



HAL
open science

La végétation herbacée des zones humides du Nord-Cameroun : phytosociologie et utilisation pastorale

Joseph Onana, Jean Touffet, Daniel-Yves Alexandre, Samuel Yonkeu, Anastasia Asongwed-Awa, Jean-Pierre Mvondo Awono, Francis Nchembi Tarla

► To cite this version:

Joseph Onana, Jean Touffet, Daniel-Yves Alexandre, Samuel Yonkeu, Anastasia Asongwed-Awa, et al.. La végétation herbacée des zones humides du Nord-Cameroun : phytosociologie et utilisation pastorale. 2003, 8 p. hal-00139406

HAL Id: hal-00139406

<https://hal.science/hal-00139406>

Submitted on 30 Mar 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La végétation herbacée des zones humides du Nord-Cameroun

Phytosociologie et utilisation pastorale

Joseph ONANA*, Jean TOUFFET**, Daniel-Yves ALEXANDRE***, Samuel YONKEU****, Anastasia ASONGWED-AWA*, Jean-Pierre MVONDO AWONO****, Francis Nchembi TARLA****

*IRAD, BP 415, Garoua, Cameroun

**Laboratoire d'écologie végétale, Université Rennes I, 35042 Rennes Cedex, France

***EIER, 03 B.P. 7023 Ouagadougou 03, Burkina-Faso

****Université de Dschang, CEDC, BP 336, Maroua, Cameroun

Résumé — Une étude phytosociologique a été menée sur la végétation herbacée des zones humides du secteur phytogéographique soudano-sahélien du Cameroun afin de mettre en évidence leurs intérêts biocénotique et pastoral. Les relevés de végétation ont été réalisés suivant la méthode sigmatiste et leur analyse par la méthode des tableaux a permis de mettre en évidence 15 groupements. Un tableau synoptique a, par la suite, été dressé afin de mettre en évidence non seulement les espèces caractéristiques mais aussi la fréquence de chaque espèce dans chaque groupement. La flore recensée pendant l'étude, essentiellement composée de thérophytes, comprend 185 espèces. Malgré leurs potentialités pastorales actuelles, les auteurs attirent l'attention des utilisateurs et des décideurs sur le caractère fragile de ces écosystèmes dont l'exploitation doit toujours être précédée par une étude d'impact.

Abstract — **Herbaceous vegetation of the wetlands of North Cameroon : phytosociology and pastoral utilisation.** A phytosociological study of the herbaceous vegetation of wetlands of soudano-sahelian North Cameroon was conducted to bring out their biological and pastoral importance. Vegetation sampling was done following the sigmatist method, and their analyses by the tables method revealed 15 groupings. Following this, a synoptic table, was produced to show not only the characteristic species, but also the frequency at they occur in each grouping. The flora examined during the study was basically made up of therophytes and comprising 185 species. Not with standing their actual pastoral potentials, the attention of users and decision makers is drawn on the fragile nature of the ecosystems whose exploitation should always be preceded by an impact study.

Introduction

Les zones humides constituent, dans les régions soudano-sahéliennes des écosystèmes très fragiles car liés à une ressource (l'eau) dont la disponibilité est fonction du climat et des facteurs zoo-anthropiques. La strate ligneuse est, en général, réduite dans les stations hydrophiles à inondation de longue durée et, à

part *Mitragyna inermis* et *Ficus cf. polita* (espèces constantes dans ces milieux), formée par des espèces tolérantes des groupements des stations sèches. Suivant l'avancée de la saison des pluies, certaines espèces éphémères disparaissent de ces stations par pourrissement des individus lors de la décrue.

Dans le Nord-Cameroun, ces zones jouent un rôle très important pour l'élevage et pour la vie de nombreuses espèces animales et végétales ; elles méritent de ce fait d'être bien connues, tant au niveau de leur biodiversité floristique que de leur fonctionnement. C'est pour cela que ce travail a été entrepris.

