**Figure 2 - Répartition de la population en 1990**  
(source : WALTPS)

Sur un autre plan d'ensemble, ces pays membres sont caractérisés par :

- ⇒ Une forte croissance démographique, environ 3,1 % en moyenne par an, et une urbanisation très rapide dont le taux d'accroissement est estimé à environ 7 % par an. Dans le même temps, à l'intérieur de la zone, on assiste à des mouvements migratoires du nord vers le sud, liés au glissement des isohyètes et à un exode rural important des campagnes vers les villes.
- ⇒ La prédominance de l'agriculture et de l'élevage comme activités principales ; en effet plus de la moitié de la population active est employée dans ces sous-secteurs. C'est généralement une agriculture de subsistance organisée autour des cultures vivrières. Elle est très peu productive en raison de la surexploitation des sols et du faible niveau d'utilisation des intrants et des technologies adaptées. L'élevage est de type extensif. Sur le plan économique, ces deux sous-secteurs contribuent pour plus de 40 % du PIB des pays membres pris individuellement.
- ⇒ Des fortes variations climatiques. Le niveau moyen de pluviométrie oscille entre 200 mm au nord et 2500 mm au sud (Guinée Bissau) (figure 1) ce qui handicape fortement l'activité agricole d'une année sur l'autre et limite le développement des ressources naturelles. Ces fortes variations climatiques accompagnées de l'irrégularité pluviométrique traduisent la persistance de la sécheresse dans la région. En effet, au cours des trente dernières années, les isohyètes ont glissé de 100 à 250 km à l'intérieur de la zone.
- ⇒ Une forte dépendance extérieure, en particulier la dépendance alimentaire au cours de ces dernières décennies.
- ⇒ Une pauvreté relative se traduisant par un PNB/habitant des plus faibles en Afrique. Il est d'environ 360 \$ US/habitant.

## 2.2. PROBLEMATIQUE GENERALE

Les effets conjugués de la croissance démographique, de l'urbanisation accélérée, des mouvements migratoires, de la variation climatique et de l'irrégularité de la pluviométrie qui en résultent ont conduit les pays membres du CILSS à une double crise **économique** et **écologique**.

Au niveau économique, cette crise se manifeste par un déficit et une dépendance alimentaires, traduisant la **persistance de l'insécurité alimentaire** à laquelle sont confrontés les pays membres du CILSS.

Au niveau écologique, elle se manifeste par la continuelle **dégradation des écosystèmes**.

**L'insécurité alimentaire** est le résultat des aléas climatiques, du faible niveau de productivité agricole, de la croissance des besoins alimentaires et de l'inorganisation ou du dysfonctionnement des marchés céréaliers. En effet, la variation de la production (figure 3) est très importante d'une année à l'autre nécessitant régulièrement le recours à l'aide alimentaire ; de même l'urbanisation et les évolutions sociologiques qui en résultent ont donné lieu à de nouveaux modes de comportement qui expliquent aujourd'hui l'extraversion des modes de consommation alimentaire et le recours aux importations pour faire face à la demande domestique nationale. Cette dépendance alimentaire a pour corollaire le déficit additionnel de la balance des paiements. De même, pendant les périodes de bonnes production, l'inorganisation et le dysfonctionnement des marchés céréaliers ne permettent pas de résorber les déficits d'une région à l'autre et de faire face aux besoins des groupes vulnérables.

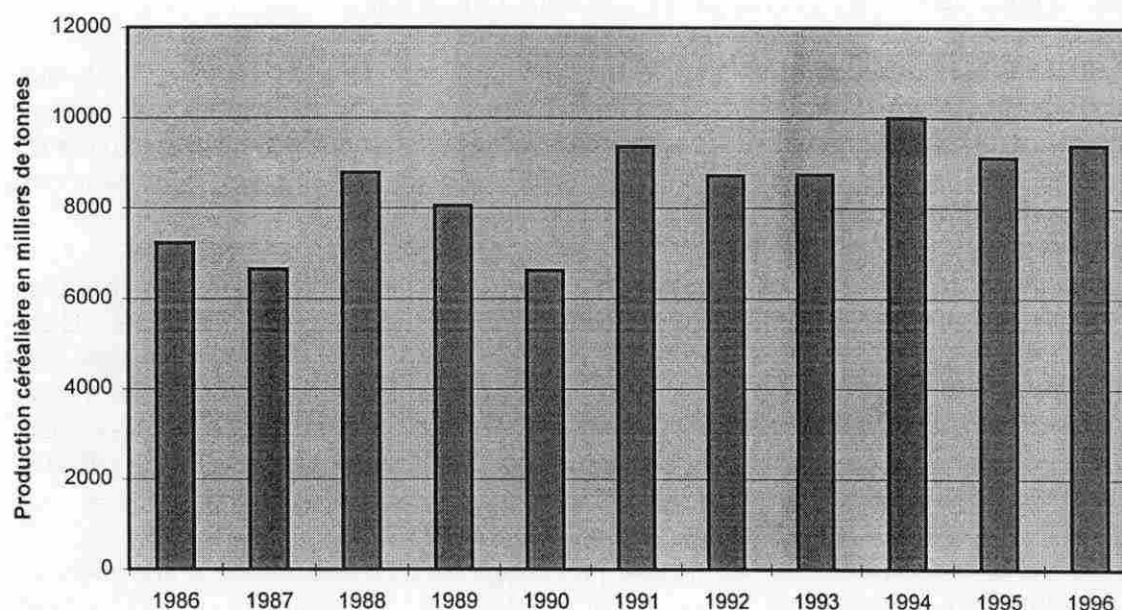


Figure 3 - Evolution de la production céréalière dans les pays du CILSS (1986 - 1996)  
(source : CILSS/AGRYMET/DIAPER III)

L'insuffisance de cette offre alimentaire nationale pourrait être considérée comme le reflet de politiques macro-économiques très peu incitatives à l'égard des producteurs ruraux et très peu ouvertes sur le plan régional.

Cette situation traduit aujourd'hui, le retour à des politiques économiques plus orientées sur le marché, la participation des communautés de base pour la prise en main de leur développement et la création des espaces régionaux.

**La dégradation des écosystèmes** est la conséquence de la pression démographique en certains endroits et du défrichement de nouveaux espaces naturels liés à une agriculture extensive pour faire face aux besoins alimentaires sans cesse croissants. Cette pression démographique a abouti à un raccourcissement, voire la suppression des jachères ou la surexploitation des terres entraînant ainsi un appauvrissement des sols et une réduction de la productivité agricole. Parallèlement à l'agriculture extensive, se développe une forme de déforestation liée, d'une part, aux besoins en pâturage des cheptels et d'autre part, aux besoins énergétiques des populations sahéniennes. Le bois de chauffe et ses dérivés constituent une grande partie des besoins en énergie. La prépondérance du bois de chauffe comme source d'énergie a entraîné une utilisation non rationnelle des ressources forestières. Le niveau des besoins de la population sahénienne en matière nutritionnelle et énergétique reste de loin supérieur à la capacité de charge des écosystèmes compte tenu des technologies d'utilisation, des pratiques agricoles et des potentiels existants de ressources naturelles dont l'eau.

