

**UNIVERSITE NATIONALE DU ZAIRE
CAMPUS DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE
ET CONSERVATION DE
LA NATURE**

**ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA
VEGETATION DES ETANGS DE
KISANGANI ET DE SES ENVIRONS**

UMA - MUNDUA

MEMOIRE

**Présenté pour l'obtention du Diplôme
de Licencié en Sciences**

Option: BIOLOGIE

**Orientation: Phytosociologie et Taxonomie
végétale.**

Année Académique: 1979 - 1980

I.- INTRODUCTION.

1.1. Etat des connaissances et présentation.

Au Zaïre, quelques travaux ont déjà été réalisés dans le domaine de la phytosociologie notamment sur la végétation de la plaine de Lubumbashi (SHMITZ 1974), les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (GERMAIN 1952), la végétation des Esobe de la région Est du lac Tumba (DEUSE 1960)... Nous connaissons aussi les contributions des étudiants de la Faculté des Sciences sur la flore aquatique herbacée vasculaire des environs de Kisangani (MATAMBA 1976), la phytosociologie des groupements aquatiques et semi-aquatiques de la rivière Tshopo (HAUT-ZAIRE) en amont du barrage hydro-électrique (MIMBONZA 1979), la végétation aquatique et des sols hydromorphes de l'île Kongolo HAUT-ZAIRE (NDJELE 1978) et sur quelques facteurs synécologiques du groupement à Eichhornia crassipes (MART) SOLMS de la rivière Tshopo HAUT-ZAIRE (MASENSI 1979). Pour notre part, nous essayerons d'étudier phytosocialement les groupements végétaux des étangs. Comme on ne peut pas faire de la phytosociologie sans connaître les facteurs du milieu qui influencent le développement de la végétation, nous utiliserons le pH mètre du terrain et l'indicateur d'Hellige pour obtenir les valeurs de pH. Nous mesurerons les températures des eaux grâce au thermomètre de laboratoire. Quant aux températures de l'air, aux humidités relatives de l'air, aux précipitations, aux évaporations et aux vents, nous nous bornerons aux valeurs qui nous ont été fournies par la division régionale de la météorologie.

1.2. But du travail.

La phytosociologie décrit et interprète les paysages végétaux en étudiant les différents groupements de plantes et en tenant compte des conditions du milieu. Notre travail vise donc à mettre en évidence les groupements végétaux aquatiques des étangs par des méthodes et des analyses phytosociologiques. Ce qui nous permettra de voir comment les espèces s'organisent entre elles sur base écologique. Nous contribuerons ainsi à la connaissance de plantes qui colonisent les étangs de Kisangani et de ses environs. Nous porterons alors la première pierre à l'édifice de ces formations aquatiques.

1.3. Intérêt du travail.

1.3.1. Intérêt scientifique.

Le travail que nous allons réaliser servira de document à la Faculté et encore plus à l'Uref de Phytosociologie et Taxonomie végétale. L'herbarium de la Faculté sera enrichi par les spécimens que nous y déposerons. Cette collection des espèces récoltées sur le terrain aidera les étudiants à connaître de mieux en mieux la flore aquatique. Ce travail constituera donc une référence à toute étude sur les formations aquatiques.

1.3.2. Intérêt pratique.

Les écologistes trouveront ici une espèce du genre Azolla qui vit en symbiose avec une algue appelée Anabaena azollae. Azolla constitue une peste d'eau nuisant à la vie des poissons. Ces écologistes pourront donc prendre des dispositions nécessaires vis-à-vis de cette Azollacée. Mais le même Azolla peut être cultivé comme plante d'aquarium. Pour cela il faut utiliser des méthodes scientifiques appropriées. Il peut aussi servir d'engrais vert pour les rizières.

Les endroits marécageux étant un milieu favorable à la multiplication des moustiques vecteurs de maladies pathogènes, le service de l'environnement et conservation de la nature pourra utiliser notre travail pour repérer ces sites, s'il envisage, dans son programme d'action, la destruction de ces bestioles.

1.4. Cadres géographiques.

La portion de la république du Zaïre sur laquelle nous allons mener notre étude se trouve au Nord-Est de la cuvette centrale zaïroise, dans la région du Haut-Zaïre, à Kisangani.

Les coordonnées géographiques de Kisangani étant de 0°30' de latitude Nord et de 25°16' de longitude Est (MIMBONZA) (21). Au point de vue phytogéographique, cette contrée se situe dans la région guinéenne, dans le domaine oriental guinéen et dans le secteur forestier central (13). Nous avons étudié au total vingt deux points d'eau dont onze vrais étangs et onze petits étangs que nous dénommons ici mares à cause de leur petite étendue et de leur faible profondeur.

Leur repartition se présente de la manière suivante :

Etangs.

- Zone Mangobo : un étang près de l'I.F.C.E.P.
- Simisimi : un étang sur la route Yangambi au Km 11.
- Zone Makiso : quatre étangs dans la localité Botumbe, sur l'ancienne route Buta.
- Zone Kisangani ; Un étang dans la localité Kilinga.
- Zone Kabondo : Un étang dans la localité Musibasiba à Kibibi.
- Route Ituri au Km 7 : deux étangs.
- Domaine agricole Ngene-Ngene : un étang.

Mares.

- Zone Mangobo : deux mares dans la localité Matete et une mare près de l'I.F.C.E.P.
- Simisimi : cinq mares dans les cavrières de graviers.
- Zone Lubunga : Une mare sur la route Lula au Km 3.
- Domaine agricole Ngene-Ngene : deux mares.

1.5. Le climat.

Le climat est un agent qui conditionne la vie des êtres vivants. Les éléments climatiques que nous envisagerons comportent la température, la pluviosité, l'humidité relative de l'air et le vent.

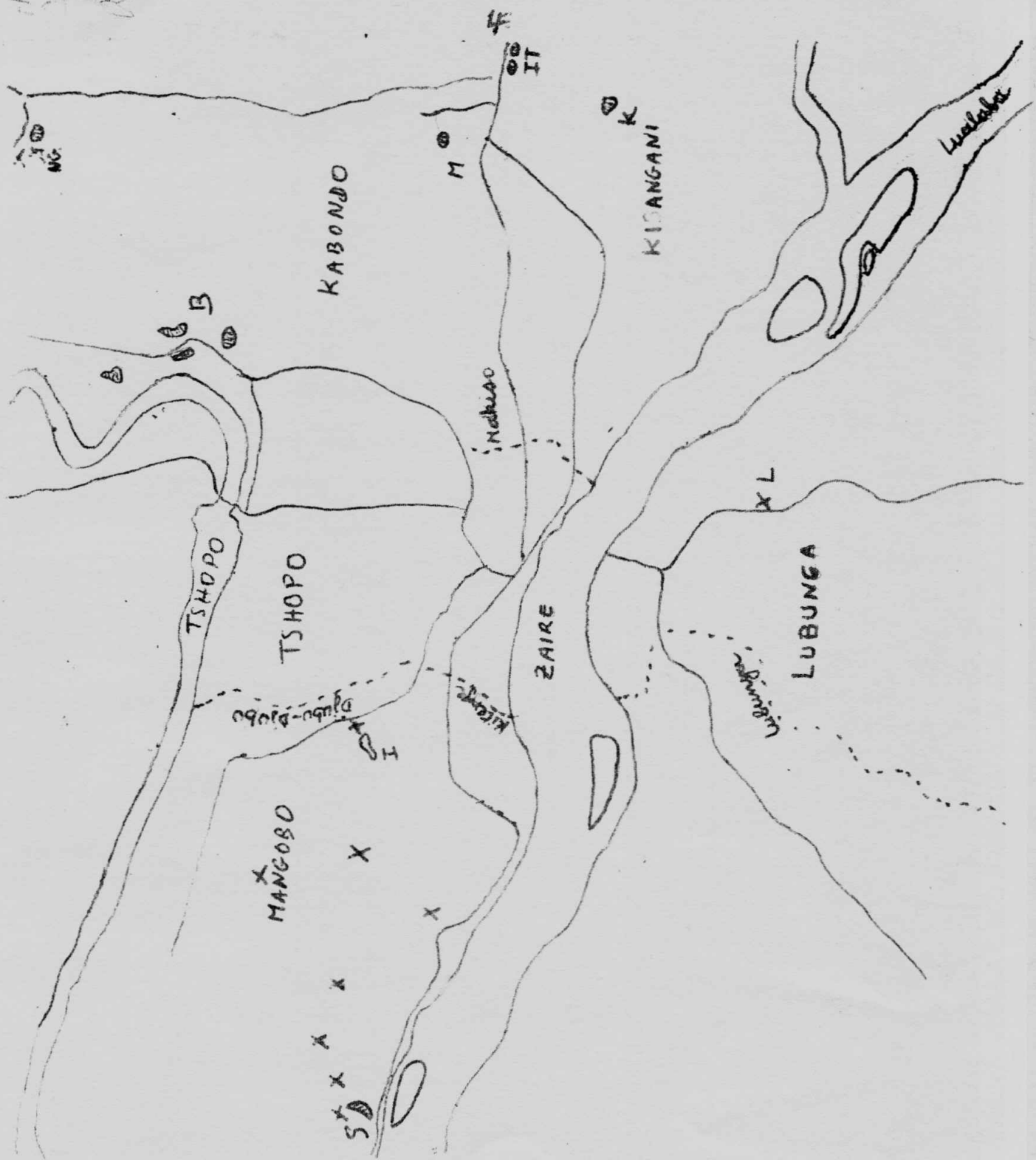
1.5.1. La température et la précipitation.

Le secteur forestier central dont le mois le plus sec apporte plus de 60 mm de précipitation appartient au type du climat Af de KOPPEN (LEBRUN et GILBERT)(15).

- A- désigne le climat dont la moyenne des températures du mois le plus froid est supérieure à 18°C.
- f- exprime le climat qui possède une moyenne des précipitations d'au moins 60 mm pour le mois le plus sec.

Aubreville situe cette contrée dans le type guinéen-forestier-Congolais méridional (G-F-Cm), désignant les climats équatoriaux et tropicaux humides dont la moyenne des températures est comprise entre 24°, 80°).

La pluviosité est aussi élevée (1600 mm par an au moins) et bien répartie au cours de l'année. Les fortes précipitations s'observent aux mois de septembre (183,6 mm), octobre (187 mm) et surtout en novembre (242,4mm). Entre mars et mai la pluviosité est bien marquée avec un maximum en mai (184,3 mm).



Plan de la Sous-Région
urbaine de Kisangani et
la répartition des
étangs et des marais

- Légende**
- B: Bolombe
 - I: IFCEP
 - M: Muzibanza
 - K: Kilinga
 - S: Simsimi
 - NG: Ngene-Ngene
 - IT: Route Ituri
 - ☉: Etang
 - X: marais
 - : petite rivière

Source:
Institut
géographique du
Congo.
MID STANLEYVILLE
MOZAIQUE
Echelle: $\frac{1}{75.000}$

Les taux d'évaporation d'eau précipitée contenue dans le sol et dans les plantes sont très élevés aux mois les plus secs. Ils sont de l'ordre de 3;3,4;3,3 respectivement pour le mois de janvier, février et mars.

1.5.2. L'humidité relative de l'air.

L'humidité relative de l'air est forte. Les moyennes mensuelles obtenues par la station météorologique de Kisangani pour la période de 22 ans (1951 - 1960 et 1966 - 1977) varient de 83 à 89 %. Les valeurs les plus basses s'observent en février (83 %) et les plus élevées en juillet (89 %). Le maximum absolu mensuel peut atteindre 100 % et le minimum absolu peut s'abaisser jusqu'à 24 %.

Les données recueillies à la Division régionale de la météorologie du Haut-Zaïre pour une période de sept ans (1971-1977) se présentent de la façon suivante :

Tableau I : Valeurs de températures, d'humidités relatives de l'air, de précipitations et d'évaporations (1971 - 1977)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN
T.MA	35,0	37,9	37,0	36,5	35,4	33,5	33,5	34,1	34,5	34,2	34,0	35,0	37,9
T.ma	16,1	17,3	17,9	18,7	18,5	17,1	18,0	18,6	18,3	18,2	18,4	16,2	16,1
T.Mmoy.	30,8	31,8	31,6	31,1	30,9	30,3	39,3	29,3	30,1	30,4	30,2	30,3	30,5
T.mmoy.	20,6	20,9	21,0	21,2	21,2	20,8	20,4	20,4	20,4	20,8	20,6	20,6	20,7
T.moy.	24,8	25,3	25,3	25,2	25,0	24,5	23,9	23,7	24,1	24,5	24,4	24,6	24,6
HRMA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
HRma	24	28	32	41	39	39	43	46	41	45	45	39	24
HRmoy.	84	81	82	83	84	86	88	87	86	84	85	84	85
Précip.	59,9	97,0	166,4	165,7	184,3	117,4	85,9	144,9	183,6	187,0	242,4	107,9	173,5
Précip. max.24h.	63,0	28,6	170,1	57,8	80,6	83,0	38,5	75,3	71,4	84,1	85,0	72,7	170,1
Evap.	3	3,4	3,3	2,9	2,7	2,4	2,2	2,2	2,6	2,5	2,6	2,6	2,7

Légende du tableau I.

