

PROBLEMES POSES PAR L'EVOLUTION
DE LA VEGETATION LIEE A LA BAISSSE
DU LAC TCHAD

Rapport de Mission

FOTIUS G.
Centre ORSTOM de N'DJAMENA
Mars 1974

RAPPORT DE MISSION AU TCHAD CONCERNANT LES PROBLEMES
POSES PAR L'EVOLUTION DE LA VEGETATION
LIEE A LA BAISSSE DU LAC

Partie botanique

Calendrier de la mission.

- 7/I : Arrivée à N'Djamena
8/I : Réunion avec MM. DELAIS - MATHIEU - LAUSANNE -
LEMOALLE.

Estimation de l'incidence des problèmes de
végétation dans les différents programmes engagés sur
le Lac.

Deuxième réunion avec MM. MATHIEU et GASTON.

Mise au point d'une tournée commune sur le
delta.

- 9/I : Premier survol du Lac. - Durée : 2 h.
Participants : MM. DELAIS - FRANC - LEMOALLE.
Itinéraire (1) : Tour des eaux libres du Sud

du 10/I au 12/I : Tournée sur le delta à partir de Djimtilo (HB 1).
Participants : MM. MATHIEU et GASTON.

du 13/I au 19/I : Tournée de plusieurs hydrobiologistes qui repousse
d'autant notre prochaine sortie en bateau.

- 17/I : Deuxième survol du Lac. - Durée : 3 h.
Participants : MM. MATHIEU et GASTON.
Itinéraire (2) : Hadjer-el-hamis - Delta - Grande
barrière - Début de la cuvette nord.

du 20/I au 23/I : Tournée dans les eaux libres du sud (HB 2).
Participants : MM. LEMOALLE et CHANTRAINE.
Itinéraire : Djimtilo - Kalom - Bordure sud de l'ar-
chipel de Bol.

- du 25/I au 30/I : Tournée dans le Nord du Lac.
Participant : M. LEMOALLE.
Itinéraire : Bol (HB 3) - Baga Sola (HB 4) -
Baga Kiskra (HB 5)
- du 31/I au 4/2 : Transcription des bandes magnétiques enregistrées au
cours des tournées.
- 5/2 : Réunion avec tous les membres de la section Hydrobio-
logie et MM. GASTON - MATHIEU - RIEU.

Précision des desideratas de chacun dans le
cadre d'une étude botanique du Lac.

- du 5/2 au 8/2 : Rédaction d'un projet de programme d'étude du Lac sur
le plan botanique.

Ce projet est soumis pour avis aux différents
intéressés ainsi qu'à Mr. le Chef de Centre. Certai-
nes divergences de vue nous obligent, au dernier mo-
ment et le temps de mission étant achevé, à en con-
fier la rédaction définitive à Mr. GASTON.

- 8/2 : Départ pour Yaoundé.

Nous tenons à remercier ici toutes les personnes en poste au Centre
ORSTOM de N'Djamena qui nous ont permis de réaliser cette mission et plus
particulièrement Mr. MATHIEU, Directeur du Centre par intérim, qui a fait
l'impossible pour mettre à notre disposition tout le matériel nécessaire
et Mr. LEMOALLE, chimiste des eaux, qui nous a accompagné dans nos pros-
pections en bateau et nous a fait bénéficier de sa connaissance des lieux
(pilotage du bateau, recherche des chenaux, maniement de la perche dans
les herbiers, etc...).

Nos remerciements vont également à Mr. le Général commandant la
Base Aérienne de N'Djamena qui a bien voulu mettre à notre disposition
un avion et un pilote pour effectuer le deuxième survol du Lac.

RESULTAT DES RECONNAISSANCES AERIENNES

Carte de localisation H.T.

Première reconnaissance (1).

Effectuée au moyen d'un "Cherokee" de l'Aéro-Club de N'Djamena, Elle n'avait pour but qu'une vue d'ensemble du développement des végétaux sur le Lac. Le vol s'est effectué à 300 m d'altitude mais nous n'avons pu distinguer que les grandes formations à Aechynomene elaphroxylon et les prairies aquatiques à Ipomoea aquatica et Polygonum albotomentosum. La distinction entre Phragmites, Papyrus et Typha est délicate à cette hauteur sans reconnaissance préalable sur le terrain.

Au retour, au niveau du Delta, repérage d'une zone assez représentative des différentes formations survolées pour la mission HB I.

Deuxième reconnaissance (2).

La voilure basse du premier appareil utilisé étant gênante pour l'observation, nous avons fait appel (Mr. MATHIEU) à l'Armée de l'Air française qui a mis à notre disposition un "Broussard" et un pilote.

Cette reconnaissance avait plusieurs buts :

- Retrouver les stations observées pendant la tournée HB I.
- Reconnaître les formations végétales de la Grande barrière et de la cuvette nord.
- Voir si, à 100 m d'altitude, il était possible de distinguer les différentes espèces végétales.

La première partie de la mission a comporté 3 passages dans la zone Est du Delta.

- Premier passage à 300 m d'altitude, d'Hadjer-el-hamis à la balise de sortie du Delta. La zone survolée est pratiquement asséchée.
- Deuxième passage à la même altitude, de la balise à la hauteur d'Halcouk. Direction plein Est. Le repérage des lieux s'avère difficile mais possible avec un appareil relativement lent.

- Troisième passage, à 100 m, en direction du Delta, en suivant la frange végétale extérieure. Les espèces largement dominantes sont alors aisément visibles.

La deuxième partie du vol présente un itinéraire assez imprécis par suite de la dérive due à un fort vent du N-E. Pour la même raison, nous n'avons pu faire qu'un court passage à 100 m au-dessus de la Grande barrière à cause des turbulences. L'essentiel du vol s'est effectué à 300 m.

