

## *La végétation des mares temporaires au Sénégal oriental*

C. VANDEN BERGHEN (1)

### RÉSUMÉ

*La végétation de quelques dépressions temporairement inondées par des eaux pluviales, sur les plateaux mal drainés du Sénégal oriental, dont le sol présente un horizon ferrallitique concrétionné imperméable, est analysée selon la méthode phytosociologique de BRAUN-BLANQUET. Une association aquatique à *Dopatrium senegalense* (tabl. I) occupe les eaux libres à fond rocheux. Les mares sont envahies par les héliophytes de l'association à *Oryza brachyantha* (tabl. II : relevés 1-3) et par ceux de l'association à *Echinochloa callopus* (tabl. II : relevés 4-9). Les sols gravillonnaires inondés peu de temps portent une association à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana* (tabl. III : relevés 1-6); *Parahyparrhenia annua* et *Rhytachne triaristata* croissent en peuplements denses, considérés comme des faciès particuliers de cette association (tabl. III : relevés 7-10). La ceinture de végétation la plus externe est souvent dominée par *Andropogon pseudapricus* (tabl. III : relevé 11). L'analyse chorologique des tableaux de relevés met en évidence le caractère essentiellement soudanien de cette végétation aquatique et palustre.*

MOTS-CLÉS : Hydrophyte — Hélophyte — Mare — Phytosociologie — Végétation — Sénégal — Afrique.

### SUMMARY

#### THE VEGETATION OF THE TEMPORARILY INUNDATED DEPRESSIONS IN EASTERN SENEGAL

*The aquatic and palustrial vegetation of the temporarily inundated depressions of the badly drained plateaux of E. Senegal with a ferrallitic, crust-like and impermeable horizon, has been studied according to the BRAUN-BLANQUET's phytosociological approach. An aquatic association with *Dopatrium senegalense* occupies the open water (Table I). This community is invaded by the helophytes of the *Oryza brachyantha*-association (Table II: 'relevés' 1-3) and those of the *Echinochloa callopus*-association (Table II: 'relevés' 4-9). Gravel soils inundated for short periods carry an association with *Cyperus pulchellus* and *Bacopa hamiltoniana* (Table III: 'relevés' 1-6). Dense stands of *Parahyparrhenia annua* and *Rhytachne triaristata* may be considered as facies of this community (Table III: 'relevés' 7-10). The most external fringe is often dominated by *Andropogon pseudapricus* (Table III: 'relevé' 11). The chorological analysis of the 'relevés' tables reveals the strong Sudanian character of this aquatic and marsh vegetation.*

KEY WORDS : Hydrophyte — Helophyte — Pool — Phytosociology — Vegetation — Senegal — Africa.

(1) C. VANDEN BERGHEN, professeur émérite à l'Université catholique de Louvain-la-Neuve, collaborateur scientifique du Jardin botanique national de Belgique, Domaine de Bouchout, B-1800, Meise-Belgique.

## 1. INTRODUCTION

Vu d'avion, le couvert végétal de la Haute Casamance et de la Haute Gambie occidentale (Sénégal oriental) est un immense tapis, d'une grande monotonie, uniformément vert clair à la saison des pluies, troué de rares zones cultivées et ponctué de nombreuses petites clairières à végétation apparemment plus bariolée. Sur le terrain, l'impression d'absence de pittoresque subsiste. Le pays est plat. Le manteau vert, étendu sur des kilomètres carrés, correspond à des forêts claires et à des savanes plus ou moins densément boisées, de type soudanien, homogènes du point de vue floristique, soumises au passage des feux courants durant les mois secs. Seules, les petites clairières, dont la surface est habituellement de l'ordre d'un ha, sont occupées par une végétation plus variée. On y trouve un couvert herbacé rarement haut de plus d'un mètre, souvent ouvert, installé soit sur un substrat rocheux ou gravillonnaire, soit sur des colluvions argileuses tapissant des dépressions inondées durant une partie de l'année. La densité de ces points d'eau apparaît nettement sur la Carte de la végétation de la Moyenne et de la Haute Casamance, dessinée par G. BOUDET et coll. (1970). Dans le présent article, nous décrivons la végétation de quelques-unes des mares temporaires dispersées dans la savane des environs de Tambacounda.

Le climat du Sénégal oriental est de type tropical soudanien, avec des précipitations annuelles de l'ordre de 750 mm d'eau, concentrées durant les quelques mois de la saison des pluies. La saison sèche débute au commencement du mois de novembre et se termine en juin. Elle est particulièrement rigoureuse car le territoire est soumis durant cette période de l'année à l'harmattan, vent desséchant soufflant du NE ou de l'E (PÉLISSIER, 1966).

La zone parcourue, au S et à l'E de Tambacounda, est un plateau dont l'altitude est de 40 m environ. Celui-ci correspond à la surface aplanie et mal drainée de dépôts sablo-argileux, probablement d'origine continentale, datés de la fin du Tertiaire (Continental Terminal). Une pédogenèse intense est responsable d'une ferrallitisation poussée et de la formation, à faible profondeur, d'un horizon concrè-

tionné. L'érosion pluviale, mal freinée par un couvert végétal ouvert, a sculpté, à la surface du plateau, un microrelief dont les différences de niveau sont rarement supérieures à 2 m. Les bombements correspondent aux stations où le matériel meuble superficiel ou une partie de ce matériel meuble est resté en place. L'horizon gravillonnaire ou une cuirasse imperméable affleurent dans les dépressions, habituellement fermées.

La présence, dans le sol, d'une couche ferrallitique imperméable explique que les creux du microrelief soient inondés dès la chute des premières pluies copieuses. Le niveau du plan d'eau varie évidemment au cours de la saison des pluies; il varie aussi d'une année à l'autre, en fonction de l'importance des précipitations, unique source d'approvisionnement en eau. La profondeur des mares et des étangs temporaires paraît ne jamais dépasser 1 m.