Le milieu d'étude

La région concernée par l'étude est comprise entre 8°30' et 10° de latitude nord et 13°-14°05' de longitude est. Elle est limitée par le Nigeria à l'ouest, le Tchad à l'est, et les provinces de l'Extrême-Nord au nord et de l'Adamaoua au sud.

La Province du Nord appartient au bassin de la Bénoué, affluent du Niger. Ce fleuve forme de nombreux méandres et est navigable pendant la période des hautes eaux du Nigeria jusqu'à Garoua. Il prend sa source dans l'Adamaoua. Ses principaux affluents sont le Mayo-Kébi et le Mayo Tiel-Tsikari. Le modelé est axé sur le cours de la Bénoué. Il est épaulé au nord par les Monts Mandara qui bordent une vaste cuvette dont le rebord méridional est constitué par le plateau de l'Adamaoua à 200 km au sud.

Le climat est de type soudanien avec une pluviosité diminuée au niveau de la Bénoué (Suchel, 1971). Saison sèche et saison des pluies sont presque d'égale durée et les précipitations annuelles sont d'environ 1 000 mm. Letouzey (1968) classe la zone dans le secteur phytogéographique soudano-sahélien. L'humidité relative approche 80 % en saison de pluies et descend vers 40 % en saison sèche. L'évaporation mesurée (Piche) est de 2 380 mm par an. L'insolation (héliographe Campbell) est de 2 776 heures par an avec un minimum en septembre et en avril (Le Bourgeois, 1992).

Méthode

Les zones humides rencontrées en zone soudano-sahélienne du Cameroun peuvent être divisées en 4 grands types en fonction de la capacité de drainage et de l'origine de leurs eaux.

- **Les mares** : dans ces écosystèmes, les eaux peuvent être météoriques ou provenir des débordements des fleuves et des cours d'eau saisonniers, les mayos. L'absence de drainage entraîne une stagnation de plus ou moins longue durée en fonction de l'évapotranspiration. Nous avons distingué les mares temporaires qui s'assèchent complètement au cours de la saison sèche et les mares permanentes.
- **Les tourbières** : contrairement aux mares, l'alimentation en eau est ici permanente, ce qui entraîne une stagnation de l'eau. Mais le caractère marquant est la vitesse de croissance des végétaux qui est inférieure à leur vitesse de décomposition. Deux tourbières existent dans la zone d'étude: la tourbière de Laéndé-Massa et celle de Mayo-Oulo.
- **Les plaines inondables** : elles se rencontrent le long des grands mayos (mayos Kébi, Binossi) et au bord du fleuve Bénoué. Elles sont de dimensions très variables et sont régulièrement cultivées dès l'arrivée de la saison sèche. La hauteur et la durée des inondations sont variables en fonction des débits des mayos affluents, de la topographie dominante en amont, et de la capacité de drainage.
- **Les bords des petits mayos** : la zone d'étude est parcourue par de nombreux mayos sur les bords desquels se développe une végétation caractéristique. Certains de ces mayos sont réduits à l'état de torrents drainant l'eau uniquement quelques heures après une pluie.

Un échantillonnage stratifié axé sur le type de zone humide, et la taille de celle-ci a été effectué afin de prendre en compte la plus grande diversité de ces milieux. Les relevés de végétation ont été effectués suivant la méthode dite sigmatiste (Braun-Blanquet, 1932) et dont les détails figurent dans Gounot (1969), et Guinochet (1973). La méthode des tableaux qui a été décrite en détail par (Ellenberg, 1956) et reprise par (Gounot, 1969), puis Guinochet (1973), a été utilisée pour la mise en évidence des groupements, à cause, d'une part, de la grande homogénéité dans un même groupement et, d'autre part, à cause du nombre relativement bas d'espèces dans la plupart des relevés. Il s'agissait de regrouper les

relevés en fonction de leur proximité floristique en recherchant ceux qui ont des espèces communes ; espèces qui sont simultanément absentes ou non significativement présentes dans le reste du tableau phytosociologique. L'utilisation des méthodes multivariées aurait dans cette étude été lourde et assez longue puisque nécessitant plusieurs analyses partielles.

