

expression fort heureuse de MOLINIER (1934) — est un fait d'observation » et c'est la recherche sur le terrain qui permet avant tout de le saisir.

Le triage des constituants du cortège floristique et la recherche des éléments caractéristiques impliquent également une connaissance approfondie des espèces, de leur biologie, de leur distribution géographique. Ici encore nous sommes loin de compte. A défaut d'observations précises, et en corrigeant les résultats obtenus par l'expérience acquise sur le terrain, nous nous sommes servi très utilement, croyons-nous, des caractères géographiques et des formes d'adaptation présentées par les végétaux. Cette manière de procéder justifie et explique le développement que nous avons été amené à donner aux premières parties de cet ouvrage. Les résultats auxquels nous ont amené cette étude constituent l'argumentation qui étaye toutes nos propositions en matière phytosociologique proprement dite.

On remarquera que la synécologie proprement dite de nos groupements végétaux a été à peine entamée. Cette carence étant, à première vue, passible d'un reproche, il convient que nous en donnions les raisons.

A notre arrivée sur le terrain, dirons-nous d'abord, nous ne disposions que de fort peu de renseignements sur les facteurs écologiques du milieu en général : climat, sol, physiographie. Avant de pénétrer plus intimement l'écologie propre des associations végétales, il s'avérait donc indispensable de procéder à une investigation, au moins sommaire, touchant ces facteurs essentiels de la végétation, quitte à rechercher leurs modifications sous l'influence des principaux types végétaux.

Pour étudier la synécologie des groupements, il faut d'abord — ce qui paraît un truisme mais n'en est que plus évident — apprendre à les connaître; notre effort a donc porté en premier lieu sur la reconnaissance des associations végétales.

Enfin, nous dirons, avec TROCHAIN (1940, p. 371), que « Ce qui importe pour l'instant, c'est de définir dans leurs grandes lignes les principaux groupements végétaux et leur écologie sommaire. Leur analyse qualitative détaillée et leur dissection sera l'œuvre de l'avenir.

CHAPITRE PREMIER

VÉGÉTATION AQUATIQUE

La région proposée à notre étude, avec le lac Édouard au rivage festonné de baies et de criques nombreuses, avec les marécages et les étangs parsemant la plaine, semblerait constituer un terrain de choix pour l'observation des groupements aquatiques. Une analyse plus détaillée révèle cependant que les conditions hydrologiques ne sont pas très favorables à l'épanouissement de la végétation aquatique, au moins au sens où nous l'entendons, c'est-à-dire aux communautés de Phanérogames hydrophytes.

Notre information au sujet de ces groupements aquatiques est encore

fort réduite; ils se présentent souvent, dans notre dition comme ailleurs, sous un développement très fragmentaire qui permet à peine d'y discerner des associations bien tranchées, associations dont la connaissance complète exigerait la confrontation de nombreux relevés.

Tout incomplète qu'elle est, notre documentation nous permet néanmoins de reconnaître deux associations distinctes, l'une propre aux eaux toujours profondes du lac, l'autre localisée aux mares à plan d'eau variable.

§ 1. ASSOCIATION A NYMPHAEA CALLIANTHA ET NYMPHAEA MILDBRAEDII
(*Nymphaetum afro-orientale*).

Cette association se développe le long des rivages du lac Édouard, surtout dans les anses profondes et aux embouchures des rivières.

Le lac Édouard, avec sa superficie étalée sur 2.250 km², offre un régime le rapprochant davantage d'une mer intérieure que d'une pièce d'eau continentale. Cet immense lac est sujet à des tempêtes parfois fort violentes et ses rives sont battues par un ressac très accusé. Ces conditions, on le comprend, ne favorisent pas le développement d'une strate d'hydrophytes flottants, malgré la présence de rives abaissées propices à l'établissement de ce type de végétation.

Le tableau suivant réunit trois relevés de cette association, dont un seul se rapporte au lac Édouard; les deux autres permettent d'éclaircir quelque peu la composition floristique habituelle de notre groupement.

TABLEAU XXVI.

Nymphaetum afro-orientale.

Numéro des relevés	1	2	3
Surface des relevés (m ²)	200	200	500
Recouvrement de la végétation flottante (%).	10	50	50
Recouvrement de la végétation immergée (%).	50	30	20
Profondeur de l'eau (cm.)	100-150	180	100-200
pH de l'eau	9,3	8,2	9,4
CARACTÉRISTIQUES DE L'ASSOCIATION :			
<i>Nymphaea calliantha</i> .. .. .	.	}	}
<i>Nymphaea Mildbraedii</i> .. .. .	.	
<i>Najas marina</i> (*) .. .. .	.	
CARACTÉRISTIQUES DES GROUPES SYSTÉMATIQUES SUPÉRIEURS :			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3,4	2,3	.
<i>Potamogeton pectinatus</i> .. .. .	.	1,2	1,2
<i>Lemna paucicostata</i>	1,1	1,1	.
<i>Pistia Stratiotes</i>	1,1	.	.
Algues filamenteuses diverses	1,2	+2	+3

(*) Probablement caractéristique locale.

LÉGENDE DU TABLEAU XXVI.