L'eau libre, lorsqu'elle est présente, est occupée par des hydrophytes et est irrégulièrement entourée d'une mosaïque de roselières basses dont chacune des pièces est souvent constituée par un seul héliophyte. La composition de ce tapis végétal n'est pas exclusivement réglée par la hauteur de la nappe d'eau. La nature du fond intervient également. Les plantes, en effet, sont installées soit sur une cuirasse ferrallitique rugueuse en surface, soit sur des gravillons ferrugineux enrobés dans une pâte argileuse, soit dans un dépôt d'argile jaunâtre, plus ou moins épais, d'origine colluviale (2). On note l'absence d'accumulations organiques ou leur très faible importance. Nous n'avons jamais observé la formation de tourbières dans les sites étudiés. Les bryophytes sont d'ailleurs totalement absents de nos relevés. De plus, la plupart des espèces qui participent à la végétation palustre sont annuelles. Ces deux particularités caractérisent la végétation des dépressions humides ou inondées du Sahel et du Soudan.

## 2. LA VÉGÉTATION

### 2.1. En eau profonde, sur dalle ferrallitique

Un groupement d'hydrophytes, dans lequel l'espèce dominante est habituellement *Dopatrium sene-*

(2) Trois échantillons de cette argile, prélevés vers - 4 cm, respectivement sous une roselière à *Parahyparrhenia annua* (relevé 867), dans une dépression à *Echinochloa callopus* (à proximité du relevé 865) et dans un groupement à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana* (à proximité du relevé 881), ont été analysés à la Faculté des Sciences agronomiques de l'Université catholique de Louvain-la-Neuve, au Laboratoire d'Écologie des Prairies (Prof. J. LAMBERT).

L'argile présente une réaction acide : pH 4,83-4,59-4,73 ou 5,86-5,80-5,79, selon la méthode de mesure utilisée (pH KCl ou pH H<sub>2</sub>O). La teneur en matières organiques est relativement élevée : 2,27 %-1,91 %-1,02 %. La teneur en azote, chez les deux derniers échantillons, est de 0,06 %. La concentration des ions échangeables, en mg pour 100 g de matière sèche, a été mesurée chez le premier échantillon : K : 9,76; P : 0,80; Na : 7,24; Mg : 15,46; Ca : 62,60.

TABLEAU I  
Association à *Dopatrium senegalense*

BR	N°	1	2	3	4	5	F.B.	C.
		883	837	877	882	880		
	Surface relevée (m <sup>2</sup> )	12	4	12	6	15		
	Profondeur de la nappe d'eau (cm)	10	10-15	10	15	20		
	Recouvrement des hydrophytes s.l. (%)	40	50	50	40	40		
	des héliophytes (%)	5	5	25	10	10		
8331	<i>Dopatrium senegalense</i> Benth.	3	3	2	3	3	H?	SO
8348	<i>Sagittaria guayanensis</i> HBK. subsp. <i>lappula</i> (D. Don) Bogin	2	-	-	+	+	H	PAN
8339	<i>Utricularia stellaris</i> L.f.	1	-	+	+	-	Hy	PAL
8333a	<i>Rotala stagnina</i> Hiern	-	-	1	+	-	T?	S
8335	<i>Eriocaulon cinereum</i> R. Br.	-	-	3	-	-	T	PAL
8349	<i>Marsilea berhautii</i> Tardieu	-	-	-	1	-	T	S
8337	<i>Isoetes melanotheca</i> Alston	-	-	+	-	-	H	SO
8333b	<i>Najas graminea</i> Del.	-	-	+	-	-	T	PAL
8334	<i>Blyxa senegalensis</i> Dandy	-	-	+	-	-	T?	SO
8161	<i>Monochoria brevipetiolata</i> Verdc.	1	+	-	1	1	T?	S
8338	<i>Sacciolepis ciliocincta</i> (Pilg.) Stapf	-	-	2	-	-	T	S
8343	<i>Oryza brachyantha</i> A. Chev. & Roehrich	-	1	-	1	1	T	S
8329	<i>Echinochloa callopus</i> (Pilg.) W.D. Clayton	-	-	1	+	+	T	S
8155	<i>Aeschynomene tambacoundensis</i> Berhaut	-	-	+	+	+	T	SO
8159	<i>Cyperus podocarpus</i> Boeck.	-	-	+	+	+	T	SZ
8336	<i>Schoenoplectus senegalensis</i> (Hochst. ex Steud.) Palla ex J. Raynal	1	-	+°	-	+	T	PAL
8332	<i>Parahypparrhenia annua</i> (Hack.) W.D. Clayton	-	-	2	-	-	T	S
6099b	<i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb.) Steud.	-	-	-	+	-	T	PAL
8269	<i>Hygrophila senegalensis</i> (Nees) T. Anders.	-	-	+	+	-	T	S
8236a	<i>Cyperus difformis</i> L.	-	-	-	+	-	T	PAN

1-5 : *Dopatrietum senegalensis*. — Nos 877, 880, 882 et 883 : grand étang situé à 8 km au S de Tambacounda, à proximité de la route vers Kédougou (7 octobre 1988). — N° 837 : mare dans la forêt classée de Gouloumbou (1<sup>er</sup> octobre 1988).

Symboles utilisés. — BR : Numéro d'un échantillon d'herbier conservé au Jardin botanique national de Belgique. — F.B. : Formes biologiques : P : phanérophytes, C : chaméphytes, H : hémicryptophytes, G : géophytes, T : thérophytes, Hy : hydrophytes flottants. — C. : Appréciation de l'aire occupée par un taxon; les symboles sont définis dans le texte (3.4).

1-5 : *Dopatrietum senegalensis*. — Nos 877, 880, 882 and 883: pond, 8 km S of Tambacounda, near the road to Kedougou (7.10.88). — No 837: pool in the National forest of Gouloumbou (1.10.88).

Symbols used. — BR: number of a herbarium sheet kept in the collections of the Belgian National Botanical Garden. — F.B.: Life forms: P: phanerophytes, C: chamephytes, H: hemicryptophytes, G: geophytes, T: therophytes, Hy: hydrophytes. — C.: an estimation of the area occupied by a taxon; the symbols are defined at 3.4.

