

6. Macrophytes

La végétation du lac Retba est de type sahélo-soudanien. Les arbres et les arbustes sont représentés par les palmiers à huile (Elaeis guineensis), les baobabs (Adansonia digitata), les acacias et les jujubiers (Zizyphus mauritania). Les herbacées sont dominés par les graminées (Cenchrus biflorus: kram-kram; Schoenfeldia gracilis, Aristida mutabilis, Andropogon gayanus, Pennisetum violaceum). Dans l'ancienne lagune la végétation est à base de petites plantes crassuléscentes (Salicornia, Sesuvium).

7. Faune et paléofaune

La faune du lac Retba a été extrêmement riche. Le lac actuel en raison des importantes concentrations en sels est pratiquement azoïque à l'exception de quelques dinoflagellés. L'histoire du lac et son évolution depuis la lagune côtière jusqu'à un système clos peuvent être reconstitués à partir d'ostracodes et de mollusques situés sous la couche évaporitique.

8. Aménagements

La forte minéralisation des eaux du lac Retba qui contient environ 2.10^6 tonnes de sel (essentiellement NaCl) a entraîné son exploitation manuelle et artisanale, en saison sèche, par les populations riveraines.

L'auteur remercie M.J. Boyer, Directeur de recherches de l'ORSTOM, de son aide pour le recueil de données sur le climat et la végétation.

3.3. LAC DE GUIERS

par Jean-Yves GAC, F.Xavier COGELS & P.P. VINCKE

1. Géographie et morphologie (fig. 3.18)

Situation: Sénégal, rive gauche du fleuve Sénégal; $15^{\circ}55'$ - $16^{\circ}25'N$, $15^{\circ}45'$ - $16^{\circ}00'W$ (fig. 3.16).

Surface: du bassin versant: env. 354 km^2 ; du lac moyen: 210 km^2 (60%).

Paysages: dunes rouges de l'Ogolien. Le lac se subdivise en 3 régions de surface sensiblement égale: nord, centre et sud.

Morphométrie: présence d'une île importante (Ghélán) dans la zone centrale et de nombreux îlots sableux dans la partie sud; longueur: 50 km (30 km en fin de saison sèche); largeur: 17 km (4 km en fin de saison sèche); surface moyenne: 210 km^2 (max. 300, min. 100); volume moyen: 280.10^6 m^3 (max. 730, min. 50); profondeur moyenne: 1,32 m (max. 2,45; min. 0,50); altitude du fond du lac: -2,00 m.

2. Géologie

Le lac de Guiers (fig. 3.18) occupe une dépression allongée entre les alignements de dunes rouges d'âge Ogolien (20 000 BP) d'orientation générale NE-SW. Les formations éocènes constituées