Mis à part les grandes formations d'ambatches (Aeschynomene elaphroxylon) et les prairies aquatiques à Ipomoea aquatica et Ludwigia, les premières apparaissant en vert-sombre et les secondes en rose plus ou moins verdâtre, il s'avère difficile de faire des distinctions entre les autres grandes espèces, même à 100 m, dans les peuplements mixtes. Les prairies aquatiques à Ipomoea aquatica se sont considérablement développées en bordure des eaux libres; mais surtout des eaux libres intérieures. On en voit également en bordure extérieure des franges végétales à l'abri du vent ou sur des hauts-fonds où l'effet des lames est fortement diminué.

Les Typha apparaissent en vert-bleuté et se présentent en ceinture de faible profondeur en bordure des mares intérieures, des îlots-bancs et de certaines îles exondées.

Les Vossia sont vert-clair le long des franges végétales de bordure d'eaux libres et colonisent certains îlots-bancs. Il s'agit ici de plantes d'installation récente (?) car les vieux peuplements, le long des berges du Chari par exemple, deviennent d'un vert plus soutenu analogue à la couleur des Phragmites.

Les Phragmites, qui occupaient il y a 3 ans le centre des îlots-bancs, se trouvent actuellement exondés mais la recolonisation des franges végétales est en train de se faire.

Les Papyrus apparaissent en vert-jaunâtre et couvrent d'énormes surfaces dans la grande barrière et l'archipel de Bol.

Dans la grande barrière, surtout, on observe de vastes étendues de végétaux morts de couleur gris-jaune correspondant à des formations arbustives de Sesbania mais il est possible aussi qu'il s'agisse

de Phragmites déperissants. D'autre part, on peut voir également des grandes taches de couleur brune (de plusieurs hectares) avec, à l'intérieur, de petites taches rondes, vert-clair, de quelques mètres qui correspondent à des touffes de Polygonum salicifolium et de Vossia cuspidata, dispersées dans une prairie à Ipomoea aquatica en cours de destruction, comme nous le verrons par la suite dans le compte-rendu des itinéraires en hors-bord.

Les forêts d'ambatches sont bien représentées dans la grande barrière, sur des surfaces de plusieurs dizaines d'hectares d'un seul tenant, mais leur maximum d'extension se localise aux fonds de bras de l'archipel de Bol où l'on observe souvent la succession suivante, du fond du bras vers les eaux libres : Forêt d'ambatches - Prairie à Ipomoea aquatica - herbier à Papyrus.

Dans la cuvette nord, la baisse constante du niveau de l'eau a entraîné la destruction des grands herbiers et il ne reste qu'une végétation basse (Vossia, Typha) et rare en bordure des îles qui paraissent elles-mêmes dépourvues de toute végétation, du moins à 300 m d'altitude.

Conclusions.

Si les reconnaissances aériennes se révèlent absolument indispensables pour avoir une vue d'ensemble de la végétation, il est nécessaire de procéder auparavant à des prospections au sol, détaillées, sur des transects suffisamment longs pour recouper plusieurs formations végétales, en plusieurs points du Lac, et balisés de façon visible (d'avion) à l'aide de panneaux voyants ou d'abattis (dans les Ambatches, par exemple).

Ensuite, un passage en avion à 100 m, puis à 300 m, permettra de généraliser les observations à l'ensemble d'une zone géographique (Delta, Archipel nord, Grande barrière, etc...).

RESULTAT DES PROSPECTIONS EN BATEAU.

Carte de localisation H.T.

Tournée HB I.

La tournée s'est effectuée à bord d'une petite embarcation peu apte à affronter les eaux libres et nous nous sommes cantonnés aux proches bordures du Delta.

- Station I :

Zone d'épandage du Chari en bordure du Lac.

Le long du Chari : Vossia cuspidata et Echinochloa stagnina.

En retrait :

Echinochloa pyramidalis (dominant)	Leersia hexandra
Cyperus articulatus	Phragmites communis
Cynodon dactylon	Brachiaria jubata
Digitaria sp.	Ipomoea aquatica
Mimosa pigra	Aeschynomene afraspera
Brachiaria mutica	Panicum sp. (fluviicola ?)

Sur un micro-relief :

Eragrostis atrovirens	Brachiaria mutica
Hibiscus diversifolius	

En bordure d'eau libre, en retrait du Chari :

Aeschynomene elaphroxylon	Cyperus papyrus (rare)
Ludwigia adscendens	

Les stations suivantes se situent toutes sur la bordure sud des eaux libres du Lac, à l'Est du Delta du Chari.

- Station 2 :

Anse calme dans la frange végétale, tapis herbacé très dense;
Hauteur de submersion : 1,5m; Fond de vase fluide.

Le tapis herbacé est dominé par Vossia cuspidata, Ipomoea aquatica et, dans une moindre mesure, Sacciolepis africana et Ludwigia adscendens.

Autres espèces :

Aeschynomene elaphroxylon	Cyperus papyrus
Cyperus sp.(flottant)	Typha australis
Polygonum cf.senegalense	

- Station 3 :

Tapis herbacé très lâche sur un haut-fond, en pointe avancée de la végétation. Hauteur de submersion : 0,75 m. Fond de pseudosables.

Aucune espèce n'est réellement dominante. On y trouve :

Vossia cuspidata	Aeschynomene elaphroxylon
Ludwigia adscendens	Polygonum albotomentosum
Echinochloa pyramidalis	

Aucun plant de Typha australis ni de Cyperus papyrus.

- Station 4 :

Frange végétale dense au fond d'une vaste baie exposée au vent. Hauteur de submersion : 0,75 m. Fond d'argile avec un peu de pseudosables.

En avant de la frange végétale, on observe un peuplement très clair de Nymphaea cf. maculata.

Les espèces dominantes de cette prairie basse sont :

Sacciolepis africana (très abondant) Ludwigia adscendens
Ipomoea aquatica

Autres espèces :

Vossia cuspidata	Polygonum albotomentosum
Cyperus sp.(flottant)	Cyperus papyrus.

A l'arrière plan : forêt dense à Aeschynomene elaphroxylon.