- T.MA : Température maximale absolue en degré centigrade
- T.ma : Température minimale absolue en degré centigrade
- TMmoy : Température maximale moyenne en degré centigrade.

- T.moy : Température minimale moyenne en degré centigrade.
T.moy : Température moyenne en degré centigrade.
HRMA : Humidité relative maximale absolue en pourcentage.
HRma : Humidité relative minimale absolue en pourcentage.
HR moy : Humidité relative moyenne en pourcentage.
Précip. : Précipitation moyenne mensuelle en millimètre.
Précip.max.24 h. : Précipitation maximale absolue en 24 heures exprimée en millimètre.
Evap. : Evaporation moyenne en millibar.

1.5.3. Les vents.

Le régime des vents est déterminé par trois courants dans la cuvette zaïroise (BERNARD) (1) :

- le courant égyptien du Nord qui assèche la portion orientale de la cuvette en janvier et en février.
- la mousson du Sud-Ouest atlantique marquée par une nébulosité et une pluviosité élevée au cours de l'année.
- L'alizé du Sud-Est de l'Océan indien s'abattant sur la partie orientale de la cuvette.

Le tableau suivant nous montre les vitesses moyennes des vents mesurées à 2 m du sol en 24 heures et les coups des vents pour chaque mois MIMBONZA (21).

Tableau II : Vitesses moyennes et coups des vents.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN
Vitesse (Km/h.)	3,10	3,50	3,72	3,55	3,40	3,25	3,25	3,38	3,63	3,68	3,35	3,02	3,40
Coups des vents	6	10	14	12	11	8	7	10	14	16	15	9	132

Ces vitesses et coups des vents ont été mesurés pendant la période allant de 1960 - 1970 par l'anémographe de Yangambi. Leurs valeurs les plus élevées correspondent aux périodes les plus pluvieuses.

Leurs directions se présentent de la manière suivante :

Est : 36 %, Sud : 17 %, Nord : 34 %, Ouest : 13 %

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE DU TRAVAIL.

2.1. Matériel.

Nous avons dû utiliser le thermomètre de laboratoire pour mesurer les températures de l'eau en surface. La plupart des valeurs enregistrées oscillent entre 23 ° et 26 ° C.

Le même thermomètre nous a permis de connaître les températures de l'air dont la valeur la plus fréquente est de 25° C.

Nous tenons à rappeler que, pour ne pas fausser nos résultats, nous avons été obligés d'effectuer les mesures entre 8 heures et 9 heures.

L'acidité de l'eau des étangs a été connue grâce aux mesures prises à l'aide d'un pH mètre portatif et d'un indicateur d'Hellige. Le tableau ci-dessous nous donne les valeurs moyennes de pH obtenues dans différents étangs et mares.

Tableau III.

Etangs et mares	Simisimi	IECEP	BOTUM	KILINGA	NGENE	KIBIBI	Km7 Route	Mares
	!	!	!BE.	!	!NGENE!	!	!ITURI	!
pH	! 6,3	! 6,5	! 6,9	! 6,5	! 6,6	! 6,8	! 7	! 6,2

Nous constatons alors que les eaux des étangs étudiés sont surtout moyennement acides. Nous pouvons alors dire que la végétation des étangs présente généralement une réaction acidocline (DE WITTE) (7). Ce sont les groupements à Nymphaea lotus, Eleocharis acutangula et Hydrocharis chevalieri qui connaissent le pH neutre qui est le pH 7. A des parties fréquentées par l'homme, on obtient aussi cette valeur. Le pH le plus bas que nous avons eu c'est le pH 6. L'étang à Pistia stratiotes connaît un pH plus ou moins acide variant entre pH 6 et pH 6,5.

Pour mieux conserver et sécher nos échantillons, nous nous sommes servis d'une presse en bois.

2.2. Méthode.

Pour mener à bien notre travail, nous avons commencé par repérer les différents étangs. Les travaux antérieurs ont permis la collection des espèces végétales dans l'herbarium de la Faculté. Nos échantillons qui nous semblaient douteux ou inconnus ont été comparés lors de la consultation des herbiers conservés dans cet herbarium. Nous avons également sollicité le concours de nos aînés, professeurs et assistants, pour nous rassurer des spécimens récoltés. Nous avons appliqué, à l'étude phytosociologique de nos étangs, les méthodes proposées par BRAUN-BLANQUET et ses compagnons de l'école de Zurich - Montpellier. Ces méthodes valent à l'étude de la végétation tropicale à cause de leur souplesse TROUPIN (30). Tout en étant conforme avec les règles de la phytosociologie, nous avons noté toutes les plantes qui se trouvaient dans les portions du terrain

délimitées en fonction de l'homogénéité des groupements.

Pour définir et résumer les propriétés des groupements végétaux, nous avons usé des caractères analytiques quantitatives des associations en affectant chaque espèce d'un coefficient qui nous rappelle son abondance - dominance. L'abondance - dominance détermine le recouvrement d'une espèce donnée. L'abondance exprime la proportion d'individus d'une espèce par rapport à l'ensemble des individus occupant la surface inventoriée. La dominance désigne la proportion de la surface recouverte par telle ou telle autre espèce.

Les chiffres allant de 1 à 5 adaptés pour cette appréciation se traduisent de la manière suivante dans l'échelle de BRAUN-BLANQUET in CARLES (5).

- + : Quand la plupart des plantes ont un recouvrement très faible.
- 1 : Représente un recouvrement faible malgré une fréquence assez grande.
- 2 : Quand l'espèce exprime une abondance située entre $\frac{1}{20}$ et $\frac{1}{4}$
- 3 : Le recouvrement est près de la moitié, entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$.
- 4 : Pour une espèce dont le recouvrement est d'environ $\frac{3}{4}$.
- 5 : Lorsqu'une espèce occupe toute la surface à elle seule, couvrant les $\frac{3}{4}$ de la surface du relevé ou plus.

Le chiffre indiquant le recouvrement est suivi d'un second qui exprime la dispersion ou la sociabilité.

- 1 : Pour les individus isolés.
- 2 : Pour les individus formant des touffes ou groupes.
- 3 : Pour les groupements isolés ou en troupes.
- 4 : Pour les groupements assez denses ou disposés en colonies.
- 5 : Pour un peuplement très dense.

Sur une des colonnes du tableau d'analyse phytosociologique, nous noterons le degré de présence de chaque espèce par les chiffres romains suivants :

- I : 0 - 20 %
- II : 21 - 40 %
- III : 41 - 60 %
- IV : 61 - 80 %
- V : 81 - 100 %

Pour chaque espèce, nous notons son type biologique.

La forme biologique est la manifestation des plantes pour se comporter vis-à-vis de la mauvaise saison. La classification de RAUNKIÆER (1905) a été adaptée aux régions tropicales par LEBRUN (1947).

LEBRUN fait observer que les formes biologiques des régions équatoriales ne constituent pas toujours une adaptation à une période défavorable, mais elles sont le plus souvent l'expression de la vigueur de l'espèce dans la concurrence et dans sa capacité d'exploiter le milieu GERMAIN et EVRARD (10). Les formes biologiques sont les suivantes (EVRARD) (8) et (MULLENDERS) (25) :

- Phanérophytes (Ph) :

Ce sont des arbres ou arbustes qui conservent leur part pendant la mauvaise saison. Ils développent leurs bourgeons persistants aériens à deux mètres au dessus du sol.

Ce type se subdivise en :

Pma : Mégaphanérophytes : arbres de 30 m de haut et plus.

Pme : Mésophanérophytes : arbres de 8 à 30 m de haut.

Pmi : Microphanérophytes : arbres et arbustes de 2 à 8 m de haut.

Pn : Nanophanérophytes : arbustes et buissons de moins de 2m de haut.

Pg : Phanérophytes grimpants : lianes.

Pf : Phanérophytes fruticuleux : Plantes plus ou moins ligneuses ou suffrutescentes.

Chaméphytes (Ch).

Ils s'adaptent à la mauvaise saison en réduisant les parties aériennes et en sortant les écailles de protection à moins de 25 cm au dessus du sol.

Ils croissent en touffes et en coussinets. On distingue :

Chr : Chaméphytes rampants herbacés : Ils sont régénérés par des tiges rampantes.

Chl : Chaméphytes sous-ligneux : l'organe de renouveau se trouve à leurs parties inférieures.

Chg : Chaméphytes graminéens : Ce sont des graminées qui se disposent en touffes et dont les bourgeons persistants sont près de la surface du sol.

Chs : Chaméphytes succulents : Leurs tiges sont juteuses.

Chpr : Chaméphytes prostrés : Les tiges se couchent à la surface du sol, s'y fixent grâce aux racines qui émergent au niveau des noeuds.

Hémicryptophytes (H) :

Les bourgeons persistants sont à même le sol. Ils développent leurs organes souterrains sous forme de bulbe et de rhizome. On a des :

Hces : Hémicryptophytes cespiteux : les tiges disparaissent en même temps.

Hrc : Hémicryptophytes rosettés : Ils persistent pendant de mauvaises saisons grâce aux rosettes des feuilles.

Hse : Hémicryptophytes scapeux : Les bourgeons renouvellent les tiges qui disparaissent à la mauvaise saison.

- Géophytes (G). Ils développent aussi leurs organes souterrains sous forme de bulbe (Gb), de rhizome (Gr) ou de tubercule (Gt).

- Thérophytes (Thér) Ce sont des plantes annuelles qui subsistent pendant les mauvaises saisons à l'état des graines. Elles ne peuvent germer qu'à l'arrivée de meilleures saisons. Ils accomplissent leur cycle de vie en un temps relativement court. Ils se repartissent de cette manière :

Tces : Thérophytes cespiteux : Ceux ^{qui} poussent en touffes.

Tr : Thérophytes rosettés : ^{ceux} ayant des feuilles en rosettes.

Tpr : Thérophytes prostrés : Ceux ayant des tiges couchées à la surface du sol.

- Hydrophytes (Hy) : Ce sont des plantes aquatiques dont les bourgeons persistants se forment dans l'eau. On peut faire la distinction suivante :

HYf : Hydrophytes fixés : Ceux qui adhèrent au substrat.

Hyn : Hydrophytes nageants : Ceux qui sont libres et flottants.

Le tableau de l'analyse de la végétation sera également affecté des abréviations désignant la distribution phytogéographique de chaque espèce.

Nous avons ainsi des éléments (LEBRUN) (12) :

- Cosmopolites (Cosm) : désignant les espèces se retrouvant pratiquement sur tous les continents.

- Pantropicaux (Pan) : espèces se retrouvant dans toutes les régions tropicales.

- d'Afrique tropicale (Aftr) : Espèces n'existant qu'en Afrique tropicale.

- Paléotropicaux (Paléo) : Espèces ayant une aire de distribution en Afrique tropicale, Asie tropicale, Madagascar et Australie.

- Afro-Malgaches (Af.ma): Espèces d'Afrique et de Madagascar
- Afro-Américains (Af.am): Espèces d'Afrique et d'Amérique.
- Guinéens (G) : Espèces de la région guinéenne.
- Centro-guinéens (C.G.): Espèces occupant la partie centrale de la région guinéenne.
- Guinéens - Soudano - Zambéziens (G-SZ) : Espèces se retrouvant dans le domaine guinéen et soudano-zambézien.
- Région tropicale (Rg.tr): Espèce n'existant que dans les tropiques.

Une autre colonne du tableau de l'analyse phytosociologique contiendra les caractéristiques écologiques. Ce qui nous permettra de différencier les espèces hydrophytes des espèces hygrophytes. Nous aurons aussi des nitrophytes qui sont généralement les plantes des endroits rudéraux.

III, RESULTATS.

Types de la végétation., groupes écologiques, comportement de la végétation
Dynamisme de la végétation, étude phytosociologique.

Nous avons parcouru à peu près tous les étangs situés dans notre rayon d'action. Les relevés faits dans chacun des groupements se sont révélés très homogènes. Pour cette raison, nous ne donnerons dans les tableaux synoptiques que les plus représentatifs, d'autant plus que la liste des espèces est complète. Nos investigations sur terrain nous ont permis de reconnaître deux grands types de la végétation des étangs.

3.1. Types de la végétation des étangs.

3 1.1. Plantes aquatiques. Ce type constitue les espèces hydrophytes fixées, à feuilles flottantes ou des hydrophytes libres, immergés ou émergés. Dans le premier cas nous avons Nymphaea lotus, Hydrocharis chevalieri, Eleocharis acutangula et autres. Le second cas concerne notamment Salvinia nymphellula, Utricularia stellaris (peut aussi être faiblement fixé). Azolla pianata, Pistia stratiotes et Lemna paucicostata. Ce groupe des plantes aquatiques pures accuse une pauvreté floristique, mais typique des eaux calmes (3).

3 1.2. Plantes semi-aquatiques.

Cette formation se développe sur un substrat gorgé d'eau et inondé périodiquement par les eaux de crues. Elle se présente sous forme d'une prairie verdoyante dont la hauteur maximale peut dépasser deux mètres.