*galense*, occupe des eaux profondes de 10 à 30 (— 60) cm, parfaitement limpides, recouvrant des dalles ferrallitiques (tabl. I et fig. 1) (3). Une seule espèce flotte librement : *Utricularia stellaris*. Les autres sont enracinées dans un dépôt d'argile gravillonnaire, dont l'épaisseur est habituellement de l'ordre du centimètre, étalé sur la surface rugueuse de la cuirasse. La plupart des plantes qui constituent le groupement sont très délicates. C'est le cas notamment pour *Dopatrium senegalense* lui-même,

pour *Isoetes melanotheca*, *Blyxa senegalensis*, *Rotala stagnina* et *Najas graminea*. Les graines d'*Eriocaulon cinereum* et les spores de *Marsilea berhautii* germent sous l'eau, mais ces plantes ne produisent des diaspores qu'après la fin de l'inondation. *Monochoria brevipetiolata*, fréquent et parfois abondant, ainsi que *Sacciolepis ciliocincta* sont plutôt des héliophytes, hauts de 30-60 cm, qui croissent habituellement en petites colonies denses.

L'association reconnue dans cette végétation

(3) Lors du relevé de la végétation d'une surface aussi homogène que possible, un coefficient de quantité, semi-quantitatif, est attribué à chacun des taxons recensés, en utilisant l'échelle de la phytosociologie classique : +, 1, 2, 3, 4 et 5 (BRAUN-BLANQUET, 1964; VANDEN BERGHEM, 1982). Les relevés qui présentent entre eux certaines affinités floristiques sont réunis dans un tableau. La colonne BR de celui-ci donne, pour chacun des taxons, le numéro d'un échantillon de référence déposé dans l'herbier du Jardin botanique national de Belgique. La colonne F.B. indique, par un symbole, la forme biologique des taxons (T : thérophyte, H : hémicryptophyte, C : chaméphyte, Hy : hydrophyte). Enfin, la colonne C. (chorologie) précise, de façon évidemment sommaire, l'aire occupée par chacun des taxons; les symboles employés sont définis dans le paragraphe 3.4.

La nomenclature utilisée pour nommer les taxons est, en principe, celle proposée par J.-P. LEBRUN (1973).

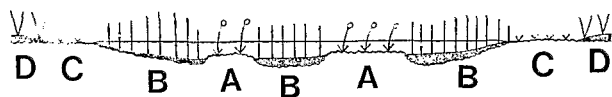


FIG. 1. — Localisation des groupements végétaux recoupés par un transect, long d'une trentaine de m, dans une dépression inondée, sur le plateau daté du 'Continental Terminal'. L'horizon ferrallitique, concrétionné en une cuirasse imperméable, présente un microrelief de 'tables' subhorizontales (A et C) et de 'fonds' tapissés d'alluvions-colluvions argileuses (B). L'Association à *Dopatrium senegalense* se développe sur les 'tables' longtemps inondées (A). Les roselières sont installées sur les sédiments argileux des 'fonds' (B). Les 'tables' inondées durant peu de temps portent le groupement à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana* (C). La pièce d'eau est ceinturée d'une 'prairie' à *Andropogon pseudapricus* notée sur des sables superficiels temporairement engorgés (D). — Grand étang situé à 8 km au S de Tambacounda, à proximité de la route Tambacounda-Kédougou.

Localisation of the vegetation communities along a transect, about 30 m long, crossing a flooded depression, on the plateau of 'Continental Terminal' age. The ferrallitic horizon, hardened into an impermeable crust, has a microrelief of subhorizontal 'tables' (A and C) and depressions covered with clayey alluvions-colluvions (B). The *Dopatrium senegalense*-community is present on the long-inundated 'tables' (A). The helophytic communities are situated in the depressions, on clayey sediments (B). The *Cyperus pulchellus*-*Bacopa hamiltoniana*-community occupies short-inundated 'tables' (C). The pond is bordered with stands of *Andropogon pseudapricus*, on temporarily water-logged superficial sands (C). — Pond, 8 km S of Tambacounda, near the road Tambacounda-Kédougou.

aquatique, le *Dopatrietum senegalensis*, est développée de façon optimale sur un substrat meuble mince et discontinu (tabl. I, relevé type : 3, n° 877). Les espèces les plus caractéristiques sont *Isoetes melanotheca*, *Blyxa senegalensis* et *Marsilea berhautii*, auxquelles se joignent, le cas échéant, *Aponogeton vallisnerioides* et *Wiesneria schweinfurthii*, deux plantes qui n'apparaissent pas dans nos relevés. Toutes ces espèces et les autres hydrophytes à racines courtes qui participent à l'association subsistent dans le milieu très particulier qu'ils occupent parce que celui-ci n'est envahi que difficilement par des héliophytes de grande taille. L'association s'appauvrit, par la perte de ses espèces les plus spécialisées, lorsque l'épaisseur du dépôt argileux augmente (tabl. I, relevés 1 et 2).

## 2.2. Sur couche argileuse

Des héliophytes sociaux envahissent les pièces d'eau à *Dopatrium senegalense* lorsqu'elles sont colmatées d'un dépôt argileux (fig. 1 : B). Deux associations, apparentées entre elles, ont été reconnues (tabl. II).