RELEVÉ 1. — Lac Edouard, baie de Vitshumbi; alt. 916 m.; 13.IX.1937; anse plus ou moins calme sur fond sablonneux; eaux troubles, gris glauque; végétation aquatique en bordure d'une frange buissonnante à *Aeschynomene Elaphroxyton*.

RELEVÉ 2. — Lac Kirwa (Hangi); alt. 1.146 m.; 10.I.1938; anse du lac sur fond de limon et de cendrées; association flottante en bordure d'une frange de Papyrus.

RELEVÉ 3. — Lac Kivu, baie de Kabuno-Kashanga, rive dite « Buguruwe »; alt. 1.460 m.; 7.VIII.1937; anse calme du lac Kivu protégée et envahie par une phragmitaie et une végétation ripicole arbustive à *Sesbania*; végétation aquatique entremêlée d'éléments de la phragmitaie

Les *Nymphaea*, remarquera-t-on, manquent à notre relevé du lac Edouard; nous n'avons, effectivement, jamais observé d'espèces de ce genre sur la rive méridionale, trop violemment battue par les vagues. On rencontrera peut-être des nénuphars sur la côte occidentale, à l'abri des éperons montagneux qui abritent les embouchures des rivières dévalant de l'escarpement.

Nous devons faire quelques réserves touchant la dénomination de ces nénuphars. Malgré la monographie de CONARD (1905), la détermination des *Nymphaea* demeure fort incertaine. Les *Nymphaea* que nous avons en vue correspondent à l'espèce couramment dénommée *N. coerulea* SAV., mais qui, d'après CONARD et d'après GILG (1908), serait localisée à la basse vallée du Nil. C'est surtout au *N. calliantha* CONARD, espèce probablement assez répandue en Afrique tropicale, surtout dans la Région soudano-zambézienne, que se rapporteraient la plupart des nénuphars déterminés comme *N. coerulea* Auct.

Notre relevé ne contient pas *Potamogeton pectinatus* L.; cette espèce existe cependant dans le lac Edouard, de même que *Najas marina* L.; cette dernière constitue probablement une bonne caractéristique locale de ce groupement.

Comparativement à d'autres relevés plus complets, notre fragment d'association du lac Edouard apparaît comme presque entièrement privé de la strate nageante propre au groupement. Quelques représentants de cette synusie parviennent à se maintenir tout contre le rivage à l'abri des roselières et des cordons d'hélophytes arbustifs. Dans les eaux calmes, cependant, comme nous l'avons observé ailleurs, les nénuphars prennent souvent un riche développement. Il nous suffira de renvoyer aux photographies publiées par DE WITTE (1914) lesquelles montrent quelques beaux aspects de la nymphaie bien évoluée dans les eaux du lac Kivu (Pl. LXV, fig. 2) et dans les eaux du lac Ndalaga (Pl. LXXI, fig. 2).

Une étude floristique détaillée de notre *Nymphaeetum* requerrait la connaissance des algues, particulièrement des algues filamenteuses qui sont souvent abondantes. Ces organismes nous livreraient, sans doute, un certain nombre d'éléments caractéristiques.

Signalons, d'après DAMAS (1937), que les eaux du lac Édouard sont remarquablement riches en plancton.

La structure physionomique du groupement, à son état d'évolution optimum, est dominée par la coexistence de deux strates : l'une nageante, l'autre immergée. Le développement relatif de l'une de ces strates réagit fortement sur l'épanouissement de la seconde, en modifiant certains facteurs écologiques, comme la lumière et l'aération de l'eau. Le fait est d'ailleurs bien connu pour tous les groupements aquatiques (voir KOCH, 1926).

Les hydrophytes de notre Nymphaie peuvent être groupés, au sein de chaque strate, selon leur relation de dépendance plus ou moins étroite à l'égard du substrat.

Cette analyse révèle la structure suivante :

STRATE NAGEANTE.

Espèces fixées :

Nymphaea calliantha.
Nymphaea Mülbraedti.

Espèces libres :

Lemna paucicostata.
Pistia Stratiotes.

STRATE IMMERGÉE.

Espèces fixées :

Najas marina.
Potamogeton pectinatus.

Espèce libre (ou très faiblement fixée) :

Ceratophyllum demersum.

L'épaisseur du plan d'eau la plus favorable au développement de l'association varie, d'après nos observations, entre 1 et 2 m. En eau plus profonde, les espèces de la strate nageante d'abord, puis celles de la strate immergée disparaissent rapidement. Par un plan d'eau superficiel, la nymphaie est rapidement envahie par les espèces pionnières des groupements ripicoles.

Tous les grands étangs et les lacs de la région du « graben » possèdent des eaux à réaction fortement alcaline (pH 8,2 à 9,4, d'après nos relevés) et fortement chargées de sels alcalins, notamment de carbonate de sodium. Il est peu probable, nous semble-t-il, que l'association soit particulièrement sensible à ce facteur; la végétation aquatique possède, en général, une très forte amplitude adaptative à cet égard.

On trouvera, touchant les lacs Édouard, Kivu et Ndalaga, de nombreux renseignements d'ordres chimico-physique et hydrobiologique dans le mémoire précité de DAMAS (1937). On consultera également avec intérêt les travaux de WORTHINGTON et de ses collaborateurs, notamment dans le mémoire de BEADLE (1932).

