

## Restauration de la végétation d'une plaine d'inondation en zone soudano-sahélienne du Cameroun

Étienne Tedonkeng Pamo

Le Yaéré, appellation locale de la zone humide s'étendant sur 190 km environ de latitude et 50 km de longitude, est un domaine d'importance stratégique pour l'économie de la partie septentrionale du Cameroun. L'irrégularité interannuelle des pluies y crée des difficultés dans la conservation des ressources naturelles ainsi que dans l'équilibre de la faune sauvage.

Depuis 1979, en marge des problèmes de sécheresse, un barrage long de 28 km ainsi que des digues ont profondément modifié le régime hydrologique de la zone située en aval, avec une accélération de la dégradation du milieu, la disparition des espèces végétales appréciées par les animaux domestiques et sauvages et l'envahissement progressif des pâturages et des habitats naturels par des formations ligneuses indésirables. C'est dans ce contexte qu'un effort de restauration de la flore, base de la survie d'une faune sauvage diversifiée et d'un cheptel important, a été tenté au travers d'un essai d'amélioration du niveau des inondations.

Le Yaéré possède toujours des ressources naturelles d'une importance nationale et même internationale incluant les Parcs

nationaux de Waza et Kalamaloué, d'où son importance pour la survie de la faune de ces parcs ainsi que de la quasi-totalité des ruminants domestiques de l'extrême-Nord du Cameroun.

Les fonctions du Yaéré sont multiples. On y trouve en effet de riches terres (cultures de décrues ou cultures irriguées), des pâturages de décrues d'excellente qualité, des zones de pêche constituant une des sources de revenus de base de certaines populations, ainsi qu'un potentiel touristique considérable et peu exploité. En outre cette zone humide joue un rôle important dans la régulation du cycle de l'eau et des nutriments.

La végétation aquatique régresse avec le retrait de l'eau et est remplacée par une végétation terrestre. Les débris de végétaux morts sont rapidement décomposés et la matière organique est restituée au milieu aquatique à l'occasion des pluies ou crues lors de la saison humide suivante. Simultanément, les fleuves et les mayo (cours d'eau temporaire) transportent de grandes quantités de boues et de nutriments déposés ensuite dans le Yaéré. Ces deux processus, tributaires de la dynamique hydrologique, déterminent le niveau élevé de productivité de cette zone.

Le Yaéré, par manque de drainage, est submergé durant la saison des pluies, qui correspond à une période de mise en défens de la zone. Le retrait progressif de l'eau et la libération de la zone pour les activités agro-pastorales, le tourisme, s'opère avec l'avancée de la saison sèche permettant une exploitation soutenue et durable du milieu.

### Dynamique de la flore et de la végétation

Le Yaéré porte soit une savane herbeuse à graminées vivaces en saison sèche, soit une prairie aquatique en saison des pluies. Les groupements végétaux périphériques jouent un rôle fondamental dans la dynamique de la végétation du Yaéré et donc sur la mise en place du système d'exploitation par les animaux domestiques et la faune sauvage.

Selon les saisons, les grands ongulés, les oiseaux migrateurs et les poissons du fleuve viennent s'abriter, s'alimenter et se reproduire dans le Yaéré. Installé depuis l'âge du fer sur les buttes semblables à celles de la civilisation Sao du Tchad, l'homme, jusqu'à une période récente, s'est livré à la pêche, à la chasse et à l'élevage extensif.

Jusqu'aux années 70, les informations sur la végétation du Yaéré étaient limitées à quelques travaux concentrés sur le Parc National de Waza avec *Echinochloa pyramidalis* comme espèce dominante suivie de *Vetiveria nigritana*, *Oryza longistaminata* et *Hyparrhenia rufa* [1]. Une étude globale de la végétation du Yaéré en 1976 [2] distingue les trois savanes herbeuses à *Eragrostis atrovirens* et *Panicum anabaptistum*, à *Hyparrhenia rufa* et à *Eriochloa nubica*. Les formations végétales périphériques plus diversifiées déterminées par les caractéristiques pédologique, le degré d'hydromorphie des sols et les facteurs anthropologiques étaient les steppes arbustives ou arborées.

