

Invertebrates	<u>Povilla ajusta</u> <u>Chironomus transvaalensis</u>
Fish	<u>Chrysichthys vellifer</u> <u>Hemichromis fasciatus</u> <u>Tilapia aurea</u>
Other vertebrates (Birds)	<u>Anhinga rufa</u> <u>Porphyrio alba</u> , <u>Bubulcus ibis</u>

## 6. Human activities and management

There are four towns of between 1000-5000 pop; most villages are much smaller. The density in the whole drainage area is below 50 persons/km<sup>2</sup>. Villages are sited on the periphery of the swamp or on the coast. Development is poor, only one road, closed in the rainy season, cuts through the basin. Coconut plantations cover most of the arable land and the small scale production of coconut oil is the major industry. Most fishing is carried out by inhabitants of a lake village (pop. 500) built on wooden piles within the swamp. Methods used include nets, traps, lines and an indigenous poison. The Raphia palms are tapped and the sap drunk fresh as palm wine or distilled into gin. Hunting for food is carried out by the local population. Tourism is limited by the inaccessibility of the area. No disease or pest control programs are in operation; local taboos provide a form of protective legislation controlling the disposal of waste, building sites and fishing methods.

### 3.1.c. LES LAGUNES DU TOGO : LE SYSTEME LAGUNAIRE DU LAC TOGO (Fig. 3.10) par Bertrand MILLET

#### 1. Géologie

Les lagunes togolaises se situent dans une dépression littorale du bassin sédimentaire côtier du Togo inondée lors de la dernière transgression marine (nouakchottien du Sénégal).

Formations détritiques sableuses du cordon littoral sur la rive sud; formations ferrallitiques du Continental Terminal à l'affleurement sur la rive nord.

Bassin versant constitué à 80% de sols issus de l'altération du socle cristallin (gneiss, migmatite, quartzite, amphibolite) dans sa partie amont; et des formations sablo-argileuses du Continental Terminal, dans sa partie aval. Exploitation à ciel ouvert des mines de phosphate du Togo à 6 km en amont du Lac Togo (Lenoir, com. pers.).

Sédimentologie lagunaire: sédiment de faciès sablo-vaseux très fin, très épais, avec bancs de sable à proximité des rives et formations de beach-rocks à proximité du cordon littoral.

La matière organique varie entre 3 et 4% du poids sec.

Granulométrie: la proportion d'argile (0 à 2.10<sup>-6</sup>m), atteint 47% du sédiment sec en aval du système, et la proportion en sable grossier (200 à 2000.10<sup>-6</sup>m) atteint 34% du sédiment sec en amont.

## 2. Climat (cf. fig. 3.7)

De type Aw<sub>6a</sub>

Climat équatorial de transition à tendance sèche avec dédoublement de la saison humide: grande saison sèche: novembre à avril; grande saison humide: mai - juin; petite saison sèche: juillet - août; petite saison humide: septembre - octobre.