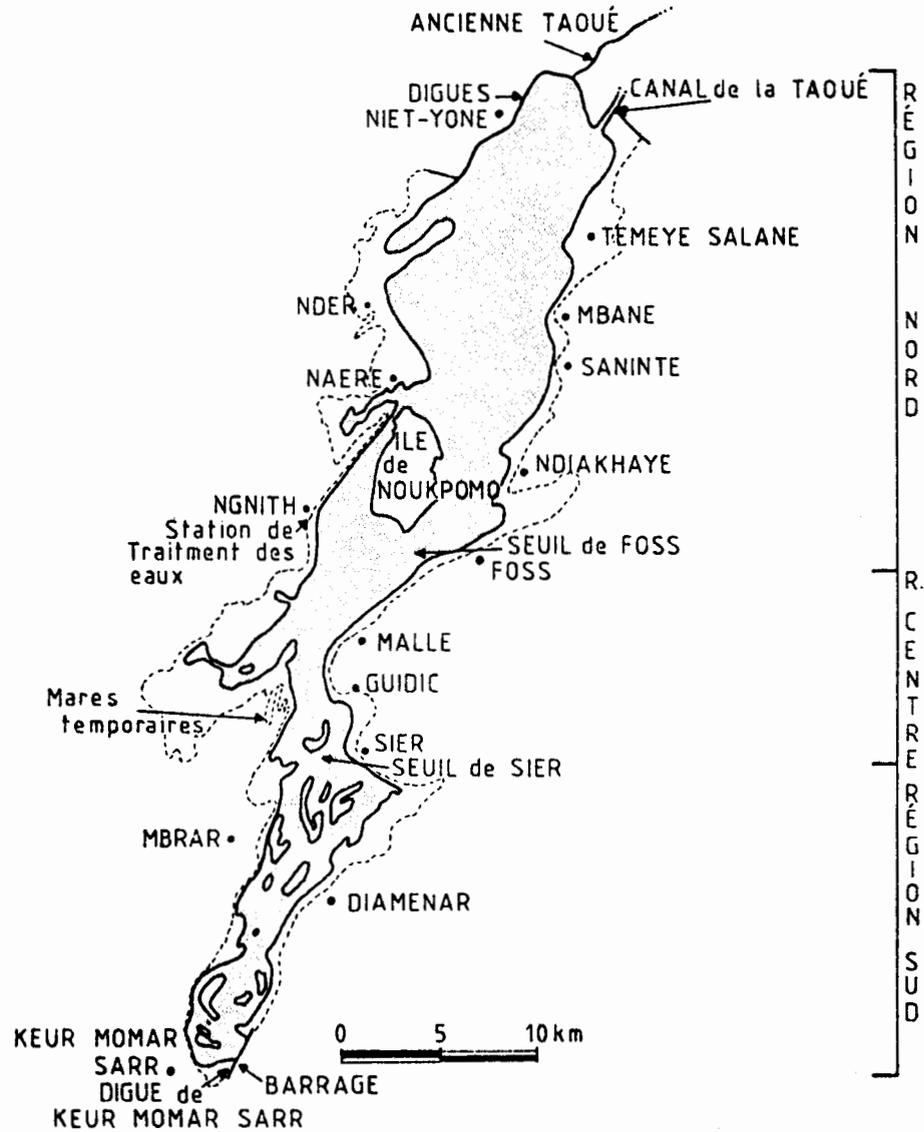


Figure 3.18 Lac de Guiers: détail du cadre géographique actuel et grandes régions naturelles du lac.

d'argiles feuilletées et de calcaire affleurent en rive Ouest et la cuirasse ferrugineuse quaternaire apparaît en lambeaux sur la rive Est. Les sédiments du lac sont constitués de vases, d'argiles sablo-limoneuses, de débris coquilliers et de dépôts organiques.

3. Climatologie générale (fig. 3.19)

Climat: ABW_{wa} . 3 saisons principales: saison pluvieuse chaude (juin à octobre); saison sèche froide (novembre à février); saison sèche chaude (mars à mai).

Température de l'air: Moy. ann. $27,7^{\circ}\text{C}$; max. en juin: $30,4^{\circ}\text{C}$ (max. journalier $45,8^{\circ}\text{C}$); min. en janvier: $22,9^{\circ}\text{C}$ (min. journalier $7,5^{\circ}\text{C}$)

Température de l'eau du lac: Moy. ann.: $23,9^{\circ}\text{C}$; max. en septembre: $28,7^{\circ}\text{C}$, min. en janvier: $19,1^{\circ}\text{C}$.

Humidité relative: Moy. ann. 61%, max. en août (80%), min. en février (46%).

Insolation: Moy. ann. 3300 - 3400 h. année⁻¹, max. en avril (env. 320 h), min. en janvier (env. 250 h).

Vent: Vitesse moy. ann. $2,50 \text{ m.s}^{-1}$; max. en juin ($3,30 \text{ m.s}^{-1}$), min. en novembre ($1,6 \text{ m.s}^{-1}$). Prédominance des vents de NE de novembre à mai et des vents d'W de juin à septembre.

Pluviométrie: Moy. ann. 235 mm (1962-1982); Valeurs extrêmes 61 et 407 mm; max. en août 90 mm (20 - 177); Durée moyenne de la saison sèche: 8 à 9 mois.

4. Hydrographie et hydrologie (Cogels & Gac 1982)

A l'origine le lac de Guiers faisait partie du réseau hydrographique du Ferlo et son alimentation était assurée au Nord (par l'intermédiaire de la Taoué) par le fleuve Sénégal et au Sud par le Ferlo: crues et décrues de l'amont et de l'aval engendraient remplissage ou déversement du lac selon les positions respectives des plans d'eau du fleuve, du lac et de la vallée du Ferlo.

A l'heure actuelle, à la suite d'aménagements successifs, l'alimentation du lac est essentiellement tributaire de la crue du Sénégal et des apports météoriques.

