Université Montpellier II
Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène Bataillon
34095 MONTPELLIER Cedex 5

CIRAD-EMVT
TA 30 / B
Campus International de Baillarguet
34398 MONTPELLIER Cedex 5

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

LE BOURGOU (*Echinochloa stagnina*) DANS LE DELTA CENTRAL DU NIGER, MALI

Par

Abdourhamane Mamadou DIALLO

Année universitaire 2003-2004

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

CIRAD
000063937

Résumé et mots clés

Le bourgou appelé scientifiquement *Echinochloa stagnina* est une graminée vivace, semi-aquatique présente dans les zones d'inondation temporaire sous climat chaud et sec comme celui de la zone soudano-sahélienne. La production du bourgou peut varier entre 6 et 20 tonnes par hectare de matière sèche. Cette espèce a une très bonne valeur fourragère ce qui fait qu'elle est très recherchée par les éleveurs surtout en saison sèche. Les bourgoutières où pousse le bourgou connaissent depuis les années de sécheresse (1973 et 1984 – 1985) des dégradations importantes. Ces dégradations sont accentuées aussi par la pression du bétail (accroissement du cheptel) et de l'homme par l'augmentation des surfaces réservées à la culture du riz. Après ces années de déclin, les populations locales avec parfois l'appui des ONG (Organisations Non Gouvernementales) ont commencé à régénérer les bourgoutières pour répondre à la forte demande.

Le bourgou a une bonne perspective d'avenir dans ses zones d'influence pour ses valeurs nutritives de qualité et pour son accessibilité de fourrage pendant la période de soudure. Cet intérêt est très marqué dans le Delta central du Niger où ce fourrage est très sollicité par les populations locales.

Mots clés: Bourgou, bourgoutière, *Echinochloa stagnina*, plantes fourragères, Delta Central du Niger, dégradation, régénération, Mali.

Sommaire

Résumé et mots clés *1*
Sommaire *2*
Table des figures et des tableaux *3*
Introduction *4*
I. Généralités *5*
1. Botanique et systématique 5
2. Développement et croissance 6
1. Exigences 8
2. Dégradation 14
3. Régénération 17
4. Pathologie 19
III. Intérêts et utilisations *20*
1. Productivité 20
2. Valeur fourragère 22
3. Exploitation 32
Conclusion et perspectives d'avenir *36*
Bibliographie *38*

Table des figures et des tableaux

Figure 1: Bourgoutières dans la vallée du Niger 6
Figure 2: Cycle de développement en fonction de la crue (in Vanden Eede, 1989) 7
Figure 3: Régime de crue décadaire du fleuve Niger de Korioumé (situé en amont de Tombouctou) et de Gourma Rharous (situé en aval) aux cours des années 2002 et 2003 (Ouattara, 2003) 9
Figure 4: Variations interannuelles de la pluviosité à Tombouctou de 1971 à 2002 (Ouattara, 2003) 10
Figure 5: Bourgoutières dans le Delta central du Niger (Le Masson, 1996) 11
Figure 6: Delta central du Niger 12
Figure 7: Hippopotame et une bourgoutière en dégradation 13
Figure 8: Débit journalier du fleuve Niger à Niamey 15
Figure 9: Courbe de crue et périodes de repiquage (VSF, Lyon in Vanden Eede, 1989) 18
Figure 10: Valeurs fourragères à différents stades phénologiques (in Bonis Charancle, 1994) 26
Figure 11: Teneur en MAD à différents stades phénologiques (in Bonis Charancle, 1994) 26
Figure 12: Bovins en pâturage dans une bourgoutière 34
Figure 14: Fonctions du bourgou (VSF, Lyon in Vanden, Eede, 1989) 35

Tableau 1 : Comparaison des coûts des opérations de régénération en FCfa (François, 1991) 18
Tableau 2 : Gains moyens quotidiens suivant le type de gestion du bourgou (D'après Paladines et al., 1979) 22
Tableau 3 : Analyses du bourgou à différents stades de développement (Seguin, 1986) 23
Tableau 4: Données sur les bourgoutières à Tombouctou sur 9 ans(Bonis Charancle, 1994) 25
Tableau 5: Teneur de L'UF et MAD par kg de MS et de fourrage suivant le stade végétatif (Boudet, 1984) 27
Tableau 6: Valeur fourragère et composition de MS suivant le stade végétatif (Boudet, 1984) 27
Tableau 7 : Matière organique en % de MS et valeur alimentaire de MS suivant le stade végétatif (Compère, 1983 in Vanden Eede, 1989) 28
Tableau 8 : Composition minérale (Compère, 1983 in Vanden Eede, 1989) 29
Tableau 9: Teneurs en éléments minéraux majeurs à différents stades en % MS (Seguin, 1986) 30
Tableau 10 : Besoins des animaux suivant leur déplacement (Compère, 1982 in Vanden Eede , 1989) 31
Tableau 11: Charge théorique in Bonis charancle, 1994 32

Introduction

Le bourgou appelé *Echinochloa stagnina* est une graminée semi-aquatique se développant principalement dans les zones d'inondation temporaire sous climat chaud de type soudano-sahélien (où les précipitations varient entre 350 et 750 mm sur 3 à 5 mois). Il est surtout rencontré en peuplements importants sur les berges des grands fleuves africains à régime variable comme dans le Delta Intérieur du fleuve Niger. Les bourgoutières constituent des pâturages de saison sèche providentiels pour le bétail depuis la dégradation des pâturages exondés due aux sécheresses (1973 et 1984 – 1985). Elles servent aussi à la préparation d'aliments de soudure à l'homme (graines et jus de bourgou). Ces bourgoutières sont en voie de dégradation voire de disparition depuis ces sécheresses avec l'assèchement général du climat et des sols. Les causes supplémentaires de ces dégradations proviennent de la forte concurrence des cultures de riz et de la surexploitation par arrachage des tiges et du surpâturage généralisé. Leur disparition perturbe fondamentalement les systèmes pastoraux traditionnels et leur régénération s'impose là où elle est encore possible du point de vue pédo-climatique.

Nous présenterons dans cette synthèse la production du bourgou dans le Delta Central du Niger à cause du nombre important de documents disponibles et de l'intérêt fourrager qu'il apporte dans les systèmes d'élevage dans cette zone. Ces données seront complétées par les résultats obtenus dans d'autres zones de la sous-région occupées par cette plante.

Le Delta Central du Niger, qui s'étend sur 35 000 km² de Djenné à Tombouctou, au Mali, est la plus vaste zone humide continentale d'Afrique de l'Ouest et, par la taille, la seconde pour l'Afrique après le delta de l'Okavango (Botswana). Le delta est un écosystème d'une grande importance écologique, économique, mais aussi d'une diversité ethnique remarquable. Les ethnies telles que les Peuls, les Bozo, les Somono, les Sonrhaï, les Bambara, les Marka et les Arabes y vivent et pratiquent l'agriculture, la pêche et surtout l'élevage. La présence des pâturages sur des bourgoutières constitue un élément majeur du calendrier fourrager. Le bourgou présente t-il un intérêt particulier pour son fourrage et ses produits de cueillette pour pouvoir bénéficier de la régénération par les populations locales ?

L'objectif de cette synthèse est de présenter l'intérêt et l'importance que présente le bourgou dans sa zone d'influence. Avant d'exposer ces éléments, il nous a paru essentiel de présenter la botanique et la systématique ainsi que la physiologie et la pathologie de cette plante.

I. Généralités

1. Botanique et systématique

Echinochloa stagnina est une plante halophyte et une géophyte à rhizomes. C'est est une graminée vivace, aquatique se trouvant en bordure des cours d'eau, lacs, lagunes jusqu'à 3 m de profondeur. On le rencontre dans toute l'Afrique tropicale, l'Inde et à Ceylan. Cette plante est cultivée comme fourrage d'été en Egypte dans des périmètres d'assèchement. Elle est aussi rencontrée dans les lacs et les rivières de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud. Du Mexique à l'Argentine d'autres espèces comme *Echinochloa polystachya* et *Echinochloa spectabilis* sont rencontrées avec un fourrage aussi riche et appétissant (Whyte *et al.,* 1959).

L'espèce présente une tige rouge, longue et épaisse et cette longueur varie selon la hauteur de la lame d'eau (elle peut atteindre 4 à 5 mètres). La partie submergée ne porte pas de feuilles mais porte à chaque nœud des racines adventices alors que la partie émergée (30 à 100 cm) porte des feuilles et de l'inflorescence terminale. La taille et la vigueur du bourgou varient selon la nature du terrain et l'inondation. A l'exondation les tiges rampent et à la montée des eaux elles se redressent, flottent et émettent un feuillage abondant. Lors de la décrue elles se marcottent et donnent une repousse au niveau de chaque nœud en contact avec le sol (*Vanden Eede, 1989*). Le cycle biologique du bourgou est essentiellement lié aux conditions climatiques, principalement la pluviométrie, aux crues et aux décrues du fleuve ainsi qu'au mode d'exploitation ainsi que la température soit une moyenne de 28°C (François *et al.,* 1989).

Retzius a décrit pour la première fois l'espèce *Echinochloa stagnina* en 1789 sous le nom de Panicum à partir d'un échantillon récolté aux Indes Orientales par Koening. Palisot de Beauvois (in Séguin, 1986) a placé le genre *Echinochloa* dans la tribu des panicées qu'il créa en 1812. *Echinochloa stagnina* appartient à la famille des poacées, à la série des panicoïdées et à la tribu des panicées. C'est une espèce des régions chaudes, elle a été décrite en Afrique, à Madagascar et en Asie tropicale. On la retrouve dans les grands fleuves (Niger, Nil. etc.) et les lacs comme le lac Tchad (Vanden Eede, 1989).

L'espèce est hexaploïde ou décatétraploïde (2n: 54 à 126) (Bogdan, 1976 rapporté par Vanden Eede, 1989). *Echinochloa stagnina* est connu dans la zone occidentale de l'Afrique sous le nom vernaculaire de «bourgou» et la formation végétale sous la désignation de «bourgoutière» (François *et al., 1989*). Il existe deux autres variétés de bourgou : *Echinochloa colona* connu sous le nom de «bourgou des mares» que l'on trouve dans les pâturages naturels de la zone soudano-sahélienne et *Echinochloa pyramidalis* ou «gros bourgou» qui est plus rare et plus robuste (Vanden Eede, 1989).