D'après les observations de DAMAS, la température des eaux en surface

ne varierait que très faiblement au cours de l'année. Elle est de 25-27° pour le lac Édouard et de 24-25° pour le lac Kivu, à une altitude notablement supérieure.

Voici quelques mesures relatives au lac Kirwa (1.146 m. alt.) :

Température à la surface de l'eau, le 10 janvier 1938 à 11 h. ...	26°
Température sur le fond (180 cm.)	23°1
Température-fronde à 1 ^m 5	28°2

Notre association, au moins dans les grands lacs, paraît dépourvue de toute périodicité (réserve faite touchant les organismes microscopiques), malgré la présence de certaines espèces annuelles, comme *Najas marina* L. Dans les eaux tropicales, la périodicité des groupements aquatiques dépend essentiellement de la variation du plan d'eau et ce facteur ne paraît guère jouer dans le cas de la pièce d'eau étudiée.

Le pouvoir de sédimentation des groupements aquatiques est, comme on le sait, fort élevé; il doit l'être davantage encore dans les pièces d'eau tropicales à végétation permanente, comme c'est le cas pour notre Nymphaie. Ce caractère, comme le précédent, ne pourra être précisé que par des observations prolongées. Certains aspects des lacs Mokoto traduisent néanmoins un atterrissement manifeste dû certainement, pour une bonne part, aux dépôts organiques.

L'analyse géographique de notre association indique la prépondérance des espèces à très large distribution : cosmopolites ou pantropicales; cette diffusion correspond bien au caractère toujours ubiquiste des associations aquatiques.

Notre nymphaie possède vraisemblablement une très large distribution. Elle existe probablement dans la plupart des lacs de l'Afrique centro-orientale. FRIES (1921), par exemple, mentionne, dans le lac Bangwelo, les hydrophytes suivants : *Potamogeton* div. sp., *Najas marina* L., *Nymphaea Mildbraedii* Gilg, etc., tout un cortège rappelant très bien notre *Nymphaeetum afro-orientale*. Nous reviendrons plus loin sur ce point, à propos des affinités systématiques de nos groupements aquatiques.

§ 2. ASSOCIATION A *PISTIA STRATIOTES* ET *LEMNA PAUCICOSTATA* (Lemneto-Pistietum).

Nous rapportons à cette association, décrite ici à titre provisoire (1), la végétation aquatique colonisant les mares et les étangs si fréquents dans la portion septentrionale de la plaine des Rwindi-Rutshuru.

Ces pièces d'eau présentent le caractère commun, qui est en même temps le facteur le plus significatif à l'égard du développement de la végétation aquatique, d'avoir un plan d'eau superficiel et d'ailleurs variable selon les saisons.

(1) Plusieurs des associations décrites dans le présent ouvrage offrent d'ailleurs ce caractère, si l'on se réfère aux recommandations du Comité du Prodrome phytosociologique (1933).

Ce groupement à *Pistia Stratiotes* et *Lemna paucicostata* s'observe habituellement à l'état fragmentaire : les mares sont couvertes d'un tapis verdoyant, parfois continu, soit de *Lemna*, soit de *Pistia*, soit de ces deux espèces simultanément.

Quelques *Nymphaea* s'y mêlent parfois, mais ces végétaux fleurissent rarement.

Voici les deux meilleurs relevés dont nous disposons :

TABLEAU XXVII.

Lemneto-Pistietum.

Numéro des relevés	1	2
Surface des relevés (m ²)	200	100
Recouvrement de la végétation flottante (%)	100	80
Recouvrement de la végétation immergée (%)	10	20
Profondeur du plan d'eau (cm.)	20-30	40
CARACTÉRISTIQUES LOCALES DE L'ASSOCIATION :		
<i>Pistia Stratiotes</i>	5.5	4.3
<i>Lemna paucicostata</i>	1.1	2.1
<i>Jussieua repens</i>	2.3	.
<i>Nymphaea cf. maculata</i> ... ..	.	1.2
CARACTÉRISTIQUES DES GROUPES SYSTÉMATIQUES SUPÉRIEURS :		
<i>Ceratophyllum demersum</i> ... ..	.	1.2
Algues diverses	2.3	1.2
ESPÈCE ÉTRANGÈRE :		
<i>Cyperus alopecuroides</i>	+2	.

LÉGENDE DU TABLEAU XXVII.

RELEVÉ 1. — Vtshumbi, mare de Kyanbara à l'Ouest de la piste et à quelques kilomètres au Sud du gîte de Bwera; alt. 925 m.; 29.XII.1937; mare de quelques ares, entourée d'un massif à *Euphorbia Nyikae* et communiquant vraisemblablement avec le lac Edouard aux hautes eaux; association flottante à *Pistia Stratiotes*.

RELEVÉ 2. — Entre la piste Bwera-Katanda et la Rutshuru (Gwangwa); alt. 930 m.; 10.IX.1937; mare d'environ 100 m² entourée d'un rideau arbustif; fond vaseux; végétation flottante à *Pistia* et *Nymphaea*.