### 2.3. LES RESSOURCES EN EAU

Parmi les ressources naturelles de la région, l'eau occupe une position unique. Elle est consommée et renouvelée continuellement au cours de son cycle qui intègre toutes les ressources hydriques, c'est-à-dire, l'eau de l'atmosphère, des océans, de la croûte terrestre et de la biosphère. Ce processus implique l'unité naturelle de l'eau sur la planète Terre.

Les eaux superficielles et les eaux de la couche superficielle sont depuis des temps immémoriaux utilisées aussi bien pour la consommation humaine que pour l'irrigation.

Avant le vingtième siècle il était communément admis que l'eau était constamment renouvelée pendant le cycle hydrologique et que c'était un don inépuisable de la nature qui pouvait être consommée sans limitation. Or, le XX<sup>ème</sup> siècle a écarté complètement cette idée. Dans notre sous-région, le désert avance, les puits s'assèchent. Ce cycle infernal est la conséquence de la coupe de la forêt, de l'augmentation du ruissellement et de la diminution de l'infiltration. En 1986 pendant quelques mois, le fleuve Sénégal, pour la première fois de son histoire, s'est arrêté de couler. Il s'agit là d'une conséquence de la destruction du couvert forestier du Fouta Djallon, ancien château d'eau de l'Afrique. Le même phénomène a été observé en 1985 à Niamey sur le fleuve Niger.

Actuellement il est impossible de planifier un projet d'aménagement de l'eau sans prendre en compte les effets à grande échelle sur l'activité de l'HOMME et sur les ressources hydriques elles-mêmes. Le développement agricole et industriel intensif, l'explosion démographique, l'occupation de nouvelles surfaces pour l'agriculture et les aménagements hydro-agricoles ont augmenté la consommation de l'eau dans le monde et particulièrement dans notre sous-région, altérant de ce fait le régime naturel du cycle hydrologique et la notion d'eau disponible dans ses aspects quantitatifs et qualitatifs.

C'est à la résolution de cette problématique que la région doit s'atteler. Au cours de ces vingt dernières années, la région a amélioré considérablement sa connaissance des problèmes de désertification à travers des programmes évolutifs dans le cadre du CILSS ; ainsi on est passé des programmes d'urgence basés sur des actions ponctuelles à des programmes sectoriels intégrés reposant sur une approche globale. Cette expérience pourrait être mise à profit pour atténuer voire enrayer les déséquilibres structurels qui entravent le développement durable de la sous-région.

Conscients de cette double menace, insécurité alimentaire et dégradation de l'écosystème, et dans le souci de rechercher une plus grande efficacité dans leurs actions, les pays membres du CILSS doivent s'engager dans un processus de développement durable se traduisant par la recherche d'un équilibre entre la population et les ressources naturelles dans leur ensemble.

La mise en oeuvre de cette nouvelle stratégie basée dans une **approche globale de gestion de l'eau** (voir encadrée 1) est une tâche difficile parce que devant s'intégrer dans une politique globale et débouchant sur des changements de comportements (voir encadré 2). C'est pourtant une tâche urgente si l'on veut éviter une dégradation irréversible des ressources en eau de notre planète et de notre sous-région en particulier.

**Encadré 1 : Optimisation des ressources en eau et de leur utilisation**

L'approche globale de la gestion de l'eau doit intégrer les diverses ressources, pluie, eaux de surface, eaux souterraines, eaux usées, dont la mobilisation et l'utilisation doivent être optimisées.

C'est ainsi qu'en zones semi-arides agriculture pluviale et irrigation doivent être intégrées au lieu d'être opposés. L'irrigation est un facteur d'espoir et de sécurité pour le paysan. L'irrigation d'une partie même limitée de ses terres permet à l'agriculteur d'améliorer sa stratégie de production. En agriculture pluviale, le paysan minimise les risques, c'est un réflexe de sécurité : il joue une stratégie de maxi-minimum. C'est-à-dire qu'il maximise sa production en condition d'année sèche éventuelle, mais avec cette stratégie il est perdant en année bonne ou moyenne. Avec un peu d'irrigation, il n'y a plus de risque de récolte nulle et le paysan peut alors jouer sur la partie irriguée de ses terres une stratégie de maxi-moyenne, c'est-à-dire qu'il maximise sa production moyenne, donc perdra si l'année est sèche, mais gagnera globalement.

En zone aride, un village de 4.000 habitants a besoin par an de 15.000 m<sup>3</sup> d'eau potable et de 15 millions de m<sup>3</sup> d'eau pour irriguer les 1.000 ha de riz qui assurent sa subsistance, soit un rapport de 1 à 1.000 en terme de consommation d'eau entre potable et irrigation. L'évolution vers une utilisation optimale des ressources en eau suppose un marché de l'eau et donc un prix de l'eau. Si l'eau est gaspillée à près de 90 % dans la plupart des pays en développement, c'est que l'eau y est gratuite.

Source : Michel MESNY, La houille blanche, N° 2/3 - 1993, pag. 95

**Encadré 2 : Pour une culture de l'eau**

L'EAU est un bien public : - à chacun sa part -. Mais comment partager un élément qui circule, se transforme, se dégrade de consommateur en pollueur ? Comment avoir son dû ?

L'impossibilité de thésauriser l'eau nous oblige à une utilisation commune donc à un respect de règles. Pour avoir son dû, il faut respecter des devoirs, acquérir un sens civique (qui n'est que simple bon sens), devenir un écocitoyen. La prise de conscience des responsabilités individuelles dans les problèmes d'eau ne peut résulter que d'une culture de base acquise durant toute l'existence depuis l'école maternelle jusqu'à l'âge adulte.

Source : Claude BOCQUILLON, La houille blanche, N° 4 - 1993, pag. 239

### **3. EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU**

Plusieurs évaluations des ressources en eau de notre sous-région ont été faites à ce jour (CIEH, 1977 ; Nations Unies, 1987 ; Banque Mondiale, 1992 et FAO, 1995). La première et la deuxième concernent exclusivement l'eau souterraine, la troisième met l'accent sur le fonctionnement des services hydrologiques et hydrométriques et la dernière l'ensemble des ressources mais dans une optique d'utilisation pour l'agriculture dans le cadre du projet AQUASTAT.

L'intégration des deux premières évaluations (CIEH, 1977 et Nations Unies, 1987) a fourni des renseignements qui sont consignés dans l'Annexe A. La répartition par pays est donnée par la figure 4 ci-dessous. Les informations concernant la Guinée-Bissau ne sont pas disponibles dans la première évaluation (à l'époque, le pays ne faisait pas partie du CIEH) et dans la deuxième les informations sont tellement fragmentaires qu'il est impossible d'obtenir une valeur même indicative.