Elle forme un rideau autour des étangs où elle se développe avec exubérance. Nous avons pu observer, dans ces deux types de végétation, certaines essences ligneuses qui désignent un stade évolué des étangs tendant vers la fin de leur hydrosérie. Il s'agit particulièrement d'Alchornea cordifolia (SCHUM. et THONN) MULL. Arg., de Mitragyna stipulosa (DC) O. KUNTZE et autres qui exigent les mêmes conditions écologiques que les deux cités.

3.2. Groupes écologiques. La classification écologique met en évidence les différents habitats des plantes. Pour l'ensemble de la végétation des étangs, nous avons voulu considérer les groupes écologiques suivants :

3.2.1. Les hydrophytes :

Ce sont des plantes qui vivent exclusivement dans l'eau. Elles peuvent être libres ou fixées, submergées ou flottantes. Elles occupent les surfaces d'eau libres.

3.2.2. Les Semi-aquatiques. Ce sont des hygrophytes qui peuvent se répartir en semi-aquatiques héliophiles exigeant une forte lumière pour leur développement et en semi-aquatiques sciaphiles fixés sur un sol très humide ou temporairement gorgé d'eau. Ils s'installent donc le plus souvent aux bords des étangs. Si la sécheresse se prolonge, ces plantes s'assèchent et peuvent être détruites par les feux courants. La culture fait parfois suite à ce type de feux augmentant ainsi l'intensité de la destruction.

3.2.3. Les espèces accidentellement aquatiques.

Ce sont généralement des nitrophytes qui se retrouvent par accident dans des milieux aquatiques. Ils y manifestent d'ailleurs un développement médiocre. Ils ont été surtout révélés dans ces milieux lors des relevés effectués pendant la période d'inondation.

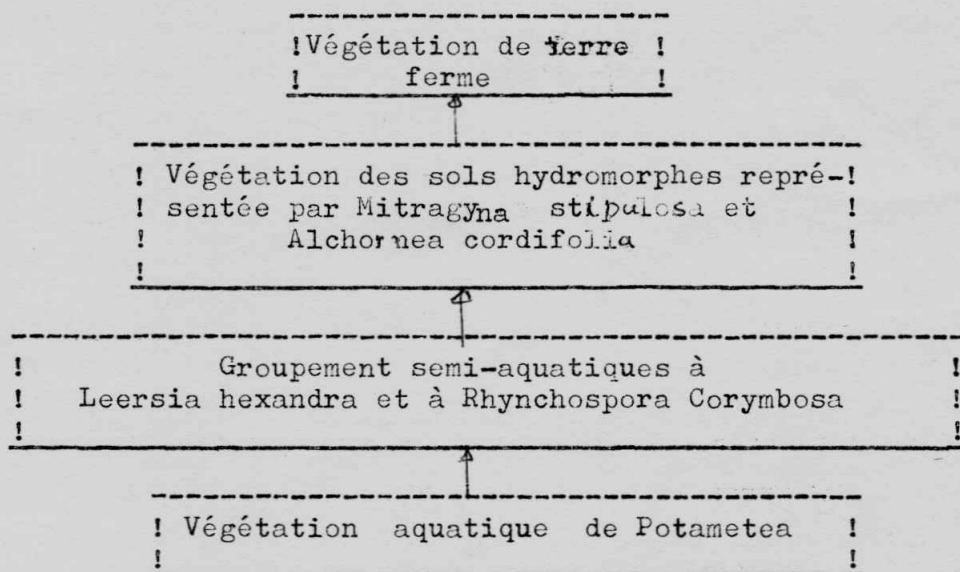
3.3. Comportement de la végétation.

Dans le chapitre où nous avons parlé du climat, nous avons signalé que les précipitations étaient intenses dans la cuvette zaïroise et bien réparties au cours de l'année. Nous avons également mentionné que les températures étaient fortes et constantes. Notre végétation est alors appelée à subir les effets de ces facteurs climatiques (LEBRUN) (13).

Même si les valeurs de température sont élevées, les plantes se maintiennent toujours à l'état vert grâce à la très grande quantité d'eau précipitée. Ainsi donc les étangs ne s'assèchent jamais ou alors partiellement. Le colmatage s'effectue bien lentement. Le comportement de notre flore aquatique dépend aussi des variations saisonnières du plan d'eau. Au mois de janvier où les précipitations sont très faibles, le niveau d'eau était descendu jusqu'à 40 cm. Mais au cours de l'année l'abaissement moyen des niveaux d'eau des étangs varie entre 5 à 10 cm. Ce qui montre encore que les eaux des étangs ne subissent pas un dessèchement total. Cette analyse nous conduit à conclure que la végétation des étangs s'épanouit continuellement, sauf si un certain drainage vient perturber le cycle du développement.

3.4. Dynamisme de la végétation.

Une étude de la végétation : maquerait beaucoup d'intérêt et serait par conséquent sans grande valeur si l'on se réserve de ressortir l'évolution des groupements. La végétation des étangs passe incontestablement d'un stade de l'hydrosérie vers celui de xérosérie. Nous allons essayer de montrer cela par un schéma.



La succession débute par les hydrophytes qui sont bientôt remplacés par des espèces semi-aquatiques composées soit des géophytes soit d'hémicryptophytes.

Ceux-ci cèdent la place aux phanérophytes au fur et à mesure que le Colmatage des étangs se poursuit (GERMAIN) (9).

3.5. Etude phytosociologique.

Après avoir caractérisé les différents types de la végétation des étangs, leur écologie et leur réaction vis-à-vis des facteurs climatiques, nous allons reprendre l'ensemble de nos observations en les analysant phytosociologiquement. Nous préciserons les données de nos relevés et définirons les associations et les groupements caractéristiques.

3 5.1. Groupement à Pistia stratiotes L. et Azolla pinnata R.Br.

Nous devons souligner ici que ce groupement avait été observé dans un seul étang à Simisimi. Pistia s'y développe très bien. Mais par manque de nombreux relevés et de certaines espèces caractéristiques du Pistietum, nous n'avons pas voulu élever cette formation au rang d'une association. Nous nous sommes contentés de lui assigner le nom du groupement à Pistia stratiotes et Azolla pinnata.

3 5.1.1. Traits synécologiques et caractères généraux.

Le groupement à Pistia stratiotes et Azolla pinnata trouve son optimum dans les eaux peu profondes. La profondeur maximale est d'environ 1 m. Les caractéristiques écologiques les plus importantes sont l'absence totale de l'agitation d'eau et un plan d'eau variable selon les saisons. L'étang s'assèche quelques fois partiellement à la périphérie. Dans ce cas Pistia se fixe à la vase. Les relevés que nous avons faits dans ce groupement ont révélé l'absence d'espèces de la strate immergée. La structure physionomique du groupement est donc constituée par la strate flottante qui s'adapte mieux à l'assèchement (VAN D.B.) (31). Cette strate flottante se compose de Pistia stratiotes appelé salade du Nil et Azolla pinnata tous indicateurs des eaux calmes. On y rencontre également Leersia hexandra SW. et Commelina diffusa BURN.f. tous les deux étouffés par l'exubérance de Pistia dont le recouvrement atteint cent pour cent à certains endroits. La matière organique en décomposition provenant de la végétation et des animaux constitue l'épaisse couche vaseuse sur laquelle notre groupement se fixe. Ce groupement se range dans la classe de Potametea (TUXEN et PREISING 1942), dans l'ordre de Nymphaetalia loti (LEBRUN 1947), dans l'alliance de Nymphaeion loti LEBRUN 1947 et dans le Pistietum.

Étang à *Pistia stratiotes* L., d'après LEBRUN (1947)
 in SCHNELL (1977)
 Schémas modifiés.

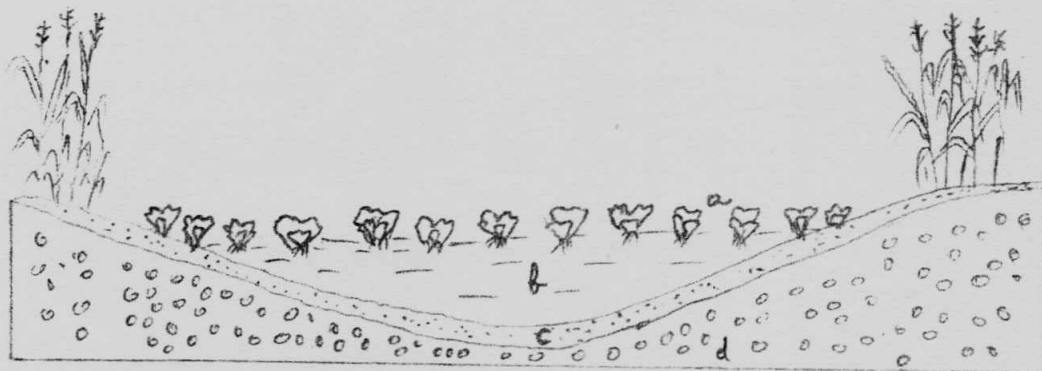


Fig 1. Enracinement de *Pistia stratiotes* dans le fond en saison sèche

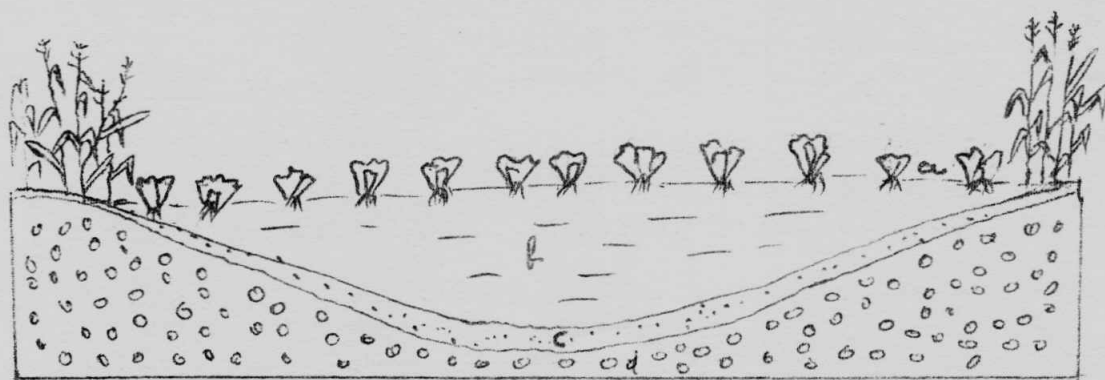


Fig 2. *Pistia stratiotes* nageant en saison pluvieuse

Légende : a : *Pistia*
 b : eau
 c : fond vaseux
 d : sel

Nous représenterons dans le tableau IV les caractéristiques du groupement qui comprennent un nombre restreint d'espèces. Cette réduction du nombre d'espèces peut être due, outre les facteurs écologiques (vent violent, profondeur d'eau...) aux actions humaines parce que cet étang est bien entouré de jardins et de champs.

Tableau IV. Groupement à *Pistia stratiotes* et *Azolla pinnata*.

Légende : D.G. : Distribution géographique
 T.B. : Type biologique
 G.E. : Groupe écologique.
 P. : Présence
 RM : Recouvrement moyen
 Hdr : Hydrophyte
 Hgr : Hygrophyte

D.G.	T.B.	G.E.	N° d'ordre de relevé	1	2	3	P	RM
!	!	!	!Superficie de relevé (m2)	! 30	! 80	! 60	!	!
!	!	!	!Hauteur maximale (cm)	! 80	! 80	! 60	!	!
!	!	!	!Recouvrement total	! 44	! 66,5	! 91	!	! 67,1
!	!	!	!Nombre d'espèces par relevé	! 4	! 4	! 3	!	!

!	!	!	! <u>Caractéristiques du groupement.</u>	!	!	!	!	!
!Pan	!Hyn	!Hdr	! <u>Pistia stratiotes</u>	! 3.4	! 4.5	! 5.5	! V	! 62,5
!Af.Tr	!Hgn	!Hdr	! <u>Azolla pinnata</u>	! 1.3	! 1.2	! 1.5	! V	! 18,5
!	!	!	! <u>Caractéristiques de l'ordre de Papyretalia.</u>	!	!	!	!	!
!Pan	!Gr	!Hgr	! <u>Leersia hexandra</u>	! 1.2	! +	!	! IV	! 1,16
!Pan	!Ch	!Hgr	! <u>Commelina diffusa</u>	!	! +	!	! III	! 0,16
!Af.tr	!Hces	!Hgr	! <u>Phynchospora corymbosa</u>	!	! .	! +	! III	! 0,16
!Paléo	!Thé	!Hgr	! <u>Ludvigia abyssinica</u>	!	! +	! .	! III	! 0,16

Relevé 1 : Etang de Simisimi : côté Sud-Est.

Relevé 2 : Etang de Simisimi : vers le milieu

Relevé 3 : Etang de Simisimi : côté Nord.

Le groupement à *Pistia stratiotes* et *Azolla pinnata*, influencé par son écologie, est représenté principalement par les familles des Araceae et des Azollaceae. Les autres familles comme Poaceae, Commelinaceae et autres sont peu abondantes.