- Station 5 :

Très grande mare intérieure communiquant avec le Lac par un goulet assez large mais envahi par Vossia cuspidata. Hauteur de submersion: 1,1 m. Fond d'argile présentant une croûte rouge attestant d'une exondation récente et présence de fentes de retrait, nombreuses, de 45 cm de profondeur et 5 à 7 cm de large.

Forêt d'Aeschynomene elaphroxylon sur le pourtour de la mare avec une frange étroite extérieure à :

Ludwigia adscendens
Sacciolepis africana

Polygonum albotomentosum

Au-delà de cette frange, dans l'eau libre, on observe une avancée de nombreux petits plants d'Aeschynomene elaphroxylon. Il semble qu'il s'agisse d'une colonisation récente et il serait intéressant d'en suivre le développement.

- Station 6 :

Ilôt-banc au large de la station 4 (?). Hauteur de submersion : 0,75 m. Fond de vase beige avec pseudosables tandis que le pourtour du haut-fond est constitué de vase noire avec une hauteur d'eau plus importante.

La végétation est constituée par un peuplement quasiment monospécifique de Typha australis avec de rares touffes de Ludwigia adscendens, Vossia cuspidata et Sacciolepis africana.

Tournée HB 2.

I - Région de Kalom - Ilots-bancs transformés en îles au Sud de l'Archipel de Bol.

- Station I :

Troisième île de Kalom (la plus au Nord).

- Rideau étroit mais dense d'Aeschynomene elaphroxylon à 60-80 m de la côte.

- Zone d'eau libre plus ou moins envahie par Vossia cuspidata.

- Au contact de la côte : Vossia cuspidata plus dense, Diplachne fusca et tapis clair, noyé, de Cyperus maculatus en Vg3.

- Sur l'île :

! Tapis dense de Cyperus maculatus, dès le bord de l'eau et sur environ 200 m de profondeur, avec :

Vossia cuspidata	Aeschynomene elaphroxylon
Diplachne fusca	Cyperus articulatus
Fuirena sp.(umbellata)	Cyperus sp.(flottant)
Typha australis	Ipomoea aquatica

Toutes ces espèces étant présentes à l'état dispersé, et Cyperus maculatus est Vg2 - Fl I.

! En remontant vers le point le plus élevé :

- Ligne de Mimosa pigra avec Calotropis procera,
- Bande de 40 m de large à Cyperus maculatus très dense, mieux développé et en Fl-Fr, avec de rares Sesbania sesban.
- Deuxième ligne de Mimosa pigra,
- Vaste zone plus ou moins dépressionnaire, surpâturée, à :

Cyperus articulatus (dominant)	Leersia hexandra(dominant également)
Vossia cuspidata	Mimosa pigra
Aeschynomene elaphroxylon	Cyperus maculatus(par taches)

- Village.

Les deux lignes de Mimosa pigra encadrent certainement une micro-butte.

- Station I bis :

En un point de la bordure Sud de l'île, la pente du terrain est plus forte, le rideau d'Aeschynomene elaphroxylon est toujours présent mais la côte est occupée par une formation dense (espacement moyen des plants : 10 cm) mais peu profonde d'Aeschynomene elaphroxylon avec, dispersés, Vossia cuspidata et Cyperus papyrus.

En arrière de cette formation, rideau peu épais de Cyperus papy-

rus dominant avec :

Diplachne fusca

Cyperus maculatus

Ensuite, végétation lâche à Vossia cuspidata dominant avec :

Cyperus maculatus (en tapis clair) Cyperus dives

Cyperus articulatus Mimosa pigra

Puis, sur sol complètement exondé mais humide, nombreuses touffes de Diplachne fusca avec Echinochloa pyramidalis.

Ensuite, passage à la prairie à Cyperus maculatus dense.

Dans la formation à Aeschynomene elaphroxylon, on observe des trouées occupées par Ipomoea aquatica et Vossia cuspidata.

- Station 2 :

Ilôt-banc au Nord de Kalom. Des eaux libres vers le centre de l'île, on a :

- Frange extérieure hétérogène à :

Vossia cuspidata

Diplachne fusca

Cyperus articulatus

- "Mare intérieure" à Ipomoea aquatica, très dense, avec en bordure :

Pluchea ovalis

Ludwigia adscendens

Ludwigia leptocarpa

Cyperus sp.(flottant)

Ipomoea rubens

Aeschynomene afraspera

Cette dernière espèce se présente en buisson de 3 m de haut et paraît pérenne.

La hauteur d'eau est ici de 50 cm. La formation à Ipomoea aquatica semble faire le tour de l'îlot-banc mais la frange extérieure est constituée de Typha australis à l'Est et de Cyperus articulatus mélangé de Phragmites communis à l'Ouest.

Dans les Typha, on retrouve Pluchea ovalis et Ipomoea rubens et les petites mares intérieures de cette formation sont occupées par Ipomoea aquatica et Polygonum albotomentosum.

- Peuplement à Cyperus articulatus dense avec relativement peu de :

Cyperus papyrus

Phragmites communis

Aeschynomene elaphroxylon

La hauteur d'eau est de l'ordre de 40 cm.

- Grousses touffes de Cyperus sp.(flottant) et de Sacciolepis africana mélangées à de jeunes Phragmites communis. Cette dernière espèce paraît en cours d'installation. La hauteur d'eau est ici de 30 cm.

- Apparition de Cyperus maculatus en tapis avec de très nombreux Aeschynomene elaphroxylon de faible hauteur, en touffes ou disséminés, Diplachne fusca, Cyperus sp.(flottant) mais très peu de Cyperus articulatus. La hauteur d'eau est de 10 à 5 cm.

- Puis, disparition de l'eau libre en surface du sol qui reste cependant humide et spongieux.

Tapis herbacé constitué par Cyperus maculatus en peuplement dense mais Leersia hexandra devient dominant sur les zones les plus hautes.

Les plants d'Aeschynomene elaphroxylon sont nombreux, de petite taille (50-80 cm), dispersés ou en petites taches.

Autres espèces, très disséminées :

Vossia cuspidata

Eragrostis atrovirens

Cyperus articulatus

Oldenlandia sp.