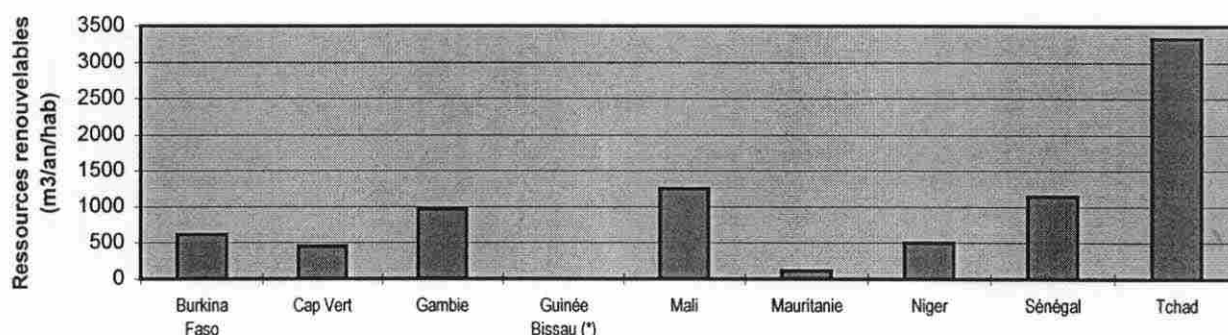


Figure 4 - Ressources en eau souterraines renouvelables en mètres cubes par an et par habitant  
(\*) informations non-disponibles

L'évaluation de la FAO a été réalisée en 1995 dans le cadre du projet AQUASTAT, avec les informations collectées par enquête dans les différents pays. Pour le cas des pays membres du CILSS, ces informations concernent la période de 1985 à 1994 (tableaux dans l'Annexe B). Les tableaux I et II ont été élaborés à partir des tableaux de l'Annexe B tirée de FAO (1995) pour constituer la synthèse des 9 pays membres du CILSS.

Tableau I - Caractéristiques de l'ensemble des pays membres du CILSS et population

Superficie des pays du CILSS		533 888 000	ha
Superficie cultivable		94 688 204	ha
Superficie cultivée		14 960 062	ha
Population totale		48 368 000	hab.
Densité de population	(1)	9	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	(2)	72	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	(3)	51	%
Population rurale	(4)	42	%

(1) Entre 96 hab/km<sup>2</sup> en Gambie et 2 hab/km<sup>2</sup> en Mauritanie

(2) Entre 86 % au Burkina Faso et 53 % en Mauritanie

(3) Entre 98 % au Cap Vert et 18 % au Niger

(4) Entre 65 % en Mauritanie et 4 % au Mali

**Nota :** les dates des informations de base varient entre 1985 et 1994

**Tableau II - Bilan hydrique des pays membres du CILSS**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		307	mm/an
		1 641.7	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		142.1	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant		2 937	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		279.1	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance	(1)	47	%
Capacité totale des barrages		17.9	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé		3.75	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
– Agriculture		4 977	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
– Collectivités		392	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
– Industrie		99.4	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		5 468.4	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant		1 544	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes	(2)	49	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		5	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		1	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

(1) Entre 0 % au Burkina Faso et au Cap Vert et 96.5 en Mauritanie

(2) Entre 0.1 % en Guinée-Bissau et 407.5 % en Mauritanie

**Nota : les dates des informations de base varient entre 1985 et 1994**

**Encadré 3 : Quelques terminologies et définitions utilisées**

*Ressources en eau renouvelables internes* : flux moyen annuel des rivières et des eaux souterraines générés à partir des précipitations endogènes.

*Ressources en eau renouvelables globales* : somme des ressources en eau renouvelables internes et des flux générés hors du pays mais entrant dans le pays.

*Indice de dépendance* : pourcentage des ressources en eau renouvelables globales générées hors du pays.

Source : FAO (1995)

En partant de cette évaluation, on a déterminé les ressources en eau renouvelables internes (encadré 3) qui se chiffrent à 2.937 m<sup>3</sup>/an/hab. Cette moyenne régionale est trompeuse parce que les valeurs par pays varient de 15.238 m<sup>3</sup>/an/habitant en Guinée-Bissau et entre 5.735 m<sup>3</sup>/an/hab au Mali et 180 m<sup>3</sup>/an/hab en Mauritanie (figure 5).

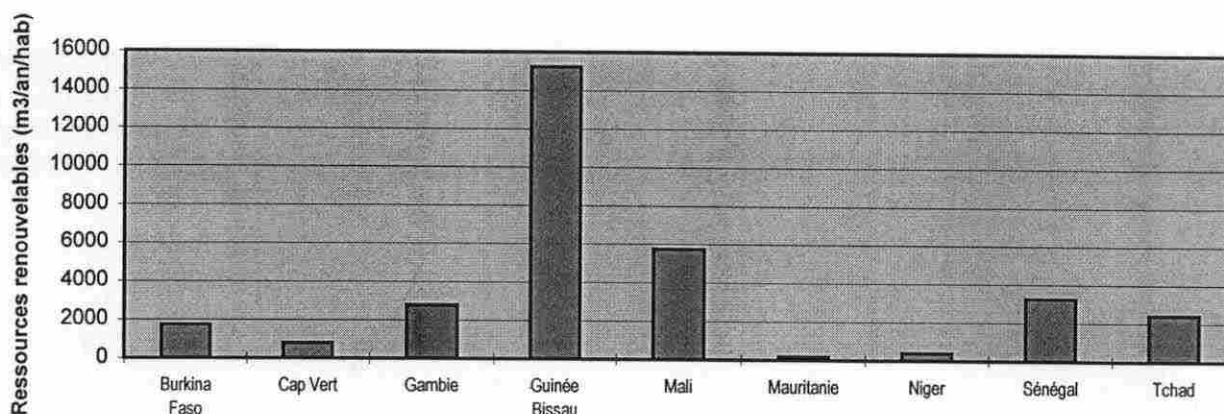


Figure 5 - Ressources globales en eau renouvelables en mètre cubes par an et par habitant

Même en incluant les ressources de la Guinée-Bissau, les ressources disponibles par an et par habitant (2.937 m³) sont en dessous du seuil confortable, à partir duquel les problèmes apparaissent (encadré 4). A moins de 500 m³/an/hab c'est la pénurie généralisée. D'après les statistiques de la FAO, c'est le cas de la Mauritanie et du Niger.

#### Encadré 4 : L'eau, ressource disputée

Dans certains pays la faiblesse des ressources en eau par habitant va entraîner des choix douloureux, en particulier entre alimentation en eau potable, état sanitaire, d'une part, et irrigation, autosuffisance alimentaire, d'autre part. Pour des ressources en eau confortables un pays doit disposer globalement de 5000 à 10000 m³ par habitant et par an. En dessous de 5000 m³ les problèmes apparaissent. A moins de 500 m³ par habitant et par an c'est la pénurie généralisée. En Afrique du Nord les ressources en eau renouvelables disponibles ne s'élèvent qu'à 210 m³ par habitant et par an. Ainsi, si on veut améliorer l'alimentation en eau d'Alger et donc les conditions sanitaires, on doit diminuer l'irrigation et donc l'autosuffisance alimentaire. Au Moyen-Orient ce sont de véritables guerres de l'eau qui risquent d'éclater entre Israël et Syrie, Liban, Jordanie, entre Turquie et Irak, entre Inde et Pakistan. Dans ces régions l'eau est devenue un enjeu politique vital et on peut parler d'hydropolitique. Le XX<sup>e</sup> siècle a connu les guerres du pétrole, le XXI<sup>e</sup> siècle connaîtra les guerres de l'eau. En plus, l'effet de serre pourrait apporter des effets perturbateurs, en particulier en transformant l'Amérique du Nord en désert et la Sibérie en plaine de blé.