Le bourgou est une espèce qui a un port semblable à l'herbe de Para (*Brachiaria mutica*) et ne pousse que dans des terrains périodiquement inondés tels que la vallée du fleuve Niger donnant des prairies aquatiques étendues (Havard-Duclos, 1967).

Le bourgou est une graminée qui a un cycle photosynthétique en C4, contrairement au riz flottant qui a un cycle en C3. Ces espèces en C4 ont une vitesse de croissance maximale qui peut être le double de celles en C3, avec une température optimale de la photosynthèse à 30°C. Elles utilisent mieux l'eau pour leur croissance et plus efficacement l'azote et le phosphore du sol (Vanden Eede, 1989). Ces espèces font une meilleure utilisation de l'eau, de l'azote et du phosphore ce qui explique leur grande productivité (François *et al.,* 1991).

Figure 1: Bourgoutières dans la vallée du Niger

2. Développement et croissance

Le cycle de développement d'*Echinochloa stagnina* se divise en plusieurs phases selon l'absence ou la présence de la lame d'eau. En début de la saison pluvieuse (juin ou juillet suivant les zones), les jeunes tiges poussent à partir des rhizomes dans le sol et sont issues aussi des graines quand les conditions d'humidité deviennent adéquates. C'est ainsi que les premières pousses apparaissent. A partir de la troisième semaine (juillet ou août) après la germination, le tallage se développe jusqu'à l'arrivée de la crue où les tiges se dressent. A ce stade la plante comprend 20 à 30 talles et le tallage cesse. Les plants devraient atteindre 20 à 40 cm pour suivre la crue normalement dans sa montée. La floraison arrive durant les hautes eaux (septembre ou octobre) et dure pendant une quinzaine de jours. Ensuite on assiste à l'épiaison (novembre) et peu après, la panicule émerge de la feuille paniculaire. Un mois plus tard les graines se forment où la texture du caryopse va passer de la forme laiteuse à la forme pâteuse avec une consistance qui va devenir dure et craquante à pleine maturité (Vanden Eede, 1989). En saison sèche les tiges rampent sur le sol, dès que l'eau monte, elles se dressent et émettent des feuilles au-dessus de l'eau. A la décrue (fin décembre et janvier), les nouvelles tiges se marcottent et donnent des pousses aux entre-nœuds, ces repousses sont très bonnes (Havard-Duclos, 1967). Lors du retrait des eaux les tiges se déposent sur le sol, elles s'enracinent à chaque nœud d'où l'importance du piétinement du bétail qui va faciliter l'enracinement. Les animaux arrivent à pâturer dans un mètre d'eau. Le marcottage est à l'origine d'une importante repousse très appréciée par les animaux. Le marcottage favorise la colonisation progressive d'une zone. Cette multiplication végétative est essentielle car la multiplication par les semences n'intervient que très peu soit une probabilité de 30 % de taux de germination (Vanden Eede,1989).

Le cycle végétatif du bourgou est surtout lié aux alternances de crues et de décrues du fleuve plus qu' aux variations climatiques (Seguin, 1986).

La saison des pluies correspond à la croissance, au tallage, à la montaison, à la floraison et à la grenaison (François *et al.,* 1991). Le bourgou est une espèce présente dans les régions chaudes d'Afrique, de Madagascar et de l'Asie. Le bourgou exige une nette reprise des pluies précédant une montée de l'eau mais cette montée doit être modérée à ses débuts. A la décrue, les nouvelles tiges se marcottent et donnent des repousses très appréciées du bétail en saison sèche (Toutain, 1979 c).

Le bourgou est une plante qui croît proportionnellement à son degré de submersion. Il peut supporter des lames d'eau allant jusqu'à 8 m. Le bourgou débute sa phage végétative avec les premières pluies et il continue son développement avec la montée des eaux (Baudoux, 2003).

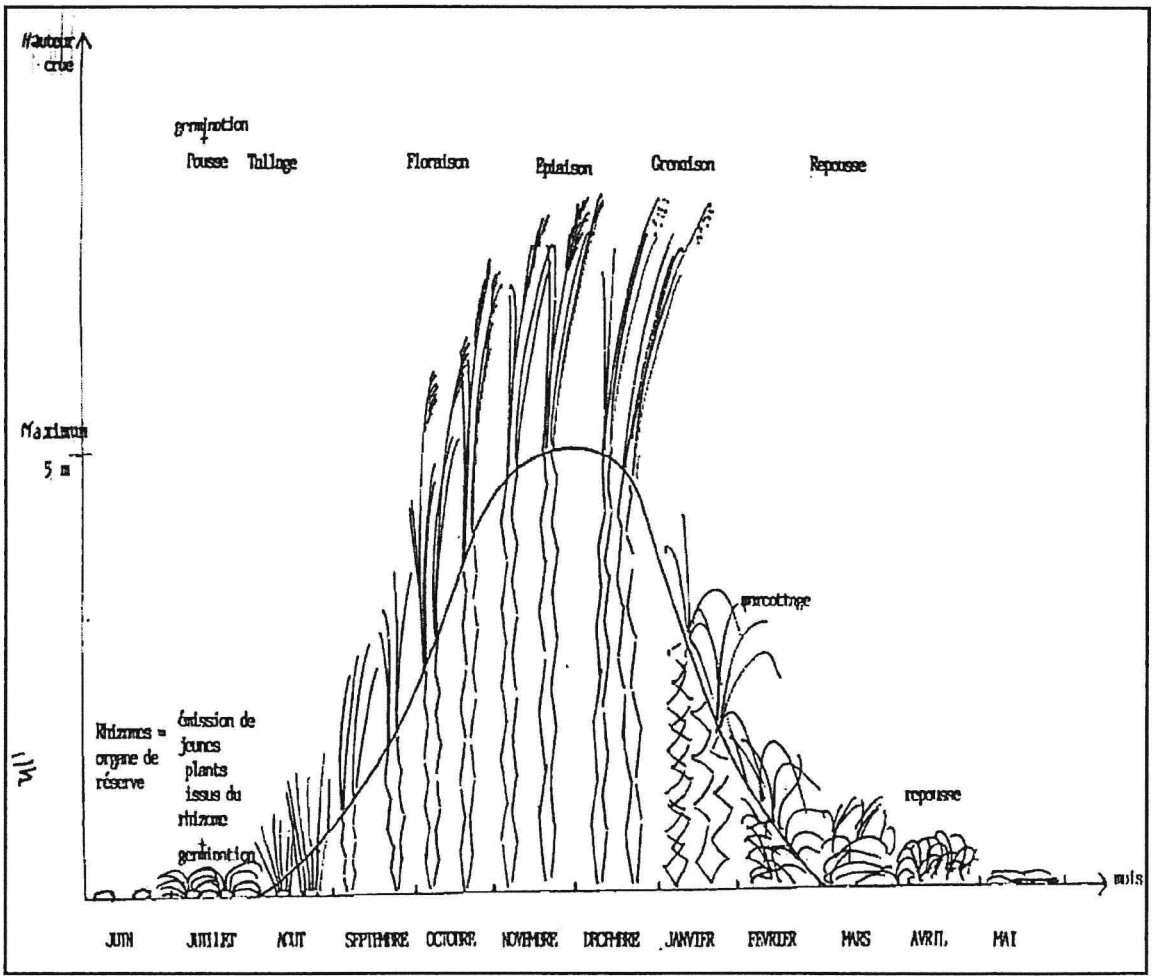


Figure 2: Cycle de développement en fonction de la crue (in Vanden Eede, 1989)

La Figure 2 nous montre les différentes phases de développement du bourgou suivant la montée des eaux. Ce développement suit la montée des eaux et le bourgou marcotte à la décrue correspondant à la saison sèche.

II. Agronomie et pathologie

1. Exigences

1.1 Exigence hydrologique

Le fleuve Niger parcourt une distance de 4 200 km dont 1 700 km au Mali, il est le fleuve le plus important de l'Afrique de l'Ouest et le 3ème du continent africain après le Nil et le Congo.

Le Delta Central du Niger est caractérisé par sa faible pente, la largeur de son lit et l'absence d'affluent sur plus de 300 km à compter de la confluence de Bani à Mopti. La précipitation annuelle dans cette partie varie de 700 mm (dans le Ké-macina à Ségou) à 200 mm à Diré (Tombouctou), alors que l'évapotranspiration est estimée entre 1 800 et 2 200 mm/an. Le Delta atteint une superficie d'environ 80 000 m^3 en hautes eaux. Il y stocke une quantité d'eau estimée à 70 milliards de m^3 en année normale. La crue arrive à Koulikoro en septembre où elle est amortie et retardée dans le Delta de sorte que le maximum est atteint à la sortie du Delta à Diré trois mois après. Ce stockage du delta s'accompagne d'une perte d'eau d'environ 44 % des apports. Le débit moyen annuel à Diré est estimé à 1 050 m^3/s.

Le fleuve Niger commence à se remplir d'eau à partir des premières pluies de la saison pluvieuse et cette montée arrive au maximum avec l'arrivée des eaux dans le Delta Central du Niger du Fouta Djallon en Guinée Conakry (source du fleuve). Par ailleurs les mares se remplissent d'eau pendant les pluies maxima dans le Sahel (juillet ou août).

Dans les prairies inondées par les crues et les pluies pousse un pâturage naturel de graminées largement dominé par le bourgou. La montée des eaux (juillet en novembre) est concomitante de la saison des pluies (juillet à septembre). C'est pendant cette période que le fleuve sort de son lit mineur pour envahir son lit majeur (bras et mares) dans lequel se trouvent les bourgoutières et les cultures de riz. De décembre à février (saison sèche froide) l'eau se retire progressivement et laisse le pâturage accessible au cheptel surtout à partir de février jusqu'à l'arrivée de la crue suivante. Donc c'est une plante disponible et essentielle pendant la période de soudure (Bonis Charancle, 1994).