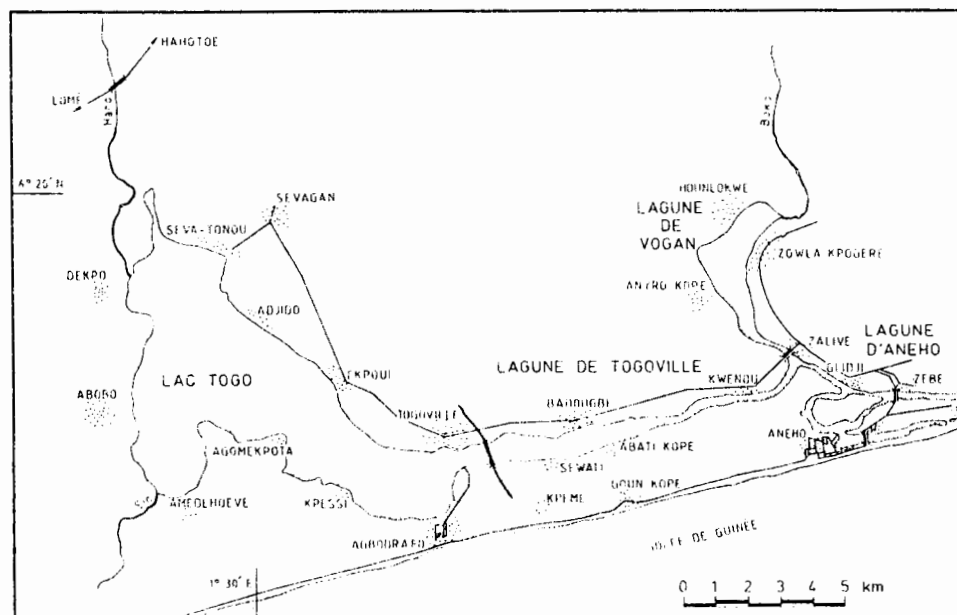


Figure 3.10 Système lagunaire du Togo: carte de situation générale.

**Insolation:** valeurs extrêmes: 226 h.mois<sup>-1</sup> en octobre 1981  
(1981 - 1983) 88 h.mois<sup>-1</sup> en juin 1982

Légère nébulosité permanente accentuée de juin à septembre.

**Vent:** brise de mer diurne de secteur SW soufflant de 9 h à 16 h avec maximum vers 13 h. Vitesse de l'ordre de 3 à 4 m.s<sup>-1</sup>. Harmattan de secteur nord sensible début janvier.

**Précipitation** (d'après Atlas Togo-PNUD 1982):

- Sur le plan d'eau lagunaire: 600 mm par an en année décennale sèche  
1200 mm par an en année décennale humide  
850 mm par an en année normale homogénéisée sur 49 ans.

- En tête de bassin versant: 1100 mm par an en année décennale sèche  
1700 mm par an en année décennale humide  
1300 mm par an en année normale homogénéisée.

Précipitations maximales en juin; minimales en janvier.

- Précipitations déficitaires par rapport au Ghana et au Bénin voisins: anomalie climatique locale (présence d'une savane arborée à baobabs sur le littoral).

- Régime pluviométrique à très grande variabilité interannuelle.

Evaporation (Millet 1983, 1984)

- Application de la formule de Penman sur la période: juin 1981 - décembre 1983.
- Valeurs extrêmes de l'évaporation à la surface du plan d'eau lagunaire (Ep): 3,4 mm/jour à la mi-juin 1982  
5,6 mm/jour à la mi-octobre 1981
- Valeurs extrêmes de l'évapotranspiration potentielle (ETP): 87 mm/mois en juin 1982 ; 138 mm/mois en mars 1982.

Température de l'air: Valeurs extrêmes mesurées sous abri en moyenne décadaire: 24°C et 29°C, avec le maximum en mars et le minimum en juillet. Impact de l'Harmattan important en janvier.

3. Géomorphologie (fig. 3.10)

Localisation: 6°1'N, 1°2'E.

Altitude: très voisine de 0 en fonction du régime hydrologique.

Superficie totale du plan d'eau: 64 km<sup>2</sup> à l'étiage.

Bassin versant de 7200 km<sup>2</sup> comprenant: le bassin du Haho au nord (3400 km<sup>2</sup>); le bassin du Sio à l'ouest (2800 km<sup>2</sup>); le bassin du Boko à l'est (1000 km<sup>2</sup>).

Système lagunaire comprenant: le lac Togo (46 km<sup>2</sup> à l'étiage), orienté NW-SE, de 13 km de long et de 6 km de large; le chenal de Togoville est-ouest, de 13 km de long et de 900 m de plus grande largeur; les chenaux d'Aneho à l'est, de 150 m de large; la lagune de Vogan au nord-est de 7 km de long et 1,5 km de large.

Communication permanente avec le système lagunaire du Bas-Mono au Bénin, par l'intermédiaire du chenal du Gbaga à l'est. Communication artificielle et temporaire avec la mer par l'ouverture du cordon littoral à Aneho tous les 2 ou 3 ans. Profondeur moyenne au minimum d'étiage: 1 m. Cote moyenne du fond du lac Togo: - 0.622 m IGN (Nivellement Général du Togo).

Pentes de ligne d'eau très faibles sur l'ensemble des plans d'eau lagunaires, comprise entre  $1,5 \cdot 10^{-5}$  en janvier 1961 à l'étiage minimum et  $6,9 \cdot 10^{-5}$  en octobre 1968 en période d'écoulement maximum.