Source : Michel MESNY, La houille blanche, N° 2/3 - 1993, pag. 94

La population, en pourcentage, des différents pays se répartit en urbains et ruraux conformément à la figure 6. En 1994, la population rurale représentait 72 % des habitants des 9 pays du Sahel. En 2020, selon l'étude des perspectives à long terme en Afrique de l'Ouest (WALTPS), les urbains représenteront 62 % de la population totale du Sahel.

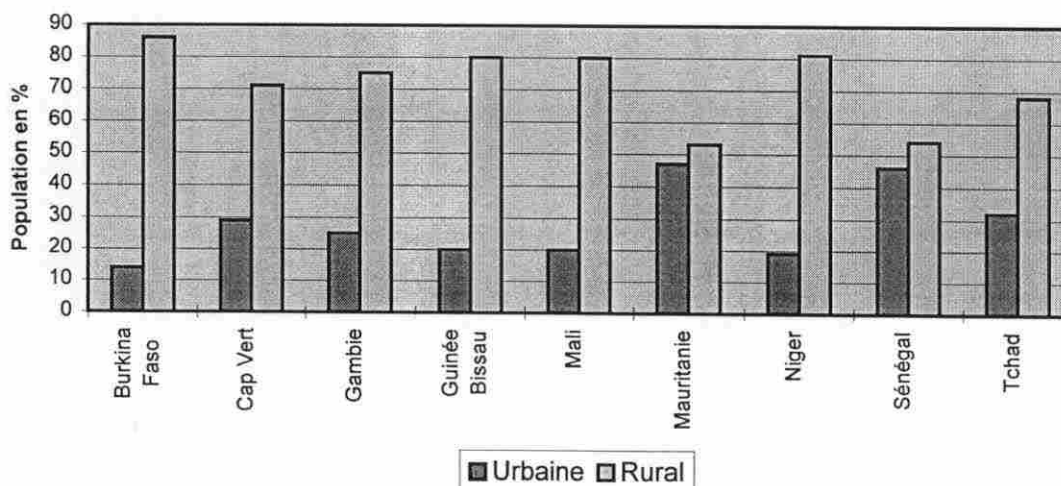


Figure 6 - Répartition de la population en pourcentage

L'état de satisfaction des besoins en eau des populations urbaine et rurale pour les neuf pays du CILSS est donnée par la figure 7. En moyenne, pour les neuf pays, la population urbaine est satisfaite à 51 % et la rurale à 42 %. Cela veut dire qu'en chiffres bruts 55 % de la population totale du Sahel, soit environ 27 millions d'habitants, n'ont pas accès à l'eau potable ni en quantité ni en qualité acceptables pour leur consommation.

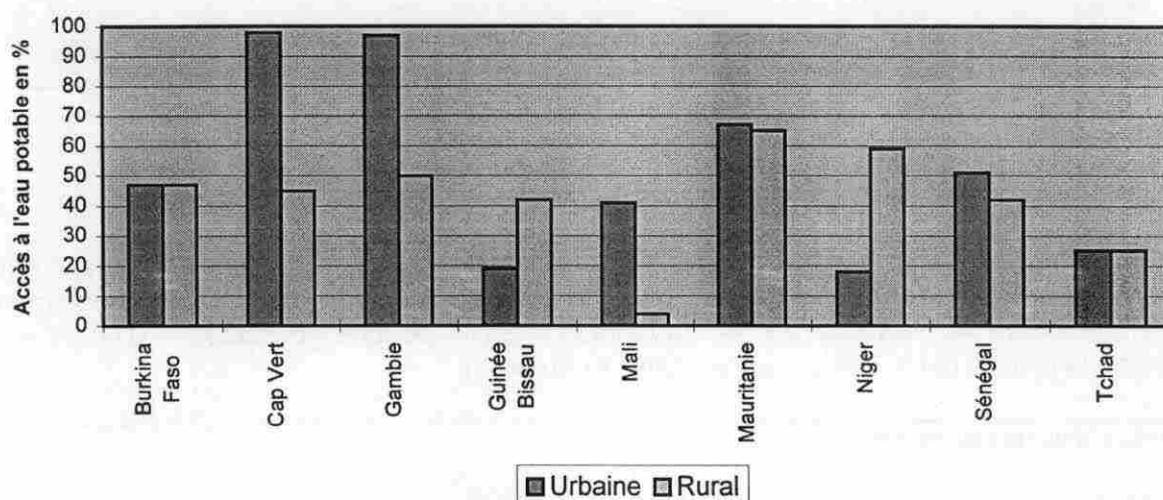


Figure 7 - Accès à l'eau potable en pourcentage de la population urbaine et rurale

L'indice d'exploitation (encadré 5) entre les différents pays membres du CILSS est très variable. Elle passe de 0.1 % en Guinée-Bissau à 407.5 % en Mauritanie (figure 8). Cet indice exprime de façon directe, la pression des utilisations d'eau sur les ressources, à une date donnée. Il peut également décrire la tendance de l'évolution passée réelle de cette pression, mais il est moins aisément projetable en prospective, sinon suivant différentes hypothèses de croissance des demandes en eau et de variation des parts couvertes par l'exploitation des ressources conventionnelles. Le cas de la Mauritanie avec un indice de 407.5 % signifie qu'elle prélève plus d'eau qu'elle n'en est produite sur leur territoire. Pour ce faire, la Mauritanie bénéficie des apports du fleuve Sénégal.

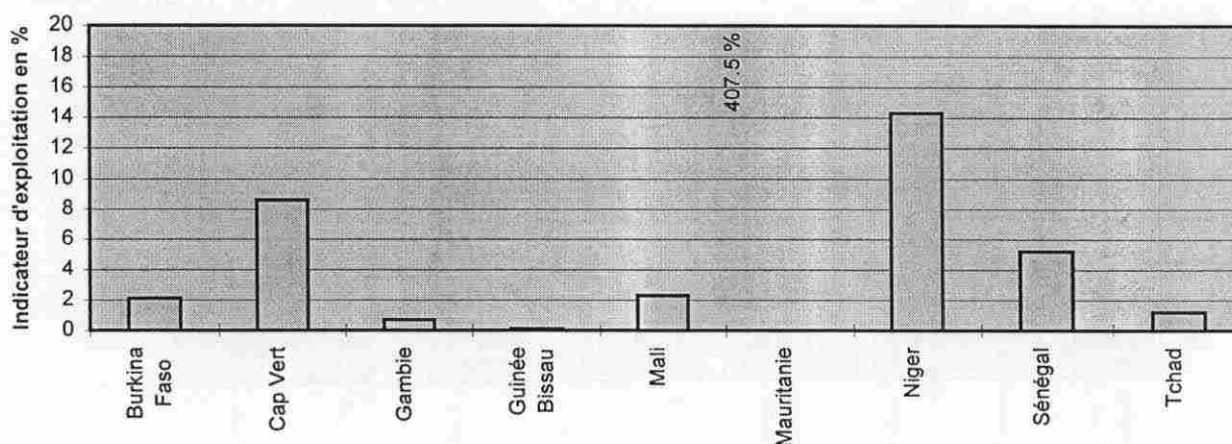


Figure 8 - Variation de l'indice d'exploitation

Le dessalement de l'eau de mer (cas du Cap Vert et de la Mauritanie) est un indicateur des ressources limitées.