En moyenne de 1976 à 1981, les apports au lac de Guiers ont été de 558.10^6 m^3 : 80,1% par le fleuve, 10,7% par les pluies, 7,2% par le lessivage des zones irriguées et 2,0% par les nappes (bilan favorable des échanges dans le sens nappes-lac). Les pertes sont essentiellement dues à l'évaporation (79%) et aux pompages (21% dont 19% pour l'irrigation et 2% pour l'alimentation des populations).

Bilan hydrologique du lac de Guiers (Cogels & Gac 1983):

Volume moyen: 280.10^6 m^3

Entrées		Sorties	
Fleuve	447	440	Evaporation
Pluies	60	107	Irrigation
Lessivage	40	<u>11</u>	Alimentation
Nappes	<u>11</u>	<u>11</u>	
	558.10^6 m^3	558.10^6 m^3	

5. **Caractéristiques physico-chimiques** (Cogels & Gac 1983)

Température: Moy. ann. 23,9°C; max. en septembre (28,7°C); min. en janvier (19,1°C). Max. moy. mensuel: 29,4°C. Min. moy. mensuel: 17,6°C. Très faible stratification thermique (2 à 3°C).

Transparence: très faible, de 20 à 40 cm.

pH: de 7,3 à 9,2

Conductivité: de $80.10^{-6}S.cm^{-1}$ à $3500.10^{-6}S.cm^{-1}$ (à plus de $10\ 000.10^{-6}S.cm^{-1}$ dans les mares résiduelles).

Caractéristiques chimiques des eaux: Les eaux du lac de Guiers sont faiblement minéralisées de juillet à octobre (de 60 à 80 mg/l) pendant la période d'alimentation par le fleuve Sénégal. De novembre à juin, le lac fonctionne en système fermé, les eaux se concentrent par évaporation et probablement aussi par les échanges nappes-lac dans lesquels interviennent des reliques fossiles des récentes intrusions marines (Tableau 3.13). Au fur et à mesure de la minéralisation des solutions les éléments dissous ont des comportements différents. Les teneurs en chlore (Cl), sodium (Na) et sulfate (SO_4) augmentent linéairement. La sédimentation chimique touche les carbonates (Alc), le magnésium (Mg), le calcium (Ca) et le potassium (K). L'activité biologique (diatomées) maintient la silice dissoute (Si) à une teneur constante. Les eaux initialement carbonatées calciques deviennent progressivement chlorurées sodiques. Au-delà d'un facteur de concentration de 100, fréquent dans la partie méridionale du lac, le seuil de potabilité est franchi et les eaux deviennent impropres à la consommation.

Tableau 3.13: Physico-chimie des eaux du lac de Guiers à différents taux de concentration (teneur en mmles/l, silice en mg/l).

Facteur de concentration	pH	HCO ₃	CO ₃	Cl	SO ₄	Na	K	Ca	Mg	SiO ₂
1	7,55	0,640	---	0,152	0,065	0,206	0,054	0,205	0,071	8,7
5	7,30	1,062	---	1,040	0,104	0,852	0,069	0,348	0,289	9,8
10	7,45	1,748	---	1,872	0,207	1,875	0,142	0,555	0,510	18,0
20	8,40	2,900	0,086	3,448	0,314	3,734	0,352	0,705	0,939	13,9
50	8,75	6,344	0,171	7,543	1,643	9,471	1,014	1,264	2,679	31,1
400	9,20	15,530	1,180	64,150	9,580	75,780	3,250	1,330	10,670	13,0

Oxygène: distribution homogène et proche de la saturation.

Fluor: de 0,1 à 3,5 mg/l

6. **Macrophytes** (M'Bengue 1981)

Végétation terrestre: dominée au niveau de la strate arborée et arbustive par les acacias et les épineux, au niveau de la strate herbacée par les graminées.

Végétation lacustre: dans la zone submergée, prédominance des Pistia et Nymphaea; dans la zone inondée, abondance des Typha, Tamaris et Phragmites.