Une bonne saison des pluies précédant l'arrivée de la crue permet la germination des graines et le démarrage des repousses. La montée progressive de la crue à une vitesse modérée (acceptable) permet aux plants d'éviter la submersion. Le cycle de croissance dépend de la durée de l'inondation de la plaine qui est elle-même variable suivant les lieux. La grenaison doit avoir lieu au minimum quatre mois après le début des pluies d'hivernage. Elle arrive en fin de crue. La crue doit s'étaler sur deux mois de plus que la crue. Une durée de quatre mois de crue plus deux mois de décrue semble être un minimum mais on rencontre des crues qui ne durent que trois mois et où le bourgou survit. La productivité du bourgou dépend de la hauteur de la lame d'eau. Il pousse difficilement en dessous d'une lame d'un mètre.

Le courant d'eau doit être modéré pour éviter le déracinement de la plante et l'envasement ainsi que la prolifération des adventices (Vanden Eede, 1989).

Dans la Figure 3, la crue du fleuve amorcée en juillet atteint son maximum vers novembre avec une hauteur atteignant 4m. Cette valeur est la même pour les deux localités.

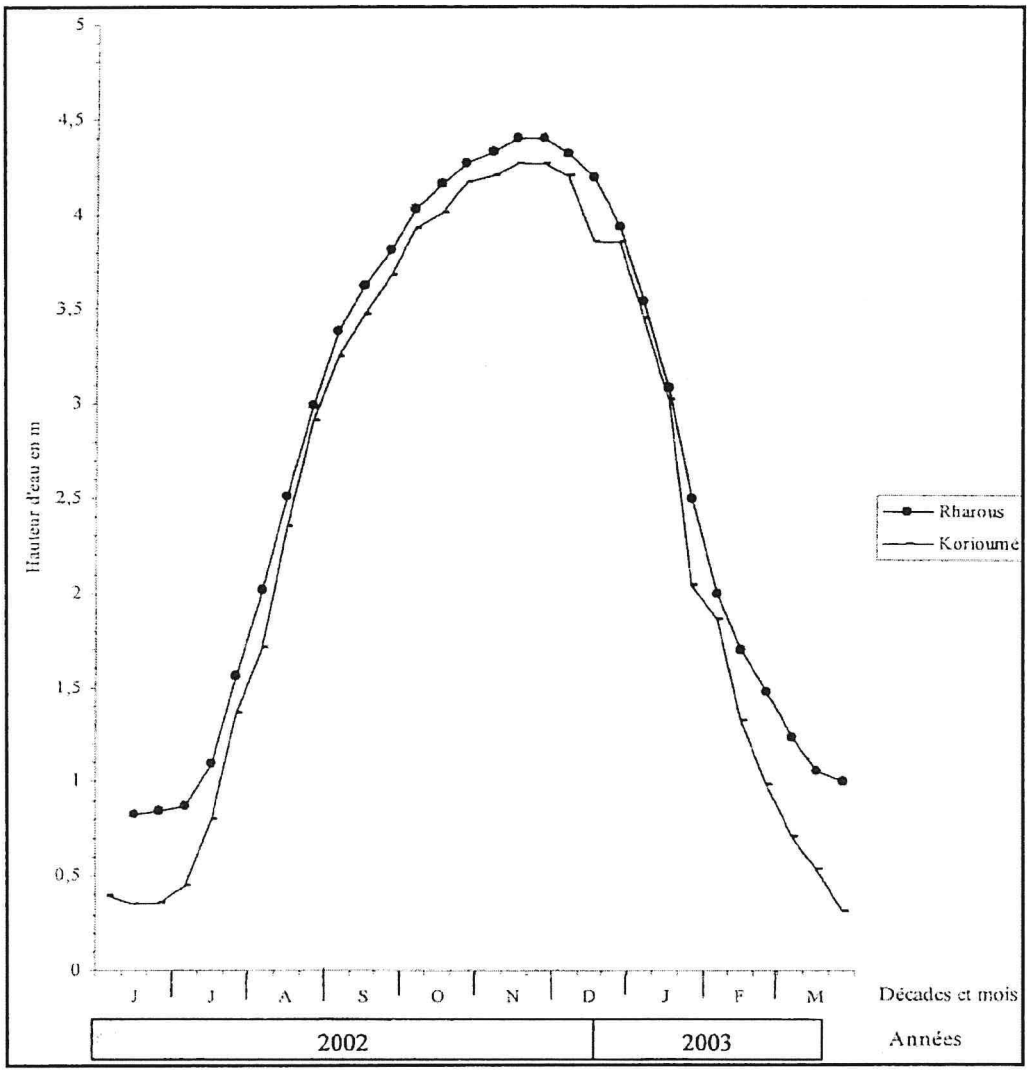


Figure 3: Régime de crue décadaire du fleuve Niger de Korioumé (situé en amont de Tombouctou) et de Gourma Rharous (situé en aval) aux cours des années 2002 et 2003 (Ouattara, 2003)

La Figure 4 illustre les variations interannuelles de la pluviosité au cours des trente dernières années à partir des hauteurs de pluies enregistrées à Tombouctou. Elle nous indique 14 années de pluviosité déficitaire surtout pendant les années de sécheresse (1973 - 1974 et 1984 - 1985), alors qu'en 2001 cette pluviosité est de plus de 350 mm.

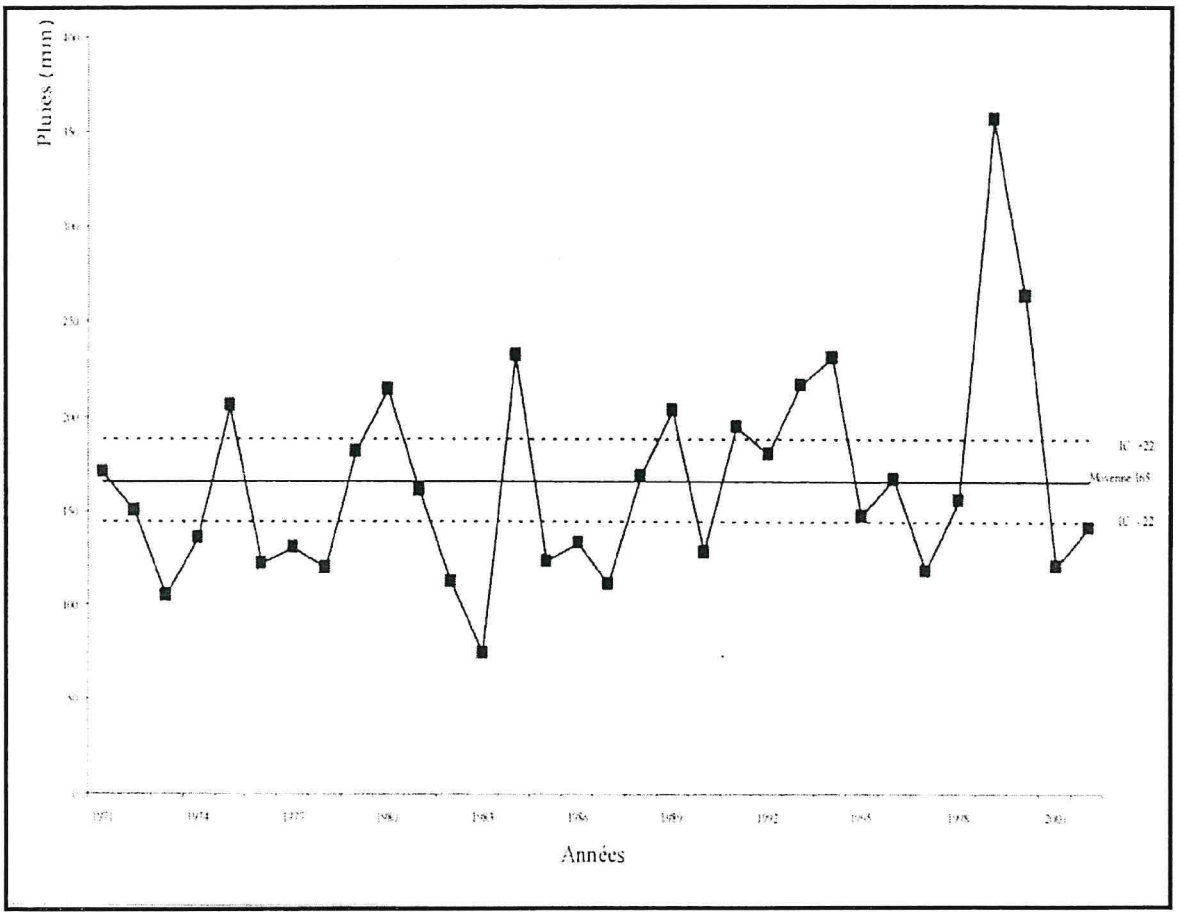


Figure 4: Variations interannuelles de la pluviosité à Tombouctou de 1971 à 2002 (Ouattara, 2003)

1.2 Exigence pédologique

Les sols des bourgoutières du Delta Central du Niger (Figure 5) sont caractérisés par des sols acides et cette acidité diminue avec la profondeur. L'implantation des racines du bourgou se fait seulement sur un sol à horizon supérieur à 3 cm. Ces sols étant argileux ou argilo-limoneux pourraient subir des tassements et la destruction de leur structure sous le travail intensif et le surpâturage (Vanden Eede, 1989). Ces sols sont des terrains préférentiels du bourgou et particulièrement sur des dépôts alluviaux récents plus ou moins vaseux. On le rencontre dans les mares périodiquement alimentées dans les boucles fluviales et/ou le confluent des bras de cours d'eau où le ralentissement du débit favorise le dépôt (Seguin, 1986).

Le bourgou pousse sur des sols à évolution rapide. On le retrouve dans trois types de milieu (Diarra, 1995) :

- Les dépressions profondes où la hauteur d'eau peut atteindre 2,8 m et la durée d'inondation varie entre 6 et 7 mois ;

- Les plaines d'inondation où la crue dure 4 à 5 mois et la hauteur d'eau peut atteindre plus de 1,5 m ;
- Le lit majeur du fleuve et des ses affluents où la crue régulière dure 3 mois avec une hauteur d'eau qui va entre 0,6 et 1,5 m avec une montée des eaux en septembre et une baisse en décembre-janvier.