En un point, une formation à Aeschynomene elaphroxylon dense touche à la mare à Ipomoea aquatica et l'on retrouve, en arrière, la frange à Cyperus papyrus comme dans la station I bis.

- Station 3 :

Ilot-banc au N-W de Kalom.

- Frange bordière extrêmement dense à Aeschynomene elaphroxylon, sur 30 m de profondeur, qui ceinture l'île, côté Nord.

- En arrière de cette frange, le sol est sec et Cyperus papyrus est absent. Le tapis herbacé est dominé par Cyperus articulatus puis par Cyperus maculatus mais avec de nombreuses touffes de Diplachne fusca associé à Eragrostis atrovirens, Pluchea ovalis, Aeschynomene elaphroxylon.

- Sur la partie la plus haute de l'île, prairie à Leersia hexandra mais avec, très dispersés :

Polygonum albotomentosum

Mimosa pigra

Cyperus articulatus

Acacia cf. sieberiana
(un jeune).

- De l'autre côté du point culminant de l'île, des touffes de Cyperus papyrus mortes apparaissent de-ci, de-là dans la prairie à Leersia hexandra un peu avant le passage à la formation à Cyperus maculatus.

Dans cette dernière formation, Aeschynomene elaphroxylon et Cyperus articulatus deviennent abondants, avec une certaine quantité de Sesbania sesban.

- Station 3 bis :

Bordure Sud de l'îlot-banc.

- Rideau plus ou moins épais mais toujours dense d'Aeschynomene elaphroxylon en limite des eaux libres.
- Peuplement dense de Sesbania sp., sec. Il s'agit peut-être de S. sesban car le port en est identique et tous les échantillons de Sesbania récoltés correspondent à cette espèce. Cependant, une vérification s'imposera.

Dans ce peuplement et le précédent, Ipomoea aquatica est extrêmement abondant.

- Derrière le peuplement précédent, qui est plus ou moins épais suivant les endroits, mare intérieure à Ipomoea aquatica en tapis flottant avec des plants de Sesbania morts dispersés. La hauteur d'eau est de 40-50 cm.
- Frange à Cyperus articulatus, puis à Cyperus papyrus.
- A l'arrière plan, forêt à Aeschynomene elaphroxylon mélangée de Sesbania sesban et (ou) d'Aeschynomene afraspera.

II - Bordure Sud des îles de l'Archipel.

- Station I :

Avancée de la végétation, probablement à la faveur d'un vaste haut-fond.

+ - Premier point : Aspect habituel de la région.

- Liséré extérieur à Cyperus articulatus et un peu de Typha australis.

- Rideau d'Aeschynomene elaphroxylon.

- Mare à Ipomoea aquatica.

- Peuplement à Diplachne fusca et, parfois, Cyperus papyrus.

- A l'arrière plan, forêt d'Aeschynomene elaphroxylon.

+ - Deuxième point : Haut-fond supportant une prairie basse et claire.

- Bordure extérieure à Cyperus sp. (flottant) très dense.

- Prairie à : Diplachne fusca, Typha australis, Phragmites communis avec :

Aeschynomene elaphroxylon, Cyperus dives

Pratiquement pas de Vossia cuspidata.

- Vers l'intérieur, Cyperus articulatus.

+ - Troisième point : Extrémité Sud du haut-fond.

- Végétation très claire, hétérogène, sur fond sableux avec 50 à 30 cm d'eau.

Le tapis herbacé est dominé par Diplachne fusca auquel s'ajoutent :

Cyperus maculatus (noyé)	Ipomoea aquatica
Cyperus dives	Pluchea ovalis
Paspalidium geminatum	Vossia cuspidata
Cyperus articulatus	Aeschynomene elaphroxylon :
peu nombreux et d'assez nombreux jeunes	<u>Cyperus papyrus</u> .

- Vers le Nord, la hauteur d'eau n'est plus que 5 à 6 cm et la végétation devient plus dense.

Le tapis herbacé est constitué essentiellement par Cyperus papyrus avec, en sous-strate, un tapis clair de Cyperus maculatus.

Autres espèces présentes :

Cyperus dives	Vossia cuspidata
Sesbania sesban	Cyperus articulatus
Sacciolepis africana	Aeschynomene elaphroxylon (rares)

- Station 2 :

Ile à bordure végétale étroite.

- Frange extérieure à Aeschynomene elaphroxylon avec, dans les trouées, Pluchea ovalis très dense.

- En arrière, prairie à Ipomoea aquatica avec :

Aeschynomene elaphroxylon	Vossia cuspidata
Cyperus dives	

- Zone exondée humide à Cyperus papyrus et Diplachne fusca, étroite, avec :

Phragmites communis	Aeschynomene elaphroxylon
Cyperus maculatus	

Les deux dernières espèces, en quantité appréciable.

- Prairie à Cyperus maculatus avec, dispersés :

Aeschynomene elaphroxylon	Diplachne fusca
Cyperus articulatus	Vossia cuspidata

Sur les zones hautes, le tapis à Cyperus maculatus est particulièrement dense et Eragrostis atrovirens apparaît.

- Dans un boisement de grands Aeschynomene elaphroxylon, on trouve :

Leersia hexandra	Ipomoea rubens
Cyperus papyrus (en touffes dépérissantes)	

- Station 3 :

Nord de Tchongolé. Chenal défriché par les transporteurs en direction de Baga Sola, sur plusieurs kilomètres.

- En bordure des eaux libres, l'abord des îles est constitué par une formation très dense de grands Aeschynomene elaphroxylon. Cette forêt est précédée par une prairie flottante à Ipomoea aquatica de faible profondeur en général.

- Dans le bras conduisant au chenal :

La prairie à Ipomoea aquatica prend de l'extension (abritée du vent ?). Sa profondeur varie de 10 à 50 m et l'on y trouve :

Vossia cuspidata	Aeschynomene elaphroxylon
Cyperus sp.(flottant),	Cyperus papyrus ^(rare) (très rare)

A l'entrée du bras, la prairie s'étend sur plusieurs centaines de mètres avec, en plus, des Sesbania sp. secs.