AFRIQUE OCCIDENTALE

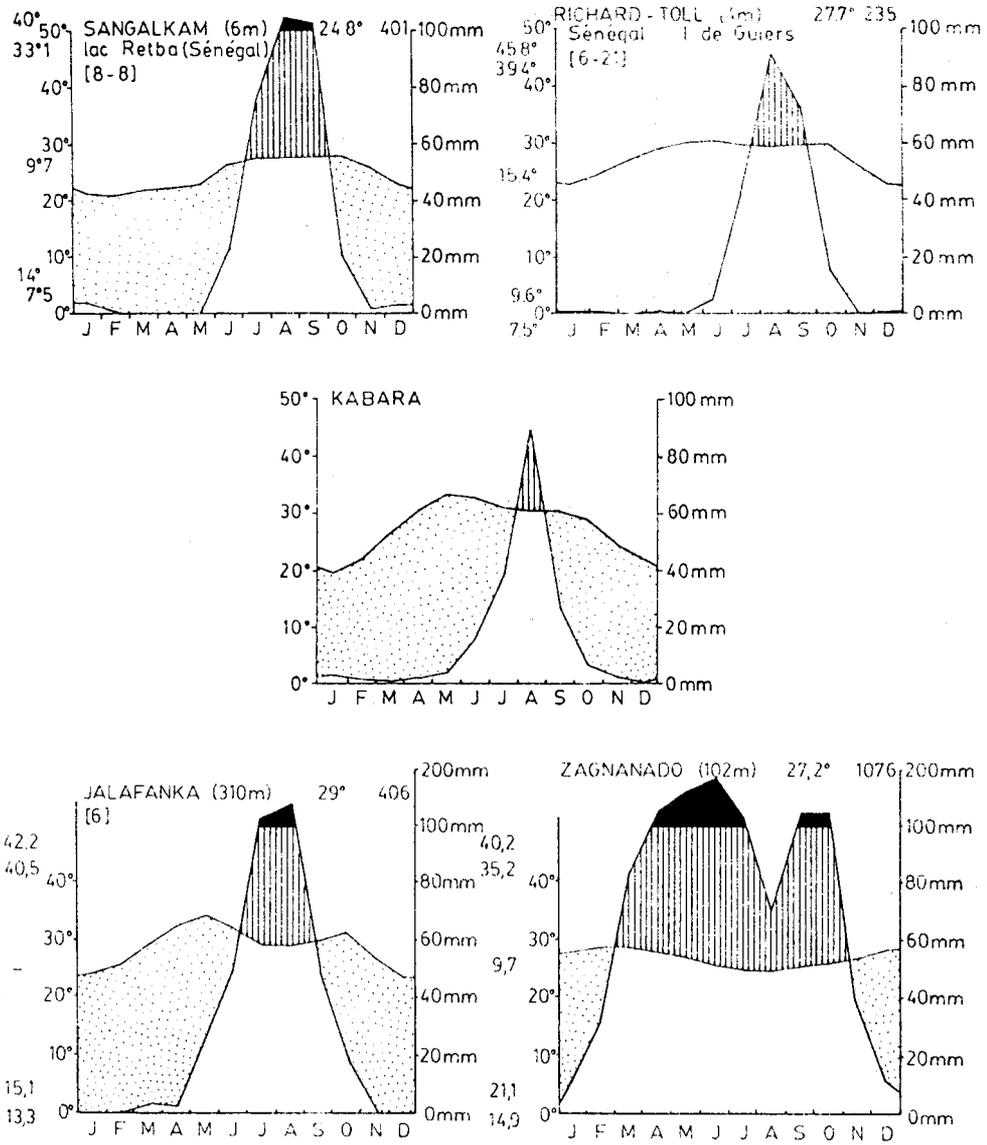


Figure 3.19 Diagrammes climatiques de Lac Retba, Lac Guiers, Lacs du Burkina Faso et delta intérieur du Niger (Inner delta of the Niger).

7. Phytoplancton (Dia & Reynaud 1982)

Le peuplement phytoplanctonique du lac de Guiers est constitué de 49 espèces regroupées en 4 embranchements: Chromophytes (23), Chlorophytes (14), Cyanophytes (8) et Euglénophytes (4). La densité du phytoplancton varie de 0,09 mg/l à 1,8 mg/l et le tonnage d'algues planctoniques dans le lac de Guiers est de l'ordre de 840 tonnes valeur équivalente à celle du lac Tchad. L'importance des Chromophytes (diatomées) est vraisemblablement liée à l'appauvrissement des eaux en silice.