La croissance du bourgou est particulièrement vigoureuse sur les atterrissements vaseux récents de certaines mares (lac Débo) et des étendues de terre en formation au point de confluence des bras de défluents secondaires ainsi que généralement dans les eaux temporaires ayant à peu près 3 m de profondeur (Toutain, 1979 b).

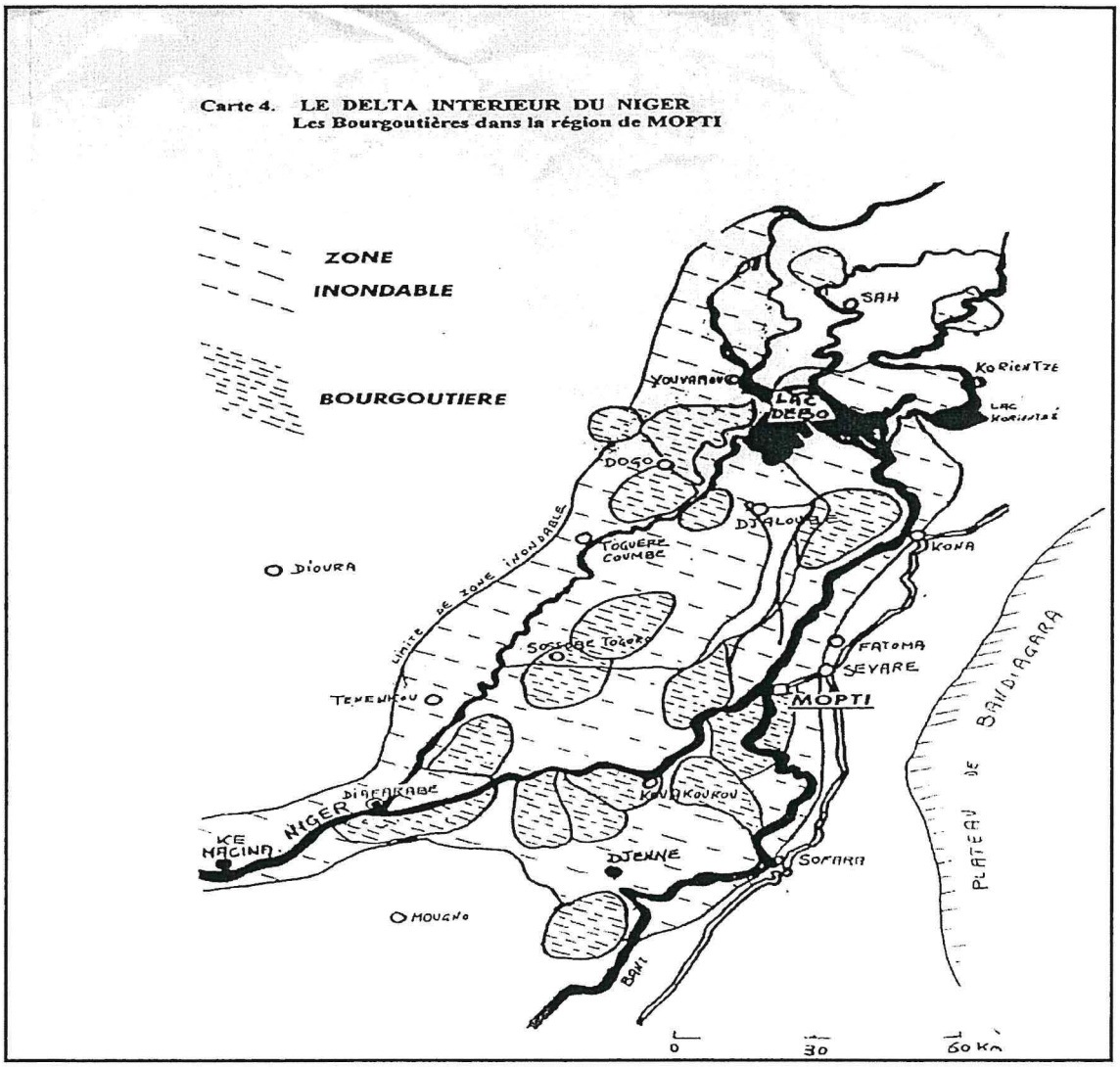


Figure 5: Bourgoutières dans le Delta central du Niger (Le Masson, 1996)

1.3 Exigence écologique

Le bourgou occupe la plupart des zones du Delta Central du Niger (Figure 6).

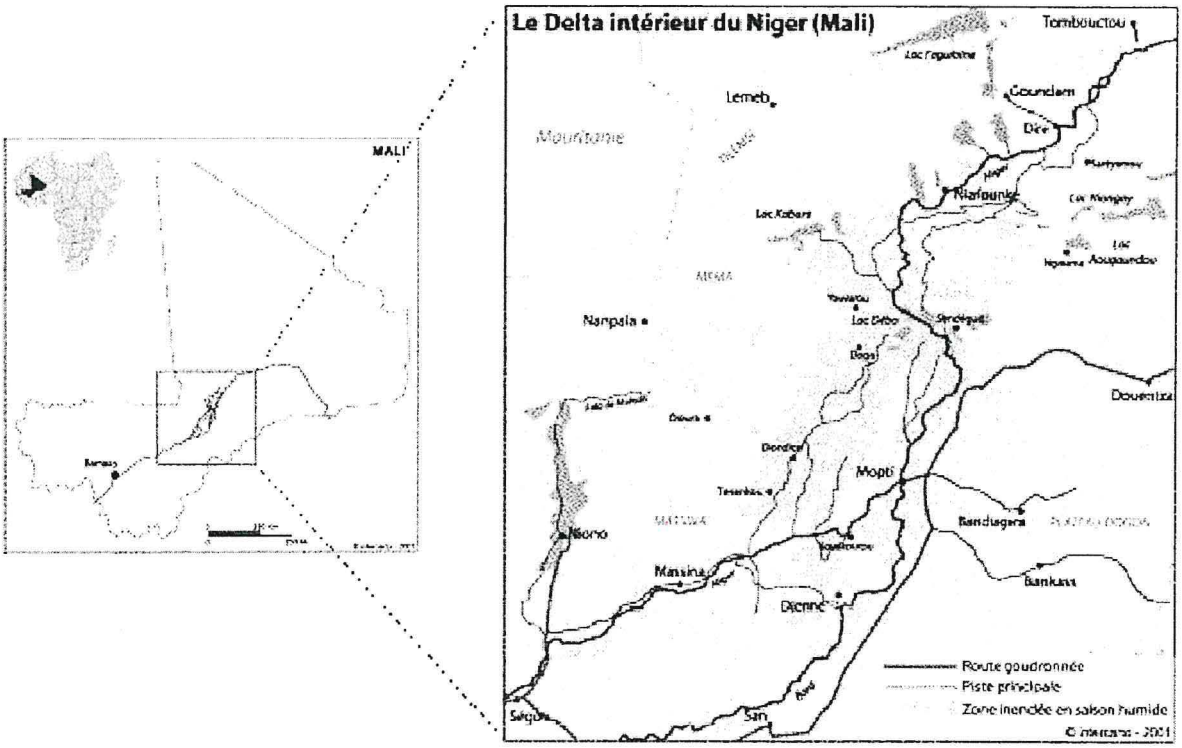


Figure 6: Delta central du Niger

1.3.1 Plantes associées

On rencontre *Vossia cuspidata* et également *Nymphea lotus* en compagnie du bourgou dans les dépressions profondes ayant une inondation régulière (6 à 7 mois avec une montée en juillet et une baisse à partir de février). Ces inondations peuvent atteindre jusqu'à 2,8 m de hauteur. Dans les plaines où la crue dure entre 4 et 5 mois (hauteur entre 1,5 et 2,8 m avec une montée en août) on trouve *Vossia cuspidata* et aussi occasionnellement *Ziziphus spinachristi* et *Meremia tridentata.* On rencontre aussi *Ipomea aquatica, Utricularia inflexa* et *Mimosa pigra* comme espèces accompagnatrices du bourgou et des espèces que l'on trouve occasionnellement comme *Nymphea maculata, Melochia corchorifolia.* Toutes espèces se rencontrent dans le lit majeur du fleuve et ses affluents (3 mois de crue et une hauteur entre 0,6 et 1,5 m avec une montée de la crue en septembre et descente en décembre). On retrouve enfin sur les bords des bourgoutières *Cynodon dactylon* et *Brachiaria mutica,* etc. (Vanden Eede, 1989).

Des espèces voisines que nous pouvons rencontrer avec le bourgou ont le même intérêt fourrager sont *Echinochloa pyramidalis*, *Panicum subalbidum*, *Vetivaria nigritana*, *Vossia cuspidata* (Seguin, 1986).

1.3.2 Faune

Les bourgoutières sont des niches écologiques particulières très riches avec une faune variée. On retrouve des oiseaux limicoles, granivores, carnivores qui trouvent dans les bourgoutières un lieu de ponte et de nourriture ainsi que de protection. On rencontre aussi des hippopotames (Figure 7) et rarement des lamantins (*Trichechus senegalensis*) et des crocodiles (Vanden Eede, 1989).