#### Encadré 5 : Indicateur d'exploitation des ressources en eau renouvelables

L'indicateur d'exploitation est calculé par le taux :

$$\frac{P}{Qt} \times 100 \quad \text{avec}$$

$P$  : somme des prélèvements annuels en eau pour toutes utilisations, en référence à la même année spécifiée ;

$Qt$  : ressources naturelles renouvelables = écoulement total moyen annuel, interne et externe

A l'échelle nationale, un indice d'exploitation dépassant 10 à 20 % est généralement considéré comme révélateur de tensions déjà appréciables au moins dans certaines régions, y compris au plan des qualités des eaux, puisque les retours d'eaux usées croissent avec les prélèvements (surtout des secteurs collectivités et industries).

Au dessus de 50 % ce sont des macro-indicateurs d'opportunité pour une gestion plus collective et volontariste des eaux notamment pour une gestion plus économe des utilisations et des demandes en eau. Un indice d'exploitation de plus de 100 % n'est pas nécessairement un indicateur de pénurie ni de « surexploitation » globale des ressources. En effet, à l'échelle d'un grand pays à bassins étendus et à réseaux hydrographiques actifs, les activités utilisatrices d'eau peuvent être réparties dans l'espace de manière séquentielle et peuvent remobiliser les mêmes volumes d'eau.

Source : Plan bleu, OSS (1996), Les indicateurs d'économie de l'eau - ressources et utilisations

Le Niger et le Tchad ont des ressources renouvelables internes faibles mais bénéficient d'apports transfrontiers relativement importants. Les prélèvements en eau y restent inférieurs aux ressources produits au niveau du pays, même si localement ils sont parfois faits à partir d'apports venant d'autres pays.

La région des pays membres du CILSS est une des plus pauvres en eau de toutes les régions du monde. Autant d'inégalité affecte les ressources naturelles rapportées aux populations : en 1994, 2.937 m<sup>3</sup>/an par habitant (ressources internes) et 5.770 m<sup>3</sup>/an (avec les ressources externes) en moyenne pour toute la région mais moins de 1.000 m<sup>3</sup>/an en quelques pays (Cap Vert, 787 m<sup>3</sup> ; Mauritanie, 180 m<sup>3</sup> et Niger 396 m<sup>3</sup>) face à une moyenne mondiale de 7.500 m<sup>3</sup>/an (figure 9).

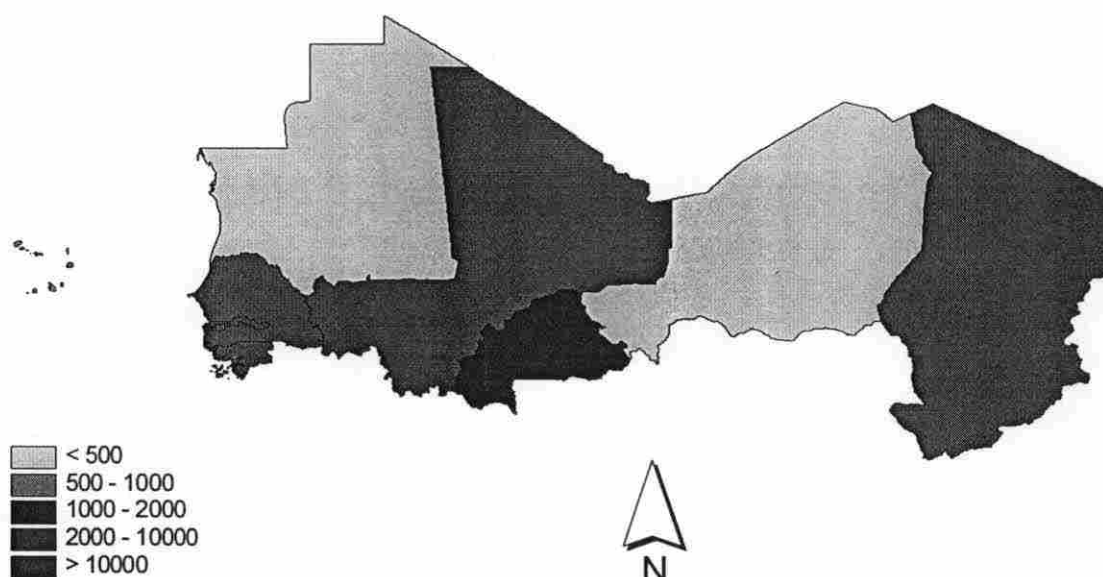


Figure 9 - Pays du CILSS classés suivant leurs ressources en eau renouvelables internes en m<sup>3</sup>/an/habitant (rapportées aux populations de 1994)

Un essai de projection des ressources en eau renouvelables internes des pays du CILSS rapportées aux populations de 2025 a été élaboré (figure 10 et tableau III). Cet exercice a été réalisé en utilisant la projection moyenne de la population des Nations Unies (UNESCO/OSS, 1995), les ressources en eau restant celles de 1994. En 1994, 3 pays avaient des ressources internes inférieures à 1.000 m<sup>3</sup>/an (Cap Vert, Mauritanie, Niger) dont 2 avec des ressources inférieures à 500 m<sup>3</sup>/an par habitant (Mauritanie, Niger). En 2025 les pays en dessous de 1000 m<sup>3</sup>/an seront au nombre de 4 (Burkina Faso, Cap Vert, Mauritanie, Niger) dont 3 pays avec des ressources inférieures à 400 m<sup>3</sup>/an (Cap Vert, 387 m<sup>3</sup> ; Mauritanie, 80 m<sup>3</sup> et Niger, 165 m<sup>3</sup>).