La physionomie des groupements, qui reflète la composition en types biologiques, a été synthétisée par des spectres obtenus en utilisant la classification de Raunkiaer (1934) adaptée aux régions tropicales par Lebrun (1960, 1966), Ellenberg *et al.* (1966) et Schnell (1971). Les types biologiques rencontrés sont : Ch : Chaméphytes ; Hc : Hémicryptophytes ; G : Géophytes ; Gb : Géophyte bulbeux ; Gr : Géophyte rhizomateux ; Gt : Géophyte tubéreux ; Th : Thérophytes.

Résultats

Composition floristique des groupements

Un tableau phytosociologique complet a été dressé, qui donne la composition floristique détaillée des groupements (Onana, 1995). Les spectres des types biologiques pour les 15 groupements herbacés identifiés (figure 1) montrent une dominance des thérophytes dans la végétation des zones humides

Ecologie des groupements et des espèces

Les groupements herbacés des mares

Les séries végétales dans les mares dépendent, entre autres facteurs, de leur superficie et de la profondeur des eaux. Ces deux paramètres permettent de distinguer les mares permanentes des mares temporaires.

Dans les mares permanentes et relativement profondes, on distingue du centre vers la périphérie les groupements suivants.

- Groupement à *Nymphaea lotus* : le nénuphar (*Nymphaea lotus*) forme des grandes colonies au centre des mares profondes. Elles sont luxuriantes en saison des pluies et disparaissent en saison sèche tout comme celles de *Pistia stratiotes*. L'espèce est un géophyte dont les tubercules sont enracinés dans le sol vaseux du fond des mares. Les feuilles flottant à la surface de l'eau sont portées par de longs pétioles immergés. L'envahissement de la surface de la mare est lié à la multiplication par bulbilles chez cette espèce. Ceux-ci prennent naissance au point d'insertion du pétiole sur la feuille (Marche-Marchad, 1965).
- Groupement à *Pistia stratiotes* : c'est un groupement d'hydrophytes flottants, à tendance mono-spécifique. Il se développe au centre des mares sur des profondeurs d'eau pouvant aller jusqu'à plus de 5 m. Dans certains cas, ce groupement, à l'occasion de grandes inondations, peut se développer sur les plaines d'inondation des fleuves et des grands mayos. *Pistia stratiotes* (laitue d'eau) est une espèce stolonifère qui envahit très rapidement les plans d'eau bien ensoleillés. Dans le cas des mares peu profondes, l'évaporation complète de la mare entraîne un dessèchement de l'appareil végétatif.
- Groupement à *Echinochloa stagnina* : c'est une prairie aquatique à tendance mono-spécifique depuis longtemps identifiée en zone soudano-sahélienne (Fotius, 1973 ; Boudet, 1984 ; Onana *et al.*, 1989) et connue sous le nom de bourgoutière. *Echinochloa stagnina* (bourgou) est l'espèce dominante. Elle s'enracine dans la vase du bord de la mare et végète sur le plan d'eau tant que la profondeur ne dépasse pas 3 à 5 m. Au fur et à mesure que la saison sèche avance et que l'eau de la mare se retire, cette prairie occupe progressivement le centre de la mare. Sous l'effet du piétinement des animaux, on assiste à un enracinement des chaumes dans la vase. L'humidité du milieu favorise alors une production de repousses très appréciées des animaux. C'est cette action de la pâture, en liaison avec la baisse du niveau d'eau dans les mares, qui entraîne la migration centripète de ce groupement.
- Groupement à *Oryza longistaminata* et *Leersia hexandra* : *Oryza longistaminata*, tout comme le riz cultivé (*Oryza sativa*), est une plante très hydrophile qui pousse sur des terrains inondés en permanence.
- Groupement à *Vetiveria nigriflora* : ce groupement se développe préférentiellement sur les vertisols et les sols hydromorphes régulièrement rencontrés dans les zones de bas-fonds. Il est aussi fréquent dans