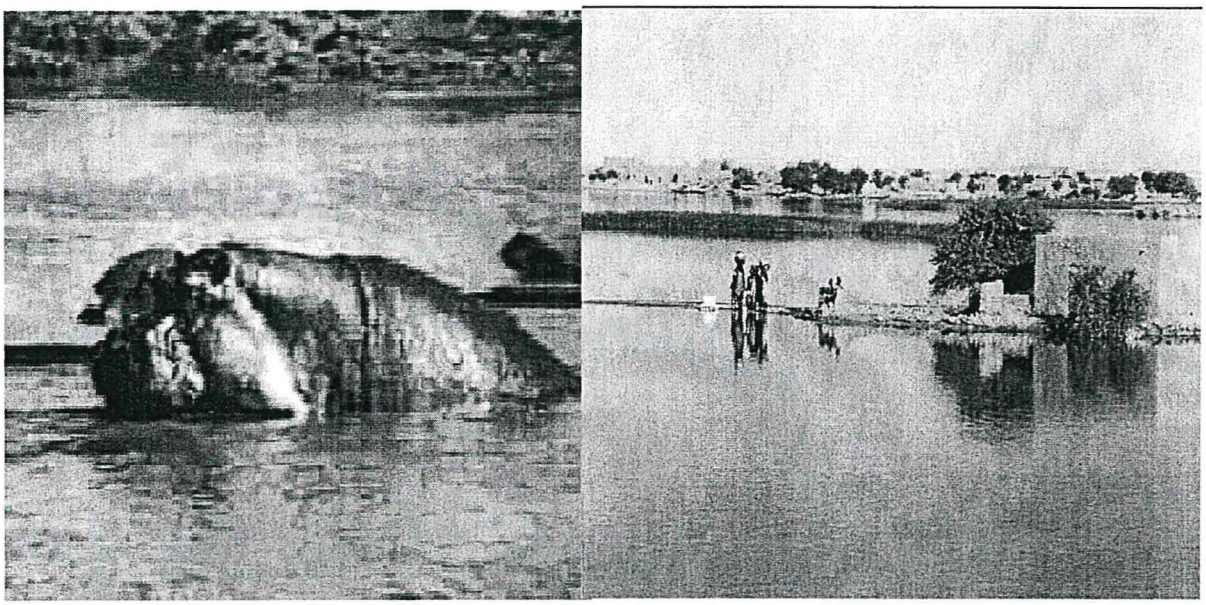


Figure 7: Hippopotame et une bourgoutière en dégradation

Les bourgoutières ont un écosystème très diversifié. L'homme pratique la cueillette, la chasse, la pêche et surtout l'élevage. Elles constituent un gîte favorable aux serpents venimeux comme *Echis carinatus* et *Naja nigricollis*. Ces serpents constituent une menace pour les personnes ainsi que les animaux qui s'aventurent dans les bourgoutières. On rencontre aussi des arthropodes et des tiques (*Boophilus* sp., *Rhipicephalus sp.*), vecteurs de maladies aux hommes et au bétail ainsi que les mollusques responsables des parasitoses humaines et animales comme les schistosomoses, les fascioloses et les paramphistomoses. Ces mollusques favorisent la présence de certains oiseaux (Seguin, 1986).

2. Dégradation

2.1. Manifestations de la dégradation des bourgoutières

Depuis quelques décennies, le Delta Intérieur du Niger est soumis à divers processus de dégradation des ressources liés à des facteurs naturels et humains, entraînant, entre autres, la réduction des terres inondables où pourrait se développer le bourgou et le riz. Les dégradations se manifestent par l'envahissement des adventices agressives dans les zones bourgoutières. Ces adventices (Vanden Eede, 1989) sont :

- *Mimosa pigra* qui n'est pas consommé par le bétail, c'est une légumineuse buissonnante et épineuse se développant sur les bancs alluviaux. Cette adventice est favorisé par le surpâturage, la mauvaise pluviométrie et une crue précoce et brutale.
- *Oryza longistaminata* qui a une qualité faible par rapport au bourgou et que les animaux ne broutent qu'en dernier ressort.
- Il y a enfin des plantes hydrophytes qui viennent après un surpâturage de ces zones dont nous n'avons pas malheureusement la liste.

Penning de Vries et al., (1982) rapportés par Toutain et Lhoste ont prouvé qu'au cours d'une exploitation intensive les animaux ne consomment que le tiers de la biomasse mais n'ont pas pu prouver que cette partie non consommée permet le maintien à l'état du pâturage (Vanden Eede, 1989).

2.2. Facteurs de dégradation

Les facteurs de dégradations sont surtout de deux sortes (physiques et anthropiques) et ils sont liés les uns aux autres. Il est très difficile de démontrer lequel de ces facteurs est le point critique. Ce sont :

2.2.1 Facteurs physiques

Depuis 1965 on assiste à une détérioration de la pluviométrie avec une moyenne qui a chuté de 3 %. C'est surtout le volume des pluies qui a diminué et non le nombre de jours. La chute de la pluviométrie a provoqué une diminution en quantité et en qualité des pâturages exondés. C'est ainsi que le bétail reste de plus en plus longtemps sur les bourgoutières provoquant un surpâturage de ces zones (Vanden Eede, 1989).

Le bourgou est en voie de dégradation voire de disparition avec l'assèchement du climat et des sols qui est une des causes fondamentales de cette dégradation. Le cycle biologique de cette plante dépend de la pluviométrie au cours de l'hivernage et des mouvements de crue et de décrue du fleuve. La diminution de la pluviosité et le recul des isohyètes vers le sud se marquent dans le raccourcissement de la période de végétation. La baisse de la pluviosité sur l'ensemble du bassin versant du fleuve est une des causes essentielles de la diminution des crues favorisée par la domestication du fleuve et les besoins d'eau d'irrigation en amont (François *et al., 1991*). La baisse de la pluviosité ne favorise pas la germination et la repousse du bourgou avant la crue. Ce bourgou fragile et facilement submergé est détruit par l'eau et les poissons (Bonis Charancle, 1994). Les années de sécheresse (1973 et 1984 - 1985) ont détruit la plus part des bourgoutières naturelles dans la vallée du fleuve Niger. Par exemple avant 1970 les bourgoutières du cercle de Tombouctou étaient environ entre 8 000 et 10 000 ha et après 1985 il ne restait que une dizaine d'hectares disseminés dans le cercle (in Bonis Charancle, 1994). A cela s'ajoute la dégradation des zones

exondées autour du fleuve ce qui oblige au bétail de se concentrer sur ces zones de pâturage provoquant leur surpâturage voire leur destruction (Diallo, 2001).

La baisse des crues provoque une diminution des surfaces inondées ainsi que dans leur durée. Les biomasses formées durant l'inondation chutent et leur cycle biologique ne peut être complété (François *et al., 1991*). La faiblesse de la crue diminue les surfaces et la productivité des bourgoutières. Une fois que le bourgou dévient très tôt accessible, il perd peu à peu son caractère de pâturage de soudure c'est à dire qu'il est très difficile de tenir pendant six mois (Bonis Charancle, 1994). Vanden Eede, (1989) a demontré une chute de 20 % de la hauteur maximale de crue ce qui a provoqué une perte des surfaces de bourgoutières et de rizières. De 1964 à 1980 la baisse relative est de 7,4 % alors que de 1980 à 1987 cette baisse s'est accentuée avec 18,6 %.

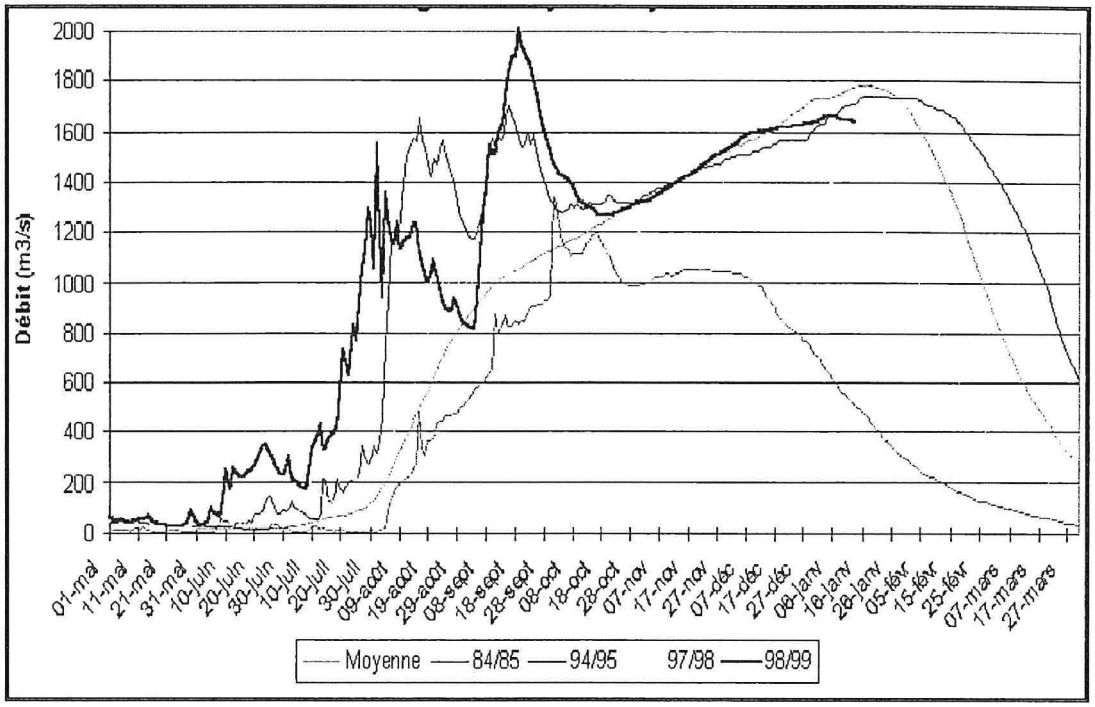


Figure 8: Débit journalier du fleuve Niger à Niamey

Les crues jouent un rôle important dans l'emplacement et la production qualitative et quantitative des bourgoutières surtout après une bonne pluviométrie. Entre 1964 et 1980 la hauteur maximale de la crue a chuté de 20 % à Tombouctou. La diminution de la durée de la crue a provoqué des perturbations dans le cycle de développement du bourgou (Vanden Eede, 1989). Dans les années 1984/1985 la pluviométrie a subi une diminution dans la distribution (Figure 8).

Le fonctionnement et l'utilisation des bourgoutières est révélateur des déséquilibres régionaux sur les plans économique, agronomique et environnemental. Les facteurs climatiques (crues et pluies) déterminant les niveaux de production et de l'intensité du pâturage et de la cueillette (vente sur les marchés locaux) (Diarra, 1995).