A part un *Nymphaea*, rapporté d'ailleurs avec doute au *N. maculata* SCH. et THONN., notre groupement ne paraît pas posséder, dans les limites de notre dition, d'espèces caractéristiques propres. *Pistia Stratiotes* et *Lemna paucicostata* ne sont évidemment que des caractéristiques locales; ces végétaux rencontrent, dans ces eaux calmes, des conditions de vitalité et de prolifération des plus favorables. *Jussieua repens* L. n'est également qu'une

caractéristique transgressive locale; c'est, en effet, une plante amphibie observée surtout dans les groupements ripicoles d'hélophytes. Dans le domaine de nos observations, elle paraît fort bien adaptée aux conditions synécologiques propres au *Lemneto-Pistietum*.

Ces mares sont manifestement très riches en plancton. Quelques récoltes phytoplantoniques effectuées à titre d'orientation dans la mare qui fait l'objet de notre relevé n° 1 ont permis à VAN OYE (1942) d'y reconnaître, par exemple, la flore desmidiienne suivante :

Eau libre, entre les *Pistia* :

Closterium Kützingii DE BRÉBISSON.
Closterium juncidum RALFS, var. *brevior* (RALFS) ROY.
Cosmarium Gayanum DE BRÉBISSON.

Eau libre, dans les touffes de *Pistia* :

Cosmarium circulare REINSCH.
Cosmarium Lundellii DELPONTE.
Closterium calosporum WITTROCK.

Dans l'eau des rosettes foliaires de *Pistia* :

Mesotaenium macrococcum (KÜTZING) ROY et BISSET.
Pleurotaenium baculoides (ROY et BISSET) PLAXFAIR.

Toutes ces algues présentent une très large distribution géographique s'étendant sur les régions tropicales et même tempérées. Ce sont également, pour la plupart, des espèces faiblement acidiphiles.

Beaucoup d'autres algues planctoniques, dont l'étude n'est pas encore terminée, ont été recueillies en même temps que ces Desmidiées.

La structure physiologique du groupement est caractérisée par le développement insignifiant de la strate immergée (plantes supérieures), caractère corrélatif à l'épanouissement souvent luxuriant de la strate flottante. Cet état de choses est dû, pour une bonne part, à l'abaissement saisonnier du plan d'eau; ce phénomène entraîne un dessèchement plus ou moins accusé de la mare, facteur éminemment défavorable à la vitalité de la synusie immergée.

Les constituants de la strate flottante doivent eux-mêmes s'adapter à une variation périodique; tel est bien le cas, tant pour les *Lemna* que pour les *Pistia*.

Aux basses eaux, les *Lemna* coulent et passent, à la surface de la vase, cette période défavorable; ils émergent et prolifèrent à nouveau lorsque remonte le plan d'eau. Le mécanisme de ces mouvements périodiques est d'ailleurs bien connu chez les « lentilles d'eau ».

Les *Pistia*, de leur côté, suivent les variations de la nappe aquatique et s'enracinent plus ou moins dans la vase (fig. 72) aux basses eaux.

L'adaptation de cette espèce à la flottaison a été particulièrement étudiée : la face inférieure des feuilles contient un renflement gibbeux dû au développement d'un tissu aérifère formant un dispositif flotteur. Il existe également chez cette Aracée une organisation très spécialisée permettant l'élimination rapide de l'eau interne des feuilles (voir, parmi d'autres, l'ouvrage d'ARBER, 1920).

Un autre exemple d'adaptation à la flottaison nous est fourni par *Jussieua repens* L.; cet hydrophyte rampe souvent en longs cordons à la surface des Pistia (Pl. XIII, fig. 2).

Ce *Jussieua* est une herbe vivace enracinée dans la vase; ses tiges s'allongent énormément, flottent à la surface de l'eau ou s'appuient sur le tapis des hydrophytes nageants.

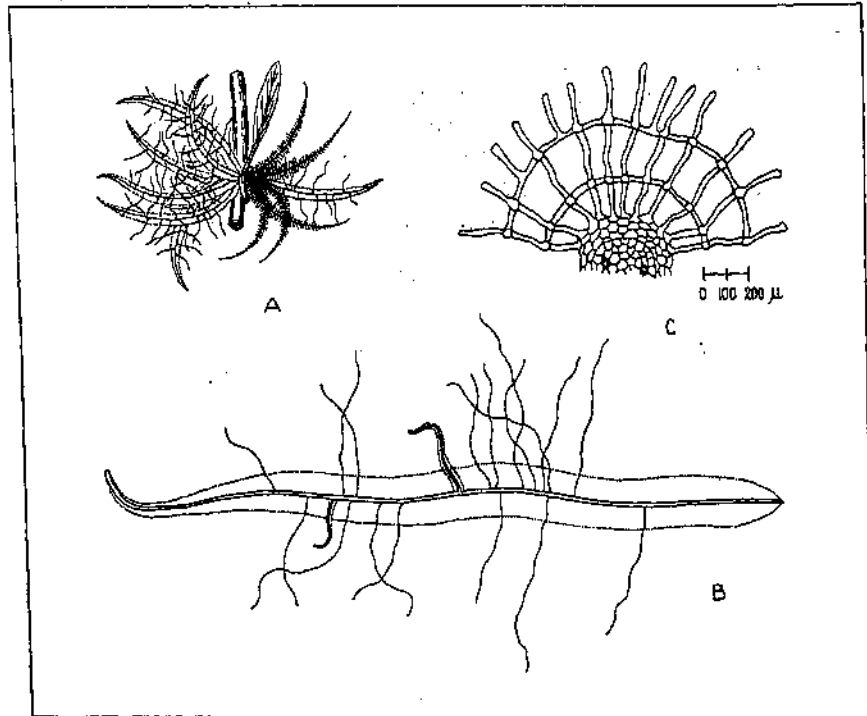


FIG. 72. — Racines-flotteurs de *Jussieua repens* L.