### 2.2.1. GROUPEMENT À *ORYZA BRACHYANTHA*

*Oryza brachyantha*, un riz sauvage de la Région soudanaise, forme des peuplements ouverts dans des eaux relativement profondes (jusque 30 cm

TABLEAU II  
Associations d'héliophytes

BR	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F. B.	C.
		838	839	841	857	865	858	875	852	876		
	Surface relevée (m <sup>2</sup> )	4	4	9	4	6	4	25	4	25		
	Profondeur de la nappe d'eau (cm)	2-5	5-8	10	1-3	5-10	1-3	5	10-15	0-5		
	Recouvrement (%)	50	80	95	80	60	80	95	95	95		
8153	<i>Dopatrium senegalense</i> Benth.	2	1	1	-	-	-	1	-	1	H?	SO
8161	<i>Monochoria brevipetiolata</i> Verdc.	-	-	1	-	-	-	-	+	-	T?	S
8157	<i>Oryza brachyantha</i> A. Chev. & Roehrich	2	4	5	-	-	-	-	-	-	T	S
8160	<i>Echinochloa callopus</i> (Pilg.) W.D. Clayton	1	1	1	2	3	3	5	5	4	T	S
8155	<i>Aeschynomene tambacoundensis</i> Berhaut	2	2	1	5	2	2	1	3	1	T	SO
8159	<i>Cyperus podocarpus</i> Boeck.	1	1	+	-	1	-	+	-	-	T	SZ
8154	<i>Leersia drepanothrix</i> Stapf	1	1	-	-	2	-	-	-	-	T?	S
8269	<i>Hygrophila senegalensis</i> (Nees) T. Anders.	-	+	+	+	-	4	1	-	2	T	S
8259	<i>Rhamphicarpa fistulosa</i> (Hochst.) Benth.	-	-	-	-	+	+	-	+	-	T?	AT
8332	<i>Parahyparrhenia annua</i> (Hack.) W.D. Clayton	-	-	-	-	-	-	-	-	2	T	S
8330	<i>Eleocharis setifolia</i> (A. Rich.) J. Raynal	-	-	-	-	+	-	-	-	2	H	AT
8262a	<i>Rhynchne triaristata</i> (Steud.) Stapf	-	-	-	-	-	+	-	-	-	T	SZ
6099b	<i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb.) Steud.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	T	PAL
8236a	<i>Cyperus difformis</i> L.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	T	PAN

1-3 : *Oryzatum brachyanthae*. — 4-9 : *Echinochloetum callopus*. — Nos 838, 839 et 841 : mare dans la forêt classée de Gouloumbou (1<sup>er</sup> octobre 1988). — Nos 852, 857 et 858 : mares, 5 km à l'E de Tambacounda, à proximité de la route vers le Mali (4 octobre 1988). — N° 865 : mare située 15 km au S de Tambacounda, le long de la route de Kédougou (5 octobre 1988). — Nos 875 et 876 : grand étang situé 8 km au S de Tambacounda, à proximité de la route de Kédougou (7 octobre 1988).

Symboles utilisés : voir la légende du tableau I.

1-3 : *Oryzatum brachyanthae*. — 4-9 : *Echinochloetum callopus*. — Nos 838, 839 et 841 : pool in the National forest of Gouloumbou (1.10.88). — No 852, 857 and 858: pools, 5 km E of Tambacounda, along the road to Mali (4.10.88). — No 865: pool, 15 km E of Tambacounda, along the road to Kedougou (5.10.88). — Nos 875 and 876: pond, 8 km S of Tambacounda, near the road to Kedougou (7.10.88). — Symbols: see the legend of Table I.

d'eau). Des hydrophytes peuvent subsister dans ces roselières peu denses, facilement envahies par *Aeschynomene tambacoundensis*, *Cyperus podocarpus*, *Leersia drepanothrix* et *Echinochloa callopus* (tabl. II, relevés 1-3). Les espèces qui signalent la présence d'une cuirasse ferrallitique affleurante sont absentes.

L'association *Oryzatum brachyanthae* (tabl. II, relevé type : 2, n° 839), caractérisée de façon stricte par l'espèce dominante, est rapidement détruite lorsque *Echinochloa callopus* s'y installe.

### 2.2.2. GROUPEMENT À *ECHINOCHLOA CALLOPUS*

*Echinochloa callopus* (= *Brachiaria stipidata* et *Brachiaria callopus*) est une graminée annuelle recouvrante, à développement précoce, qui colonise les fonds argileux temporairement inondés par une nappe d'eau peu profonde. Accompagnée d'*Aeschynomene tambacoundensis*, elle s'installe en pionnière ou envahit des groupements végétaux ouverts, notamment le *Dopatrietum senegalensis* et l'*Oryzatum brachyanthae* (tabl. II, relevés 4-8). La plante s'introduit également dans le groupement à *Parahyparrhenia annua* et dans celui à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana*, deux syntaxons décrits dans le paragraphe suivant, dès que le substrat argileux est épais de quelques centimètres (tabl. II, relevé 9). *Hygrophila senegalensis* est souvent présent dans les peuplements d'*Echinochloa callopus* et devient éventuellement abondant si le substrat présente de grandes surfaces nues au début de la phase d'inondation.

Le groupement à *Echinochloa callopus*, doué d'un dynamisme envahissant, peut être élevé au rang d'association. L'*Echinochloetum callopus* est caractérisé par l'espèce choisie pour dénommer le syntaxon ; elle y présente une vitalité optimale (tabl. II, relevé type : 5, n° 865).

### 2.3. En eau peu profonde, sur dalle ferrallitique

Les hydrophytes du *Dopatrietum senegalensis* ne peuvent s'installer sur les dalles ferrallitiques affleurantes, recouvertes seulement durant peu de temps d'une mince lame d'eau. Le substrat, dans ces conditions, est occupé par un tapis végétal haut de 3-6 cm, principalement constitué de plantes vivaces à bases foliaires persistantes, formant des gazonnements denses. Les espèces les plus typiques, qui fleurissent déjà en juillet-août, sont *Cyperus pulchellus*, souvent dominant, *Eleocharis setifolia* et *Fimbristylis schweinfurthiana*. Ces hémicryptophytes sont accompagnés de plantes annuelles, également de petite taille, dont les graines germent au début de la saison des pluies et qui fleurissent habituellement en septembre-novembre. Ce sont notamment *Bacopa hamiltoniana* et *Fimbristylis albovidis* (tabl. III,

relevés 1-6). Les espèces qui viennent d'être énumérées sont enracinées dans une couche de terre fine, parfois épaisse seulement de 1 cm, riche en gravillons, inégalement répartie sur la roche ferrugineuse compacte, encroûtée de cyanophycées, irrégulièrement inondée ou engorgée ou desséchée. Les espèces qui viennent d'être citées caractérisent une association à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana*, le *Cypereto-Bacopetum hamiltoniana* (tabl. III, relevé type : 2, n° 881). Dans celle-ci, les héliophytes régressent fortement, en nombre et en vitalité, tandis que sont parfois présentes quelques plantes notées normalement sur des substrats relativement secs, notamment *Crinum distichum*, un géophyte à bulbe.