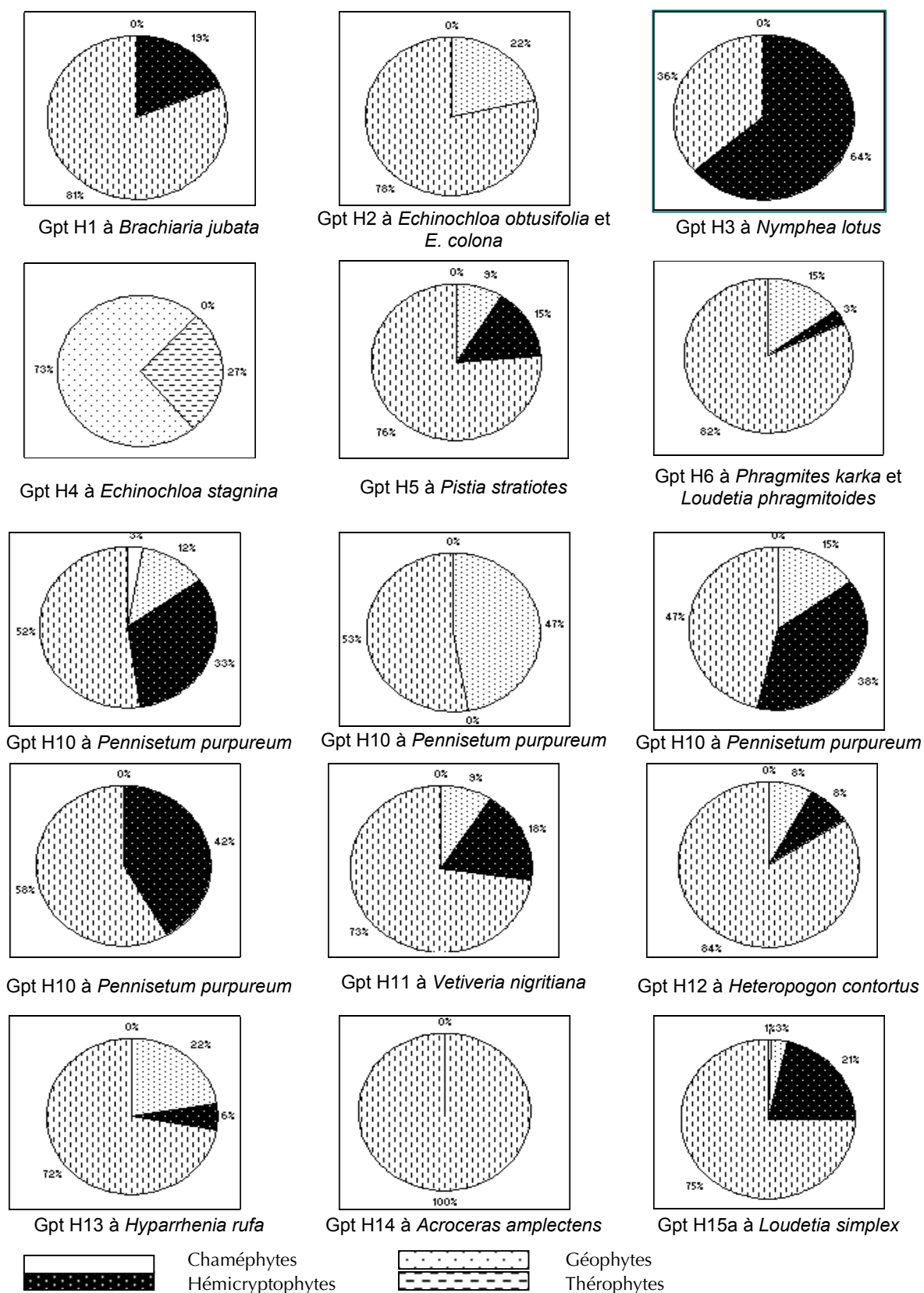


Figure 1. Spectres biologiques des groupements herbacés recensés dans les zones humides du Nord-Cameroun (Onana, 1995).