- Au fond du bras, à l'entrée du chenal, on observe la succession suivante :

Cyperus articulatus, Cyperus papyrus, Aeschynomene elaphroxylon.

La formation à Cypéracées n'occupe qu'une surface réduite.

- Dans le chenal :

Fort courant de direction Sud-Nord. Aucune Cypéracée visible mais, par contre, tapis flottant continu de Lemna perpusilla.

Trois types de formations végétales se rencontrent dans ce transect :

+ - Forêts monospécifiques à Aeschynomene elaphroxylon, très denses avec, en sous-strate, Lemna perpusilla.

+ - Prairies flottantes, également très denses, à Ipomoea aquatica. Les Ipomées sont fortement attaquées par les chenilles phytophages d'un coléoptère (récolté). Toutes les feuilles sont détruites et la zone prend une couleur brune. Il s'y développe, par petites taches rondes :

Vossia cuspidata

Polygonum albotomentosum

Polygonum salicifolium

Ludwigia adscendens

- + - Formation mixtes à Sesbania cf. sesban (sec) et Ipomoea aquatica.
Chacune de ces espèces, très abondante dans sa strate. Lemna perpusilla est bien représentée, comme dans la formation précédente. Par taches, mais plus dispersés que précédemment, on retrouve :

Vossia cuspidata

Polygonum ssp.

On observe également une certaine proportion d'Ipomoea rubens qui, à première vue, ne paraît pas attaquée par les insectes.

- + - Formations de transition :

- Peuplement mixte à Aeschynomene elaphroxylon, Sesbania cf. sesban, Ipomoea aquatica.

Le peuplement ligneux est clair. Ipomoea aquatica grimpe dans les basses branches et recouvre, parfois, entièrement les arbustes de taille moyenne.

- Peuplement mixte à Aeschynomene elaphroxylon et Ipomoea aquatica.

Le peuplement ligneux est relativement clair. Quelques touffes d'Echinochloa pyramidalis.

En un point, derrière les Aeschynomene elaphroxylon, on a observé une haie (?) de grands arbustes, presque des arbres, dont l'aspect rappelle Sesbania sesban. La vérification n'a pas été possible car notre embarcation était trop large (1,5 m) pour traverser le matelas des Ipomées. Seule une pirogue étroite aurait pu s'y frayer un passage.

III - Ilots-bancs de la zone Ouest.

Au S-W de Tchorgolé.

- Station I :

Ilot-banc où Typha australis et Cyperus papyrus se présentent chacun en peuplement monospécifique avec des zones de transition très courtes. La première espèce domine nettement en ce qui concerne les

superficiés et se trouve le plus souvent en ceinture extérieure des formations à Cyperus papyrus. Cependant, dans quelques endroits, le papyrus touche aux eaux libres mais avec toujours un liséré de Vossia cuspidata qui pénètre dans la formation .

Vers le centre de l'îlot-banc, présence d'Aeschynomene elaphroxylon en petite forêt, derrière Cyperus papyrus.

- Station 2 :

Ilot-banc au S-E du précédent.

La succession des bandes de végétation s'établit comme suit :

- Frange extérieure à Cyperus articulatus dense.
- Rideau de Typha australis.
- Zone assez profonde à Phragmites communis dominant.
- Forêt à Aeschynomene elaphroxylon.

En certains points de la côte, la succession se modifie. On peut observer :

Cyperus articulatus - Aeschynomene elaphroxylon.

ou : Cyperus articulatus - Sesbania sp. (sec).

Tournée HB 3.

Cette tournée, ainsi que les deux suivantes (HB 4 et 5), s'est effectuée à bord de l'embarcation la plus étroite disponible au Centre ORSTOM de N'DJAMENA, de façon à pouvoir utiliser les chenaux à pirogues.

A partir de Bol, les prospections ont été effectuées dans trois directions. En bateau, vers le Sud, jusqu'à Lafia puis à l'Ouest de Bol, à la recherche du chenal conduisant à Baga Sola. En voiture, sur le pourtour du bras de Matafo.

+ - Itinéraire Bol - Lafia.

- Plage Ouest de Bol :

Peuplement à Ludwigia adscendens dominant avec beaucoup de Cyperus papyrus et de Aeschynomene elaphroxylon.

- Plage Sud de Bol :

Prairie basse à Ipomoea aquatica très largement dominant, mais fortement attaqué par les coléoptères phytophages, présentant un fort pourcentage de Vossia cuspidata.

Nombreux jeunes Aeschynomene elaphroxylon dispersés; taches à Polygonum albotomentosum et P.cf.limbatum; Lemna perpusilla.

Loin de la côte, dans les zones les plus profondes (?), Cyperus papyrus en abondance.

- Bol île :

Forêt à Aeschynomene elaphroxylon.

- En face de la Préfecture,

Grande mare intérieure, précédemment exondée (LEMOALLE), ceinturée par Cyperus papyrus, très dense. En bordure de la papyraie, bancs de Typha australis.

Le chenal traverse les papyrus. La hauteur d'eau est de 1,5m et celle des papyrus, de 1,5m également, hors d'eau. Vossia cuspidata colonise les bords du chenal mais ne se retrouve qu'en petite quantité dans la papyraie.

- Mare de Bérrim

Vaste plan d'eau libre bordé par une formation à Cyperus papyrus dominant auquel s'ajoutent :

Typha australis

Ipomoea aquatica

Aeschynomene elaphroxylon

Ludwigia adscendens(très peu)

- Anse au Nord de Yakoua, en face de Bérim.

Des eaux libres vers la terre, on observe la succession suivante :

- Cyperus papyrus, dense mais mélangé de Typha australis.

- Cordon de Typha australis.

- Peuplement d'Aeschynomene elaphroxylon, jeune mais dense.

- Cyperus maculatus sur la rive exondée.

Ailleurs, tout autour de l'anse, papyraie extrêmement dense.