Nous avons obtenu une seule espèce de la famille des Araceae. Il s'agit de Pistia stratiotes. Il est flottant et peut s'enraciner, quand le niveau d'eau baisse, à l'aide de ses racines fasciculées. L'étang de Simisimi possède aussi une seule espèce de la famille des Azollaceae. C'est ^{bien} Azolla pinnata qui est une plante à feuilles flottantes, sessiles, de petites tailles et densément imbriquées, formant deux lobes, l'un flottant, l'autre immergé. Les frondes sont longues de 1,5 à 2 cm, à branches nombreuses. Les lobes foliaires sont rougeâtres ovales et non scarieux. Les racines sont fasciculées (TARDIEU-BLOT) (27).

3 5.1.2. Spectre biologique du groupement.

Forme biologique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur absolue !	! %	! Valeur absolue !	! %
Hydrophyte	! 2	! 33	! 81	! 48
Géophyte	! 1	! 16	! 1,16	! 1
Chaméphyte	! 1	! 16	! 0,16	! 0,1
Hémicryptophyte	! 1	! 16	! 0,16	! 0,1
Thérophytes	! 1	! 16	! 0,16	! 0,1
Nombre total d'espèces	! 6	! 97	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 82,64	! 99,3

Le pourcentage obtenu au spectre biologique pondéré montre que nous sommes en présence d'une communauté d'hydrophytes. Le caractère structural le plus net du Lemneto-Pistietum (LEBRUN 1947) est justifié par la présence des hydrophytes libres nageants. Nous pouvons donc nous trouver ici en face d'un facies à Pistietum.

3 5.1.3. Spectre Phytogéographique du groupement.

Distribution Phytogéographique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur absolue !	! %	! Valeur absolue !	! %
Pantropicale	! 3	! 50	! 63,82	! 77
Afro-tropicale	! 2	! 33	! 18,66	! 22
Paléotropicale	! 1	! 16	! 0,16	! 0,01
Nombre total d'espèces	! 6	! 99	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 82,64	! 99,01

On voit nettement la prépondérance des espèces pantropicales. Ce qui correspond au Lemneto - Pistietum dont les espèces possèdent une très large distribution, à part Azolla pinnata qui semble limité en Afrique tropicale (VAN D.B.) (31).

3.5.2. Association à *Nymphaea lotus* et *Utricularia stellaris* LEBRUN (1947)

Les espèces caractéristiques de cette association colonisent la plupart de nos étangs, surtout dans les localités Botumbe, Musibasiba et près de l'IFCEP.

3.5.2.1. Traits synécologiques et caractères généraux.

La plasticité de cette association vis-à-vis de l'agitation de l'eau est beaucoup plus grande que celle du groupement à *Pistia* et *Azolla*. On rencontre les individus de l'association assez riches dans les eaux moyennement à fortement agitées. Mais le groupement manifeste son optimum de vitalité dans les eaux calmes et profondes de 1 à 2 m. Les nénuphars et les espèces accompagnatrices de l'association se développent donc mieux dans les eaux dont les profondeurs sont supérieures à celles où *Pistia* apparaît exubérant. Ils parviennent parfois à se maintenir entre 50 et 100 cm. Au delà de 2 m le groupement se désagrège rapidement. Il est bien évident que si les caractéristiques principales du substrat changent, celles de l'association doit changer (VAN D.B.) (31) et (18,28,29). Les espèces qui n'appartiennent pas à la nymphée se situent généralement aux endroits les moins profonds.

Les caractéristiques de l'association sont les suivantes :

- *Nymphaea lotus* L. C'est une espèce de la famille des Nymphaeaceae. Elle s'enracine dans la vase et développe longuement son pétiole dans le but d'atteindre le fond. Il en résulte que son épanouissement est déterminé par la longueur des pétioles de ses feuilles qui flottent à la surface de l'eau. Les fleurs s'épanouissent au dessus de la surface d'eau libre.

- *Utricularia stellaris* L.f.

Il appartient à la famille des Lentibulariaceae. Il est libre, immergé et flotte à la surface de l'eau. Ces fleurs sont aériennes, de coloration jaunâtre. Il s'enracine à la berge quand le niveau d'eau baisse. Cette association se classe dans la classe de Potametea (TUXEN et PREISING, 1942), dans l'ordre de Nymphaeatalia loti (LEBRUN, 1947) et dans l'alliance de Nymphaeion loti (LEBRUN 1947).

Tatleau V: Association à *Nymphaea lotus* et *Utricularia stellaris* (LEBRUN 1947)

D.G.	T.B.	G.E.	N° d'ordre de relevé	1	2	3	4	5	6	F	RM
			Superficie de relevé	160	140	160	150	130	120		
			Hauteur max ^(m²) le (cm)	150	100	100	200	180	110		
			Recouvrement total	81	26	76,5	22	81	177,5		60,6
			Nombre d'espèces par relevé	10	7	11	6	3	2		
			Caractéristiques de l'association								
Poléo	Hgf	Hdr	<i>Nymphaea lotus</i>	3.5	1.1	2.1	2.5	4.4	4.4	V	32,5
Paléo	Hyn	Hdr	<i>Utricularia stellaris</i>	3.3	2.2	1.2	1.1	2.4	2.2	V	22,2
Af.tr	Hyn	Hdr	<i>Salvinia nymhellula</i>	.	2.5	.	.	.	.	I	2,5
			Caractéristiques de l'ordre de Papyretalia.								
Pan	Gr.	Hgr	<i>Leersia hexandra</i>	.	.	3.4	.	1.2	.	II	6,7
Pan	Ch.	Hgr	<i>Commelina diffusa</i>	.	.	+	.	1.2	.	II	0,58
Af.tr	Thér	Hgr	<i>Impatiens irvingii</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
Paléo	Thér	Hgr	<i>Ludvigia abyssinica</i>	+	.	2,3	.	.	.	I	0,58
Paléo	Gr.	Hdr	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	.	.	2.3	.	.	.	I	2,5
Pan	Gr.	Hgr	<i>Cyclosurus gongyloides</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
Pan	Hces	Hgr	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	.	1.1	+	+	.	.	III	0,66
Af.mad	Hces	Hgr	<i>Scleria racemosa</i>	.	.	.	+	.	.	I	0,08
Pan	Hces	Hdr	<i>Fuirena umbellata</i>	1.2	.	.	.	.	.	I	0,5
Paléo	InGr	Hgr	<i>Cyperus haspan</i>	+	+	.	.	.	.	II	0,16
Paléo	G	Hdr	<i>Lipocarpa chinensis</i>	.	.	+	.	.	.	I	0,08
Pan	Chpr	Hdr	<i>Eclipta prostrata</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
Rég.tr	Chpr	Hdr	<i>Panicum parvifolium</i>	.	.	.	+	.	.	I	0,08
			Caractéristique de l'ordre d'Alchorne- talia								
Af.tr	Ph	Hdr	<i>Aeschynomene cristata</i>	.	.	.	+	.	.	I	0,08
Af.mad	Pf	Hgr	<i>Desmodium salicifolium</i>	+	.	.	+	+	.	III	0,25
		Hgr	<i>Dissotis hensii</i>	+	.	.	.	.	.	I	0,08
			Caractéristique de la classe de Rudereto Manihotetea								
Pan	Thér	Ntr	<i>Mimosa pudica</i>	.	.	.	+	.	.	I	0,08
			Caractéristique de l'ordre de Mitragyno- Raphietalia.								
G.	Pmi	Hgr	<i>Mitragyna stipulosa</i>	.	.	.	.	+	.	I	0,08

- Relevé 1 : Etang de l'I.F.C.E.P. : au Nord
 Relevé 2 : Etang de l'I.F.C.E.P. : à l'Ouest
 Relevé 3 : Mare de Simisimi : au Sud-Est.
 Relevé 4 : Etang de Botumbe : Au milieu
 Relevé 5 : Etang de Botumbe : Au milieu
 Relevé 6 : Etang de Botumbe : Côté Nord à 2 m du bord.

- Salvinia nymphellula Desv. -

C'est une petite fougère aquatique de la famille des Salviniaceae. Les tiges et les feuilles sont flottantes. Les feuilles sont opposées et insérées par paires au niveau de chaque noeud. Elles sont courtement pétiolées, à pétioles aplatis, à limbes oblongs, à base arrondie. La face supérieure porte de petites écailles arrondies, assez régulièrement espacées, la face inférieure porte des poils apprimés (TARDIEU-BLOT) (27).

3 5.2.2. Spectre biologique de l'association.

Forme biologique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur absolue!	%	! Valeur absolue!	%
Hydrophyte	! 3	! 15	! 57,2	! 82
Géophyte	! 5	! 25	! 9,32	! 13
Hémicryptophyte	! 3	! 15	! 1,24	! 1,7
Chaméphyte	! 3	! 15	! 0,74	! 1,06
Thérophyte	! 3	! 15	! 0,74	! 1,06
Phanérophyte	! 3	! 15	! 0,41	! 0,5
Nombre total d'espèces	! 20	! 100	!	!
Recouvrement total	!	!	! 69,65	! 99,32

Notre association est dominée par les hydrophytes. Ce qui représente bien le caractère de la végétation.

Le nombre des géophytes est élevé par rapport à celui des hydrophytes, mais ils possèdent un recouvrement faible.

3 5.2.3. Spectre phytogéographique de l'association.

Distribution phytogéographique.	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur absolue	! %	! Valeur absolue	! %
Pantropicale	! 7	! 35	! 8,48	! 12
Paléotropicale	! 6	! 30	! 58,02	! 83
Afrotropicale	! 3	! 15	! 2,66	! 3
Afro-Malgache	! 2	! 10	! 0,33	! 0,04
Région tropicale	! 1	! 5	! 0,08	! 0,001
Guinéenne	! 1	! 5	! 0,08	! 0,001
Nombre total d'espèces	! 20	! 100	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 69,65	! 98,042

Les espèces de cette formation sont prédominées par les éléments paléotropicaux. L'écart, en spectre pondéré, entre leur pourcentage et ceux des autres distributions géographiques est tellement grand que notre association est caractérisée par une structure physiologique à Nymphaea et Utricularia, tous des éléments paléotropicaux.

3 5.3. Groupement à Hydrocharis chevalieri (DE WILD) DANDY.

L'espèce Hydrocharis chevalieri qui a donné le nom à ce groupement à cause de son abondance - dominance est très envahissante. Elle élimine les autres plantes qui l'accompagnent, mais paraît plus ou moins intensément concurrencée, aux bords de l'étangs, par Panicum parvifolium, une graminée semi aquatique. Nous avons récolté Hydrocharis chevalieri dans l'étang de la localité Musibasiba.

3.5.3.1. Traits synécologiques et caractères généraux.

Le groupement à Hydrocharis chevalieri se développe mieux dans une eau plus ou moins profonde dont l'épaisseur peut se situer entre 0,20 et 1,50 m. Un peu plus au milieu où l'eau peut être profonde de 2 m, on voit un autre groupement formé de Nymphaea et Utricularia. Cela correspond bien à leur écologie. C'est un groupement aquatique de la classe de Potametea (TUXEN et PREISING 1942), de l'ordre de Nymphacetalia loti (LEBRUN 1947)

Tableau VI: Groupement à *Hydrocharis chevalieri*.