4. Hydrologie (Millet 1983, 1984)

Le marnage annuel maximum probable du plan d'eau lagunaire à l'issue des 24 dernières années d'observation (1960-1983) est de 3,05 m, ce qui est considérable pour ce type de milieu; le marnage annuel maximum observé effectivement est de 2.78 m en 1968. Très grande variabilité interannuelle.

Régime des principaux tributaires (Atlas Togo-PNUD 1982):

Le Sio: 176 km de longueur. Ecoulement pérenne.  
Débit moyen interannuel à l'embouchure:  
26,3 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> en année décennale humide.  
3,9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> en année décennale sèche.  
9,9 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> en année médiane.  
crue décennale estimée à 201 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

**Le Haho:** bassin plus aride. Ecoulement intermittent.  
 30 jours d'interruption en année décennale humide.  
 130 jours d'interruption en année décennale sèche.  
 Débit moyen interannuel à l'embouchure:  
 16,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> en année décennale humide  
 2,1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> en année décennale sèche  
 5,8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> en année médiane.  
 crue décennale estimée à 93 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

**Volumétrie:** volumes extrêmes du lac Togo proprement dit (élargissement ouest du système, cf. fig. 3.10). 175.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> en juillet 1968; 34.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup> en avril 1983.

**Bilan hydrologique:** (limité au plan d'eau du lac Togo)

$$V_p - V_e + V_r - V_s = V_d$$

avec: V<sub>p</sub>: vol. mensuel précipité sur le lac (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>).

V<sub>e</sub>: vol. mensuel évaporé sur le lac (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>).

V<sub>r</sub>: vol. mensuel écoulé dans les tributaires (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)

V<sub>s</sub>: vol. mensuel stocké dans le lac Togo (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>)

V<sub>d</sub>: vol. mensuel des pertes par infiltration et par écoulement à l'aval de Togoville (10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>).

Le tableau suivant regroupe ces différents termes du bilan hydrologique du lac Togo, de juin 1981 à décembre 1983.

	Date	V <sub>p</sub>	V <sub>e</sub>	V <sub>r</sub>	V <sub>s</sub>	V <sub>d</sub>
1981	J	-	-	27	6.47	-
	J	2.35	5.6	81.2	13.9	64
	A	1.99	6.06	48.2	9.24	34.9
	S	5.59	7.03	132	26.8	104
	O	5.54	7.92	66.9	- 12.9	77.4
	N	1.00	6.61	15.1	- 22.2	31.7
	D	0.00	7.13	3.23	- 19.4	15.5
1982	J	0.52	7.19	3.17	- 3.23	- 0.27
	F	0.44	6.61	1.43	- 2.31	- 2.43
	M	2.48	7.82	2.98	3.23	- 5.59
	A	5.11	6.97	2.59	- 0.92	1.65
	M	10.5	6.73	9.98	8.78	4.97
	J	20.7	4.97	31	37.4	9.33
	J	4.37	5.84	146	19.4	125
	A	0.46	5.51	8.48	- 39.3	42.7
	S	0.64	6.33	8.98	- 14.3	17.6
	O	1.78	7.62	5.52	- 6.47	6.15
	N	0.062	7.4	1.46	- 4.16	- 1.16
	D	0.042	6.97	0.035	- 1.85	- 5.04
	1983	J	0.00	5.83	0.036	- 0.92
F		0.37	5.92	0.017	- 7.95	2.32
M		0.37	7.63	0.006	- 6.93	- 0.32
A		2.15	8.55	3.27	0.92	- 4.05
M		3.98	7.37	1.11	5.54	- 7.82
J		6.28	5.36	5.4	36.3	- 30
J		3.11	6.03	1.39	21.7	- 23.2
A		0.34	5.94	0.59	3.7	- 8.7
S		1.1	5.28	2.87	6.47	- 7.78
O		0.48	6.79	6.78	- 36.3	36.8
N		1.0	7.01	1.6	- 18	13.6
D		0.55	6.2	11.4	- 5.54	11.3

On notera l'existence d'un écoulement inverse d'étiage remontant d'aval vers l'amont (signe négatif), et entraînant dans les lagunes togolaises des eaux marines en provenance des lagunes béninoises (Bas-Mono), en période de fermeture du cordon littoral au Togo (1981-1983).