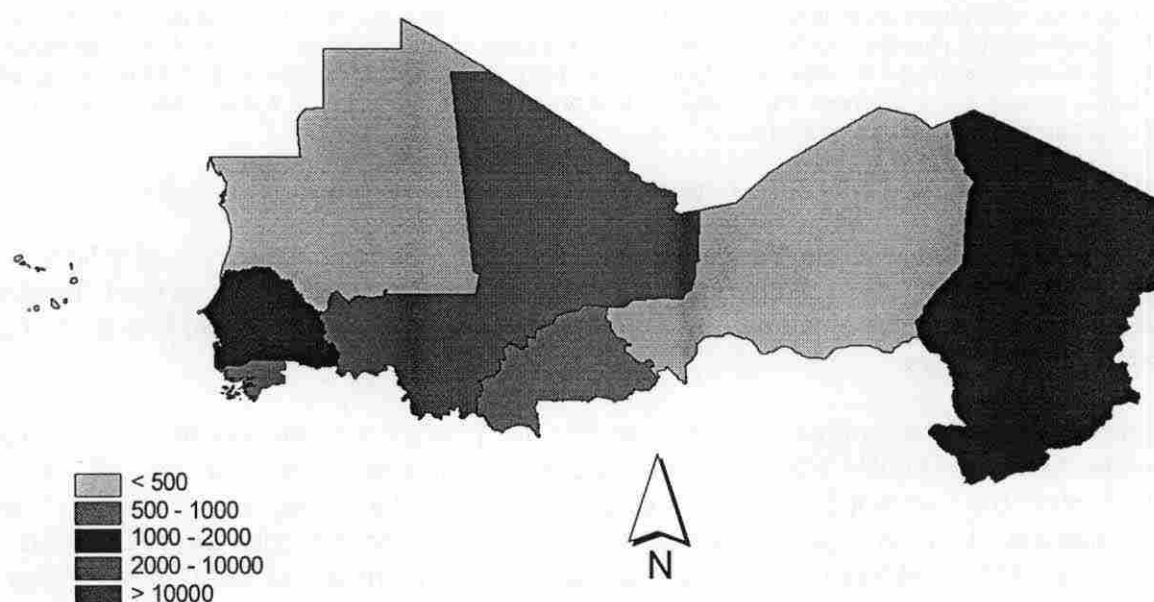


Figure 10 - Pays du CILSS classés suivant leurs ressources en eau renouvelables internes en m<sup>3</sup>/an/habitant (rapportées aux populations de 2025)

Globalement, la situation se dégradera partout dans le Sahel, avec une incidence particulière en Mauritanie, Niger, Cap Vert, Burkina Faso et Tchad (tableau III), touchant une population de 62.594.000 habitants, soit 58 % de la population totale des neuf pays membres du CILSS en 2025.

Tableau III - Ressources en eau renouvelables internes en m<sup>3</sup>/an par habitant

Pays	Années	
	1994	2025
Mauritanie	180	80
Niger	396	165
Cap Vert	787	387
Burkina Faso	1742	773
Tchad	2426	1162
Gambie	2775	1604
Sénégal	3258	1545
Mali	5735	2441
Guinée-Bissau	15238	8081

## 5. CONCLUSION

Le Sahel, par sa situation géographique et les effets conjugués de la croissance démographique, de l'urbanisation accélérée (28 % d'urbains en 1994 et 62 % d'urbains prévus pour 2020), de l'irrégularité de la pluviométrie est confronté à une double crise économique et écologique.

La pression démographique a conduit à la pratique de l'agriculture extensive, avec la suppression des jachères ou la surexploitation et donc à l'appauvrissement des terres. La déforestation trouve ainsi son origine d'une part dans le besoin de terres plus productives pour l'agriculture et les pâturages et d'autre part, dans la satisfaction des besoins énergétiques des populations.

Le niveau des besoins de la population sahélienne en matière nutritionnelle et énergétique reste de loin supérieur à la capacité de charge des écosystèmes et des potentiels existants de ressources naturelles dont l'eau.

Les statistiques disponibles sur les ressources en eau des différents pays du CILSS présentent quelques divergences qui ne permettent pas de les utiliser toutes sans précaution. Celles-ci ont trait aux différences de la durée de référence prise en compte dans les calculs des moyennes, aux différences d'approche en matière de régionalisation des écoulements, et aux défauts de concordance des estimations des écoulements des fleuves transfrontaliers dans les statistiques des pays émetteurs et receveurs entre autres.

La disponibilité en matière de ressources en eau au Sahel est une des plus faibles au monde. La région dispose d'une moyenne de 2.937 m<sup>3</sup>/an par habitant en 1994 (ressources internes) et 5.770 m<sup>3</sup>/an (avec les ressources externes) face à une moyenne mondiale de 7.500 m<sup>3</sup>/an. Quelques pays (Cap Vert, Mauritanie et Niger) disposent de ressources inférieures à 1.000 m<sup>3</sup>/an par habitant. 55 % de la population totale des 9 pays membres du CILSS n'ont pas accès à l'eau potable, ni en quantité ni en qualité acceptables pour leur consommation. En 2025 cette situation s'aggraverait face à une population toujours croissante et à l'amenuisement de la marge entre les ressources disponibles et la demande.

Si les ressources en eau se maintiennent au même niveau qu'en 1994, l'augmentation de la population va entraîner une réduction drastique de la disponibilité par personne. Ainsi en 2025 le Burkina Faso, le Cap Vert, la Mauritanie et le Niger auront des ressources internes inférieures à 1.000 m<sup>3</sup>/an par habitant. Le Cap Vert, la Mauritanie et le Niger se classeront parmi les pays à pénurie généralisée avec moins de 400 m<sup>3</sup>/an par habitant.

Néanmoins, pour atténuer l'effet de ce tableau sombre il est important de souligner que les prélèvements ne représentent, à l'heure actuelle, que 49 % des ressources internes renouvelables.

Pour faire face à cette perspective et relever le défi du XXI<sup>ème</sup> siècle, le Sahel doit mettre en oeuvre une nouvelle stratégie basée dans une approche globale de gestion de l'eau qui doit intégrer les diverses ressources, pluie, eaux de surface, eaux souterraines, eaux usées, dont la mobilisation et l'utilisation doivent être optimisées.