2.2.2 Facteurs anthropiques

Le début de la dégénérescence de la gestion des bourgoutières a commencé par l'arrivée des colons blancs qui ont désorganisé l'ordre social. Car la plupart des bourgoutières

ont une gestion ancestrale (bien organisée) comme celles du Delta Central du Niger par les descendants de Sékou Amadou. Les pays sahéliens ont prospéré jusqu'à la fin des années 1960 ce qui a favorisé une croissance du cheptel. Mais c'est surtout les conditions d'ensemble défavorables qui ont accentué la détérioration des bourgoutières et non pas seulement leur croissance. Le riz flottant prend de plus en plus la place des bourgoutières par l'action de l'homme surtout avec les faibles pluviométrie et crue qui l'ont favorisée (Vanden Eede, 1989).

Depuis 1970 les bourgoutières sont surexploitées, les éleveurs essaient chaque fois de garder le maximum de bétail au cours de mauvaises périodes dépassant ainsi la capacité de charge. La capacité de charge théorique varie de 2,5 à 5 UBT/ha/an sachant que la charge effective est au minimum 4 UBT/ha/an (in Seguin, 1986). Ce qui provoque la destruction de ces bourgoutières conduisant aux chocs. L'état a aussi favorisé le développement de la riziculture au nom de l'autosuffisance alimentaire au profit des bourgoutières (Bonis Charancle, 1994).

La dégradation de l'espace pastoral dont les bourgoutières est engendrée par la compétition de cet espace par la mise en culture de ces zones. L'accroissement de la population et des effectifs animaux jouent dans ce sens (Le Masson, 1996). Cet accroissement est estimé par la Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural (DRAMR) dans la région de Tombouctou entre 1996 et 2003 de 149 771 têtes (toutes espèces confondues) à 2 131 813 têtes. Mais ces chiffres doivent être pris avec réserve car la plupart des propriétaires ne donnent pas le nombre exact de leur bétail pour soustraire certains des impôts de capitation. L'effectif du bétail connaît un taux de croît annuel de 19,5 %. Les bovins ont un taux de croît annuel de 3,5 %. Alors que les asins et les petits ruminants considérés comme parties prenantes dans le processus de dégradation des bourgoutières par les population à cause de coupe au raz du sol et d'arrachage de plants. Le taux de croît annuel est de 4,8 % pour les asins et de 15,3 % pour les petits ruminants (Ouattara, 2003).

La coupe des tiges submergées au-dessous de l'eau ou à la surface provoque le pourrissement du bourgou (Toutain, 1979 c). Le feu constitue un danger destructif à ce fourrage (Toutain, 1979 a). L'agriculture s'est répandue entraînant l'obstruction des pistes, des gîtes, des accès aux points d'eau et il y a eu un déboisement intense. La charge pastorale extrêmement élevée au niveau des sites régénérés. Chaque année, entre 2,1 et 3 têtes d'animaux séjournent dans le grand périmètre de Débaré, tandis que celui d'Akkagoun, trois fois moins étendu, en reçoit 423.

2.3. Conséquences sur l'élevage et éleveurs

Le cheptel bovin a chuté de 60 % alors que les ovins, les caprins, les asins et les camelins ont connu une chute de 30 %. Cette diminution a conduit à la misère et à l'exode de la population ainsi que l'interruption de l'équilibre due à la rupture du cycle de transhumance. Les peuples qui vivaient essentiellement de l'élevage sont devenus de plus en plus des assistés de la communauté nationale et internationale, ils cherchent aussi à se sédentariser pour pouvoir être indépendants (Vanden Eede, 1989).

L'exploitation du bourgou pour la commercialisation de son fourrage met la gestion très souvent en péril à cause des pratiques d'arrachage qui le détruisent ou de coupe sous le niveau de l'eau qui le fait pourrir. L'obligation pour les éleveurs de dégager leur bétail dès le mois d'août sans réelle zone de remplacement est mal vécue par les transhumants (Le Masson, 1996). Le bourgou joue un rôle de premier plan dans le maintien de l'activité pastorale et il est disputé par toutes les communautés (sédentaires et éleveurs nomades) provoquant de nombreux conflits entre elles (Diarra, 1995).

Les bourgoutières existantes sont accessibles aux animaux durant la période sèche et elles sont de bonne de qualité. Toutefois la faiblesse de cette ressource ne permet pas au bétail de bénéficier de cela toute la saison (Bernard et Dulieu, 1990). Mais l'absorption de bourgou vert par les ovins peut provoquer des diarrhées et cette absorption peut donner des dégâts aux dromadaires aussi. Donc pour éviter ces agréments il faut ménager une période d'adaptation pour éviter des problèmes d'indigestion à ces animaux (Vanden Eede, 1989).

3. Régénération

La régénération des bourgoutières mise en place consiste à coloniser les plaines de départ et à occuper petit à petit ces plaines par tallage et marcottage (Vanden Eede, 1989).

3.1 Méthode de régénération

La régénération du bourgou se fait de deux manières (Baudoux, 2003) :

- Le semis en pépinière où le prélèvement s'effectue quand les plants commencent à mesurer une vingtaine de centimètres. Ce type de reproduction a été effectué entre 1984 et 1985 par VSF. Le prélèvement est suivi du repiquage au moment des premières pluies.
- Le bouturage est un mode de conduite plus rapide et un plus efficace que le précédent, réalisé à partir des plants régénérés.

Pour la mise en place de la culture du bourgou, il faut un labour préalable à l'implantation pour l'arrachage et l'enfouissement des adventices ainsi que l'amélioration de la structure du sol. Ce labour permet de faciliter les travaux de planage et de repiquage du bourgou. La multiplication par bouturage est la technique la plus employée. Les boutures taillées sur des tiges vigoureuses sont longues de 3 à 4 entre-nœuds (40 à 60 cm de long). Les boutures nécessaires pour un hectare sont d'environ 500 m^2 de bourgoutière. Les boutures peuvent être conservées plus de 3 jours dans une bonne humidité, ce qui favorise leur transport (Seguin, 1986). Les bourgoutières peuvent se régénérer à partir des boutures produites en pépinière. Le repiquage par bouture de 1 à 2 ha demande 500 m^2 de bourgoutières (Vanden Eede, 1989). Le bouturage s'effectue en saison des pluies par l'approvisionnement en éclats de souche et en début de la décrue (Bernard et Dulieu, 1990).

Les semis se font à la volée avec une dose comprise entre 1 et 8 kg/ha avec une moyenne de 5 kg. Les semis ne demandent pas toujours un travail du sol et tout repose sur l'action du vent, des oiseaux et des rongeurs. Ils s'effectuent en début de saison de pluies pour permettre aux plants de pousser et d'atteindre une certaine vigueur enfin de résister à la crue et aux poissons. Le semis est moins coûteux par rapport au bouturage (Tableau 1) que le précédent et il se fait de la même manière.

Le repiquage d'un hectare demande 20 000 boutures avec des mailles de 50x50 cm à 1x1 m. Les boutures possèdent des racines et celles qui n'en possèdent pas, ont des nœuds dont un nœud dans le sol et deux ou trois au-dessus de l'eau. La reprise du bourgou s'effectue presque à 100 % entre 2 à 3 jours après le repiquage. Ce repiquage se déroule soit pendant l'hivernage soit durant la crue ou la décrue et ces bourgoutières demandent une certaine protection contre le cheptel pour que le bourgou puisse se développer favorablement (Vanden Eede, 1989).

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Tableau 1 : Comparaison des coûts des opérations de régénération en FCfa (François, 1991)

Mode de régénération	Bouturage	Semis
Destruction des hydrophytes : 15 hommes x 8 jours x 500 FCfa/jour	60 000	60 000
Pépinière de 100 m2	500	-
Semences (4 kg/ha x 2 000 FCfa/kg)	-	8 000
Opération de prélèvement, transport et repiquage des boutures : 15 hommes x 8 jours x 500 FCfa/jour	60 000	-
Opération du semis : 5 hommes x 1 jour x 500 FCfa/jour	-	2 500
Totaux	125 000	70 500

Dans la Figure 9, les repiquages se font en début de saison des pluies (juin en juillet) et pendant la décrue (décembre en janvier) et ce dernier correspond aussi au retour du bétail dans ces pâturages (Vanden Eede, 1989).

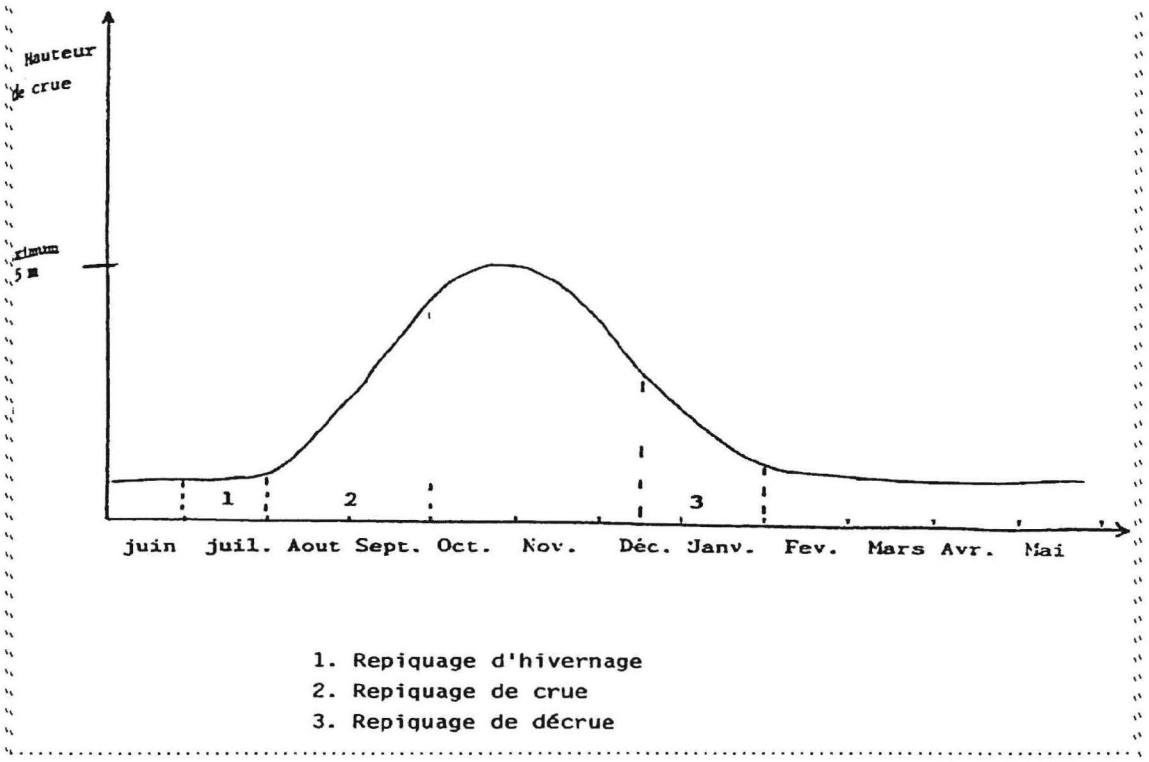


Figure 9: Courbe de crue et périodes de repiquage (VSF, Lyon in Vanden Eede, 1989)

3.2. Gestion des bourgoutières régénérées

La gestion des bourgoutières est soit individuelle en impliquant toute la famille soit collective où toute une communauté villageoise est impliquée. Ce sont les chefs des villages ou de fractions qui attribuent les parts des bourgoutières aux populations (Baudoux, 2003).