É. Tedonkeng Pamo : Université de Dschang, FASA, Département des productions animales, BP 222, Dschang, Cameroun.

Tirés à part : É. Tedonkeng Pamo



Depuis 1979 cette situation s'est aggravée par des perturbations profondes du réseau hydrographique dues à la construction du barrage de Maga, mis en œuvre sans étude exhaustive de son impact sur l'environnement et qui a mis en péril l'équilibre écologique affectant la végétation, base de la survie d'un cheptel important et d'une faune particulièrement riche.

L'importance et la productivité des formations végétales du Yaéré sont fonction de la durée et de l'ampleur de l'inondation au cours de la saison des pluies. Au cours des deux dernières décennies, les séquences de sécheresse marquées de graves déficits pluviométriques ont été observées. Ces infrastructures avaient définitivement mis hors de la portée des crues 59 000 ha et sérieusement diminué l'inondation de 150 000 autres. Au total 219 000 des 450 000 ha du Yaéré (47 % de la superficie totale) étaient affectés par la réduction des inondations (figure). Entre 1979 et 1989 l'inondation n'avait pénétré le Parc National de Waza qu'à deux reprises. L'inondation de 1982 concernait 18,5 % de la superficie totale estimée à 170 000 ha alors que celle de 1986 ne dépassait guère les 11,5 %.

Depuis 1979 un certain nombre d'observations et d'études localisées menées sur la végétation de la zone montrent une dégradation de la composition de la végétation, *Echinochloa pyramidalis* et *Vetiveria nigriflora* laissant place à une végétation pionnière d'annuelles sans grande valeur pastorale telle que *Melochia corchorifolia*, *Celosia argentea*, *Eragrostis namaquensis*, *Dinebra retroflexa*, *Pennisetum ramosum* et *Ludwigia perennis* [3, 4].

De manière générale, la composition floristique du tapis herbacé était affectée par la réduction des bourgoutières, tandis que le couvert ligneux et son extension couvraient des espaces auparavant totalement dépourvus d'arbres.

## Restauration de l'écosystème

La réhabilitation écologique de la zone humide et plus particulièrement de ses formations végétales passe par celle du régime hydrologique. La campagne de 1993 avait permis de poser le diagnostic et d'arrêter la procédure de réinondation [5]. L'essai pilote de 1994 a consisté en une ouverture sur la digue qui fermait

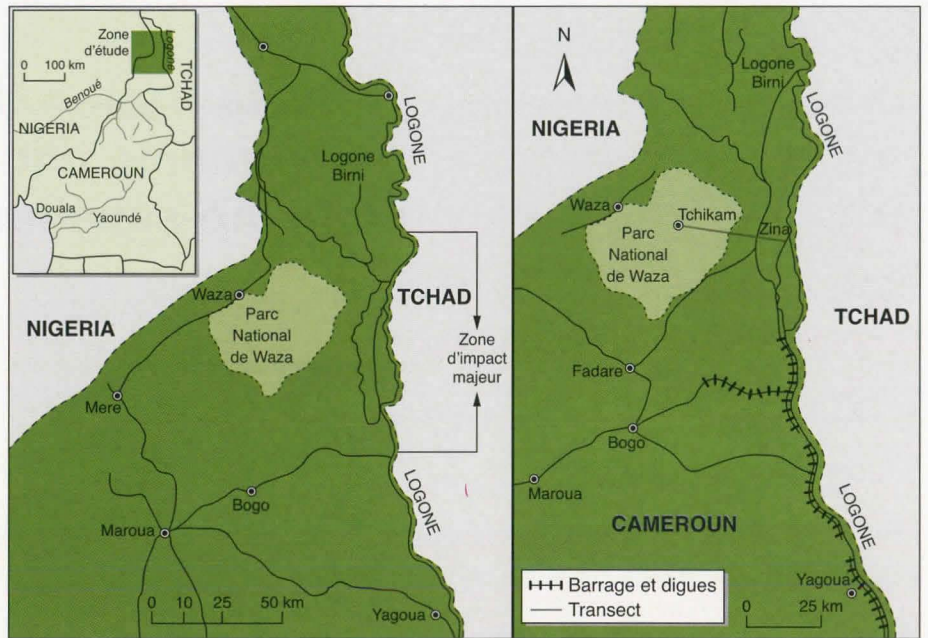


Figure. Localisation du barrage des digues et de la zone d'impact majeur.