les mares où il colonise la zone délimitant les hautes inondations. On le trouve également dans les plaines inondables où il peut couvrir de très grandes surfaces. On le rencontre également, mais de façon peu fréquente, sur sables remaniés dans les bassins d'inondation. Dans ce cas, la largeur du groupement est très variable et peut même être réduite à 50 cm. Dans ce cas, *Vetiveria* est mélangé aux espèces herbacées des savanes environnantes.

Dans les mares temporaires, il n'est pas toujours aisé de déterminer une série de végétation, l'espèce dominante se rencontrant en général dans tout le biotope. Les groupements suivants ont été recensés.

- Groupement à *Acroceras amplexans* : ce groupement se rencontre dans des mares temporaires peu profondes (moins de 80 cm de profondeur). L'espèce dominante, *Acroceras amplexans*, s'enracine dans la vase et s'étend sur les plans d'eau. L'inondation est de longue durée et peut dépasser 5 mois. Les surfaces couvertes par ce groupement, dans la zone d'étude, sont très faibles.
- Groupement à *Oryza barthii* et *Echinochloa colona* : c'est un groupement qui partage la même écologie que celui à *Acroceras amplexans*. Au cours de nos prospections, nous n'avons cependant jamais rencontré les deux groupements dans une même mare. Toutes les espèces du groupement étant annuelles, il disparaît du paysage dès l'arrivée de la saison sèche.

Les groupements des tourbières

Deux tourbières existent dans la zone d'étude. Une tourbière topogène à Laéndé-Massa (au sud-est de la ville de Garoua), et une tourbière ombrogène sur l'axe routier Guider-Mayo-Oulo. La végétation est identique dans les deux cas : une prairie aquatique à *Oryza logistaminata*. Plusieurs espèces inféodées aux stations humides se rencontrent ici sans toutefois qu'on puisse individualiser les groupements déjà définis dans le cadre des mares. C'est le cas de *Leersia hexandr*, d'*Echinochloa pyramidalis* et de certaines espèces rencontrées dans les plaines d'inondation telles que *Brachiaria jubata*.

Les groupements des plaines inondables

- Groupement à *Brachiaria jubata* : c'est un groupement fréquent sur sols hydromorphes des bas-fonds soumis à une inondation de saison des pluies. L'eau peut être d'origine météorique ou provenir du débordement des mayos. Elle est, en général, courante ou faiblement stagnante.
- Groupement à *Echinochloa obtusifolia* et *Echinochloa colona* : il est très répandu sur sols hydromorphes dans les plaines d'inondation et est d'accès difficile en saison des pluies. Dès l'arrivée de la saison sèche, son biotope de prédilection est occupé par la culture du *muskuwaari*, sorgho repiqué de contre saison.
- Groupement à *Setaria sphacelata*
 - Sous-groupement *Vetiveria fulvibarbis* : on y accède par pirogue en saison des pluies, ce qui illustre les conditions d'hydromorphie particulières des sites sur lesquels se développe ce sous-groupement.
 - Sous-groupement à *Echinochloa pyramidalis* et *Jardinea congoensis* : il se rencontre sur les sols hydromorphes, dans les dépressions peu encaissées où l'eau est faiblement courante.
- Groupement à *Heteropogon contortus* : cette espèce colonise les sols hydromorphes mal drainés, à inondation temporaire. On peut aussi la rencontrer sur sol ferrugineux. Il marque la transition entre les prairies semi-aquatiques et les groupements purement mésophiles.
- Groupement à *Hyparrhenia rufa* : ce groupement peu fréquent dans la zone d'étude. Il a été rencontré dans un bas-fond de la station IRAD de Garoua, et dans le bassin d'inondation du Mayo Binossi où il s'étend sur plusieurs dizaines d'hectares. Les sols de ces deux stations sont hydromorphes et connaissent une inondation de longue durée (6 mois ou plus).
- Groupement à *Loudetia simplex* : dès le début des pluies, le groupement à *Loudetia simplex* est facilement reconnaissable dans le paysage ; il occupe le sol en petites touffes plus ou moins arrondies de 15 à 25 cm de diamètre couvrant irrégulièrement le sol. A cette période, les thérophytes sont encore au stade de plantules et difficiles à identifier. La floraison de *Loudetia simplex*, espèce pérenne, intervient en même temps que celle des annuelles, mi-juillet. Cette précocité permet de la distinguer assez facilement