8. Invertébrés

La bilharziose est absente du lac de Guiers malgré la présence des mollusques hôtes intermédiaires: Bulinus guernei, B. senegalensis et Biomphalaria pfeifferi.

9. Poissons

La faune ichthyologique du lac de Guiers est proche dans sa composition à celle du cours moyen du fleuve Sénégal et à celle rencontrée dans la plupart des rivières et des lacs de la zone soudano-sahélienne. Les deux espèces dominantes sont: Tilapia nilotica et Labeo senegalensis. La migration des poissons du lac vers le fleuve se produit de la mi-juillet à la fin août; cette phase est suivie jusqu'à la fin octobre d'une dévalaison vers le plan d'eau lacustre d'alevins issus du fleuve.

Les captures annuelles oscillent entre 300 et 1000 tonnes; pour un potentiel réel de l'ordre de 2500 à 3000 tonnes. L'assèchement, au cours de ces dernières années, d'une grande partie du lac en favorisant des prises plus importantes a entraîné une forte diminution du stock de poissons.

10. Oiseaux (Morel 1972, 1980b)

Le lac de Guiers recèle plusieurs habitats: les eaux libres, les rives boueuses et les flaques d'eau, les massifs de roselières et les fourrés d'Aeschynomene elaphroxylon. Le lac de Guiers est utilisé comme abreuvoir, source de nourriture et dortoir: certaines espèces d'oiseaux y séjournent toute leur vie. Le lac est un habitat ouvert avec des contours qui varient considérablement au cours des saisons et des années: ces déplacements des rives jouent un rôle important sur la population d'oiseaux. La communauté comprend 150 espèces d'oiseaux dont 70 (soit 47%) sont des migrateurs paléarctiques (héron cendré, cigogne blanche, goéland brun, sternes, etc...). Les différences sont très nettes avec l'avifaune de la Sénégambie où, sur les 600 espèces recensées, 28% seulement sont des migrateurs paléarctiques.

Il n'y a pas à l'heure actuelle d'endémies mais les oiseaux sont indirectement menacés par les projets d'irrigation.

11. Autres vertébrés (Thiam 1982)

La présence du lac, réservoir d'eau aux multiples marigots, est déterminante pour la faune de la région. Très abondante autrefois, elle a aujourd'hui fortement diminué. Plusieurs témoignages font état de grands mammifères qui sillonnaient jadis la région (éléphants, lions, buffles, girafes, gazelles, etc...). Cette faune a disparu par suite de la récession du couvert végétal et des multiples pressions humaines (culture, élevage, chasse et braconnage). Etaient encore présents dans les années 1960 des animaux tels que le guib harnaché (Tragelaphus scriptus), la redunca (Redunca redunca), la gazelle à front roux (Gazella rufifrons), la gazelle dorcas (Gazella dorcas) et le céphalophe de Grimm (Sylvicapra grimmia). Signalons essentiellement actuellement la prolifération des phacochères (Phacochoerus aethiopicus). Le lamantin du fleuve Sénégal (Trichechus senegalensis) est en voie d'extinction, avec une colonie réduite à une vingtaine d'individus dans le canal de la Taoué. Enfin, le crocodile du Nil (Crocodylus niloticus) est épisodiquement signalé dans le lac de Guiers.

12. Activités humaines et aménagements (M'Bengue 1981)

a) Distribution et densité de la population: Le peuplement de la région du lac de Guiers est faible (40 000 hab. et une densité de 14 hab./km²) et inégalement réparti: l'agglomération de Richard-Toll regroupe le quart de la population alors que la plupart des villages disséminés autour du lac abrite moins de 500 habitants. La population est caractérisée par la prédominance des jeunes (55%) et la diversité ethnique, linguistique et culturelle (Wolofs, Peuls, Gérers, Laobés, Maures, Diolas et Toucouleurs).

b) Extension et impact du développement: L'extension des projets hydroagricoles autour du lac depuis 1957 a considérablement contribué à l'exode rural, au développement des infrastructures sanitaires, à l'augmentation du taux de scolarisation et à une remise en cause des valeurs et des activités traditionnelles.

c) Type et intensité d'exploitation du lac: Les systèmes d'exploitation traditionnelle de l'espace englobent:

- la culture sous pluie et de décrue: mil, arachide, niébé (légumineuse), manioc, patates douces et courges.
- l'élevage: moutons et bovins (env. 60 000 têtes).
- la pêche: 300 pêcheurs environ avec des prises annuelles variant de 300 à 1000 tonnes (potentiel de l'ordre de 3000 tonnes).
- l'exploitation des ressources naturelles: cueillette de la gomme, récolte des cyperus et coupe des Typha (construction de case).