- A. Nœud caulinaire montrant un faisceau de racines-flotteurs ($\times \frac{1}{2}$).
 B. Une racine-flotteur isolée ($\times 2$).
 C. Demi-coupe transversale à travers une racine-flotteur.

La sustentation de ces longues tiges est réalisée par des organes différenciés, disposés en faisceau aux nœuds caulinaires (fig. 72, a et b). Ces organes représentent des racines adventives; on observe, en effet, tous les termes de transition entre ces appareils profondément modifiés et de véritables racines fonctionnelles; leur morphogénèse et leur anatomie indiquent clairement cette homologie. Le tissu conducteur de ces organes demeure à un stade juvénile, dépourvu de tout accroissement secondaire; les lames vasculaires y sont fort peu différenciées (environ 4 vaisseaux spiralés). Le cylindre cortical constitue un tissu aérifère formé de cellules en forme de T disposées en assises concentriques et délimitant ainsi d'énormes lacunes (fig. 72, c). Ces racines sont dépourvues d'assise pilifère et de toute surface

limitante; elles apparaissent ainsi comme de véritables éponges, les lacunes débouchant à l'extérieur en une multitude d'alvéoles.

Cette organisation correspond quelque peu au dispositif habituellement

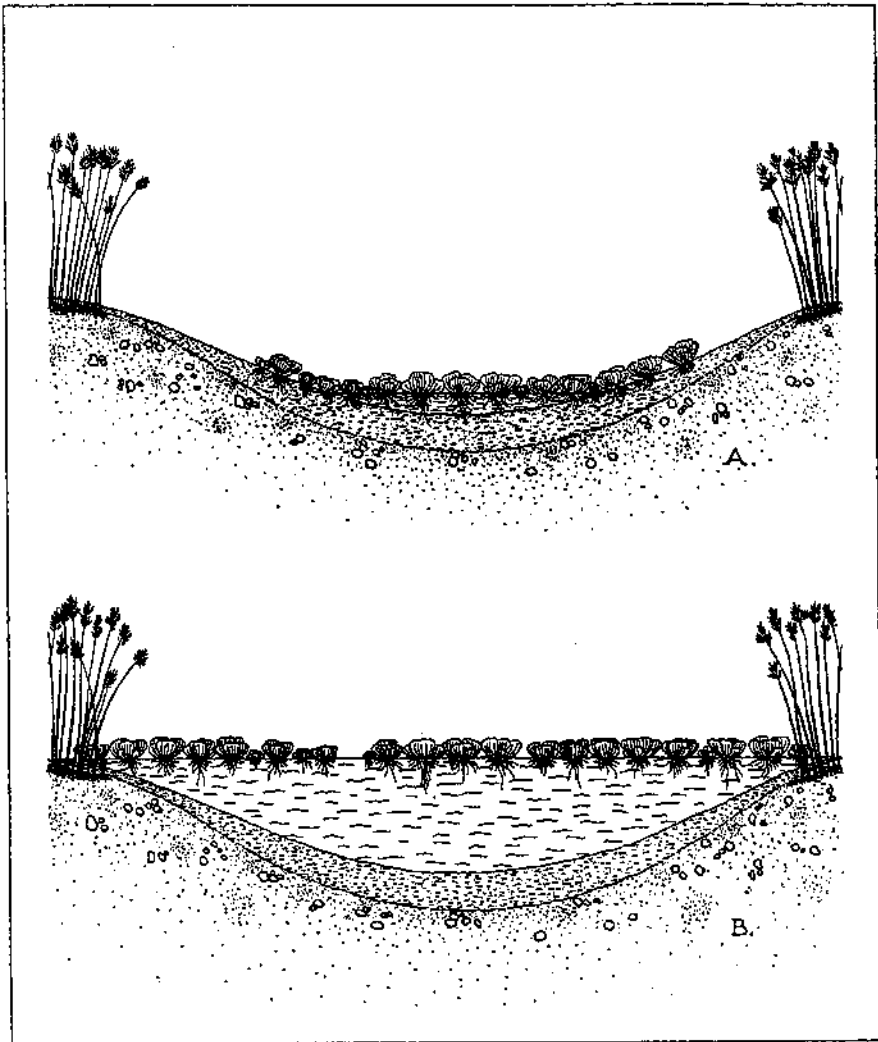


FIG. 73.

Aspects saisonniers de l'association à *Pistia Stratiotes* et *Lemna paucicostata*.