Deux graminées annuelles, *Parahyparrhenia annua* et *Rhynchospora triaristata*, peuvent former des peuplements denses, presque purs, occupant des surfaces supérieures, le cas échéant, à 30 m<sup>2</sup>. Nous considérons ces 'sociations' comme des faciès du *Cypereto-Bacopetum hamiltoniana*. Celui à *Parahyparrhenia annua* apparaît sur un substrat argileux assez longtemps sous eau (tabl. III, relevés 7 et 8). Le faciès à *Rhynchospora triaristata* est noté dans des stations inondées durant peu de temps (tabl. III, relevés 9 et 10).

### 2.4. Sur des sols humides exondés

La végétation aquatique et palustre des dépressions est souvent ceinturée par des peuplements d'*Andropogon pseudapricus*, pauvres en espèces (tabl. III, relevé 11). Ils occupent des sols argileux longtemps engorgés mais rarement inondés.

## 3. CONCLUSIONS ET CONSIDÉRATIONS CHOROLOGIQUES

**3.1. Nous avons reconnu plusieurs associations végétales** dans les dépressions temporairement inondées du plateau mal drainé situé au sud et à l'est de Tambacounda. La composition floristique de ces syntaxons et leur localisation dans le couvert végétal dépendent de la hauteur de la nappe d'eau — exclusivement d'origine pluviale — de la durée de l'inondation et de la nature du fond, rocheuse-gravillonnaire ou argileuse.

Une zonation apparaît dans le tapis végétal des dépressions de dimensions modestes, tapissées de colluvions argileuses. La figure 2 montre trois exemples de la disposition des groupements végétaux en zones concentriques autour de la partie centrale du creux, occupée par l'association la plus hydrophile.