D.G.	T.B	G.E.	N° d'ordre de relevé	1	2	3	4	5	P	RM	
!	!	!	!Superficie de relevé(m2)	!20	!60	!70	!80	!50	!	!	
!	!	!	!Hauteur maximale (cm)	!50	!60	!80	!50	!30	!	!	
!	!	!	!Recouvrement total	!47	!67,5	!83	!89	!94,5	!	!76,2!	
!	!	!	!Nombre d'espèces par relevé	!5	!6	!8	!10	!11	!	!	
!	!	!	! <u>Caractéristiques du groupement.</u>	!	!	!	!	!	!	!	
G.G.	!Hgr	!Hdr	! <u>Hydracharis chevalieri</u>	!3.4	!4.5	!4.4	!4.5	!4.5	!V	!37,7!	
Rg.tr.	!Chpr	!Hdr	! <u>Panicum parvifolium</u>	!1.2	!	!2.3	!2.4	!2.4	!V	!23,2!	
!	!	!	! <u>Caractéristique de l'alliance de Nymphaeion</u>	!	!	!	!	!	!	!	
Paleo	!Hgr	!Hdr	! <u>Nymphaea lotus</u>	!1.2	!	!	!	!	!I	!0,6!	
Paleo	!Hgr	!Hdr	! <u>Utricularia stellaris</u>	!	!	!	!1.1	!1.1	!III	!1,2!	
Paleo	!Hgr	!Hdr	! <u>Salvinia nymhellula</u>	!1.1	!	!	!	!	!I	!0,6!	
!	!	!	! <u>Caractéristiques de l'ordre de Papyretalia.</u>	!	!	!	!	!	!	!	
Pan	!Gr	!Hgr	! <u>Leersia hexandra</u>	!	!	!1.1	!	!1.2	!II	!3,6!	
Af.mad	Hces	Hgr	! <u>Scleria racemosa</u>	!	!	!1.2	!	!	!II	!1,2!	
Af.tr.	!Hces	!Hgr	! <u>Rhynchospora corymbosa</u>	!	!	!	!	!1.1	!III	!0,8!	
Pan	!Ch.	!Hgr	! <u>Commelina diffusa</u>	!	!	!	!	!	!II	!0,2!	
Paléo	!Thér	!Hgr	! <u>Ludvigia abyssinica</u>	!	!	!	!1.1	!	!II	!0,1!	
Pan	!Gr	!Hgr	! <u>Cyclosorus gongylodes</u>	!	!	!	!	!1.2	!1.2	!IV	!1,4!
Pan	!Chpr	!Hdr	! <u>Eclipta prostrata</u>	!	!	!	!	!	!I	!0,1!	
Paleo	!nGr	!Hgr	! <u>Cyperus haspan</u>	!	!	!	!	!1.1	!	!II	!0,7!
!	!	!	! <u>Caractéristiques de l'ordre d'Alchorneetalia</u>	!	!	!	!	!	!	!	
Af.tr.	!Pmi	!Hgr	! <u>Alchornea cordifolia</u>	!	!	!	!	!	!II	!0,2!	
Af.tr.	!Pn	!Hgr	! <u>Dissotis rotundifolia</u>	!	!	!	!	!	!II	!0,2!	
!	!	!	! <u>Caractéristiques de l'ordre de Musangeto Terminalietalia.</u>	!	!	!	!	!	!	!	
Af.tr.	!Pmi	!Hgr	! <u>Triumfetta cordifolia</u>	!	!	!	!	!	!I	!0,1!	
Af.tr.	!Gr	!Hgr	! <u>Costus lucanusianus</u>	!	!	!	!	!	!I	!0,1!	
Af.tr.	!Pn	!Hgr	! <u>Tristemna incompletum</u>	!	!	!	!	!	!I	!0,1!	
!	!	!	! <u>Caractéristique de la classe de Rudereto Manihotetea.</u>	!	!	!	!	!	!	!	
-	!	!	! <u>Hibiscus rostellatus</u>	!	!	!	!	!	!I	!0,1!	

- Relevé 1 : Etang de Musibasiba : à 5 m du bord Est.
 Relevé 2 : Etang de Musibasiba : au Sud
 Relevé 3 : Etang de Musibasiba : Au Sud
 Relevé 4 : Etang de Musibasiba : au Nord, sur un sol bien drainé
 Relevé 5 : Etang de Musibasiba : au Nord Est

Dans les conditions où la vitalité d'Hydrocharis chevalieri est optimale, il croît avec une taille maximale d'environ 50 cm. Les périphéries de l'étang à Hydrocharis chevalieri s'assèchent presque complètement pendant la période où l'on enregistre une pluviosité faible et rare. Hydrocharis ne s'y développe pas comme il faut et accuse une certaine mauvaise formation dont l'intensité est fonction de la prolongation de la sécheresse. Il disparaît parfois dans une pelouse à Panicum parvifolium et Leersia hexandra. Il exige une eau non agitée. L'intervention de l'homme à l'aide de radeau détruit cette espèce.

Hydrocharis chevalieri possède de longs pétioles portant des feuilles cordées, incomplètement immergées. Ses fleurs sont blanches, petites et aériennes.

3.5.3.2. Le spectre biologique du groupement.

Forme biologique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur absolue	! %	! valeur absolue	! %
Hydrophyte	! 4	! 21	! 40,1	! 55
Géophyte	! 4	! 21	! 5,8	! 8
Hémicryptophyte	! 2	! 10	! 2	! 2
Chaméphyte	! 4	! 21	! 23,6	! 32
Thérophyte	! 1	! 5	! 0,1	! 0,13
Phanérophyte	! 4	! 21	! 0,5	! 0,6
Nombre total d'espèces	! 19	! 99	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 72,1	! 97,73

Notre flore est encore nettement formée des hydrophytes. La très faible proportion des thérophytes montre que le milieu aquatique ne leur permet pas une bonne prolifération.

Les phanérophytes sont très peu nombreux dans l'étang à Hydrocharis chevalieri.

Cela prouve que l'étang à Hydrocharis n'a pas encore atteint un stade où les espèces ligneuses peuvent amorcer leur installation, du moins dans la partie qui nous a intéressé dans nos relevés. Quelques pieds seulement ont été relevés vers les bords.

4.3.3. Le spectre phytogéographique du groupement.

Distribution phytogéographique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Pantropicale	! 4	! 23	! 5,3	! 6
Paléotropicale	! 5	! 27	! 3,2	! 4
Afrotropicale	! 6	! 33	! 1,5	! 2
Afromalgache	! 1	! 0,5	! 1,2	! 0,1
Région tropicale	! 1	! 0,5	! 23,2	! 32
Centro-Guinéenne	! 1	! 0,5	! 37,7	! 52
Nombre total d'espèces	! 18	! 84,5	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 72,1	! 96,1

L'élément centro-Guinéen prédomine dans la formation à Hydrocharis chevalieri. Cette prédominance est représentée par Hydrocharis lui-même dont le recouvrement est élevé. L'espèce compagne la plus fréquente est Panicum parvifolium. C'est un élément de la région tropicale. Son spectre pondéré est voisin de celui d'Hydrocharis. Les autres distributions géographiques sont faiblement représentées.

3.5.4. Groupement à Eleocharis acutangula (ROXB.) SCHULT.

Eleocharis acutangula est une cypéracée peuplant l'étang de la zone Kisangani, dans la localité Kilinga. Il occupe plus de la moitié de la surface d'eau, jouant ainsi un rôle important. Il forme une prairie aquatique toujours verdoyante. Les relevés effectués dans ce groupement montrent une nette dominance d'Eleocharis acutangula.

On a même l'impression qu'il forme un peuplement. Les espèces accompagnatrices d'Eleocharis que l'on peut relever accusent un isolement, à part Eichhornia natans qui forme de petits groupes.

3.5.1. Traits synécologiques et caractères généraux.

Le groupement à Eleocharis acutangula présente une analogie avec ceux décrits précédemment quant à l'absence de l'agitation d'eau. La profondeur maximale d'eau exigée est d'environ 1 m. Plus profonde que cela, Eleocharis se noie. Comme son épis floral est aérien, il ne peut donc pas supporter cette condition. Au delà de 1 m, la surface de l'étang à Eleocharis devient libre et quelque peu agitée par le vent. Vers les bords où Eleocharis est absent, Eichhornia natans (P.BEAUV.) SOLMS-LAUB. flotte à la surface de l'eau formant de petits îlots médiocres avec Utricularia stellaris. Sur les rives, on aperçoit aussi Urena lobata, un buisson sous ligneux, aux fleurs violacées (MARCHE M.) (17). Eleocharis se fixe sur un substrat caillouteux à l'aide de ses racines touffues. Ce substrat est couvert d'une légère couche de vase meuble. La nature rocheuse du site présente une condition défavorable de fixation à beaucoup d'espèces. C'est pourquoi Eleocharis est dominant, la condition lui étant favorable. Certains endroits libres se trouvant entre les touffes d'Eleocharis se voient occupés par Eichhornia natans.

Les mesures de pH effectuées dans ce groupement pour connaître l'acidité de l'eau ont révélé un pH égal à 7 dans des parties fréquentées par l'homme et un pH un peu acide, c'est à dire pH 6, là où la profondeur d'eau est de plus ou moins 30 cm; le substrat rocheux étant plus près de la surface d'eau. Eleocharis acutangula est une espèce de la classe de Phragmitetea (TUXEN et PREISING 1942) et de l'ordre de Papyretalia (LEBRUN 1947).

Tableau VII : Groupement à *Eleocharis chevalieri*.

D.G.	T.B	G.E.	N° d'ordre de relevé	1	2	3	P	RM
	!	!	!Superficie de relevé (m2)	!32	! 10	! 40	!	!
	!	!	!Hauteur maximale (cm)	!50	!150	!100	!	!
	!	!	!Recouvrement total	!45,5	! 66	! 37	!	!49,5
	!	!	!Nombre total d'espèces	! 7	! 3	! 6	!	!

	!	!	! <u>Caractéristique du groupement.</u>	!	!	!	!	!
Pan	! G	!Hdr	! <i>Eleocharis acutangula</i>	!3.3	!4.5	!1.1	! V	!54,4
Af.am	!Hyn	!Hdr	! <i>Eichhornia natans</i>	! .	! .	!2.2	! II	! 5
Paléo	!Hyn	!Hdr	! <i>Utricularia stellaris</i>	! .	! +	!2.2	! IV	!5,66
	!	!	! <u>Caractéristiques de l'ordre de</u>	!	!	!	!	!
	!	!	! <u>Papyretalia.</u>	!	!	!	!	!
Pan	!Gr	!Hgr	! <i>Leersia hexandra</i>	!1.1	! .	! .	! II	! 3
Af.am	!Gr	!Hgr	! <i>Scleria racemosa</i>	! .	!1.1	! .	! II	! 3
Af.tr	!Hces	!Hgr	! <i>Rhynchospora corymbosa</i>	! +	! .	! .	! II	!0,16
Af.tr	!Hyf	!Hdr	! <i>Echinochloa pyramidalis</i>	! .	! .	!1.2	! II	! 3
Paléo	!nGr	!Hgr	! <i>Cyperus haspan</i>	! .	! .	! +	! II	!0,16
Paléo	Ghél	!Hdr	! <i>Lipocarpa chinensis</i>	! .	! .	! +	! II	!0,16
Paléo	!Thér	!Hgr	! <i>Ludvigia abyssinica</i>	! +	! .	! .	! II	!0,10
Pan	!Gr	!Hgr	! <i>Cyclosurus gongylodes</i>	! +	! .	! .	! II	!0,10
	!	!	! <u>Caractéristique de la classe de</u>	!	!	!	!	!
	!	!	! <u>Musangeto - Terminalietea.</u>	!	!	!	!	!
Af.tr	!Pn	!Hgr	! <i>Tristemma incompletum</i>	! +	! .	! .	! II	!0,16
	!	!	! <u>Caractéristique de la classe de</u>	!	!	!	!	!
	!	!	! <u>Rudereto - Manihotetea</u>	!	!	!	!	!
Pan	!Pn	!Ntr	! <i>Urena lobata</i>	! +	! .	! .	! II	!0,16

Relevé 1 : Etang de Kilinga : à l'Est

Relevé 2 : Etang de Kilinga : à l'Est

Relevé 3 : Etang de Kilinga : au Nord.

3.5.4.2. Spectre biologique du groupement.

Forme biologique	Spectre brut		Spectre pondéré	
	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%
Hydrophyte	3	25	13,66	16
Géophyte	5	38	57,88	71
Hémicryptophyte	2	7	0,32	0,3
Thérophyte	1	7	0,16	0,1
Phanérophyte	2	15	0,32	0,3
Nombre total d'espèces	13	92		
Recouvrement moyen			82,34	87,7

Le spectre biologique manifeste une prédominance des géophytes. Nous pouvons également mentionner l'importance des hydrophytes dont le pourcentage est de loin supérieur à ceux des phanérophytes, des Hémicryptophytes et des Thérophytes. Mais le milieu écologique (substrat rocheux) et la sociabilité d'*Eleocharis* ne permet pas l'implantation d'un grand nombre d'hydrophytes. Ceux-ci ont été dénombrés à trois espèces. Ce qui représente 16 % de l'ensemble des pourcentages fournis par le spectre pondéré.

3.5.4.3. Spectre phytogéographique du groupement.

Distribution phytogéographique	Spectre brut		Spectre pondéré	
	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%
Pantropicale	4	30	57,72	76
Paléotropicale	4	30	6,14	8
Afrotropicale	3	23	3,92	4
Afro-Américaine	1	7	5	6
Afro-Malgache	1	7	3	3
Nombre total d'espèces	13	97		
Recouvrement moyen			75,18	97

Le spectre pondéré nous fait constater, dans cette analyse, qu'il y a une forte proportion d'espèces à large distribution. Ce qui traduit l'intensité de l'extension de notre groupement à travers toutes les régions tropicales. Le pourcentage élevé des éléments pantropicaux est suivi de très loin par celui des paléotropicaux.

3.5.5. Association à *Echinochloa pyramidalis* LEONARD (1950)

La présence d'*Echinochloa pyramidalis* est bien marquée dans les étangs de Botumbe. LEONARD(1950) a décrit l'alliance Echinochloion tropicale avec plusieurs associations dont *Echinochloa pyramidalis*. C'est une des alliances qui forment la classe de Phragmitetea (TUXEN et PRESING (1942) qui réunit la végétation herbacée semi-aquatique.