Figure. Location of the dam, embankment and major impact areas.

l'entrée du défluent « Petit Goroma » à Tékélé. L'évaluation de l'impact de cette inondation sur la végétation a été réalisée le long d'un transect de près de 18 km entre Tchikam et Zina à l'est du Parc National de Waza en 1995 (figure).

La végétation de cette zone est, comme dans la majeure partie du Yaéré, dominée à raison de 62 % par les herbacées annuelles, 35 % d'herbacées pérennes et 3 % de ligneux. Le transect traverse des sites sous l'influence de régimes hydrologiques différents : près de 3/5 sont dans le Parc et ont été sérieusement affectés par la réduction des inondations, avec pour conséquence une avancée des ligneux à partir du Parc et une régression voire une disparition des espèces herbacées pérennes au profit des espèces annuelles. Par contre, la partie Ouest du transect, soumise aux débordements du Logomatya, cours d'eau permanent de la zone, a reçu davantage d'eau, ce qui a permis aux espèces pérennes de mieux résister à la dégradation du milieu. La régression des espèces pérennes devenait plus évidente au fur et à mesure qu'on s'éloignait du Logomatya.

Les principales espèces herbacées du transect sont courantes dans des proportions relativement équivalentes (*Echinochloa pyramidalis* 7 %, *Ischaemum afrum* 6 %, *Oryza longistaminata* 8 %, *Sorghum arundinaceum* 5 %, *Panicum anabaptis-*

*tum* 4 %). Seules *Vetiveria nigriflora* (1 %) et *Hyparrhenia rufa* (1 %), espèces caractéristiques de cette zone humide, semblent avoir fortement régressé ou même disparu dans la majeure partie de la plaine.

Quelques principales herbacées pérennes du transect couvrent 71 % de l'ensemble de la couverture végétale des herbacées pérennes : *Oryza longistaminata* (21,4 %), *Echinochloa pyramidalis* (19 %), *Ischaemum afrum* (17 %) et *Panicum anabaptistum* (10 %). Ces espèces sont généralement concentrées dans les zones où la hauteur de l'inondation a souvent été importante, et qui de plus ont été régulièrement inondées. Les diverses autres espèces pérennes ne représentent que 29 %.

Les herbacées annuelles sont relativement plus nombreuses que les pérennes auxquelles elles ont succédé. Les principales espèces, à savoir *Sesbania pachycarpa* (16 %), *Corchorus* sp. (12 %), *Dinebra retroflexa* (11 %), *Melochia corchorifolia* (10 %), *Hyptis* sp. (9 %), *Citrullus* sp. (7 %), qui constituent 79 % de l'ensemble des herbacées annuelles, sont relativement bien réparties dans les zones autour de Zwang et entre Zwang et Tchikam ayant subi de sérieuses perturbations hydrologiques.

De Zina à Tchikam, les quatre principales formations végétales parfaitement



homogènes et facilement repérables qui ont été identifiées et reflètent le régime hydrologique qui a prévalu dans la zone ces dernières années sont :

– la formation à *Echinochloa pyramidalis* et *Oryza longistaminata* (de Zina à Zwang ou la hauteur maximale des eaux dans cette zone a varié entre 41 et 67 cm pendant la saison des pluies de 1995) avec des concentrations *Vetiveria nigriflora*, *Hyparrhenia rufa* et *Sesbania pachycarpa*. Cette formation, de zone humide, a souffert le moins hydrologiquement et peut constituer un référentiel de restauration floristique pour une exploitation durable ;