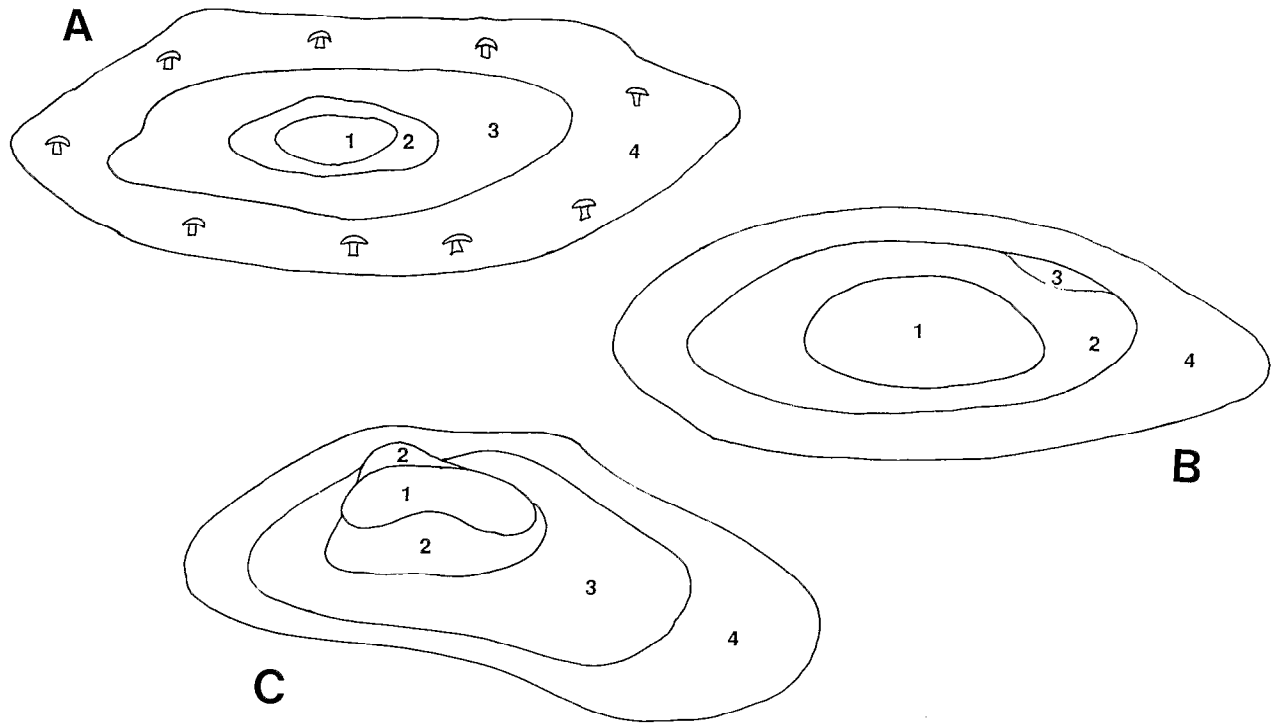


FIG. 2. — Localisation, sur des plans, des associations végétales notées dans trois dépressions enclavées dans la savane boisée. — **A** : Dépression, longue de 100 m environ, située à 5 km à l'E de Tambacounda, à proximité de la route vers le Mali. 1 : Mare avec 10-15 cm d'eau, occupée par le groupement à *Echinochloa callopus*, fréquentée par les phacochères (relevé 852). 2 : Zone mouillée à sol gravillonnaire : végétation à *Bacopa hamiltoniana* (relevé 853). 3 : Zone humide à *Rhytachne triaristata* (relevé 854). 4 : Végétation ouverte, notamment à *Loudelia togoensis*, sur des affleurements ferrallitiques secs. Présence de nombreuses termitières en forme de champignon. — **B** : Dépression, longue de 120 m environ, à 7 km à l'E de Tambacounda. 1 : L'association à *Echinochloa callopus*, faciès à *Aeschynomene tambacoundensis* (coefficient de quantité : 5) occupe le centre de la dépression, encore inondé par 1-3 cm d'eau (relevé 857). 2 : Le faciès à *Hygrophila senegalensis* (coefficient de quantité : 4) de la même association occupe des sols récemment exondés (relevé 858). 3 : Fragment de l'association à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana*. 4 : Ceinture de végétation à *Rhytachne triaristata* (coefficient de quantité : 5), avec *Andropogon pseudapricus* (relevé 859). — **C** : Dépression située à 15 km au S de Tambacounda, le long de la route vers Kédougou. La dépression est longue de 70 m environ. 1 : Fond argileux inondé par 5-10 cm d'eau, colonisé par l'association à *Echinochloa callopus* (relevé 865). 2 : Ceinture de végétation à *Cyperus pulchellus*, faciès à *Rhytachne triaristata* (relevé 866). 3 : Sol argileux mouillé portant une roselière à *Parahyparrhenia annua* (relevé 867). 4 : Ceinture de végétation à *Andropogon pseudapricus* (relevé 868).

Localisation of the herbaceous plant communities observed in three depressions surrounded by forested savanna. — **A** : Depression, about 100 m long, 5 km E of Tambacounda, near the road to Mali. 1: Pool, with a water depth of 10-15 cm, occupied by an *Echinochloa callopus*-community, where the warthogs are resting (relevé 852). 2: A wet bell with a fine gravel soil, occupied by a *Bacopa hamiltoniana*-community (relevé 853). 3: A humid *Rhytachne triaristata*-bell (relevé 854). 4: An open herbaceous vegetation with *Loudelia togoensis*, on dry ferrallitic outcrops. There are numerous mushroom-shaped termite mounds. — **B** : Depression, about 120 m long, 7 km E of Tambacounda. 1: The *Aeschynomene tambacoundensis*-facies (cover class: 5) of the *Echinochloa callopus*-community occupies the centre of the depression, covered by 1-3 cm deep water (relevé 857). 2: The *Hygrophila senegalensis*-facies (cover class: 4) of the same association occupies recently exundated soils (relevé 858). 3: Area covered by the *Cyperus pulchellus* — *Bacopa hamiltoniana* — Association. 4: Vegetation-bell with *Rhytachne triaristata* (cover class: 5) and *Andropogon pseudapricus* (relevé 859). — **C** : Depression, 15 km S of Tambacounda, along the road to Kédougou. The depression is about 70 m long. — 1: A 5-10 cm deep pool with a clayey bottom, colonized by the *Echinochloa callopus*-Association (relevé 865). 2: Vegetation bell with the *Rhytachne triaristata*-facies of the *Cyperus pulchellus*-*Bacopa hamiltoniana*-Association (relevé 866). 3: Wet clayey soil with a stand of the helophyte *Parahyparrhenia annua* (relevé 867). 4: Vegetation belt with *Andropogon pseudapricus* (relevé 868).

TABLEAU III

Association à *Cyperus pulchellus* et *Bacopa hamiltoniana*

BR	N°												F.B.	C.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	Surface relevée (m <sup>2</sup> )	853	881	842	878	840	866	867	879	854	859	868		
	Profondeur de la nappe d'eau (cm)	2	4	4	6	4	4	8	36	4	4	8		
	Recouvrement (%)	70	70	80	60	60	80	100	100	100	100	100		
8153	<i>Dopatrium senegalense</i> Benth.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	H?	SO
8160	<i>Echinochloa callopus</i> (Pilg.) W.D. Clayton	1°	-	1	-	+	+	+	-	1°	-	+	T	S
8259	<i>Rhamphicarpa fistulosa</i> (Hochst.) Benth.	1	2	-	1	-	2	+	-	-	-	-	T?	AT
8154	<i>Leersia drepanothrix</i> Stapf	1	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	T?	S
8155	<i>Aeschynomene tambacoundensis</i> Berhaut	1°	-	-	-	-	2	-	-	+	-	-	T	SO
8159	<i>Cyperus podocarpus</i> Boeck.	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	T	SZ
8342b	<i>Panicum porphyrrhizos</i> Steud.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	T?	SZ
8162	<i>Cyperus pulchellus</i> R. Br.	-	1	1	2	2	-	+	-	-	-	-	H	PAL
8261	<i>Bacopa hamiltoniana</i> (Benth.) Wettst.	3	2	1	3	-	-	1	+	-	-	-	T	PAL
8287	<i>Eleocharis setifolia</i> (A. Rich.) J. Raynal	-	2	-	2	-	1	-	3	-	-	-	H	AT
8167b	<i>Fimbristylis albiviridis</i> C.B. Cl.	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	T	PAL
8289a	<i>Desmodium linearifolium</i> G. Don	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	T?	SO
8164b	<i>Schoenoplectus senegalensis</i> (Hochst. ex Steud.) Palla ex J. Raynal	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	T	PAL
8340	<i>Nesaea erecta</i> Guill. & Perr.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	AT
8288c	<i>Schizachyrium scintillans</i> Stapf	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T	SO
8262a	<i>Rhynchachne triaristata</i> (Steud.) Stapf	1	-	2	-	3	3	+	-	5	5	-	T	SZ
8286	<i>Parahyparrhenia annua</i> (Hack.) W.D. Clayton	-	-	-	-	-	+	5	5	-	-	-	T	S
8344	<i>Utricularia spiralis</i> Sm. var. <i>tortilis</i> (Welw. ex Oliv.) P. Tayl.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	T	AT
8262b	<i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb.) Steud.	2	1	3	1	+	2	-	-	1	-	-	T	PAL
8347b	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl var. <i>dichotoma</i>	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	H?	PAN
8168a	<i>Pycnus capillifolius</i> (A. Rich.) C.B. Cl.	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	T	PAN
2535	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	T	PAL
8347a	<i>Pycnus pumilus</i> (L.) Vahl	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	PAN
8166	<i>Bulbostylis pusilla</i> (Hochst.) C.B. Cl.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	T	S
8345	<i>Scleria tessellata</i> Willd.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	PAL
2913	<i>Cyperus cuspidatus</i> HBK.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	T	PAN
8165	<i>Panicum walense</i> Mez	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	T	PAL
8270	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	-	-	-	-	-	+	1	+	1	2	5	T	PAN
5944	<i>Diheteropogon amplexans</i> (Nees) W.D. Clayton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	H	AT
8254	<i>Tephrosia pedicellata</i> Baker	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	C	AT