3.5.5.1. Traits synécologiques et Caractères généraux.

Echinochloa pyramidalis est une graminée vivace, formant une prairie aquatique. Les espèces caractéristiques de l'association envahissent les eaux plus calmes et moins profondes, contrairement à *Vossia Cuspidata* (ROXB)GIFF qui préfère les eaux courantes (LEBRUN) (II) et (LEONARD) (17). La variation des plans d'eau constitue une fois de plus, une caractéristique écologique à laquelle l'association s'adapte mieux (LEBRUN, TATON) et (TOUSSAINT) (12). *Echinochloa* peut se présenter comme une plante étalée, à extrémités redressées, à tapis de chaumes couchés, morts ou vivants. Le cas a fait l'objet de notre observation dans la mare de la localité Matete à Mangobo. La structure physiionomique est aussi représentée par une strate nageante à *Lemna paucicostata*. *Lemna* possède une seule racine par laquelle il peut se fixer lors d'une baisse partielle du niveau d'eau. Il émerge ensuite quand le niveau d'eau remonte et devient à nouveau flottant. L'association à *Echinochloa pyramidalis* fait partie de la classe de Phragmitetea (TUXEN et PREISING 1942), de l'ordre de Papyretalia (LEBRUN 1947), de l'alliance d'Echinochloion tropicale. (LEONARD 1950), dans SCHNELL 1977.

Tableau VIII. Association à Echinochloa pyramidalis LEONARD (1950)

D.G.	T.B.	G.E.	N° d'ordre de relevé	1	2	3	4	5	6	P	RM
!	!	!	!Superficie de relevé (m ²)	!32	!30	!20	!25	!20	!30	!	!
!	!	!	!Hauteur maximale (cm)	!1200	!120	!140	!90	!80	!150	!	!
!	!	!	!Recouvrement total	!93,5	!44,5	!43,5	!16	!77,5	!77,5	!	!59,8
!	!	!	!Nombre d'espèce par	!9	!10	!8	!3	!2	!2	!	!
!	!	!	<u>Caractéristiques de l'association.</u>	!	!	!	!	!	!	!	!
Af.tr	!Hyr	!Hdr	! <u>Echinochloa pyramidalis</u>	!4.5.	!3.3	!3.4	!2.3	!3.4	!4.5	!V	!42,08
Pan	!Gr	!Hgr	! <u>Leersia hexandra</u>	!	!1.2	!1.2	!	!	!	!III	!1
!	!	!	<u>Caractéristiques de l'ordre de Papyretalia</u>	!	!	!	!	!	!	!	!
Af.mad	!Hces	!Hgr	! <u>Scleria racemosa</u>	!1.1	!+	!.	!.	!.	!.	!III	!0,58
Pan	!G	!Hdr	! <u>Eleocharis acutangula</u>	!+	!1.2	!	!	!	!	!II	!0,58
Af.tr	!Hces	!Hgr	! <u>Rhynchospora Corymbosa</u>	!+	!+	!+	!.	!.	!.	!IV	!0,25
Paléo	!Thér	!Hgr	! <u>Ludvigia abyssinica</u>	!+	!+	!+	!.	!.	!.	!IV	!0,25
Paléo	!nGr	!Hgr	! <u>Cyperus haspan</u>	!+	!+	!	!.	!.	!.	!II	!0,16
Paléo	!Ghél	!Hdr	! <u>Lipocarpa chinensis</u>	!	!+	!	!.	!.	!.	!I	!0,08
Af.tr	!Thér	!Hgr	! <u>Impatiens irvigii</u>	!	!.	!+	!+	!	!.	!III	!0,16
Pan	!Gr	!Hgr	! <u>Cyclosurus gongylodes</u>	!+	!1.1	!+	!.	!.	!.	!III	!0,33
!	!	!	<u>Caractéristique de l'ordre d'Alchornectalia.</u>	!	!	!	!	!	!	!	!
Af.tr	!Ph	!Hdr	! <u>Aeschynomene cristata</u>	!+	!	!	!.	!.	!.	!II	!0,08
!	!	!	<u>Caractéristiques de la classe de Patametea.</u>	!	!	!	!	!	!	!	!
Paléo	!Hgf	!Hdr	! <u>Nymphaea lotus</u>	!	!.	!+	!+	!	!.	!II	!0,16
Paléo	!Hyn	!Hdr	! <u>Utricularia stellularis</u>	!	!.	!+	!-	!	!.	!II	!0,08
Pan	!Hyn	!Hdr	! <u>Lemna paucicostata</u>	!	!.	!.	!.	!2.3	!2.3	!II	!5
Af.am.	!Hyn	!Hdr	! <u>Eichhornia natans</u>	!+	!+	!	!.	!.	!.	!III	!0,16

Relevé 1 : Etang de Botumbe : vers Sud

Relevé 2 : Etang de Botumbe : vers la source

Relevé 3 : Etang de Botumbe : au Sud-Est

Relevé 4 : Etang de Kilinga : au Nord

Relevé 5 : Mare de Matete : au Sud-Est

Relevé 6 : Mare de Matete : au Sud-Est.

3.5.5.2. Spectre biologique du groupement.

Forme biologique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Hydrophyte	! 5	! 33	! 47,48	! 93
Géophyte	! 5	! 33	! 2,15	! 4,2
Hémicryptophyte	! 2	! 13	! 0,83	! 1,6
Théorophyte	! 2	! 13	! 0,41	! 0,8
Phanérophyte	! 1	! 6	! 0,08	! 0,1
Nombre total d'espèces	! 15	! 98	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 50,95	! 97,7

Les hydrophytes dominant dans cette association.

Les phanérophytes et les théorophytes y sont rares. En valeur absolue, les géophytes égalent les hydrophytes, mais ils ne sont pas dominants. Les hydrophytes jouent donc un rôle important dans l'association à Echinochloa pyramidalis vu leur abondance dominance.

3.5.5.3. Spectre phytogéographique du groupement.

Distribution phytogéographique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Pantropicale	! 4	! 26	! 6,91	! 13
Afrotropicale	! 4	! 26	! 42,57	! 83
Paléotropicale	! 5	! 33	! 0,73	! 1,4
Afro-malgache	! 1	! 6	! 0,58	! 1,1
Afro-américaine	! 1	! 6	! 0,16	! 0,3
Nombre total d'espèces	! 15	! 97	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 50,95	! 98,8

Les éléments d'Afrique tropicale caractérisent l'association à Echinochloa pyramidalis. Les paléotropicaux sont plus nombreux, mais possèdent un recouvrement très faible.

Les espèces afro-malgaches et afro-américaines se sont, à peine, introduites dans le groupement à Echinochloa pyramidalis.

3.5.6. Groupement à *Leersia hexandra* SW.

L'espèce *Leersia hexandra* colonise les bords de plusieurs étangs que nous avons visités. Mais il est presque absent dans l'étang de la localité Kilinga.

Il occupe d'abord les berges et s'avance ensuite lentement vers le milieu.

3.5.6.1. Traits synécologiques et caractères généraux.

Le groupement à *Leersia hexandra* forme une ceinture aux bords des anses calmes et des étangs. La profondeur requise par ce groupement est d'environ 1 m. L'enchevêtrement des tiges de *Leersia* joue un rôle important dans le dépôt des matériaux alluvionnaires surtout aux bords des eaux courantes. Il en résulte la formation d'un substrat épais, de nature vaseuse. Le groupement s'y enracine et s'y développe avec exubérance. Il s'adapte aussi au balancement du plan d'eau. Il peut supporter une exondation qui peut aller jusqu'à l'assèchement total. Dans ce cas il peut être détruit par le feu courant, ou alors l'homme peut y installer une culture maraîchère.

Les espèces caractéristiques du groupement à *Leersia hexandra* appartiennent à la classe de Phragmitetea (TUXEN et PREISING 1942), à l'ordre de Papyretalia. Parfois *Leersia* domine tous les autres individus du groupement. Dans ce cas il se présente sous forme d'un tapis très dense. Les espèces qui possèdent une fréquence élevée dans ce groupement sont : *Ludvigia abyssinica* A.RICH et *Cyclosurus gongylodes* (SCHKUHR) LINK.

Tableau IX (suite)

		<u>Caractéristiques de la classe</u>											
		<u>de Rutedereto Manihotetea.</u>											
Pan	HcesNtr	<u>Panicum maximum</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	III	1
C.G	ThérNtr	<u>Hibiscus rostellatus</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	3
G	ThérNtr	<u>Cleome ciliata</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
Pan	ThérNtr	<u>Ageratum Conyzoides</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
Paléo	ThérMés	<u>Asystasia gangetica</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
-	ThérNtr	<u>Stylosanthes mucronata</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
Aftr	GrNtr	<u>Killinga erecta</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
Aftr	ThérNtr	<u>Oldenlandia gorenensis</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
		<u>Caractéristique de l'ordre de</u>											
		<u>Musangetalia.-</u>											
Aftr	PnHgr	<u>Triumfetta cordifolia</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	III	3,5
		<u>Caractéristique de l'ordre de</u>											
		<u>pseudospondiotalia</u>											
Aftr	PmeHgr	<u>Elaeis guineensis</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
		<u>Caractéristique de l'ordre de</u>											
		<u>Mitragynetalia.</u>											
G.	PmeHgr	<u>Mitragyna stipulosa</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5
		<u>Espèce diverse .</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!		
			!	!	!	!	!	!	!	!	!		
-	ThérHgr	<u>Adenostemma perrottetii</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	I	0,5

- Relevé 1 : Etang de Simisimi : au Sud.
- Relevé 2 : Etang de l'IFCEP : à l'Est
- Relevé 3 : Etang de Botumbe : au Sud.
- Relevé 4 : Etang de l'IFCEP : à l'Ouest
- Relevé 5 : Etang de Simisimi : au Sud-Est.
- Relevé 6 : Etang de Botumbe : en amont.
- Relevé 7 : Mare de Matete : au Nord
- Relevé 8 : Etang de l'IFCEP : vers l'aval

3.5.6.2. Spectre biologique du groupement.

Forme biologique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Hydrophyte	! 7	! 21	! 19,5	! 17
Géophyte	! 5	! 15	! 69,8	! 62
Hémicryptophyte	! 4	! 12	! 4,5	! 4
Thérophyte	! 12	! 37	! 12,5	! 11
PhanérophYTE	! 4	! 12	! 5	! 4
Nombre total d'espèces	! 32	! 97	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 111,3	! 96

La formation à Leersia hexandra ^{vivant} sur un substrat boueux constitue un groupement propre aux géophytes. Ce sont des héliophytes. Nos relevés s'étant effectués, pour la plupart, durant la période de faibles précipitations, nous avons pu retrouver un bon nombre de thérophytes constitués, en majeure partie, des espèces de la classe de Rudereto-Manihotetea.

Leur présence dans les groupement aquatiques ou semi-aquatiques étant accidentelle.

3.5.6.3. Spectre phytogéographique du groupement.

Distribution phytogéographique	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Pantropicale	! 8	! 28	! 77,8	! 70
Afratropicale	! 9	! 32	! 19,5	! 17
Afro-malgache	! 2	! 7	! 2,5	! 2
Afro-américaine	! 1	! 3	! 0,5	! 0,4
Paléotropicale	! 4	! 14	! 5,5	! 4
Centro-Guinéenne	! 2	! 7	! 3	! 3
Guinéenne	! 2	! 7	! 1	! 0,9
Nombre total d'espèces	! 28	! 98	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 109,8	! 97,3

Le spectre ^{phyto}géographique est nettement dominé par les éléments pantropicaux. Le groupement à Leersia hexandra se caractérise donc par des individus à large distribution. Les essences de l'Afrique tropicale sont moyennement représentées. Les éléments guinéens accusent une faiblesse notoire tant par leur nombre que par leur pourcentage en spectre pondéré.

3.5.7. Association à Rhynchospora corymbosa.

LEONARD (1951) a décrit Une association Rhynchosporo-Cyperetum - longibracteati. Rhynchospora est une Cypéacée qui a été observée dans un grand nombre d'étangs et de mares. Il est pratiquement absent dans la localité Kilinga.

3.5.7.1. Traits synécologiques et caractères généraux :

Les traits écologiques de cette association sont à peu près similaires à ceux exigés par le groupement de Leersia hexandra. Mais Rhynchospora a acquis la forme biologique des Hémicryptophytes, alors que Leersia est un géophyte. Le substrat, généralement tourbeux (DEUSE) (6), est gorgé d'eau d'environ 50) 100 cm d'épaisseur. La formation occupe le plus souvent les bordures des étangs. On la voit envahir entièrement certaines mares de Simisimi. Elle peut s'installer au milieu d'un étang, mais alors sur des touradons formés antérieurement. Elle couvre parfois le terrain par ses touffes denses entre lesquelles pointent quelques pieds de Mitragyna stipulosa (DC) O. KUNTZE. Elle est aussi adaptée à la variation de niveau d'eau. Elle se maintient même plus ou moins longtemps sur un substrat sec.

L'association à Rhynchospora corymbosa est signalée par LEBRUN (1947) dans l'alliance de Magnocyperion africanum mais sous forme de groupement. Elle se range dans l'ordre de Papyretalia et dans la classe de Phragmitetea (TUXEN et PREISING 1942).