Le secteur industriel exploite les eaux du lac de Guiers pour:

- la culture de la canne à sucre (12 000 ha) dans la zone nord du lac de Guiers,
- les cultures plus réduites (quelques centaines d'ha) de riz, de tomates et de maïs dans la zone Est.
- l'alimentation en eau des grandes agglomérations.

d) Santé: A signaler l'absence actuelle de cas de bilharziose humaine.

e) Législation, protection du lac, de sa flore et de sa faune: La pêche dans le lac de Guiers n'est accessible qu'aux riverains et il existe depuis 1974 une réglementation de la pêche aux filets trainants dans les eaux intérieures du Sénégal. L'exploitation des eaux du lac de Guiers pour l'alimentation en eau des zones urbaines ou les projets d'irrigation est régie par un cahier des charges.

Enfin, il vient d'être proposé à Dakar, la création d'un Conseil Supérieur de la Région du Lac de Guiers (au sein duquel se retrouveraient les divers utilisateurs ainsi que les Autorités publiques concernées, y compris les Communautés locales et les Groupements socio-professionnels de Producteurs) ainsi que d'une Cellule de Surveillance interdisciplinaire et d'Information scientifique.

Les auteurs remercient toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de : Mme Reversat et M. Morel (ORSTOM), M. Falchetti (Compagnie Sucrière Sénégalaise, Richard-Toll), M. Seck (Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal).

3.4. LACS DU BURKINA FASO (HAUTE-VOLTA)

par Christian LEVEQUE

3.4.a. LAC DE BAM

1. Géographie, morphologie et hydrologie

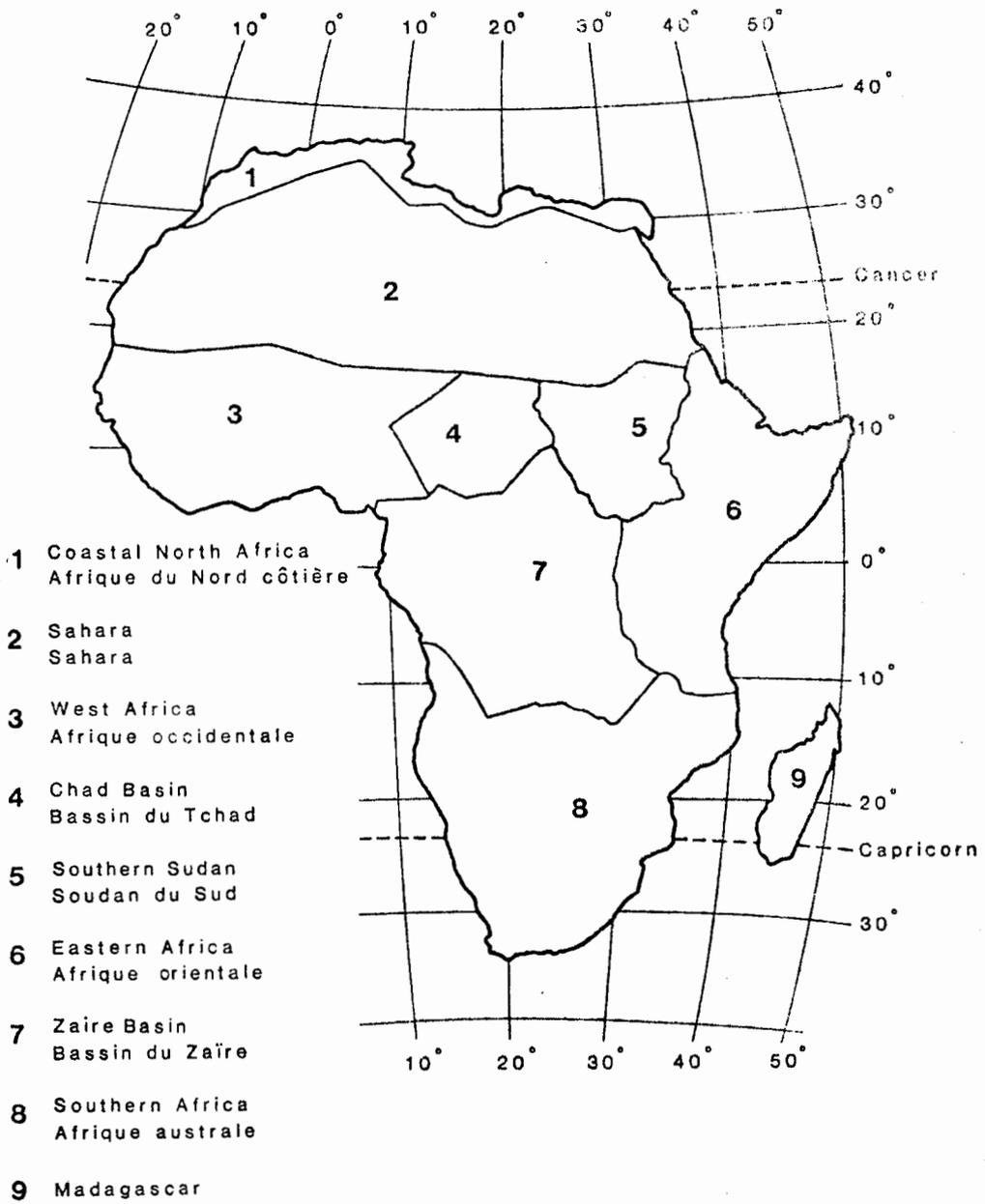
Situation: Burkina Faso (Haute-Volta), un peu au nord de Ouagadougou (1°31'W, 13°19' - 13°27'N); le lac de Bam occupe le lit fossile d'un ancien affluent de la Volta (fig. 3.21).