– la formation des pieds de butte de Zwang, où le niveau des eaux a varié de 0 à 13 cm. La végétation est essentiellement constituée d'espèces annuelles dominées par *Echinochloa colona*, *Dinebra retroflexa*, *Pennisetum ramosum*, *Panicum laetum* et *Corchorus olitorius*. Cette zone fut la première à se dessécher lors du retrait des eaux et ses formations végétales ont peu d'intérêt pastoral ou faunistique ;

– la formation végétale mixte, entre Zwang et Telma, moins dégradée, avec des proportions variables d'espèces annuelles et pérennes dont les principales sont *Panicum anabaptistum*, *Ischaemum afrum*, *Oryza longistaminata*, *Hyparrhenia rufa*, *Corchorus olitorius*, *Dinebra retroflexa*, *Eleusine indica*, *Melochia corchorifolia*, *Sorghum arundinaceum*. La profondeur maximale de l'eau, dans cette zone, a varié entre 22 et 44 cm et caractérise les milieux qui, après la construction du barrage, ont continué à bénéficier d'un certain niveau d'inondation dont l'ampleur dépendait des conditions climatiques de l'année, tout en recevant les eaux de ruissellement en provenance de la butte de Zwang. Les canaux d'alimentation des mares de Telma et Tchikam ont contribué également à l'apport d'eau dans cette zone même dans les années les plus sèches ;

– la formation (couvrant de vastes étendues entre Telma et Tchikam et au-delà) à *Sorghum arundinaceum* et *Corchorus olitorius* caractéristique des zones où la perturbation du régime hydrologique fut la plus importante. En 1995, année à pluviométrie relativement bonne, la hauteur maximale des eaux dans cette formation a varié entre 0 à 26 cm. Essentiellement constituée d'espèces annuelles, la végétation de cette zone était relativement pauvre et sans valeur pour la faune sauvage et

domestique. En plus des deux espèces précédentes on note la présence de *Cyperus* sp., *Hibiscus panduriformis*, *Dinebra retroflexa*, *Melochia corchorifolia*. Les corrélations entre la profondeur des eaux le long du transect et le couvert des herbacées pérennes figurent au *tableau 1*. Un coefficient de détermination ( $R^2 = h$ ) 0,71 exprimant la proportion de la variation explicable par la droite de régression a été obtenu entre la profondeur des eaux et le pourcentage en poids des herbacées pérennes. Par contre, la corrélation entre la profondeur des eaux et la biomasse totale (poids frais et poids sec) en fin de saison humide (*tableau 1*) est faible. *Sorghum arundinaceum* est ici anormalement abondant (favorisé par la faible profondeur de l'eau) avec une biomasse (matière fraîche et sèche) élevée ; ce phénomène inhabituel pourrait avoir perturbé cette corrélation.

La corrélation entre le poids de huit espèces végétales caractéristiques de cette zone humide et la profondeur des eaux est présentée au *tableau 2*. Les coefficients de détermination ( $R^2$ ) de *Oryza longistaminata* (0,32) et *Echinochloa pyramidalis* (0,40) sont relativement élevés, ceux de *Ischaemum afrum* (0,01), *Panicum anabaptistum* (0,008), *Vetiveria nigriflora* (0,09), *Hyparrhenia rufa* (0,02), *Sporobolus pyramidalis* et *Sorghum arundinaceum* (0,07) sont faibles. *Sorghum arundinaceum*, espèce annuelle envahissante, a été retenue dans cette étude de corrélation à cause de son abondance en l'absence de fortes inondations. La faible corrélation entre les espèces pérennes et la profondeur des eaux est sans doute en rapport avec le degré de détérioration du milieu, *Echinochloa pyramidalis* et *Oryza longistaminata* semblent les espèces caractéristiques de cette zone humide ayant le mieux résisté aux perturbations hydrologiques récentes.