des autres graminées de la région (en dehors de *Loudetia flavida* qui a la même phénologie). Les inflorescences sèchent dès fin août jusqu'à début septembre et marquent le paysage d'une coloration dorée très caractéristique. L'examen du cortège floristique et tout particulièrement des espèces caractéristiques de ce groupement permet de distinguer deux sous-groupements.

- Sous-groupement à *Bacopa hamiltoniana* : il se rencontre dans les zones humides des bas-fonds faiblement inondés sur sol hydromorphe ayant une texture sablo-limoneuse. Entre les touffes de *Loudetia* se créent, sous l'effet de l'érosion hydrique, des micro-dépressions dans lesquelles se développent des annuelles de petite taille (5-25 cm de hauteur). Sous l'effet de la mise en défens, on observe une accumulation assez importante de litière au bout de 3 ans, entraînant le comblement de ces petites dépressions. Ce changement, qui entraîne un assèchement relatif du biotope, combiné à une réduction du rayonnement solaire parvenant au niveau du sol, limite la germination et le bon développement de nombreuses espèces annuelles caractéristiques du sous-groupement. Celles-ci disparaissent alors et sont remplacées par *Hyperthelia dissoluta* et *Schizachyrium sanguineum*. On observe dans cette dynamique l'apparition de géophytes tels que *Stylochiton lancifolius*, *Kaempferia aethiopica* et *Urginea* sp. Dans ces zones humides, *Loudetia simplex* se développe en fait entre des limites écologiques très étroites et colonise des bandes comprises entre les groupements franchement humides, tels que le groupement à *Brachiaria jubata*, et les groupements à tendance mésophile comme le groupement à *Heteropogon contortus*. A cause de leur taux d'argile élevé, les sols hydromorphes sur lesquels se développe ce groupement sont difficilement exploitables à des fins agricoles.

- Sous-groupement à *Schizachyrium sanguineum* : il est fréquent sur sables humides des bas-fonds. On le rencontre également sur sol hydromorphe où il succède au sous-groupement à *Bacopa hamiltoniana*. Dans ce cas, on note un appauvrissement en espèces avec la disparition de certaines héliophiles basses telles que *Bacopa hamiltoniana*, *Diplacrum africanum*.

Les groupements des bords des petits mayos

- Groupement à *Phragmites karka*, *Loudetia phragmitoides* et *Saccharum spontaneum* : il se rencontre sur les bancs de sable des principaux mayos de la région ainsi que sur les bords du fleuve Bénoué. Ces milieux connaissent des variations importantes du niveau d'inondation au cours de l'année. En année humide, tout le groupement peut être inondé durant 10 à 14 jours (1988, 1994). Cette variation du niveau des crues a une forte incidence sur la composition floristique, car toutes les espèces annuelles, y compris celles de grande taille comme *Sorghum arundinaceum*, sont balayées par les courants d'eau. Seules subsistent quelques chaumes de *Phragmites* grâce à leurs rhizomes.