- Entrée de la passe, au Sud de Bérim.

Frange de Typha australis, peu profonde, avec herbiers de Cyperus sp.(flottant).

Le chenal est taillé dans la papyraie qui fait suite à la frange de Typha australis et cette dernière espèce y est encore présente. Dans ce chenal, Vossia cuspidata est pratiquement inexistant et remplacé par Cyperus sp.(flottant).

- Côte Ouest de Nandi.

La succession des zones de végétation s'établit comme suit :

- Bordure des eaux libres : Cyperus papyrus.
- Formation mixte à Cyperus papyrus et Typha australis
- Ligne de Typha australis.
- Mare intérieure à :

Vossia cuspidata

Ipomoea aquatica

Ludwigia adscendens

Ludwigia leptocarpa

- En bordure de côte : bande à Vossia cuspidata précédant un peuplement de faible importance d'Aeschynomene elaphroxylon (hauteur moyenne des individus : 60 cm).

- Sur la rive actuellement exondée, bande de quelques décimètres de large à :

Cyperus maculatus

Cyperus articulatus

Sesbania sesban

- Plus haut, sur une bande de même profondeur que précédemment correspondant au niveau maximum atteint par l'inondation :

Phyllanthus nodiflora

Pluchea ovalis

- Zone à Cassia occidentalis, très dense, en mélange avec Urena lobata et Mimosa pigra. Cette zone devait correspondre au niveau des hautes eaux des années précédentes. D'ailleurs, d'après LEMOALLE, Cassia occidentalis ne se serait développé, de façon explosive, que depuis un an seulement.

- Sur la pente de la dune : Calotropis procera abondant et en cours d'extension.

- Petite île formant goulet, avant Lafia.

- Petite prairie de bordure à Paspalidium geminatum avec très peu de Cyperus articulatus.

La hauteur d'eau est de 30-40 cm et les tiges immergées de Paspalidium sont gainées d'algues vertes.

- Sur la plage exondée, pelouse à Cyperus maculatus, puis à Cyperus maculatus et Cynodon dactylon.

- Formation à Cassia occidentalis et Pluchea ovalis avec Calotropis procera. Toutes ces espèces sont en cours de multiplication.

- Entre la formation précédente et le replat sommital, ceinture très dense à Sesbania sesban avec un peu de Calotropis procera.

En limite supérieure, on observe des taches à Mimosa pigra.

- Sur le replat sommital, boisement clair à très grands Calotropis procera avec un certain nombre d'Acacia cf. raddiana. Tapis herbacé clair à Cynodon dactylon.

En limite inférieure du boisement, présence de :

Luffa sp.

Cissus cf. ibuensis

Acacia sieberiana.

+ - Itinéraire Bol - Baga Sola.

Sur cet itinéraire, non repéré avec précision, nous n'avons pas remarqué de formations végétales sensiblement différentes de celles observées précédemment.

Cependant, en fin de parcours "aller", Aeschynomene elaphroxylon présente un plus grand développement et borde, en certains endroits, les eaux libres.

Au moment du retour, nous nous trouvions dans une vaste zone, en bordure de terre, colonisée de façon très lâche par Ipomoea aquatica dominant avec Vossia cuspidata, Sacciolepis africana, Ludwigia adscendens. Au Sud, bordure de Cyperus papyrus mais au N-W, débouché sur les eaux libres.

+ - Bras de Matafo.

- Rive Est :

A partir de la berge, on observe la succession suivante :

- Cyperus maculatus
- Sesbania sesban, très abrouiti
- Phragmites communis, en bande d'épaisseur variable pouvant atteindre 30 à 40 m.
- Portion d'eau plus ou moins libre colonisée par Ipomoea aquatica
- Forêt très épaisse de grands Aeschynomene elaphroxylon qui occupe tout le bras.

- Fond du bras :

Au contact de la côte, qui a été cultivée, la surface occupée par les eaux libres est plus importante. On y trouve, outre Ipomoea aquatica :

Vossia cuspidata

Ludwigia adscendens

Polygonum albotomentosum

Lemna perpusilla

- Rive Ouest :

Un peu avant l'extrémité du bras, vers les eaux libres, on remarque une grande zone à Phragmites communis située sur un haut-fond en partie exondé. Cette zone est enclavée dans la forêt à Aeschynomene elaphroxylon.

Tournée HB 4.

La prospection a été faite en suivant un chenal très grossièrement défriché à l'intention des gros chalands. Le chenal suit la côte et traverse les prairies à Ipomoea aquatica, rendant aléatoire l'emploi du moteur hors-bord.

- Dans le bras de Baga Sola.

Prairie flottante très dense à Ipomoea aquatica avec :

Paspalidium geminatum

Polygonum cf. senegalense

Polygonum albotomentosum

Vossia cuspidata

Aeschynomene elaphroxylon

Aeschynomene pfundii

Cette dernière espèce paraissant plus abondante que l'Aeschynomene elaphroxylon.

- Sur le pourtour de la seule zone d'eau réellement libre, on observe une papyraie dense avec un peu de Vossia cuspidata. Cette zone était précédemment couverte de Cyperus papyrus dont les têtes mortes apparaissent avec la décrue. Ce fait est général (LEMOALLE) dans la très grande majorité des eaux libres actuelles de l'Archipel.

- A 4 ou 5 km au Sud de Baga Sola (Douane) et à l'Est de Kourkodji.

- Formation à Cyperus papyrus dominant et Vossia cuspidata.

- En bordure de terre, prairie à Ipomoea aquatica.

- Le long de la rive, Aeschynomene elaphroxylon en liséré.

Toutes les zones à Ipomoea aquatica de la région sont attaquées par les coléoptères phytophages.

Tournée HB 5.

Dans la cuvette Nord, le niveau de l'eau baisse d'année en année et la végétation s'en ressent. Ici, à Baga Kiskra, les formations végétales lacustres sont extrêmement réduites car les espèces ont beaucoup de difficulté à suivre le niveau des eaux dans sa régression.