1-6 : *Cypereto-Bacopetum hamiltonianae*. — 7 et 8 : Sociation à *Parahyparrhenia annua*. — 9 et 10 : Sociation à *Rhynchachne triaristata*.  
— 11 : Groupement à *Andropogon pseudapricus*. — N°s 840 et 842 : mare dans la forêt classée de Gouloumbou (1<sup>er</sup> octobre 1988). —  
N°s 853, 854 et 859 : mare, 5 km à l'E de Tambacounda, à proximité de la route vers le Mali (4 octobre 1988). — N°s 866, 867 et  
868 : mare située 15 km au S de Tambacounda, le long de la route de Kédougou (5 octobre 1988). — N°s 878, 879 et 881 : grand étang  
situé 8 km au S de Tambacounda, à proximité de la route vers Kédougou (7 octobre 1988). — En outre : N° 840 : *Cyperus pustulatus*  
Vahl : + ; N° 842 : *Loudetia togoensis* (Pilger) Hubbard : + ; N° 859 : *Pennisetum pedicellatum* Trin. subsp. *pedicellatum* : + ;  
N° 867 : *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston : + ; N° 881 : *Loudetia togoensis* (Pilger) Hubbard : +.

Symboles utilisés : voir la légende du tableau I.

1-6 : *Cypereto-Bacopetum hamiltonianae*. — 7 and 8 : *Parahyparrhenia annua*-Sociation. — 9 and 10 : *Rhynchachne triaristata*-Sociation.  
— 11 : Community with *Andropogon pseudapricus*. — Nos 840 and 842 : pool in the National forest of Gouloumbou (1.10.88). — Nos 853,  
854 and 859 : pool, 5 km E of Tambacounda, near the road to Mali (4.10.88). — Nos 866, 867 and 868 : pool, 15 km S of Tambacounda,  
along the road to Kedougou (5.10.88). — Nos 878, 879 and 881 : pond, 8 km S of Tambacounda, near the road to Kedougou (7.10.88). —  
Moreover : No 840 : *Cyperus pustulatus* Vahl : + ; No 842 : *Loudetia togoensis* (Pilger) Hubbard : + ; No 859 : *Pennisetum pedicellatum*  
TRIN. SUBSP. *pedicellatum* : L ; No 867 : *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston : + ; No 878 : *Cyperus pustulatus* Vahl : + ; No 881 :  
*Loudetia togoensis* (Pilger) Hubbard : +.

Symbols : see the legend of Table I.

La situation est différente dans les dépressions plus vastes qui présentent un microrelief de « tables » ferrallitiques affleurantes, surélevées, parfois abruptement, par rapport aux creux tapissés de matériaux fins. Le tapis végétal y présente l'aspect d'une mosaïque de groupements végétaux (fig. 1).

3.2. Toutes les espèces qui croissent dans les dépressions inondées doivent être adaptées d'une façon ou d'une autre, aux fluctuations du plan d'eau au cours de la saison des pluies et à l'assèchement, très généralement complet, survenant plus ou moins tard dans la saison sèche. La majorité des plantes notées

TABLEAU IV  
Spectres géographiques

	Dop.	Ory.	Ech.	Cyp.
Espèces soudanaises occidentales	22,7	30,0	26,7	8,7
Espèces soudanaises	38,7	55,0	40,0	17,5
Espèces soudanaises-zambésiennes	6,8	15,0	10,0	12,5
Espèces africaines-tropicales	-	-	16,7	15,0
Espèces paléotropicales	22,7	-	3,3	32,5
Espèces pantropicales	9,1	-	3,3	13,8

Dop. = *Dopatrietum senegalensis*. - Ory. = *Oryzetum brachyanthae*. - Ech. = *Echinochloetum callopus*. - Cyp. = *Cypereto-Bacopetum hamiltonianae*. - Les spectres tiennent compte de la présence des espèces recensées, non des coefficients de quantité qui leur ont été attribués.

dans nos relevés subsistent durant la saison défavorable sous forme de graines, de fruits, de spores, d'hibernacles ou d'autres types de diaspores. Nous possédons peu de renseignements sur celles dont la souche serait vivace et se maintiendrait dans le substrat devenu sec. Elles sont peu nombreuses : *Isoetes melanotheca* (PITOT, 1959 ; PITOT et DEPOUX, 1962), *Sagittaria guayanensis*, *Monochoria brevipetiolata* (?), *Dopatrium senegalense* (?), *Leersia drepanothrix* (?) ...

**3.3. Le caractère original de la végétation des dépressions temporairement inondées**, sur les plateaux à horizon ferrallitique du Sénégal oriental, a été perçu par les botanistes qui ont parcouru ce territoire avant nous. En particulier, TROCHAIN (1940) et BOUDET (1970) ont dressé des listes de plantes qui croissent exclusivement ou de préférence dans les creux et autour des creux qui recueillent l'eau des pluies.