Tableau X (suite)

		<u>!Caractéristiques de l'ordre de Musangetalia</u>																			
Aftr!	Pf!Hgr!	<u>Triumfetta cordifolia</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
-	!	-!Ntr!	<u>Harungana madagascariensis</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
		<u>!Caractéristique de l'ordre de</u>																			
		<u>!Mitragyno-Raphietalia.</u>																			
!	!	Pme!Hgr!	<u>Mitragyna stipulosa</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
		<u>!Caractéristique de l'ordre de</u>																			
		<u>!Lamneo-Pseudospondietalia.</u>																			
!	!		<u>Elaeis guineensis</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
		<u>!Caractéristiques de la classe</u>																			
		<u>!de Rudereto-Manihotetea.</u>																			
Aftr!	Th	!	Ntr!	<u>Oldenlandia goreensis</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
Pan	!	Hces!	Ntr!	<u>Paspalum conjugatum</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
C.G.	!	Thér!	Ntr!	<u>Hibiscus rostellatus</u>	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!

Relevé 1 : Mare de Simisimi : Km 8

Relevé 2 : Mare de Simisimi : Km 8

Relevé 3 : Etang de Botumbe : au Nord

Relevé 4 : Etang de Botumbe : au Nord

Relevé 5 : Mare de la localité Ngene-Ngene : au Sud.

Relevé 6 : Mare de la localité Ngene-Ngene : au Sud-Ouest

Relevé 7 : Etang Botumbe : à l'Ouest.

3.5.7.2. Spectre biologique de l'association.

Forme biologique	! Spectre brut		! Spectre pondéré					
	! Valeur !	! % !	! Valeur !	! % !				
Hydrophyte	!	6	!	23	!	1,41	!	2
Géophyte	!	6	!	23	!	2,29	!	4
Hémicryptophyte	!	2	!	7,4	!	42,27	!	87
Chaméphyte	!	1	!	3,8	!	0,5	!	0,01
Thérrophyte	!	4	!	15,3	!	1,21	!	2
Phanérophyte	!	7	!	26,9	!	0,89	!	1
Nombre total d'espèce	!	26	!	99,4	!		!	
Recouvrement total	!		!		!	48,57	!	96,8

Le comportement de l'association à Rynchospora corymbosa est marqué par la forme biologique des Hémicryptophytes. Le recouvrement de Rynchospora est tellement dense qu'il empêche aux géophytes de s'installer convenablement. Les hydrophytes sont encore beaucoup moins développés.

3.5.7.3. Spectre phytogéographique de l'association.

Distribution phytogéographique	Spectre brut		Spectre pondéré	
	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%
Pantropicale	5	20	2,05	4
Paléotropicale	5	20	1,49	3
Afrotropicale	8	32	43,39	89
Région tropicale	1	4	0,5	1
Afro-américaine	1	4	0,14	0,2
Centro-Guinéenne	2	8	0,14	0,2
Omni-Guinéenne	1	4	0,42	0,8
Afro-malgache	1	4	0,07	0,1
Guinéenne	1	4	0,20	0,4
Nombre total d'espèce	25	100		
Recouvrement moyen			48,30	98,7

Il y a prédominance d'éléments d'Afrique tropicale dans la formation à Rynchospora corymbosa. La colonne des valeurs absolues du spectre brut montre une proportion des éléments paléotropicaux et pantropicaux voisine de celle des afrotropicaux. Le reste des distributions géographiques sont très peu représentées.

3.5.8 Groupement à Commelina diffusa.

Commelina diffusa a été observé sous forme de groupement dans le domaine agricole de Ngene-Ngene. Il est très dense et alors très social. C'est un chaméphyte préférant des endroits humides.

3.5.8.1. Traits synécologiques et caractères généraux.

Commelina diffusa et ses espèces accompagnatrices forment un groupement dont l'implantation débute aux bords des étangs. Ce groupement peut progresser vers le milieu en flottant quelque peu à la surface de l'eau. Pendant la période de sécheresse, le niveau d'eau descend et commelina s'enracine à la vase.

Dans les deux cas, le groupement s'épanouit normalement. Ranalisma humile, une Alismatacée constitue la strate immergée de l'étang de Ngene-Ngene. Il est entièrement immergé.

Tableau XI : Groupement à Commelina diffusa.

D.G.	T.B.	G.E.	N° d'ordre de relevé	1	2	3	P	RM
!	!	!	!Superficie de relevé (m2)	!20	! 10	! 10	!	!
!	!	!	!Hauteur maximale (cm)	!50	! 30	! 20	!	!
!	!	!	!Recouvrement total	!42	! 63	! 81	!	! 62
!	!	!	!Nombre d'espèces par relevé	! 5	! 2	! 4	!	!
! <u>Caractéristique du groupement</u>				!	!	!	!	!
Pan	! Chr	! Hgr	! <u>Commelina diffusa</u>	!3.4	!4.5	!4.4.	! V	! 54,1
!	!	!	! <u>Caractéristique de l'ordre</u>	!	!	!	!	!
!	!	!	! <u>de Nymphaeetalia.</u>	!	!	!	!	!
Af.nm	! Hyn	! Hdr	! <u>Eichhornia natans</u>	! .	! .	!1.2	! II	! 1
!	!	!	! <u>Caractéristiques de l'ordre</u>	!	!	!	!	!
!	!	!	! <u>de Papyretalia.</u>	!	!	!	!	!
Af.mad	Hces	! Hgr	! <u>Scleria racemosa</u>	! +	! .	! .	! II	! 0,16
Paléo	! Thér	! Hgr	! <u>Ludvigia abyssinica</u>	! +	! .	! .	! II	! 0,16
Aftr	! Thér	! Ntr	! <u>Oldenlandia gorænsis</u>	! +	! .	! .	! II	! 0,16
Pan	! Gr	! Hgr	! <u>Cyclosurus striatus</u>	! .	! .	!2.2	! II	! 5
Pan	! nG	! Hgr	! <u>Cyperus distans</u>	! .	! +	! .	! II	! 0,16
Pan	! Thér	! Hdr	! <u>Sphenoclea zeylanica</u>	!1.2	! .	! .	! II	! 1
-	! Ch.	! Hgr	! <u>Dissotis hensii</u>	! .	! .	! +	! II	! 0,16

Relevé 1 : Etang de Ngene-Ngene : au Nord

Relevé 2 : Etang de Ngene-Ngene : sur un substrat relativement sec

Relevé 3 : Etang de Ngene-Ngene. : au bord Ouest

3.5.8.2. Spectre biologique du groupement.

	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Forme biologique				
Hydrophyte	! 1	! 11	! 1	! 1,6
Géophyte	! 2	! 22	! 5,16	! 8,3
Chaméphyte	! 2	! 22	! 54,29	! 87,5
Hémicryptophyte	! 1	! 11	! 0,16	! 0,2
Thérophyte	! 3	! 33	! 1,92	! 2,1
Nombre total d'espèces	! 9	! 99	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 61,93	! 99,7

Le spectre biologique pondéré manifeste un pourcentage élevé des Chaméphytes. La végétation est si dense à la surface de l'étang que les hydrophytes sont éliminés. Deux à trois pieds de Nymphaea ont pu être relevés dans une petite surface d'eau libre.

3.5.6.3. Spectre phytogéographique du groupement.

	! Spectre brut		! Spectre pondéré	
	! Valeur ! absolue	! %	! Valeur ! absolue	! %
Distribution phytogéographique				
Pantropicale	! 4	! 50	! 60,26	! 97
Afrotropicale	! 1	! 12	! 0,16	! 0,2
Paléotropicale	! 1	! 12	! 0,16	! 0,2
Afro-américaine	! 1	! 12	! 1	! 1,0
Afro-malgache	! 1	! 12	! 0,16	! 0,2
Nombre total d'espèces	! 8	! 98	!	!
Recouvrement moyen	!	!	! 61,74	! 98,6

Le groupement à Commelina diffusa se caractérise par des espèces ayant une large distribution. On les retrouve donc dans toutes les régions tropicales du monde. Cette distribution géographique est représentée surtout par les espèces de Papyretalia (LEBRUN 1947), une des alliances de la classe de Potametea (TUXEN et PREISING 1947).

IV. DISCUSSION.

4.1. Groupement à Pistia stratiotes et Azolla pinnata.

DICK VAN DER BEN a signalé les caractéristiques de ce groupement dans les étangs d'eau douce des Lacs Kivu, IDI AMIN et MOBUTU.

LEBRUN (1947) a décrit une association à Pistia stratiotes et Lemna paucicostata dans son étude sur la végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Edouard. Ces auteurs reconnaissent quelques individus du Pistietum dont Pistia stratiotes, Lemna paucicostata, Ceratophyllum demersum. PETER cite, parmi ces espèces, Azolla nilotica et Azolla pinnata VAN D.B. (31). Dans le groupement que nous avons décrit, nous retrouvons seulement Pistia stratiotes et Azolla pinnata. La strate immergée peut avoir été éliminée par la strate flottante dont le recouvrement est élevé. L'absence d'autres espèces peut être due à la nature du substrat et à l'intervention humaine. Ce groupement n'existe que dans l'étang de Simisimi. Les mêmes auteurs ont observé ces plantes à la surface des eaux calmes où elles manifestent une meilleure adaptation à la variation périodique du plan d'eau. Les mêmes traits synécologiques sont signalés dans notre étude.

4.2. Association à Nymphaea lotus et Utricularia stellaris.

C'est une association de Potametea. Elle s'installe aussi à la surface des eaux calmes. Cette association a été décrite par LEBRUN (1947). DICK VAN DER BEN (1959) présente la structure physionomique suivante :

Strate nageante.

- Espèces libres : - Pistia stratiotes
- Lemnacées
- Azolla nilotica.

Espèces fixées : Les Nymphaea.

Strate immergée.

- Espèces libres : - Ceratophyllum spp.
- Utricularia Thonningii
Espèces fixées : - Potamogeton spp.
- Vallisneria aethiopica
- Najas marina subsp. armata

La structure physionomique de cette association dans nos étangs se présente comme suit :

Strate nageante :

Espèces libres : Salvinia nymhellula

Espèces fixées : Nymphaea lotus.

Strate immergée : Utricularia stellaris.

Par rapport au nombre d'espèces relevés par LEBRUN et DICK VAN DER BEN, nos étangs sont peu peuplés. D'ailleurs notre flore est régie par un climat différent de celui qu'on rencontre dans les régions de savane. Cette association a encore été signalée en amont du barrage hydroélectrique de la rivière Tshopo^{par} (MIMBONZA (21) avec des espèces comme Lemna paucicostata et Pistia stratiotes.

Les structures physionomiques montrent que les espèces de la classe de Potametea ne sont généralement pas nombreuses et leur nombre peut fluctuer d'un lieu à l'autre. Partout où l'association à Nymphaea lotus et Utricularia stellaris a été observée, on a constaté qu'elle préfère une profondeur qui varie entre 1 et 2 m, condition nécessaire pour que l'optimum du développement puisse être atteint. D'ailleurs la longueur du pétiole de Nymphaea est d'environ 2 m (32). L'écologie est aussi marquée par un changement du plan d'eau.

La structure physionomique est dominée par la strate nageante et la strate immergée. Si l'une de ces strates se développe plus, l'autre se désagrège (LEBRUN) (11).

4.3. Groupement à Hydrocharis chevalieri.

Ce groupement, comme nous l'avons déjà dit, a été retrouvé seulement dans l'étang de la localité Musibasiba. Aucune des bibliographies que nous avons consultées n'en fait allusion. Si bien qu'il nous est un peu difficile de l'associer d'emblée à une unité phytosociologique. Mais comme c'est une plante aquatique, nous pouvons lui assigner l'unité supérieure de Potametea qui réunit toutes les végétations aquatiques. Hydrocharis chevalieri est le plus souvent accompagné de Panicum parvifolium et de Leersia hexandra. Ses stolons et ses racines fasciculées sont tellement enchevêtrés que les autres plantes aquatiques ne peuvent se mêler à lui. L'élément centro-Guinéen domine dans ce groupement.

4.4. Groupement à *Eleocharis acutangula*.

Nous avons affaire ici à une formation qui s'installe entièrement dans l'eau. Nous n'avons observé aucun pied d'*Eleocharis* en dehors de l'eau. Il est donc un hydrophyte fixé, faisant partie du Papyrion, alliance qui regroupe les espèces dressées, baignant, au moins une partie de l'année, dans les eaux profondes de 1 m. *Eleocharis acutangula* s'enracine dans une vase meuble de faible épaisseur et qui recouvre un substrat caillouteux. Son absence est totale dans les étangs qui connaissent un dépôt vaseux important. L'étang à *Eleocharis* est également peuplé par *Eicchornia natans*. La nature chimique de l'eau dont la surface est occupée par *Eleocharis acutangula* est favorable à cet *Eicchornia*. Ailleurs, nous ne l'avons pas pu récolté. Etant une espèce pantropicale, nous pouvons affirmer que le groupement à *Eleocharis acutangula* se rencontre dans toutes régions tropicales.