## BIBLIOGRAPHIE

- BANQUE MONDIALE/PNUD/BAD/MFC (1992) - Evaluation hydrologique de l'Afrique Sub-saharienne : pays de l'Afrique de l'Ouest. Rapport général.
- BOCQUILLON Claude (1993) - L'avenir de l'eau : sensibilisation et formation. La Houille Blanche, N° 4 - 1993.
- CIEH (1976) - Carte de planification des ressources en eau souterraine des Etats membres du CIEH
- GALEA G. (1993) - Gestion des grands plans d'eau naturels. La Houille Blanche, N° 4 - 1993.
- GHARBI Samir (1996) - Dossier : l'enjeu de l'eau. Jeune Afrique n° 1842 du 24 au 30 avril 1996, pages 61 - 68.
- MESNY Michel (1993) - Pour une approche globale de la gestion de l'eau. La Houille Blanche, N° 2/3 - 1993.
- Nations Unies (1987) - Les eaux souterraines de l'Afrique septentrionale et occidentale. Ressources Naturelles / Série Eau n° 18.
- Nations Unies (1992) - Action 21. Chapitre 11 : Lutte contre le déboisement.
- Nations Unies (1992) - Action 21. Chapitre 12 : Gestion des écosystèmes fragiles : lutte contre la désertification et la sécheresse.
- Nations Unies (1992) - Action 21. Chapitre 13 : Gestion des écosystèmes fragiles : mise en valeur durable des montagnes.
- Nations Unies (1992) - Action 21. Chapitre 15 : Préservation de la diversité biologique.
- Nations Unies (1992) - Action 21. Chapitre 18 : Protection des ressources en eau douce et de leur qualité : application d'approches intégrées de la mise en valeur, de la gestion et de l'utilisation des ressources.
- OMM (1992) - Conférence internationale sur l'eau et l'environnement : le développement dans la perspective du 21<sup>ème</sup> siècle (26-31 janvier 1992, Dublin, Irlande).
- Plan Bleu/OSS (1996) - Les indicateurs d'économie de l'eau : ressources et utilisations. Document de réflexion. BGR, Hanovre.
- SNRECH Serge (1994) - Pour préparer l'avenir de l'Afrique de l'Ouest : une vision à l'horizon 2020. (Synthèse de l'étude des perspectives à long terme en Afrique de l'Ouest - WALTPS). OCDE/Club du sahel, BAD/Synergie, CILSS. SAH/D(94)439.
- UNECA (1991) - Study on large-scale water transfer in Africa. ECA/NRD/WEMS/TPBU/91/2.
- UNEP/CILSS (1996) - 2<sup>ème</sup> Atelier de consultation régionale sur l'évaluation de l'environnement. Rapport de synthèse. Niamey.
- UNEP/CILSS (1996) - Systèmes d'information environnementale dans la sous-région sahélienne. Volume 1 : Evaluation des systèmes d'information environnementale dans la sous-région sahélienne. Niamey.



UNEP/CILSS (1996) - Systèmes d'information environnementale dans la sous-région sahélienne.  
Volume 2 : Stratégie de mise en oeuvre d'un projet SIE régional. Niamey.

UNESCO/OMM (1993) - Evaluation des ressources en eau : manuel pour une étude d'appréciation des activités nationales.

UNESCO/OSS (1995) - Les ressources en eau des pays de l'OSS : évaluation, utilisation et gestion.

## **ANNEXE A**

## Ressources souterraines utilisables potentielles

(cf. Carte de planification des ressources en eau souterraine des Etats membres du CIEH - 1976)

(\*) Les eaux souterraines de l'Afrique septentrionale et occidentale - Ressources Naturelles / Série Eau n° 18, NU, 1987

	Ressource renouvel. (1000 m3/km2) val. extrêmes	Superficie (km2)	Volume ressource renouv. natur. (Mm3/an)	Lame d'eau infiltrée Moy théor. équiv. (mm)	Volume reserve exploit (Mm3) Min Max	
<b>Cap Vert (*)</b>		<b>4033</b>	<b>173</b>	<b>42.9</b>	<b>86</b>	<b>174</b>
<b>Mauritanie</b>						
Alluvions du Fleuve Sénégal	0 à 25	1530	20	13	80	150
Sables dunaires	0 à 25	128770	80	0.6	22140	47640
Continental terminal	0 à 10	54360	0	0	22260	49800
Formation de l'Eocene	0 à 10	40270	0	0	2420	5350
Gres infracambriens et primaires	0 à 25	77490	130	2	60	120
Socle cristallin et cristallophyllien	0 à 25	57820	30	0.5		
Pelites du Hodh	0 à 10	50650	0	0		
<b>Total Mauritanie</b>		<b>410890</b>	<b>260</b>	<b>16.1</b>	<b>46960</b>	<b>103060</b>
<b>Sénégal</b>						
Alluvions du Fleuve Sénégal	0 à 25	4090	50	13	210	410
Sables dunaires	0 à 150	5020	210	41	2540	5990
Continental terminal	0 à 200	104990	7460	72	44040	94820
Formation de l'Eocene	0 à 50	1890	30	16	940	1890
Sables et gres Maestrichtiens		150367			38540	80960
Socle cristallin et cristallophyllien	0 à 50	31660	820	26		
Marno calcaires eocenes	0 à 100	44590	720	16		
<b>Total Sénégal</b>		<b>342607</b>	<b>9290</b>	<b>184</b>	<b>86270</b>	<b>184070</b>
<b>Gambie</b>						
Continental terminal	50 à 150	10460	1040	100	5990	13300
Sables et gres Maestrichtiens		10550			2700	5420
<b>Total Gambie</b>		<b>21010</b>	<b>1040</b>	<b>100</b>	<b>8690</b>	<b>18720</b>
<b>Mali</b>						
Continental intercalaire de l'Adrar	0 à 10	10190	0	0	5090	10190
Cretace - eocene inférieur	0 à 10	15120	0	0	760	1510
Continental terminal de l'Azaouad	0 à 100	193270	1000	5	63660	148810
Continental terminal du Gondo	0 à 50	22070	450	20	2210	5520
Le socle precambrien moyen	0 à 100	147980	2230	15		
Sequence sedimentaire du Gourma	0 à 10	60140	0	0		
Gres de l'infracambrien	0 à 100	197660	9150	46		
Schistes cambriens de Nara	0 à 25	56630	230	4		
<b>Total Mali</b>		<b>703060</b>	<b>13060</b>	<b>90</b>	<b>71720</b>	<b>166030</b>
<b>Burkina Faso</b>						
Continental Terminal	0 à 100	11380	430	38	1140	2850
Socle precambrien	0 à 50	225360	3770	17		
Gres primaires et infracambriens	25 à 100	32290	1960	61		
<b>Total Burkina Faso</b>		<b>269030</b>	<b>6160</b>	<b>116</b>	<b>1140</b>	<b>2850</b>

<b>Niger</b>						
Continental terminal du bassin nigeri	0 à 50	96100	1220	13	39770	91510
Continental intercalaire nappe libre	0 à 50	222660	650	3	111330	222660
Continental intercalaire nappe captive		164560			28210	60740
Gres d'Agades ou de Tchirezrine		27270			13640	27270
Gres de Teloua		26460			1320	2650
Gres Primaires		35000			15750	35000
Bassin des Koramas	50 à 200	14850	1890	127	1480	3710
Plioquaternaire libre	0 à 50	104330	330	3	26980	57470
Plioquaternaire sous pression		25990			6500	12990
Continental terminal des Pays Bas	0 à 10	35550	0	0	8890	17780
Cambrien-Viseen	0 à 10	15480	0	0	7740	15480
Socle cristalin et cristallophyllien	0 à 100	127190	340	3		
<b>Total Niger</b>		<b>895440</b>	<b>4430</b>	<b>149</b>	<b>261610</b>	<b>547260</b>
<b>Tchad</b>						
Plioquaternaire libre	0 à 100	235440	3590	15	66240	146570
Plioquaternaire sous pression		130000			28360	59440
Continental terminal Nord	0 à 25	130200	0	0		
Continental terminal Sud	25 à 150	160000	13330	83	72550	145100
Cambrien-Viseen	0 à 10	114750	0	0	57370	114750
Carbinifere Marin	0 à 10	19120	0	0	1910	4780
Gres de Nubie	0 à 10	73990	0	0	36500	73000
Socle cristalin et cristallophyllin (Sud	50 à 100	12000	660	55		
Socle cristalin et cristallophyllin (nor	0 à 50	220800	3020	14		
<b>Total Tchad</b>		<b>1096300</b>	<b>20600</b>	<b>167</b>	<b>262930</b>	<b>543640</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>3742370</b>	<b>55013</b>	<b>865</b>	<b>739406</b>	<b>1565804</b>