Les bourgoutières doivent être réservées uniquement aux bovins qui ont une mode de préhension préservant les collets et les rhizomes du bourgou. La charge ne doit pas dépasser 4 UBT/ha et le respect d'entrée et de sortie des animaux doit se faire dans les règles et les normes pour une meilleure gestion des pâturages. Les animaux favorisent le marcottage par leur va et vient dans les bourgoutières et ils doivent quitter à temps pour une bonne reprise

des repousses. Le faucardage doit s'effectuer à 10 cm au dessus de la lame d'eau pour permettre aux plants de suivre la montée de la crue et de ne pas se noyer (Vanden Eede, 1989). La capacité de charge dans un pâturage naturel varie entre 2 et 5 UBT/ha avec un faucardage ou non, elle est deux fois supérieure à celles des autres meilleurs pâturages sahéliens (Seguin, 1986).

Le bourgou est récolté par faucardage ou fauchage puis séchage avant d'être stocké en bottes. Ces bottes de foin qui sont facilement transportables et conservables sont souvent vendues sur le marché des grandes villes (Gao par exemple). La vente de ces bottes permet aux paysans responsables de bénéficier du fruit de leur travail. Cela évite aux animaux transhumants qui fréquentent les pâturages de tout consommer (Bernard et Dulieu, 1990).

Le fourrage récolté durant la crue permettrait d'alimenter le bétail qui n'effectue pas de transhumance pendant la durée de la submersion. Les excédents pourraient permettre la création des réserves pour les périodes de soudure dans le cas où le fourrage fauché ne serait pas entièrement utilisé. Ce qui éviterait l'entrée trop précoce des troupeaux dans les bourgoutières et les dommages qui en résultent (Vanden Eede, 1989).

3.3. Aspects sociologiques et fonciers

La volonté de régénération des bourgoutières diffère selon les modes de vie des ethnies. Les Peulhs sédentarisés qui donnent tout à leur bétail et les Songhays qui donnent une partie à leurs animaux et l'autre commercialisée sur le marché donc pour ces deux communautés l'intérêt est grand. Par contre les Tamacheqs et les Maures très mobiles ne prennent pas de temps pour cette culture qui demande une certaine sédentarisation (Vanden Eede, 1989).

Autrefois la gestion des bourgoutières était surtout communautaire avec des populations plus ou moins sédentaires. Mais actuellement on assiste au parcellage des bourgoutières donc à la gestion individuelle (Vanden Eede, 1989). La parcellisation des surfaces effectuée par le pouvoir traditionnel a été rendu possible par l'organisation des activités de régénération. Les bourgoutières naturelles deviennent rares et elles sont remplacées au fur et à mesure par des bourgoutières individuelles ou collectives (Bonis Charancle, 1994).

4. Pathologie

Les parties aériennes du bourgou sont parfois atteintes par une maladie appelée «maladie du bourgou» où les chaumes jaunissent et s'affaissent dans l'eau. Cette maladie peut s'étendre sur des hectares. Ces tiges sont attaquées par un «borer» ou mineuse des tiges au-dessus du niveau de submersion. Les chenilles d'un lépidoptère (*Chilo sp.*) s'installent dans la moelle du chaume et dessèchent la partie supérieure en sectionnant les canaux libero-ligneux (Toutain, 1979 c).

Certaines espèces dont leur présence est susceptible de dégrader les bourgoutières comme *Cyperus sp*, *Neptunia oleracea*, *Nymphaea sp*, *Oryza longistamina* et *Gonum limbatum*. Ces adventices peuvent éliminer complètement les bourgoutières en colonisant des zones importantes. La bactériose proche de celle des stries translucides («leaf streak») (provoquée par le genre *Xanthomonas*) détruit aussi ces pâturages (Seguin, 1986).

III. Intérêts et utilisations

1. Productivité

Les prairies aquatiques du bourgou ont une production potentielle importante avec des possibilités de repousses très fortes tout au long de la saison sèche, 15 kg/ha/jour de MS (1,5 g/m^2/jour de MS). La capacité de charge de saison sèche est alors estimée à 0,3 ha/UBT/saison sèche.
Dans la zone sahélienne (entre 400 et 600 mm) le bourgou produit 6 000 kg/ha/an alors qu'en zone sahélo-soudanienne (entre 600 et 1 000 mm) il a été estimé à plus de 15 000 kg/ha/an (Boudet, 1984).

La production varie suivant le stade végétatif:

- 4 t de MS/ha en tiges émergées,
- 13 t de MS/ha en tiges submergées,
- 2 500 kg de MS/ha de repousse en 30 jours par irrigation,
- 150 kg de MS/ha de repousse en 30 jours de saison sèche.

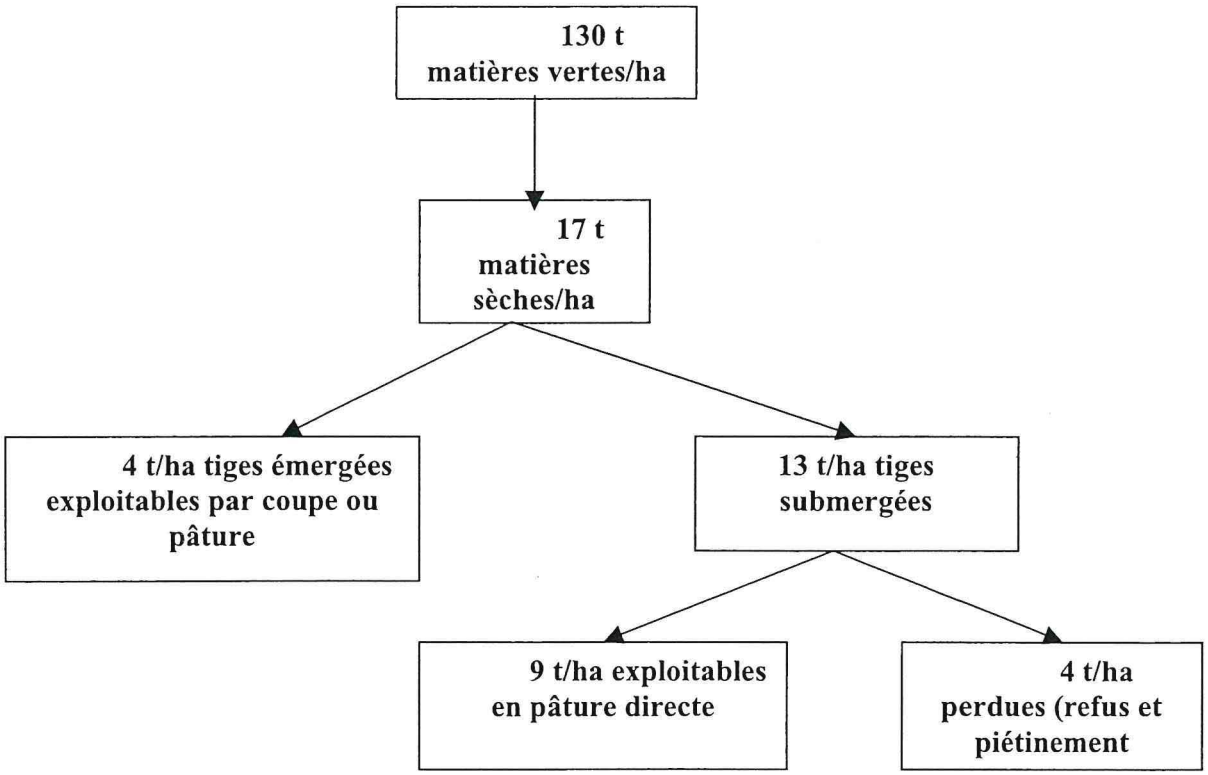
La production peut atteindre 35 t de MS/ha à l'optimum, dont plus de 2/3 sont constitués par les tiges immergées, avec une productivité pouvant atteindre 250 kg/ha/jour. Une partie de cette phytomasse primaire n'est pas utilisée car des pertes importantes sont occasionnées par le piétinement des troupeaux et des hardes sauvages (Daget et Codron, 1995). Le bourgou produit régulièrement 10 t utiles de MS/ha sans prendre en compte les pertes par piétinement, les refus ou les résidus de récolte (Bonis Charancle, 1994).
Les bourgoutières dans le Delta Central du Niger constituent un pâturage de haute productivité en matière sèche allant de 6 à 7 t de MS jusqu'à 30 t de MS. Alors que les autres espèces de pâturage environnants ne produisent que 0,2 à 3 t de MS/ha suivant les localités et les années (Le Masson, 1996).

La production de la bourgoutière pourrait passer de 17 à 39 t/ha de MS consommables en irrigation. Dans ce cas par année il a été estimé plus de 600 UF/ha et de 500 kg de MAD. Avec une irrigation en saison sèche on a respectivement 14 000 UF/ha et 1 700 kg de MAD (Boudet, 1984).