#### 5. Caractéristiques physico-chimiques (Millet 1983, 1984)

Température: milieu fortement oligomictique; l'écart des températures de surface et de fond restant inférieur à 1,5°C, l'amplitude journalière des températures de surface est de l'ordre de 1,5°C. Les valeurs extrêmes saisonnières de la température moyenne de surface des eaux lagunaires sont:

23°C en saison de crue (juin-juillet 1982)

34,8°C à l'étiage minimum (mars 1982)

Influence nette des précipitations et de l'Harmattan.

Transparence: (Secchi 0,30 m de diamètre). Généralement homogène sur l'ensemble du plan d'eau, diminue jusqu'à des valeurs très faibles (inférieures à 0,25 m), en période de crue et remonte à l'étiage, devenant totale au mois d'avril (supérieure à 1,2 m).

pH: ne présente que de très légères variations spatiales et saisonnières en fonction du régime hydrologique. Valeurs extrêmes de 6,75 en amont lors de la reprise de l'écoulement des tributaires et de 8,21 en zone aval à l'étiage.

Conductivité / salinité des eaux: Très grandes variations spatiales et saisonnières en fonction du régime hydrologique, et du système d'ouverture du système sur la mer (variable). Valeurs extrêmes de la salinité des eaux:

Zone amont (nord du lac Togo):

min.:  $X = 500 \cdot 10^{-6} \text{S.cm}^{-1}$  à 25°C en fin de période de crue

$S = 0.25\%$

max.:  $X = 1400 \cdot 10^{-6} \text{S.cm}^{-1}$  à 25°C au minimum d'étiage

$S = 8.1\%$

Zone aval (chenaux d'Aneho):

min.:  $X = 3000 \cdot 10^{-6} \text{S.cm}^{-1}$  à 25°C en fin de période de crue.

$S = 1.6\%$

max.:  $X = 30\ 000 \cdot 10^{-6} \text{S.cm}^{-1}$  à 25°C au minimum d'étiage

$S = 18.6\%$

Milieu mixo-halin très diversifié. La zone aval du système présente un milieu polytypique devenant méso-halin à chaque période d'étiage indépendamment de l'ouverture sur la mer à Aneho. La zone amont présente un milieu oligo-mixohalin.

Orthophosphate: en période de crue (juillet 1981). de l'ordre de 0.2 mg.l<sup>-1</sup> en zone aval et de 0.3 mg.l<sup>-1</sup> en zone amont.

Oxygène dissous: variation diurne très importante.

milieu calme: variation de 76 à 91% sat. en surface

milieu agité: variation de 78 à 93% sat. en surface.

Ions majeurs: Eau de type chlorurée sodique à forte teneur magnésienne. Gradient des teneurs croissant d'amont vers l'aval du système.

Tableau des valeurs extrêmes:

	Min. (zone amont / crue) (mg.l <sup>-1</sup> )	Max. (zone aval / étiage) (mg.l <sup>-1</sup> )
sodium	14	6 000
potassium	2.3	280
calcium	11	220
magnésium	9	900
chlorure	940	10 500
alcalinité (TAC)	50	115

Azote: en période de hautes eaux (juillet-septembre 1981)

Nitrate: 11 mg.l<sup>-1</sup>; ammonium: 0,55 mg.l<sup>-1</sup>; nitrite: 66.10<sup>-6</sup>g.l<sup>-1</sup>.

## 6. Macrophytes

Prairies à Paspalum vaginatum; quelques fougères Acrostichum aureum; Pistia en période de crue seulement; absence totale de mangrove.

## 7. Invertébrés

Populations dominées très largement par:

Mollusques: Tympanotonus sp., Pachymelania sp.

Crustacés: Callinectes latimanus, Panaeus duorarum (mais à l'étiage seulement)