**Tableau 1**

**Coefficients de la régression linéaire entre la profondeur des eaux et le poids des herbacées pérennes**

	% en poids des herbacées pérennes	Poids frais	Poids sec
Constantes	-13,84	144,72	289,70
R <sup>2</sup>	0,72	0,22	0,29
Coefficient de X	2,05	4,47	12,07
Nbre d'échantillons	68	82	82

**Linear regression coefficients between water depth and the weight of perennial grasses**

**Tableau 2**

**Coefficients de régression entre la profondeur des eaux et le pourcentage en poids des espèces caractéristiques**

Espèces	Constante	Coefficient de X	R <sup>2</sup>	Nbre d'échantillons
<i>Oryza longistaminata</i>	-7,60	0,97	0,32	68
<i>Echinochloa pyramidalis</i>	-11,29	0,77	0,40	68
<i>Ischaemum afrum</i>	2,42	0,12	0,02	68
<i>Panicum anabaptistum</i>	4,48	-0,04	0,008	68
<i>Vetiveria nigriflora</i>	-1,35	0,09	0,1	68
<i>Hyparrhenia rufa</i>	-0,10	0,01	0,03	68
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	5,59	0,004	1,8	68
<i>Sorghum arundinaceum</i>	32,60	-0,52	0,08	68

**Regression coefficients between water depth and the weight percentage of characteristics species**



## Summary

### Rehabilitation of wetland vegetation in Sudano-Sahelian region of Cameroon

E. Tedonkeng Pamo

*Yaere is an economically important wetland in the Sudano-Sahelian region of northern Cameroon. In 1979, the Maga dam was built south of this wetland to store water for a rice irrigation project, thus preventing the normal flooding of dry-season grazingland for livestock and wildlife and inducing large-scale land degradation. The Waza Logone Project was created to reduce the extent of this degradation. A pilot trial to restore a suitable hydrological regime was carried out in 1994. The grass resource basis for sustained development of livestock and wildlife was monitored along an 18-km transect crossing the region. With the restoration of a certain flooding level, some major grass species, such as *Oryza longistaminata* and *Echinochloa pyramidalis* grew well and produced seeds that, when disseminated by water, could recolonize the region. In the distribution of water according to development priorities, special efforts should be made to restore an optimal inundation level in this wetland so as to promote a permanent rangeland restoration process.*

Cahiers Agricultures 2000 ; 9 : 347-50.

## Conclusion

Les formations végétales identifiées et décrites par leur composition floristique ont été gravement affectées par les aménagements hydrologiques effectués dans la zone de Yaéré en 1979. Avec la restauration de la durée des inondations, des espèces telles que *Oryza longistaminata* et

*Echinochloa pyramidalis* ont pu terminer leur croissance et produire des graines dont la dispersion devrait permettre l'extension de leur aire. Cet allongement de la durée des inondations a également conduit à une extension de la période végétative de la majeure partie des espèces pérennes et, au-delà, à un accroissement de leur production.

La restauration de la végétation (au travers d'une nouvelle expansion des espèces caractéristiques des zones humides dont les restes existent encore çà et là) passe par la restitution de la fonction hydrologique naturelle dont la perturbation prolongée a engendré des modifications graves des activités dans la région. Il est impératif de définir des méthodes adaptées de suivi régulier de la végétation, mais également de certains autres indicateurs à définir. Il est capital qu'une prise en compte de l'importance et de la fonction de cette zone humide soit reconnue et que les mécanismes de son maintien soient assurés, ce qui nécessite une répartition plus judicieuse des ressources en eaux de la région ■

## Références

1. Letouzey R. *Étude phytogéographique du Cameroun*. Paris : Lechevalier, 1968.
2. Gaston E, Dulieu D. *Étude agrostologique pour l'aménagement hydraulique et pastoral des Yaérés*. Paris : IEMVT, 1976.
3. Oijen C. Kemdo. Les Yaérés relevés, une description phytocécologique de la végétation de la plaine d'inondation du Logone, Nord Cameroun. 1986.
4. Van der Zon T. Waza et le Logone. Séminaire International sur les zones humides de l'Afrique de l'Ouest. Garoua, Cameroun, 1987.
5. Naah E. Restauration hydro-technique de la plaine des Yaérés de l'Extrême Nord du Cameroun. Projet Waza-Logone, Maroua, 1994.