- A. Aux basses-eaux (*Pistia* plus ou moins enracinés dans la vase).
- B. Aux hautes-eaux (*Pistia* libres et flottants).

attribué aux racines respiratoires (GOEBEL, 1933, p. 1473, fig. 1556). Toutefois, cette formation n'est pas à retenir dans le cas présent et ces racines modifiées doivent être considérées comme des flotteurs. En effet, le parenchyme lacuneux ne présente aucun débouché apical, comme il est de règle pour

les racines respiratoires, et, surtout, notre organe est complètement dépourvu de membrane limitante.

Ces observations ⁽¹⁾ confirment l'étude détaillée de ces organes effectuée par SCHENK dès 1889.

Notre *Lemneto-Pistietum* offre donc, contrairement au *Nymphaeetum afro-orientale*, une périodicité nettement marquée. Notre figure 73 représente, d'une manière schématisée, les deux phases extrêmes de cette périodicité. Aux eaux montantes, les *Pistia* prolifèrent végétativement de la manière la plus active. Lors des crues, les petites mares et pièces d'eau hébergeant notre groupement entrent en contact avec les rivières et même avec le lac Édouard; les constituants de l'association sont souvent entraînés par le vent et les courants. C'est ainsi que *Pistia* se rencontre également dans les cours d'eau et les grands lacs; mais c'est dans les eaux mortes et les marigots, plus ou moins en contact direct avec les eaux vives, que cette espèce rencontre ses meilleures conditions d'habitat et de prolifération (voir Pl. XIV, fig. 1).

Les figures 1 et 2 de notre Planche XIII représentent respectivement une vue générale d'une de ces mares, située dans la région de Vitshumbi, à l'Est de la piste de Katanda à Bwera, et un aspect détaillé de la synusie flottante. On distingue, sur la première de ces vues, la zonation marginale de ces mares, comportant une frange à hautes Cypéracées et une frange arbustive. La seconde vue représente un aspect de la mare inventoriée dans notre relevé n° 1, à une époque où le niveau des eaux était assez bas (13-IX-1937). On remarquera la densité vraiment remarquable, à ce moment, du tapis flottant formé par *Pistia Stratiotes*. Lors de l'abaissement des eaux, les touffes, d'abord plus ou moins distantes, se rapprochent les unes des autres et finissent par constituer, à la période sèche, une nappe tapissant d'une manière continue la surface réduite du plan d'eau libre (fig. 73, a).

On remarque, çà et là, une touffe isolée de *Cyperus alopecuroides* ROTTB.; cette Cypéracée présente une vitalité habituellement réduite, le plan d'eau étant encore trop profond pour cette espèce qui doit être considérée comme destructrice de notre groupement.

La profondeur de ces mares n'est jamais bien grande et, d'après nos observations, ne dépasse guère 1 m. Ces eaux calmes et peu profondes, on le comprend dès lors, s'échauffent assez rapidement. Voici quelques données thermométriques à ce sujet :

Température-fronde à 12 h., à Vitshumbi, le 29 décembre 1937.	28°5
Température à la surface de l'eau libre	26°
Température à la surface de l'eau emprisonnée par des touffes de <i>Pistia</i>	35°5
Température dans les touffes de <i>Pistia</i>	25°
Température de la vase (10 cm. de profondeur), sous un plan d'eau de 30 cm.	22°

⁽¹⁾ Nous exprimons nos remerciements à M. WOUJERS, notre collaborateur à l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, qui a bien voulu se

Le pH des eaux de la mare étudiée à Vitshumbi était de 6,9, indiquant une réaction faiblement acidophile. Il y a là, vis-à-vis du *Nymphaeetum*, un caractère différentiel dont la constance devrait d'ailleurs être vérifiée.

Le phénomène d'atterrissement dans ces mares à *Pistia* est intense et se traduit par le dépôt d'une épaisse couche de vase fort riche en matières organiques (voir, à ce sujet, l'analyse du substrat de l'association à *Cyperus articulatus* qui succède à notre groupement aquatique).

Le *Lemneto-Pistiolum* comporte un cortège d'espèces à large distribution; seul *Nymphaea maculata* SCHUM. et THONN., dont le rôle sociologique, au sein du groupement, demande à être confirmé, possède une aire de distribution limitée à l'Afrique tropicale (espèce de liaison guinéenne et soudano-zambézienne).

Notre association présente vraisemblablement une très large distribution dans les régions tropicales.

Les mares à *Pistia* sont très fréquentées par les grands animaux, les hippopotames surtout; ceux-ci se nourrissent avec appétit des « salades du Nil »; comme le dit DE WITTE (1937), cette végétation flottante constitue pour ces animaux de véritables « pâturages naturels ». Les éléphants et les buffles se baignent volontiers dans ces mares; celles-ci représentent, en définitive, une biocoenose où la vie animale est très active.

§ 3. RELATIONS SYSTÉMATIQUES DES ASSOCIATIONS AQUATIQUES

Il n'est pas sans intérêt de situer nos associations, sommairement du moins, dans le cadre général de la classification des groupements aquatiques.

Examinons brièvement d'abord ce que l'on sait de ceux-ci en Afrique tropicale.