4.5. Groupement à *Leersia hexandra*.

LEBRUN (1947) reconnaît une végétation semi-aquatique s'installant dans une nappe d'eau de profondeur variant selon les saisons. Ce type de végétation est richement représenté dans notre dition par *Leersia hexandra*. SCHMITS (1971) (21) a décrit une association à *Leersia hexandra* et *Rotala congensis*. Compte tenu de l'écologie de nos étangs, *Leersia* est associé, dans notre étude, aux *Cyclosurus gongyloides* et *Ludvigia abyssinica*. MIMBONZA (1979) fait ^{état} du même groupement aux bords de la rivière Tshopo, dans les anses calmes. LEONARD (1952) a relevé *Leersia hexandra* dans l'*Echinochloetum* à Yangambi (MIMBONZA) (21). Nous pouvons alors dire que le groupement à *Leersia hexandra* se rencontre dans les eaux calmes, pourvu que son écologie soit réalisée. Mais les espèces caractéristiques peuvent manquer ou être absentes selon les lieux.

4.6. Association à *Rhynchospora corymbosa*.

Tout comme le groupement à *Leersia hexandra*, cette association se compose de plantes semi-aquatiques. DEUSE, P. (1960) l'a étudiée lors de son étude sur l'écologie et phytosociologie de la végétation des Esobe de la région Est du lac Tumba (Congo Belge).

Ce chercheur a retenu, comme espèces accompagnatrices, *Stipularia africana*, *Selaginella scandens*, *Panicum parvifolium* et bien d'autres. La plupart de nos étangs étant riches en matière organique et ayant un fond toujours boueux (BOSSER)(2), *Rhynchospora corymbosa* vit le plus souvent avec *Leersia hexandra*. DEUSE a noté que l'association à *Rhynchospora* se fixe sur un substrat vaseux et gorgé d'eau. Nos observations personnelles nous permettent de partager ce même avis.

4.7. Association à Echinochloa pyramidalis.

LEONARD (1950) a proposé une association à Echinochloa pyramidalis. Elle est mentionnée parmi les groupements propres aux bords des eaux LEBRUN (11). Elle s'installe sur un substrat constamment inondé ou humecté une bonne partie de l'année. Elle exige une eau calme, pas très profonde. LEONARD affirme que l'Echinochloetum occupe les mares en voie d'atterrissement. Tous ces traits synécologiques correspondent aux étangs et aux mares colonisés par Echinochloa pyramidalis.

Dans la localité Matete, Echinochloa pyramidalis partage la surface d'une mare avec Lemna paucicostata. Lemna pourrait être considéré ici comme une espèce transgressive pour la simple raison qu'elle appartient à la classe de Potametea; tandis que Echinochloa pyramidalis se range dans le Phragmitetea.

4.8. Groupe ment à Commelina diffusa.

Le groupement à Commelina diffusa a fait l'objet de notre observation dans l'étang et les mares du domaine agricole Ngene-Ngene. Ailleurs, commelina diffusa est éliminé par d'autres espèces plus compétitives si bien que les pieds encore résistants présentent un net isolement. Dans l'étang, commelina s'enracine au bord et s'étale à la surface d'eau. Dans ce groupement, les chaméphytes l'emporte en pourcentage de recouvrement. Etant un élément pantropical, nous pouvons rencontrer commelina diffusa partout en régions tropicales.

V. CONCLUSION.-

Le développement de la végétation des étangs de Kisangani et de ses environs dépend du climat général régnant dans la cuvette centrale zaïroise. La pluviosité étant forte (4), les eaux des étangs sont continuellement alimentées en eau. Cette condition maintient les plantes aquatiques à l'état vert. Nous avons mis en évidence les espèces caractéristiques des groupements en nous basant sur la fidélité et la quantité spécifique LEBRUN (14). Nous avons discerné sur terrain les formations aquatiques pures et les formations semi-aquatiques. Les premières, fixées ou libres, forment des groupements très pauvres mais typiques des eaux calmes. Elles sont pionnières. Les secondes occupent les périphéries des étangs et forment également des groupements fragmentaires constitués principalement de graminées hélrophytes. Dans l'ensemble, ces deux types de végétation s'adaptent de façon remarquable dans les eaux tranquilles et supportent un plan d'eau variable selon les saisons. Leur épanouissement peut être perturbé par l'intervention humaine et par les vents violents.

RESUME.-

Nous avons effectué un certain nombre de relevés dans la végétation des étangs dont l'analyse nous a permis de caractériser trois associations et cinq groupements que voici : -Association à *Nymphaea lotus* et *Utricularia stellaris*.

-Association à *Echinochloa pyramidalis*

-Association à *Rhynchospora corymbosa*.

-Groupement à *Pistia stratiotes* et *Azolla pinnata*.

-Groupement à *Hydrocharis chevalieri*.

-Groupement à *Eleocharis acutangula*.

-Groupement à *Leersia hexandra*.

-Groupement à *Commelina diffusa*.

L'association à *Nymphaea lotus* et *Utricularia stellaris* a été décrite par LEBRUN (1947). LEONARD (1950) a contribué dans la description de l'association à *Echinochloa pyramidalis*. DEUSE, (1960) reconnaît une association à *Rhynchospora corymbosa* dans la végétation des Esobe à l'Est du lac Tumba. Le groupement à *Leersia hexandra* a été signalé aux bords de la Rivière Tshopo par MIMBONZA (1979). Le groupement à *Pistia stratiotes* et *Azolla pinnata* appartient à l'association à *Pistia stratiotes* et *Lemna paucicostata* LEBRUN (1947).

Notre contribution personnelle porte sur trois groupements. Ce sont :

- Hydrocharis chevalieri : Hydrophyte.
Eleocharis acutangula : Hydrophyte (TOUSSAINT) (27).
Commelina diffusa : Hygrophyte.

L'analyse des spectres biologiques et des spectres géographiques nous a aidés à connaître le type d'adaptation de chaque espèce et sa répartition dans le monde.

SUMMARY.-

We made a certain number of relevances in different vegetation groups living in the ponds of Kisangani and of its surroundings. The analysis of these aquatic plants permitted us to distinguish three associations and five groups which are ;

- Association at Nymphaea lotus and Utricularia stellaris
- Association at Echinochloa pyramidalis
- Association at Rhynchospora corymbosa
- Grouping at Pistia stratiotes and Azolla pinnata.
- Grouping at Hydrocharis chevalieri
- Grouping at Eleocharis acutangula
- Grouping at Leersia hexandra
- Grouping at Commelina diffusa

The association at Nymphaea lotus and Utricularia stellaris has been described by LEBRUN (1947). LEONARD (1950). Contributed in the description of the association at Echinochloa pyramidalis. DEUSE (1960) studied an association at Rhynchospora corymbosa in the vegetation of Esobe to the East of Tumba lac. The grouping at Leersia hexandra has been signaled at the Tshopo river.

The grouping at Pistia stratiotes and Azolla pinnata belongs to the association at Pistia stratiotes and Lemna paucicostata (LEBRUN (1947))
We describe three new groupings which occupy the ponds.

- They are : Hydrocharis chevalieri : Hydrophyte.
Eleocharis acutangula : Hydrophyte (TOUSSAINT) (27).
Commelina diffusa : Hygrophyte.

The analysis of biological spectres and of geographical spectres helped us to know the adaptation types of each species and its distribution in the world.

Bibliographie :

1. BERNARD, E., (1947); Le Climat écologique de la cuvette centrale congolaise. Coll. in - n°4, INEAC. 24 Opp.
2. BOSSER, J. et RIQUIER, J., (1958) Notices sur les cartes d'utilisation des sols - 5 - Feuilles de Mararano - Amparafaravola. Lac Aloatra, IRSAC, Tananarive - Tsimbazaza. 53 p.
3. BOUILLENE, R., MOUREAU, J., et DEUSE, P. (1955); Esquisse écologique des faciès forestiers et marécageux des bords du lac Tumba. IRSAC, Congo Belge. Inst. Roy. Belg., Bruxelles, 42 p et illustrations.
4. BULTOT, E., (1963); Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. (Communication n°8 du Bureau climatologique) 153 pp
5. CARLES, J., (1963); Géographie botanique. P.U.F, Paris 128 pp.
6. DEUSE, P., (1960); Etude écologique et phytosociologique de la végétation des Esobe de la région Est du lac Tumba. (Congo Belge). Mémoires in n°8, Nouvelle série, Tome XI, fascicule 3. IRSAC (Centre de l'équateur à Mabali). Inst. bot. de l'Univ. de Liège. 115 pp et illustrations.
7. DE WITTE, G., (1969): Exploration du Parc National de Lupemba. Etude physicochimique. Inst. du P.N. du Congo belge. Fasc. 9, Bruxelles. 190 p.
8. EVRARD, C., (1968); Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la cuvette centrale congolaise, INEAC. 295 pp.
9. GERMAIN, R., (1952): Les associations végétales de la plaine de la RUZIZI (Congo belge) en relation avec le milieu, série sc. n°52, INEAC, 322 pp., 28 fig., 83 photos.
10. GERMAIN, R. et EVRARD, C. (1956); Etude écologique et phytosociologique de la forêt à BRACHYSTEGLIA LAURENTII, Sér. sc. n°67, 105 pp.
11. LEBRUN, J., (1947); La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Edouard. Exploration du P.N.A. Mission J. LEBRUN (1937 - 1938), fasc. 1, Bruxelles, 800 p et illustrations.
12. LEBRUN, J., (1955) : Esquisse de la végétation du Parc National de la Kagera. Imprimerie Hayez, Bruxelles, 89 pp. vi. planches. figs.
13. LEBRUN, J. (1960) : Etude sur la flore et la végétation des champs de lave au Nord du lac Kivu (Congo belge), Bruxelles. I.P.N. du Congo belge. 349 p.

14. LEBRUN, J., (1969); La végétation psammophile du Littoral congolais. Ac.Roy. des Sciences d'Outre Mer, Bruxelles 166 pp. 34 tablxs.
15. LEBRUN et GILBERT, G. (1954): Une classification écologique des forêts du Congo., Publ.INEAC., Sér.Scient.N°63, 83 pp et illustrations.
16. LEBRUN, J. TATON, A. et TOUSSAINT, L., (1948); Contributions à l'étude de la flore du Parc National de la Kagera. Bruxelles, 160 pp. et planches.
17. LEONARD, J. (1947): Contributions à l'étude des formations ripicoles arbustives et arborescentes de la région d'EALA. Comptes rendus de la semaine agricole de Yangambi. (24 fév-5 mars 1947), 2^e partie, hors série. Publ.I.N.E.A.C., Bruxelles. p (863-877).
18. LEONARD, J., (1950): Botanique du Congo belge. I. Les groupements végétaux in Encyclopédie du Congo belge, Tome I, Bruxelles, p.(345-349). Ed. Bieleveld, Bruxelles.
19. MARCHE-MARCHAD, J., (1968): Le monde végétal en Afrique intertropicale. Edit. de l'école de Paris. 478 pp.
20. MASENSI, (1979): Etude de quelques facteurs synécologiques du groupement à Eichhornia crossipes (MART) SOLMS de la rivière Tshopo (HAUT-ZAIRE). Mémoire, Kisangani, 54pp.
21. MIMBONZA, (1979): Etude phytosociologique des groupements aquatiques et semi-aquatiques de la rivière Tshopo (HAUT-ZAIRE) en amont du Barrage hydroélectrique. Mémoire, Kisangani, 74 pp.
22. MONOD, Th. et SCHNELL, R., (1952); Contribution à une étude phytosociologique et phytogéographique de l'Afrique orientale. Les groupement et unités géobotaniques, n°18. IFAN DAKAR, 334 pp. et illustrations.
23. MPOYI, (1976): Etude physiographique de l'Ile Kongolo (HAUT-ZAIRE) Mémoire, Kisangani, 107 pp.
24. MULLENDERS, W., (1954): La végétation de Kaniama, Sér. sc. n°61, I.N.E.A.C., 499 p. 36 fig. 18 pl. 6 telx. hors texte.
- 25; NDJELE, (1978) : La végétation aquatique et des sols hydromorphes de l'Ile Kongolo. Mémoire, Kisangani, 90 pp.
26. SCHNELL, R. (1977): Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux, Vol.4. La flore et la végétation de l'Afrique tropicale, 2^e partie. Ed.Gauthier - Villars, Paris 375 pp.

27. TARDIEU - BLOT Mme et ALSTON A.H.G., SCHNELL, R., BLANC, M. et DAGET, J., (1957): Mélanges biologiques n°50 I.F.A.N., Dakar 168 pp.
28. TOUSSAINT, G., (1956) I.P.N. Fasc.4, Mission H.DE SAEGER.
29. TROUPING, G., (1956): Flore des Spermatophytes du Parc National de la Garamba. Gymnospermes et Monocotylédones. Imprimerie Hayez, Bruxelles, 349 pp. figs.
30. TROUPING, G., (1966): Etude phytocénologique du Parc National de la Kagera et du Ruanda oriental. Recherche d'une méthode d'analyse appropriée à la végétation d'Afrique intertropicale, I.N.R.S., Publ. 2,932 pp. cartes, graphs.
31. VAN DER BEN, D., (1959): Exploration hydrobiologique des lacs Kivu, Edouard et Albert. Résultat scientifique, Vol. X., fasc 1, Bruxelles, 191 pp. et planches.
32. Flore du Congo et du Ruanda Urundi - (1951) Spermatophytes, Vol.II, Bruxelles, p. (15) - 164).

-x-x-x-x-x-x-x-