A l'est du Sénégal, des paysages analogues à ceux qui viennent d'être décrits ont, notamment, été signalés au Mali (BOUDET, 1972 ; ABERLIN 1986 a et 1986 b) et en Côte d'Ivoire septentrionale (ADJANO-HOUN, 1964 ; GUILLAUMET et ADJANO-HOUN, 1971). ABERLIN (1986 a) reconnaît dans les mares temporaires du Mali une Association à *Panicum afzelii* et *Cyperus reduncus* apparentée à notre *Dopatrietum senegalensis*. On peut estimer que les deux syntaxons relèvent de l'alliance *Sagittario-Schoenoplecton* ABERLIN, dont le cortège floristique, remarquable par l'absence des Nymphaeaceae, est essentiellement constitué de thérophytes. Le groupement à *Dopatrium senegalense* et *Marsilea polycarpa* (= *M. berhaulii*) d'ADJANO-HOUN (1964), noté dans la partie soudanienne de la Côte d'Ivoire, relève de cette alliance (voir aussi SCHNELL, 1977).

**3.4. Nous avons calculé le spectre géographique des associations végétales définies dans ce travail.** Le tableau IV fait apparaître l'importance relative des

principaux groupes chorologiques au sein des différents syntaxons. Les symboles utilisés sont les suivants : SO : Espèce endémique à l'Afrique soudanienne occidentale — S : Espèce endémique soudanienne (F. WHITE, 1986) — SZ : Espèce de liaison soudanienne-zambézienne — AT : Espèce africaine-tropicale — PAL : Espèce paléotropicale — PAN : Espèce pantropicale.

La plupart des espèces recensées dans nos relevés ont une aire soudanienne (WHITE, 1986). Quelques plantes, hautement caractéristiques des syntaxons qui viennent d'être individualisés, possèdent une aire limitée à la partie occidentale de la Région soudanienne : *Dopatrium senegalense*, *Isoetes melanotheca*, *Aeschynomene tambacoundensis*, *Blyxa senegalensis*, *Desmodium linearifolium*, *Schizachyrium scintillans*. Ces taxons signalent l'existence d'un centre d'endémisme local en Afrique tropicale nord-occidentale. En ce qui concerne les espèces qui occupent une aire plus vaste, notamment les plantes paléotropicales, un grand nombre d'entre elles sont confinées, en Afrique, aux territoires soudanien et zambézien.

Il est remarquable qu'il n'y ait pratiquement aucune espèce en commun entre la végétation aquatique et palustre de la Haute Gambie, d'une part, et celle de la Basse Casamance, d'autre part, alors que de nombreux étangs oligotrophes, alimentés exclusivement par des eaux d'origine pluviale, existent dans ce dernier territoire (VANDEN BERGHEN, 1982 b).

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement MM. J.-J. SYMOENS et J. LEMOALLE pour leurs critiques pertinentes. Notre reconnaissance s'adresse également à M. A. PEETERS qui a dirigé l'analyse chimique de quelques échantillons de sol. M<sup>me</sup> J. HONORÉ a eu l'amabilité de mettre les tableaux au net.

*Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 18 janvier 1990*



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABERLIN (J.-P.), 1986 a. — Les unités phytosociologiques au Mali central. 1<sup>re</sup> partie : Les milieux humides. *Fedd. Repert.* 97 (3-4) : 185-196.
- ABERLIN (J.-P.), 1986 b. — Recherches phytosociologiques et phytogéographiques au Mali central. Thèse de l'Université d'Aix-Marseille : 1-537.
- ADJANOHOON (E.), 1964. — Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale. *Mém. ORSTOM* n° 7 : 1-250.
- BOUDET (G.) et coll., 1970. — Pâturages naturels de haute et de moyenne Casamance (Rép. du Sénégal). I.E.M.V.T. *Étude Agrostologique* n° 27 : 1-240.
- BOUDET (G.) et coll., 1972. — Projet de développement de l'élevage dans la Région de Mopti. I.E.M.V.T. *Étude Agrostologique* n° 37 : 1-309.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1964. — Pflanzensoziologie, 3<sup>e</sup> éd. Vienne et New York, 865 pp.
- GUILLAUMET (J.-L.) et ADJANOHOON (E.), 1971. — La végétation de la Côte d'Ivoire. In : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. ORSTOM* n° 50 : 157-263.
- HUTCHINSON (J.) et DALZIEL (J. M.), 1954-1972. — Flora of West Tropical Africa, 2<sup>e</sup> éd. Londres, 1 : 1-828 (1954), 2 : 1-544 (1963), 3 : 1-574 (1968-1972).
- LEBRUN (J.-P.), 1973. — Énumération des plantes vasculaires du Sénégal. I.E.M.V.T. *Étude botanique* n° 2 : 1-209.
- PÉLISSIER (P.), 1966. — Les Paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. Saint-Yrieix, 939 pp.
- PITOT (A.), 1959. — Contribution à l'étude des *Isoetes* africains : *Isoetes melanothea* ALSTON. Bull. I.F.A.N. 21 : 900-920.
- PITOT (A.) et DEPOUX (M.), 1962. — Sur deux *Isoetes* africains récemment nommés. C.R. 4<sup>e</sup> réunion plénière de l'A.E.T.F.A.T. (1960), Lisbonne : 425-437.
- SCHNELL (R.), 1977. — Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. La flore et la végétation de l'Afrique tropicale, 2<sup>e</sup> partie. Paris, 375 pp.
- TROCHAIN (J.), 1940. — Contribution à l'Étude de la végétation du Sénégal. *Mém. I.F.A.N.* n° 2 : 1-433.
- VANDEN BERGHEN (C.), 1982 a. — Initiation à l'Étude de la Végétation, 3<sup>e</sup> éd. Meise, 263 pp.
- VANDEN BERGHEN (C.), 1982 b. — Premier aperçu sur la végétation aquatique de la Basse Casamance (Sénégal méridional), in SYMOENS (J.-P.), HOOPER (S.-S.) et COMPÈRE (P.), *Studies Aquatic Vascular Plants* : 266-271.
- WHITE (F.), 1986. — La végétation de l'Afrique. Mémoire accompagnant la carte de la végétation de l'Afrique. U.N.E.S.C.O., A.E.T.F.A.T. et U.N.S.O. Paris, 384 pp.