Dans la région forestière du Congo belge nous avons observé des groupements aquatiques bien individualisés, soit dans les anses calmes des rivières et des fleuves, soit dans les marigots forestiers (LEBRUN, 1936).

Voici, par exemple, la liste des espèces observées dans une anse calme du Ruki, aux environs d'Eala :

- Nymphaea Lotus* L.
- Nymphaea* sp. (prob. *N. rufescens* GULL. et PERR.).
- Pistia Stratiotes* L.
- Lemna paucicostata* HEGELM.
- Azolla pinnata* R. BR.
- Utricularia* sp.

Nous devons à l'obligeance de notre ami, le Dr J. LOUIS, les deux relevés suivants, choisis à titre de comparaison, parmi d'autres effectués dans la région de Yangambi.

Le relevé 1 a été pris dans les deux marigots de la forêt inondée entre

charger d'examiner quelques préparations de ces organes faites au moyen de matériel fixé sur place dans le liquide de BOVIN. La figure 72, C, est due à M. WOUTERS.

Isangi et le fleuve Congo (profondeur de l'eau : 1 m.; pH : 5,3) et le relevé 2 dans une mare d'une forêt à *Raphia* de l'île Esali (pH : 5,4).

TABLEAU XXVIII.
*Relevés de groupements aquatiques
dans la Région de Yangambi.*

Numéro des relevés	1	2
<i>Nymphaea Lotus</i>	4.4	2.2
<i>Pistia Stratiotes</i>	2.1	+1
<i>Lemna paucicostata</i>	2.2	2.3
<i>Utricularia</i> sp.	1.1	2.3
<i>Azolla pinnata</i> ... ..	.	3.3
<i>Chara</i> sp. ... ..	.	2.2
<i>Spirodela polyrrhiza</i> . . . .	.	1.1

Un relevé effectué à Nebundula (Territoire d'Isiro), dans une flaque d'eau libre des grands marais de la Maika, comportait, entre autres, les espèces suivantes :

Nymphaea Lotus L.
Nymphaea sp. (prob. *N. rufescens* GUILL. et PERR.)
Utricularia sp.
Jussieua pilosa KUNTH.

Tous ces relevés nous paraissent correspondre à un même groupement, différent de notre *Nymphaeetum afro-orientale*, semble-t-il. Dans un but de commodité, nous lui réserverons provisoirement le nom de *Nymphaeetum Loti*.

*
**

Élargissant nos recherches, nous disposerons encore des divers renseignements suivants :

Dans son étude sur les groupements végétaux du Sénégal, TROCHAIN (1940) ne décrit pas d'associations aquatiques proprement dites. Toutefois, sa liste des végétaux des prairies aquatiques (surtout le groupement à *Echinocloa stagnina* et *Vossia cuspidata*) et des îles flottantes du fleuve Sénégal renferme les hydrophytes suivants :

Lemna paucicostata HEGELM.
Ceratophyllum demersum L.
Utricularia stellaris L. f.
Nymphaea Lotus L.
Nymphaea maculata SCHUM. et THONN.
Eichornia natans SOLMS.
Etc.

Cette liste donne l'impression d'une végétation fort semblable à celle que nous connaissons au Congo belge.

Dans son étude sur les « sudd » du Haut Nil, BROWN (1904) signale, dans les anses et les petites baies à eaux dormantes, une végétation d'hydrophytes formée des espèces suivantes :

Pistia Stratiotes L.
Azolla nilotica DECNE.
Trapa bispinosa ROXB.
Hydrocotyle natans CYR.
Utricularia Oliveri KAMIENSKI.
Jussieua repens L.
Jussieua pilosa KUNTH.
Ceratophyllum sp.
Nymphaea Lotus L.

Dans les marais de Namanve en Uganda (Province du Buganda, alt. 1.200 m.), EGGELING (1935) reconnaît, en eau libre, une zone à *Nymphaea* dans laquelle il cite les espèces suivantes :

Nymphaea aff. *Heudelotti* PLANCH.
Nymphaea aff. *zanzibarensis* CASP.
Nymphaea Lotus L.
Ceratophyllum demersum L.
Utricularia Thonningii SCHUM.
Trapa bispinosa ROXB.
Brasenia peltata PURSH.
Limnanthemum niloticum KOTSCH. et PEYR.
Ottelia ulvaeifolia WALP.

PHILLIPS (1930 c), au Tanganyika Territory, mentionne les espèces suivantes propres aux mares à eaux profondes :

Pistia Stratiotes L.
Potamogeton natans L. (= *P. nodosus* POIR.).
Marsilea diffusa LEPRIEUR.
Utricularia Thonningii SCHUM.
Lemna spp.
Wolffia arrhiza (L.) WIMM.

L'association montagnarde à *Potamogeton Richardi* SOLMS-LAUB. (1) (LEBRUN, 1943), observée dans les mares et les étangs de la région des Virunga, notamment au Mushumangabo, au pied du volcan Nyamuragira, et au Nyamishwa, sur le versant Nord-Est du volcan Nyiragongo, s'apparente

(1) Dans son étude sur les représentants africains du genre *Potamogeton* L., DANDY (1935) rattache le *Potamogeton Richardi* SOLMS-LAUB. au *P. nodosus* POIR., espèce pantropicale et subtropicale. On trouvera dans ce mémoire de DANDY de précieux renseignements sur les potamots d'Afrique tropicale et particulièrement sur leur distribution géographique.