## **ANNEXE B**

**TABLEAU 1 : BURKINA FASO**

**Caractéristiques du pays et population**

Superficie du pays	1994	27 400 000	ha
Superficie cultivable	1992	9 000 000	ha
Superficie cultivée	1992	3 688 000	ha
Population totale	1994	10 046 000	hab.
Densité de population	1994	37	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1992	86	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1990	47	%
Population rurale	1990	47	%

**Bilan hydrique**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		844	mm/an
		231.4	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		17.5	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	1 742	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		17.5	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		0	%
Capacité totale des barrages	1994	4.3	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
– Agriculture	1992	303	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
– Collectivités	1992	73	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
– Industrie	1992	0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		376	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1992	40	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		2.1	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.**

# TABLEAU 2 : CAP VERT

## Caractéristiques du pays et population

Superficie du pays	1992	403 000	ha
Superficie cultivable		-	ha
Superficie cultivée	1990	37 000	ha
Population totale	1994	381 000	hab.
Densité de population	1994	95	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1990	71	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1990	98	%
Population rurale	1990	45	%

## Bilan hydrique

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		228	mm/an
		0,9	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		0,3	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	787	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		0,3	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		0	%
Capacité totale des barrages	1985	0	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé	1990	2	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1990	22,6	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1990	2,7	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1990	0,5	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		25,8	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1990	70	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		8,6	%
Autres prélèvements	1990	0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.

### TABLEAU 3 : GAMBIE

#### Caractéristiques du pays et population

Superficie du pays	1994	1 130 000	ha
Superficie cultivable	1992	430 000	ha
Superficie cultivée	1991	195 543	ha
Population totale	1994	1 081 000	hab.
Densité de population	1994	96	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1993	75	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1992	97	%
Population rurale	1992	50	%

#### Bilan hydrique

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		961	mm/an
		10.9	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		3	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	2 775	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		8	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		62.5	%
Capacité totale des barrages		-	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1992	18.2	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1992	1,4	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1992	0,4	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		20	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant		29	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		0,7	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.



**TABLEAU 4 : GUINEE-BISSAU**

**Caractéristiques du pays et population**

Superficie du pays	1994	3 612 000	ha
Superficie cultivable	1994	622 000	ha
Superficie cultivée	1993	153 004	ha
Population totale	1994	1 050 000	hab.
Densité de population	1994	29	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1990	80	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1991	19	%
Population rurale	1991	42	%

**Bilan hydrique**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		1 705	mm/an
		61,6	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		16,0	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	15 238	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		27,0	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		40,7	%
Capacité totale des barrages	1994	0	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1991	6,0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1991	10,0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1991	0,6	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		16,6	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1991	17	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		0,1	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.**

**TABLEAU 5 : MALI**

**Caractéristiques du pays et population**

Superficie du pays	1994	124 019 000	ha
Superficie cultivable	1992	43 700 000	ha
Superficie cultivée	1990	2 600 000	ha
Population totale	1994	10 462 000	hab.
Densité de population	1994	8	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1991	80	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1990	41	%
Population rurale	1990	4	%

**Bilan hydrique**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		334	mm/an
		414,8	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		60	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	5 735	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		100	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		40	%
Capacité totale des barrages	1992	11	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1987	1 319	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1987	27	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1987	14	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		1 360	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1987	161	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		2,3	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.**

# TABLEAU 6 : MAURITANIE

## Caractéristiques du pays et population

Superficie du pays	1994	102 552 000	ha
Superficie cultivable	1985	20 129 689	ha
Superficie cultivée	1989	199 000	ha
Population totale	1994	2 217 000	hab.
Densité de population	1994	2	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1990	53	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1990	67	%
Population rurale	1990	65	%

## Bilan hydrique

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		99	mm/an
		101,9	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		0,4	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	180	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		11,4	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		96,5	%
Capacité totale des barrages	1994	0,9	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé	1990	1,7	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1985	1 499,6	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1985	101,1	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1985	29,3	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		1 630,0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1985	923	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		407,5	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source :** FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.

**TABLEAU 7 : NIGER**

**Caractéristiques du pays et population**

Superficie du pays	1994	126 700 000	ha
Superficie cultivable	1990	15 000 000	ha
Superficie cultivée	1990	3 800 000	ha
Population totale	1994	8 846 000	hab.
Densité de population	1994	7	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1990	81	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1990	18	%
Population rurale	1990	59	%

**Bilan hydrique**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		180	mm/an
		227,7	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		3,5	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	396	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		32,5	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		89,2	%
Capacité totale des barrages	1990	0,1	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé	1990	0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1988	410	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1988	80	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1988	10	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		500	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1988	69	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		14,3	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.**

**TABLEAU 8 : SENEGAL**

**Caractéristiques du pays et population**

Superficie du pays	1994	19 672 000	ha
Superficie cultivable	1990	3 782 000	ha
Superficie cultivée	1990	2 300 000	ha
Population totale	1994	8 102 000	hab.
Densité de population	1994	41	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1990	54	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1992	51	%
Population rurale	1992	42	%

**Bilan hydrique**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		742	mm/an
		146,0	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		26,4	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	3 258	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		39,4	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		33,0	%
Capacité totale des barrages	1994	1,6	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé	1990	0,05	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1992	1 251	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1992	68	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1992	41	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		1 360	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1992	201	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		5,2	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production	1993	5	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement	1993	1	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.**



**TABLEAU 9 : TCHAD**

**Caractéristiques du pays et population**

Superficie du pays	1994	128 400 000	ha
Superficie cultivable		-	ha
Superficie cultivée	1994	1 987 515	ha
Population totale	1994	6 183 000	hab.
Densité de population	1994	5	hab./km <sup>2</sup>
Population rurale	1993	68	%
Accès à l'eau potable			
Population urbaine	1993	25	%
Population rurale	1993	25	%

**Bilan hydrique**

<b>Ressources en eau :</b>			
Précipitations moyennes		348	mm/an
		446,5	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - totales		15,0	km <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables internes - par habitant	1994	2 426	m <sup>3</sup> /an
Ressources en eau renouvelables globales		43,0	km <sup>3</sup> /an
Indice de dépendance		65,1	%
Capacité totale des barrages		-	km <sup>3</sup>
Eau désalinisé		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Prélèvements en eau :</b>			
- Agriculture	1987	147,6	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Collectivités	1987	28,8	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
- Industrie	1987	3,6	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Total		180,0	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
par habitant	1987	34	m <sup>3</sup> /an
en % des ressources renouvelables internes		1,2	%
Autres prélèvements		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
<b>Eaux usées :</b>			
Production		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Traitement		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an
Réutilisation des eaux usées traitées		-	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /an

**Source : FAO (1995) - L'irrigation en Afrique en chiffres. Rapport sur l'eau n° 7.**