Origine: Il a été créé dans un passé récent par les déjections de petits bassins versants issus de collines de l'extrémité aval du bassin. Il fut certainement longtemps épisodique jusqu'à ce que le seuil soit aménagé en 1920 d'abord, puis en 1963.

Le bassin versant de 2170 km² est parfois en communication avec le bassin du lac Bourzanga situé plus au nord (440 km²). Le relief est assez plat et la moyenne partie du bassin est couverte de sols peu évolués. Les bas fonds sont en général occupés par des sols hydromorphes peu humifères. Les savanes arborées occupent toute la surface du bassin. L'influence anthropique est très marquée: baobabs, tamariniers, figuiers, Poupartia birrea, Faidherbia.

Le lac large de 800 m s'étend sur 20 km de long en moyennes eaux (orientation N-S). Sa profondeur faible varie suivant les années et le cycle saisonnier, mais n'excède pas 4 m. A la cote 296, le lac est asséché et il se déverse à la cote 299,6 m occupant alors une surface de 25 km². Des assèchements ont été observés en 1932, 1935, 1942, 1948, 1958 et 1971.

La crue intervient de juin à septembre, avec un maximum de mi-août à mi-septembre. Les apports ont varié entre 1966 et 1974 entre 5,9.10⁶m³ (1968) et 100.10⁶m³ (1974).



Regions of Africa treated in this Directory
Régions d'Afrique traitées dans le présent répertoire

DIRECTORY
REPERTOIRE



**African wetlands
and shallow water bodies**

**Zones humides
et lacs peu profonds
d'Afrique**

M. J. BURGIS
J. J. SYMOENS



Éditions de l'ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

**African wetlands
and shallow water bodies**

**Zones humides
et lacs peu profonds d'Afrique**

DIRECTORY
REPERTOIRE

Edited by / Publié par les soins de

M. J. BURGIS
J. J. SYMOENS

Éditions de l'ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

Collection **TRAVAUX et DOCUMENTS** n° 211

PARIS 1987

This work was completed with financial assistance of :
Ce travail a pu être réalisé grâce au support financier de :

Council for Scientific and Industrial Research (South Africa)
Fonds de la Recherche Fondamentale Collective (Belgique)
Ministère de l'Environnement (France)
Royal Society (Great Britain)
IUCN and WWF



Funds and facilities for the preparation of camera ready text were made available by IUCN and WWF

L'IUCN et le WWF ont procuré les fonds et les facilités pour la préparation des manuscrits définitifs

L'ORSTOM en a assuré la publication

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.