à ces groupements, mais en diffère par sa composition floristique et ses caractères synécologiques. Cette association comprend, entre autres, les espèces suivantes :

Potamogeton Richardi SOLMS-LAUB.
Ceratophyllum demersum L.
Chara spp.
 Etc.

D'après le mémoire de WEINTROUB (1933) sur la végétation aquatique de certaines pièces d'eau du Sud du Transvaal, les groupements d'hydrophytes de l'Afrique australe s'apparenteraient directement aux groupements homologues des régions tempérées de l'hémisphère boréal. Nous relevons cependant dans les listes de cet auteur des espèces telles que *Potamogeton Richardi* SOLMS-LAUB. et *P. javanicus* HASSK., qui existent également en Afrique tropicale.

Ces quelques données, jointes aux renseignements publiés pour d'autres régions tropicales (voir notamment, NARAYANAYYA, 1938; STEHLE, 1935; etc.), nous permettent de compléter le tableau général de la classification des groupements aquatiques, esquissée déjà par TÜXEN et PREISING (1942).

A l'instar de ces derniers, nous croyons que les communautés aquatiques peuvent utilement être réunies en une Classe commune : les *Potametea*.

Parmi les espèces caractéristiques de cette Classe, nous mentionnerons les suivantes :

Ceratophyllum demersum L.
Potamogeton pectinatus L.
Najas marina L.
Potamogeton perfoliatus L.
Potamogeton trichoides CHAM. et SCHLECHT.
Potamogeton panormitanus BIV.
Potamogeton crispus L.
Vallisneria spiralis L.
Spirodela polyrrhiza (L.) SCHLEID.
 Etc.

Toutes ces espèces existent tant en Afrique tropicale que dans les régions tempérées boréales. On se référera d'ailleurs utilement aux listes d'hydrophytes signalés en Afrique par ENGLER (1910, p. 946).

A côté de l'Ordre des *Potametalia* déjà étudié dans les Régions euro-sibérienne-boréocaméricaine et méditerranéenne, nous suggérons l'instauration d'un Ordre des *Nymphaeetalia Loti* limité, provisoirement au moins, aux Régions paléotropicales et subtropicales ⁽¹⁾. La plupart des espèces men-

⁽¹⁾ Un certain nombre d'espèces présumées caractéristiques de cet Ordre atteignent les Régions méditerranéenne et aralo-caspienne. *Nymphaea Lotus* L. s'avance jusqu'en Basse-Egypte et atteint même le Sud-Est de l'Europe (Domaine sarmatique de la Région aralo-caspienne); *Potamogeton Schweinfurthii* ARLK. BENN. atteint également

tionnées précédemment, sauf les caractéristiques de la Classe, seraient des éléments propres à cette grande unité phytosociologique.

Il resterait à préciser la signification sociologique de certains hydrophytes pantropicaux, tels que *Pistia Stratiotes* L., *Lemna paucicostata* HEGELM., *Potamogeton nodosus* POIR., etc.

Notre information actuelle ne nous permet guère d'élucider davantage la systématique de ces groupements.

L'association à *Potamogeton Richardi*, ajouterons-nous encore, appartient vraisemblablement à une autre alliance que le *Nymphaetum Loti* et le *Nymphaetum afro-orientale*; nous proposons pour cette dernière l'appellation de *Nymphaeion Loti*.

CHAPITRE II

VÉGÉTATION HERBACÉE, SEMI-AQUATIQUE DES BORDS DES EAUX

(Roselières, Prairies flottantes, Franges ripicoles
des rivières et des étangs, etc.)

§ 1. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA STRUCTURE FLORISTIQUE ET LA CLASSIFICATION DES GROUPEMENTS SEMI-AQUATIQUES EN AFRIQUE TROPICALE

La végétation semi-aquatique, baignant dans une nappe d'eau de profondeur variable au moins durant une partie de l'année, est représentée en Afrique tropicale par des groupements herbeux et des groupements arbustifs ou arborescents. Les groupements herbeux que nous avons en vue dans ce chapitre n'excluent aucunement la présence de certaines espèces plus ou moins ligneuses. Ce type de végétation est richement représenté en Afrique tropicale par des roselières — formations denses de roseaux (*Phragmites*, *Typha*, *Scirpus*, etc.) — disposées en ceinture ou franges autour des lacs, des mares, des lagunes, etc., par des marécages à *Cyperus Papyrus* L. parfois étendus sur des surfaces énormes, par des prairies aquatiques envahissant les nappes d'eau dormantes ou vives, par des marécages submergés durant une partie de l'année, etc.

Ces divers types de végétation renferment un lot d'espèces plus ou

la Basse-Egypte; *Potamogeton nodosus* POIR. pénètre dans la Région méditerranéenne; etc. Il existe vraisemblablement, dans les zones de contact des éléments propres à ces deux Ordres, des groupements mixtes. Tel est également le cas en Afrique australe.