## 8. Poissons

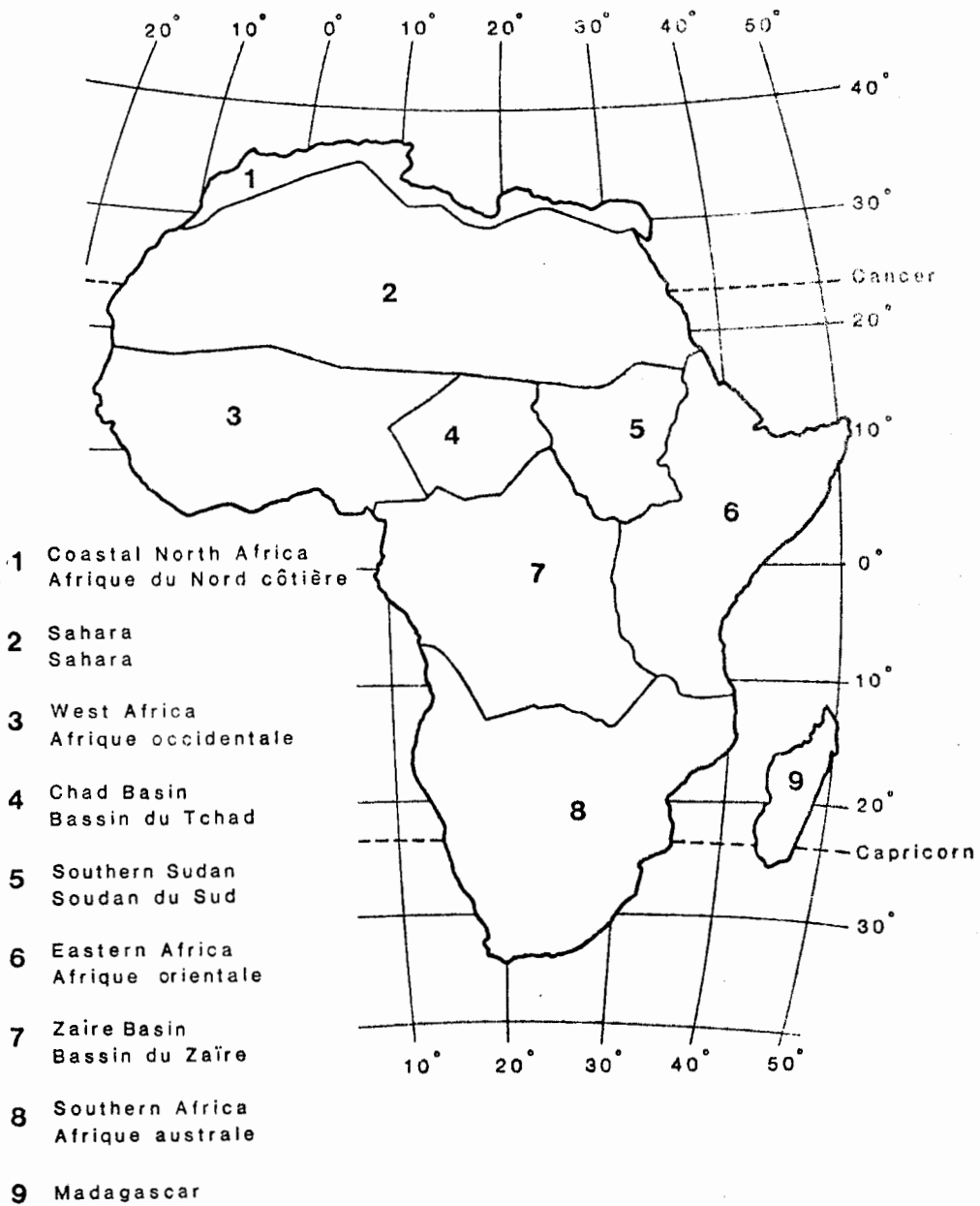
Population dominée par les genres Tilapia et Chrysichthys.

## 9. Activités humaines

Faible concentration humaine et activité de type villageois très partagée entre la culture vivrière extensive (mil, maïs, manioc) et la pratique souvent à temps partiel d'une pêche artisanale individuelle en lagune (à l'épervier, au filet maillan et à la ligne malienne principalement). Absence de pratique de pêche collective (senne) et d'exploitation d'acadja.

Quelques activités touristiques dans le sud du lac Togo, mais très limitées localement.

Milieu de très faible superficie, assez représentatif des lagunes du golfe de Guinée, mais à toute petite échelle (relative facilité d'étude). Mise en évidence d'un régime hydrologique particulièrement contrasté et en relation étroite, ce qui est très important, avec les lagunes du Bas-Mono au Bénin, dont les lagunes togolaises ne constituent qu'un diverticule de plus en plus confiné, en période de déficit pluviométrique.



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<sup>er</sup> 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.