Le long de l'itinéraire prospecté, seul Typha australis se maintient encore par endroits.

La plante se présente en bandes étroites de 1 à 2 m de large où l'espèce est de belle venue. Au-dessus, les individus sont morts et, en dessous, on observe une assez grande quantité de jeunes plants de quelques centimètres de haut.

Typha australis n'est présent que le long des côtes basses sous le vent, à substrat plus ou moins argileux. Sur les côtes au vent, abruptes, il ne subsiste aucune végétation aquatique, en général.

Sur une petite plage en pente faible, à substrat sablo-argileux, exposée au vent, nous avons observé la zonation suivante :

- Rive nue.
- Tapis clair de Cypéracées de différentes espèces, très abrouiti.
- Nombreux petits plants d'Aeschynomene elaphroxylon (hauteur moyenne : 5 cm), broutés également.
- Bande de Typha australis dépérissant mais nombreuses petites pousses gagnant vers l'eau.
- Restes de Typha australis morts avec :

Phyla nodiflora	Polygonum senegalense
Pluchea ovalis	Ipomoea rubens
Sacciolepis africana	Luffa sp.
Rubiacée crassulescente (Oldenlandia ?)	

- Sur le bas de pente de la dune correspondant probablement à la rive exondée primitive :

Tapis dense de graminées indéterminables, car tondues rez-terre, avec Calotropis procera. Cette dernière espèce est en voie de multiplication dans la formation précédente.

Le long d'un bras du Lac, au Sud de Baga Kiskra, la végétation de bordure est essentiellement constituée de Typha australis avec un peu de Phragmites communis en retrait. Cyperus papyrus est très rare (2 touffes).

Sur les zones en cours d'exondation, au sol formé de tourbe, on observe de nombreuses germinations d'Aeschynomene elaphroxylon et quelques plantules de Typha australis. Ces germinations d'Aeschynomene ont été remarquées depuis quelques années par les riverains mais les plants ne se développent pas. Plusieurs facteurs peuvent en être la cause : cultures, pâturage, abaissement continu du plan d'eau.

Conclusions.

La baisse constante du niveau moyen du Lac depuis quelques années a permis l'exondation temporaire de très vastes surfaces, la mise hors d'atteinte des eaux des anciennes rives et le développement d'une masse végétale considérable quoique relativement très pauvre quant au nombre des espèces qui la composent.

Une vingtaine d'espèces constituent, dans la cuvette Sud, l'essentiel de toutes les formations végétales rencontrées au cours de la mission et environ la moitié de ces espèces, du point de vue superficielle, représentent 80 à 90 % du tapis végétal proprement lacustre.

La répartition des espèces est conditionnée par plusieurs facteurs :

- Exondation totale ou partielle à l'étiage,
- Hauteur et durée de la submersion à l'époque des hautes eaux,
- Pente du terrain,
- Exposition au vent du N-E,
- Nature du substrat.

Certaines plantes sont manifestement très sensibles à l'agitation des eaux. Il s'agit de :

<i>Ipomoea aquatica</i>	<i>Ludwigia adscendens</i> subsp. <i>diffusa</i>
<i>Sacciolepis africana</i>	<i>Polygonum</i> ssp.
<i>Cyperus</i> sp. (flottant)	<i>Nymphaea</i> sp.

Les herbiers constitués par ces espèces se rencontreront donc dans les zones abritées du vent :

- Plans d'eau enclavés dans des formations végétales denses et de haute taille.
- Côté sous le vent des îles et flots-bancs en bordure des eaux libres.
- Herbiers des environs du delta du Chari, principalement, où la pente extrêmement faible du terrain fait que les lames déferlent loin des côtes.
- La croissance très rapide des tiges de toutes ces plantes leur permet de s'installer dans des zones où, par suite de la montée brutale des eaux à la crue, les autres espèces ne peuvent subsister.

Vossia cuspidata, installé sur fond de vase, peut être inclu dans ce groupe. Par contre, sur fond sableux, la plante devient résistante au vent en bordure des eaux libres.

Aeschynomene elaphroxylon s'installe indifféremment sur fonds sableux, vaseux ou tourbeux mais paraît n'atteindre sa taille maximum que sur les deux derniers types de substrat. Hauteur et durée de submersion déterminent son extension de façon beaucoup plus nette que pour les espèces précédentes.

On observe les plus beaux peuplements dans les zones plus ou moins abritées où le niveau de l'eau s'élève relativement lentement (Grande barrière, Archipel).

Aeschynomene pfundii, difficile à distinguer de l'espèce précédente à première vue, paraît se développer dans des zones plus fortement submergées.

Typha australis s'établit de préférence sur un substrat solide (sable, pseudo-sable ou vase dure), résiste relativement bien au vent mais semble ne se développer que dans des limites très étroites de submersion à moins que, trop faiblement compétitive, la plante se trouve refoulée dans des stations où les conditions de vie ^{sont} marginales pour les autres espèces. En effet, Typha australis se présente toujours en rideau ou bande étroite et ne pénètre que rarement, et en faible quantité, dans les formations environnantes.

Cyperus papyrus paraît être l'espèce la plus ubiquiste et la mieux adaptée aux conditions de vie sur le Lac. Cependant, si la plante est pratiquement présente partout, elle ne forme d'herbiers de grande étendue qu'en certains points (Archipel, grande barrière) sans que nous puissions y trouver une explication raisonnable.

Cyperus articulatus se rencontre également en tous points du Lac mais la plante ne se développe bien que sur fond sableux où la submersion est moyenne à forte. Dans ce cas, l'espèce devient très résistante à l'agitation des eaux et se présente en frange végétale la plus avancée dans les eaux libres.

Diplachne fusca n'apparaît que sur sol franchement sableux mais ne supporte qu'une inondation faible ou moyenne. C'est une espèce pionnière des bancs de sable en cours d'exondation.