- Groupement à *Pennisetum purpureum* : il est peu fréquent dans la zone d'étude. Il couvre des bandes étroites ne dépassant pas 3 m de largeur sur le sol sablo-limoneux des bords de mayos. Son extension est limitée par les activités agricoles. Il est temporairement inondé pendant la période des hautes eaux.

Intérêt écologique des zones humides étudiées

Comme le signalent Guenda *et al.* (non daté) au Burkina Faso, les points d'eau permanents ou temporaires et les zones humides environnantes constituent, dans le contexte soudano-sahélien, des biotopes et des zones reliques favorables au refuge et à la conservation de nombreux êtres vivants terrestres et aquatiques. Mais ces zones, actuellement en proie à des exploitations incontrôlées, sont en passe de perdre leur équilibre. Or, elles mériteraient d'être conservées, puis éventuellement restaurées comme stations de biodiversité. Les moyens de conservation n'étant pas toujours suffisants pour pouvoir couvrir toutes les zones humides, il nous a semblé impératif de hiérarchiser ces zones en fonction de leur intérêt biocénotique. Trois groupes ont été distingués.

Les zones à conserver en priorité

Dans ce groupe, nous avons classé tous les biotopes peu fréquents dans la zone d'étude et qui, par leur composition floristique, permettent le développement d'espèces rares dans la zone. Il s'agit de la tourbière de Laéndé-Massa et de la tourbière de Lougguèrè. Entrent également dans ce groupe les zones

très étendues et les mares permanentes jouant un rôle pour l'élevage. C'est le cas de la mare de Mbella qui attire de nombreux oiseaux migrateurs pendant la saison sèche.

Les zones très intéressantes

De nombreuses zones humides de la zone d'étude sont très intéressantes du point de vue pastoral et floristique et méritent qu'on prenne des mesures conservatoires en vue de leur bonne gestion. Il s'agit du bas-fond du mayo Binossi sur lequel se développe le groupement à *Hyparrhenia rufa* le plus étendu rencontré pendant l'étude. Ce groupement se rencontre également à la station IRAD de Garoua, et sur les bords du mayo Karlahi. Nous pouvons également citer le lac de Mbagaro et ses alentours sur vertisol hydromorphe, où l'on rencontre la plus grande étendue du groupement à *Setaria sphacellata*.

Les zones d'intérêt secondaire

La plupart des zones humides sont communes et résultent soit d'un remaniement et d'une redistribution des matériaux constituant le sol (mares résiduelles des bords de mayos), soit d'aménagements artificiels. En général, elles sont destinées à disparaître au bout de quelques années pendant que d'autres se créent ailleurs. La flore qu'on y rencontre est fréquente dans presque toutes les zones inondées (*Nymphaea lotus*, *Pistia stratiotes*, *Echinochloa stagnina*).

Conclusion

La flore inventoriée dans les zones humides du secteur phytogéographique soudano-sahélien du Cameroun a déjà été signalée dans d'autres milieux aquatiques africains (Fotius, 1973 ; Guenda *et al.*, non daté ; Lejoly et Mandango, 1982). La disposition des divers groupements en bandes plus ou moins concentriques fait l'unanimité des auteurs mais on note de petites différences dans la composition floristique à l'intérieur des groupements, différences qu'il faut mettre sur le compte des perturbations que subissent ces milieux (pâturage des animaux en particulier). La profondeur des eaux est le principal élément responsable de cette répartition spatiale des groupements, à côté de la structure du sol.