Phragmites communis, macrophyte de zone faiblement inondable, n'a pratiquement pas été remarqué au cours des prospections. Or, l'espèce colonisait bon nombre d'îlots-bancs au Sud de l'Archipel de Bol en 1969-1970 et sa disparition pose un problème car la plante subsiste fort bien sur les polders asséchés autour de Bol. Phragmites communis est certainement présent assez loin en retrait de la barrière végétale qui borde les eaux libres au Sud de l'Archipel, mais dans des endroits inaccessibles en prospection rapide.

Parmi les espèces végétales de zone exondée, au moment des prospections, on trouve :

Cyperus maculatus

Sesbania sesban

Leersia hexandra

Phyllanthus nodiflora

Cyperus maculatus colonise essentiellement les berges sableuses et les fixe. Plante fructifiant en période d'exondation, elle tolère une forte submersion si celle-ci est de courte durée.

Sesbania sesban paraît se trouver dans le même cas et c'est probablement la raison pour laquelle, s'il ne s'agit pas de deux espèces différentes, on observe de vastes peuplements de Sesbania morts dans la Grande Barrière ou en bordure de certaines îles. Les plantes se seraient développées pendant l'exondation et auraient été tuées lors de la remontée des eaux.

Dans ce cas précis, mais cela doit être valable pour d'autres espèces (Aeschynomene elaphroxylon, Cyperus papyrus, etc.), les germinations se sont certainement produites à partir d'un stock de graines en dormance dans la vase et dont l'exposition à l'air, et à la lumière, a levé l'inhibition. Ces graines dateraient donc de 1940, époque de la précédente baisse du Lac. Il s'agit d'une hypothèse mais qui expliquerait les gigantesques peuplements monospécifiques de plantes telles que Aeschynomene elaphroxylon ou Ipomoea aquatica, rares ou très rares sur le Lac en 1969-1970.

Phyla nodiflora, petite plante n'occupant qu'une superficie restreinte, négligeable à l'échelle du Lac, est intéressante à considérer car l'aridité du climat, jointe à sa très faible résistance à la submersion, l'oblige à occuper une bande étroite de part et d'autre du niveau des plus hautes eaux.

Les terres libérées par les eaux, au-dessus de la bande à Phyla nodiflora, se voient colonisées par Cassia occidentalis et, surtout, Calotropis procera. Cet arbuste, qui se développe sur des sols sableux ou argileux, pourvu qu'ils ne soient pas inondables, se multiplie rapidement aussi bien sur les bordures et les îles du Lac qu'aux environs de N'Djamena. La baisse de la pluviométrie favorise son extension en réduisant la concurrence. Le paradoxe s'explique de la façon suivante :

- Calotropis procera est particulièrement résistant à la sécheresse.
- L'espèce est inconsommable pour les animaux domestiques, nombreux dans les zones considérées, et la destruction du tapis végétal se fait aux dépens des autres espèces susceptibles de gêner la croissance de l'Asclépiadacée.

D'une manière schématique, dans les différentes zones géographiques du Lac, on observe les successions suivantes, des eaux libres vers les terres exondées :

1 - Delta :

Nymphaea sp. - Ipomoea aquatica + Ludwigia adscendens + Sacciolepis africana - Vossia cuspidata - Aeschynomene elaphroxylon.

2 - Ile sableuse à forte pente sur fond de vase. Région de Kalom.

Aeschynomene elaphroxylon - Cyperus papyrus - Vossia cuspidata - Diplachne fusca + Cyperus articulatus - Cyperus maculatus.

3 - Ile sableuse à pente faible présentant une mare intérieure :

Vossia cuspidata + Cyperus articulatus, ou Typha australis - Ipomoea aquatica (mare) - Cyperus articulatus - Cyperus sp. (flottant) - Aeschynomene elaphroxylon - Sesbania sesban - Cyperus maculatus - Leersia hexandra.

4 - Ile sableuse à pente très faible sans mare :

Diplachne fusca + Cyperus articulatus - Cyperus papyrus - Aeschynomene elaphroxylon.

5 - Ile sableuse à pente faible sans mare :

Cyperus articulatus - Typha australis - Phragmites communis -
Aeschynomene elaphroxylon.

6 - Ile sableuse à pente forte sur fond de vase (ou de tourbe ?). Région de Bol.

Cyperus papyrus - Typha australis - Aeschynomene elaphroxylon -
Cyperus articulatus - Sesbania sesban - Cyperus maculatus -
Phyla nodiflora - Cassia occidentalis - Calotropis procera

en cas de mare intérieure :

Ipomoea aquatica + Ludwigia adscendens + Vossia cuspidata, entre
la zone des Typha et celle des Aeschynomene.

PLANTES RECOLTEES

Un échantillon de chacune des espèces végétales mentionnées ci-dessous a été expédié pour détermination, ou confirmation de détermination, à Mr. LEBRUN J.-P., taxonomiste à la portion centrale de l'ITEMVPT (Maisons-Alfort).

1945	: <i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt) Hara	Onagraceae
1946	: " <i>octovalvis</i> (Jacq.) Raven	"
1947	: " <i>erecta</i> (L.) Hara	"
1948	: <i>Aeschynomene afraspera</i> J.Léonard	Papilionaceae
1949	: <i>Cyperus dives</i> Del.	Cyperaceae
1950	: " " "	"
1951	: <i>Ludwigia adscendens</i> (L.) Hara subsp. <i>diffusa</i> (Forsk.) Raven	Onagraceae
1952	: <i>Sesbania sesban</i> (L.) Merrill var. nubica Chiov.	Papilionaceae
1953	: <i>Aeschynomene pfundii</i> Taub.	"
1954	: <i>Pluchea ovalis</i> (Pers.) DC.	Compositae
1955	: <i>Ipomoea rubens</i> Choisy	Convolvulaceae
1956	: <i>Diplachne fusca</i> (L.) P.de B.	Gramineae
1957	: <i>Cyperus maculatus</i> Böck.	Cyperaceae
1958	: <i>Paspalidium geminatum</i> (Forsk.) Stapf	Gramineae
1959	: <i>Sesbania sesban</i> 5L.) Merrill var. nubica Chiov.	Papilionaceae