Un peu partout dans les zones semi-aride d'Afrique, les stations humides sont très exploitées par les herbivores domestiques pendant la saison sèche chaude. Celles qui ont une importance internationale, accueillent les oiseaux migrateurs et abritent une faune spécifique. Ce double intérêt social et économique fait des zones humides des écosystèmes très convoités. Il faut craindre, vu la croissance démographique, une exploitation intensive et non réglementée de ces milieux qui entraînerait la disparition de nombreuses zones humides étudiées dans les années à venir. L'urgence d'une cartographie détaillée de celles-ci est signalée pour promouvoir la préservation de leur biodiversité. L'étude d'impact écologique devrait être un préalable à toute exploitation ou aménagement dans ces zones. Un suivi régulier par un échantillonnage périodique est recommandé afin d'éviter des apports pouvant provoquer des déséquilibres préjudiciables à la survie de nombreuses espèces spécifiques à ces milieux.

Bibliographie

BOUDET G., 1984. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Ministère des Relations extérieures, Coopération et développement (Paris) ; IEMVT (Maisons-Alfort) , 4^e éd. révisée, 266 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1932. Plant Sociology. The study of plant communities. New-York, London, Mc GRAY HILL, 439 p.

FOTIUS G., 1973. Etude phytosociologique du triangle Fort Lamy-Bouso-Laï (République du Tchad). ORSTOM, Fort Lamy, vol. 1 et 2, 228 p.

GOUNOT M., 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson, Paris, 314 p.

GUENDA W., KABRE G., OUEDRAGO R.L., ZONGO F., (non daté). Ecologie et biodiversité des zones humides. Communication à l'atelier UICN, projet zones humides du Burkina-Faso, 27 p.

- GUINOCHET M., 1973. Phytosociologie. Masson et Cie, Paris, 227 p.
- HARTHOORN J., Manuel sur les travaux pratiques sur les zones humides de l'Afrique de l'Ouest avec référence au Cameroun. CML/EFG, Garoua (Cameroun), 182 p.
- LE BOURGEOIS T., 1992. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique) : amplitude d'habitat et degré d'infestation, phénologie. Thèse Doct.Univ.Montpellier II, Sc.Tech. du Languedoc, 204 p.
- LEBRUN J., 1960. Sur la richesse de la flore de divers territoires africains. Bull. Sc. Acad. Sci. Outre-Mer, 6, p. 69-690.
- LEJOLY J., MANDANGO A. 1982. L'association arbustive ripicole à *Alchornea cordifolia* dans le Haut-Zaïre. In Studies on Aquatic Vascular Plants.
- LETOUZEY R., 1968. Etude phytogéographique du Cameroun. Encyclopédie biologique. Lechevalier, Paris, 511 p.
- MARCHE-MARCHAD J., 1965. Le monde végétal en Afrique intertropicale. Editions de l'Ecole, Paris, 477 p.
- ONANA J., RIPPSTEIN G., PAMO T.E., 1989. Les bas-fonds du département de la Bénoué (Nord-Cameroun) : Etude préliminaire. In Actes du séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation des ruminants. Ngaoundéré (Cameroun) du 16 au 20 novembre 1987. Etudes et synthèses 30, IEMVT, Maisons-Alfort, p. 131-142.
- ONANA J., 1995 - Les savanes soudano-sahéliennes du Cameroun : Analyse phytoécologique et utilisation pastorale. Thèse Doctorat d'Université, Université de Rennes I. 155 p + annexes + 3 dépliants.
- RAUNKIAER C., 1934. The life forms of plants and statical plant geography. Clarendon Press, Oxford. 632 p.
- SCHNELL R., 1971. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Vol. II. Les milieux. Les groupements végétaux. Gauthier-Villars, Paris, 452 p.
- SUCHEL J.B., 1971. La répartition des pluies et les régimes pluviométriques au Cameroun. Centre de Recherches Africanistes. Université Fédérale du Cameroun, 286 p.
- SYMMOENS J.J., HOOPER S.S., COMPERE P. (éds.). Royal Botanical Society of Belgium, Bruxelles. pp. 257-265.