Toutain, (1979 a) a trouvé une productivité d'*Echinochloa stagnina* qui varie entre 5 et 9 t/ha de MS. Cette graminée produit des repousses estimées à 1 kg/ha de MS en février (saison sèche) dans les zones favorables. Dans la même zone d'autres graminées sont rencontrées telles que : *Brachiaria mutica, Oryza barthii, Oryza longistaminata* qui produisent moins de MS.

La biomasse du bourgou peut atteindre 130 t/ha de matières vertes dont 17 t/ha de matière sèche. Dans ces 17 tonnes il y a 13 tonnes de tiges submergées. Les pertes par refus et piétinement peuvent atteindre 30 %.

La productivité de la bougoutière peut se résumer :



(Barril S., 1987 in Vanden Eede, 1989)

Les repousses produisent sur un sol humide 10 kg/ha/jour de matière sèche avec 0,6 t/ha/2 mois. Sur un sol sec, elles ne produisent que 3,5 kg/ha de matière sèche soit 0,2 t/ha/2 mois. Le feu n'a pas tellement d'effet sur la productivité car avec le feu on a en 30 jours, 108 kg/ha contre 105 kg/ha sans le feu (Seguin, 1986). Alors que le bourgou ne produit qu'entre 10 à 40 t/ha de MS avec des tailles importantes pour les plants (Baudoux, 2003).

Dans les travaux de Peyre de Fabrèque rapporté par Toutain, la productivité en culture irriguée donne plus de 29,2 t/an de matière sèche avec une moyenne de 80 kg/ha/jour. *Klein et al.,* ont étudié durant 4 ans des rendements en foin de bourgou d'une productivité moyenne de 22,9 t/ha avec 85 % de matière sèche dont 19,5 t/ha/an de MS (Seguin, 1986).

La productivité est surtout liée à la saison des pluies qui peut être bien ou médiocre. L'évolution de la biomasse est liée suivant les méthodes d'exploitation : la mise en défens, l'exploitation traditionnelle ou la parcelle fauchée de décembre en juillet. On trouve des résultats très différents comme par exemple Barril S., (1987) qui a eu 3,5 kg de MS/jour/ha et Crabbé Carolle, (1984) qui a eu plus avec 13 kg de MS/jour/ha en juin à 67 kg MS/jour/ha en mai cité dans Vanden Eede, (1989). Crabbé Carolle, (1984) cité in Vanden Eede, (1989) a constaté que le meilleur intervalle de coupe se situe entre 10 et 15 jours.

La biomasse des tiges immergées à l'état de fourrage et à l'état de pailles sèches n'atteint que 13 t/ha de MS au mois de novembre dont 9 t sont exploitables après le retrait des eaux et le ressuyage du sol. Alors que la productivité primaire journalière des repousses (en saison sèche) atteint 10 kg/ha de MS sur sol ressuyé et 3,5 kg/ha de MS sur sol sec (avant les premières pluies). La production des repousses mises en défens avec ou sans feu accidentel

est comparable à la précédente. Sans feu la matière verte produite est supérieure mais le taux de MS est plus faible. La matière sèche produite à l'hectare en 30 jours est équivalente avec 108 kg sur feu alors que sans feu cette production n'est que de 105 kg (Toutain, 1979 c).

La production des ces tiges atteint 3,5 t/ha de MS exploitable par faucardage en cours d'inondation ou par pâture à la décrue au moment de l'entrée des troupeaux dans les bourgoutières. Alors que dans les mares résiduelles, la production des chaumes consommables au dessus de l'eau n'est que 2 t/ha de MS par suite de la submersion due à l'affaissement d'une forte proportion nutritive faible de tiges et des repousses restantes (Toutain, 1979 c).

La productivité du tapis graminéen tel que *Echinochloa stagnina* atteint 8 t/ha de MS. Ce fourrage est brouté au fur et à mesure que l'eau se retire en restant vert et l'eau constitue une protection efficace contre le bétail. Les repousses produisent 0,5 à 2 kg/ha/jour de MS donc très intéressant pour les animaux. Il est consommé durant toute la période sèche (Toutain, 1979 b).

La productivité bovine sur les pâturages naturels des Llanos de Colombie cités par Göhl, (1982) se situe dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Gains moyens quotidiens suivant le type de gestion du bourgou (D'après Paladines et al., 1979)

Type de gestion (sur sols argileux)	Chargement moyen (kg poids vif/ha)	Gains moyens quotidiens (GMQ)		Gains annuels (kg poids vif/tête)
		Saison des pluies (235 jours)	Saison sèche (130 jours)	
		g poids vif/tête/jour		
Traditionnelle sans feu, libre parcours	40	+210	-160	28
	66	+270	-190	38
	100	+150	-250	2
Feu en saison sèche, libre parcours et minéraux	40	+260	+110	75
	66	+310	-50	67
	100	+230	-180	31

2. Valeur fourragère

La valeur alimentaire du bourgou dépend surtout de son stade végétatif (Tableau 3), et l'appréciation de cette valeur demande l'analyse de la composition de la plante et la mesure de la digestibilité de ses constituants qui la composent (Seguin, 1986).

Tableau 3 : Analyses du bourgou à différents stades de développement (Seguin, 1986)

Stade-période	MS	CB	MAT	MM	MAD g/kg MS	UF/kg MS
Avant floraison	20,0	31,0	10,5	14,0	-	-
Floraison en fourrage (octobre)	26,8	37, 4	6,0	12,1	15	0,49
Floraison à Sofara (novembre)	21,6	35,3	10,2	13,2	57	0,45
Floraison à Debo (novembre)	22,5	34,7	11,6	12,2	71	0,43
Tiges submergées à Mopti (novembre)	17,0	42,5	3,7	6,8	-	0,33
Tiges submergées à Sofara (novembre)	15,4	42,2	6,2	8,5	17	0,32
Tiges submergées à Débo (novembre)	11,5	42,1	3,7	10,1	_	0,29
Tiges en foin	97,3	30,6	3,6	6,2	-	0,72
Restes de tiges en sol sec (avril)	90,7	45,3	2,2	8,6	-	0,22
Restes de tiges en sol humide (avril)	40,6	43,7	1,7	4,6	-	0,38
Chaumes aériens mare (avril)	34,5	39,1	2,4	11,8	-	0,36
Chaumes florifères exondés	27,2	36,8	8,1	10,8	36	0,45
Repousses après décrue (20 jours)	18,7	27,6	16,0	15,9	115	0,65
Repousses après décrue (30 jours)	25,1	28,6	11,2	20,3	67	0,54
Repousses sans feu (30 jours)	27,0	28,3	13,0	17,9	85	0,61
Repousses après feu (30 jours)	30,1	26,4	15,5	17,1	11	0,66
Repousses (50 jours)	28,5	33,2	9,8	20,0	53	0,41
Irrigation : repousses de 30 jours (avril)	16,5	29,2	18,5	13,8	140	0,64
Repousses de 45 jours (avril)	20,7	30,5	15,4	15,8	109	0,56
Repousses de 45 jours (avril)	13,9	28,9	17,7	16,2	132	0,60
Repousses de 50 jours (juin)	27,6	30,5	13,1	15,4	86	0,57
Repousses de 60 jours (avril)	14,4	30,3	18,3	14,2	138	0,60
Repousses de 70 jours (avril)	18,7	30,2	18,6	13,4	181	0,61
Repousses de 74 jours (juin)	21,2	32,6	14,6	11,8	87	0,60
Repousses de 78 jours (janvier)	23,7	28,3	13,2	17,9	100	0,56

La teneur en cellulose brute est moyenne par rapport à celle des autres graminées fourragères des zones tropicales. La teneur en matière azotée totale est très importante en

irrigation comme celle obtenue par d'autres graminées fourragères (*Pennisetum purpureum* et le *Panicum maximum*) cultivées dans les mêmes conditions. Le taux de matière minérale est très important par rapport aux autres graminées. Le taux de sodium élevé donne au bourgou une meilleure qualité dans le milieu sahélien où la plupart des pâturages sahéliens sont déficitaires. La teneur en cendres du bourgou est très bon par rapport aux besoins d'entretien de l'animal (Seguin, 1986).

La valeur nutritive des tiges émergées est faible à l'état de fourrage aqueux puis à l'état des pailles sèches. Alors que les repousses de saison sèche ont une valeur nutritive excellente. Les tiges aériennes ont une valeur nutritive bonne en octobre puis une valeur moyenne en novembre et décembre. Elle est par contre médiocre en avril en dessus des mares résiduelles (Toutain, 1979 c).

La matière sèche moyenne consommée en 1983 était de 10 t/ha avec une charge de 4,3 bovins de 313 kg de poids vif en moyenne à l'hectare. Ce qui traduit une consommation volontaire quotidienne (moyenne) de 2 kg de MS pour 100 kg de poids vif et de 85 g de MS/kg de poids métabolique ($p^{0,75}$). Une vache Azawak de 370 kg produit 7 l/jour de lait avec une consommation de 6,3 kg de MS de bourgou frais et de 3,5 kg de MS de drèches de brasserie a été enregistré par Granier cité par Seguin, (1986) dans une station au Niger. Ce qui représente une ingestibilité totale de la ration de 2,64 kg de MS/100 kg de poids vif et de 117 g/kg $P^{0,75}$ (pour une vache sèche de même poids) en considérant que la consommation volontaire augmente de 50 % par lactation. Tout ce que nous venons de voir nous confirme les qualités d'appétence du bourgou. La bonne ingestibilité du bourgou est sans doute liée concentration élevée du taux de sucre et au faible taux de lignine (Seguin, 1986).

Pendant le pâturage direct au moment de la décrue, l'apport de 1 kg de MS est de l'ordre de 0,55 UF et 20 g de MAD. Alors que le pâturage sur repousses après une fauche ou une première pâture, l'apport de 1 kg de MS n'est de l'ordre 0,45 UF et 65 g de MAD. Le fourrage récolté dans une biomasse de 50 à 75 % (où le reste étant utilisé en pâture après fauchage) apporte 0,5 UF et 35 g de MAD (Bonis Charancle, 1994).

Tableau 4, nous montre une augmentation très sensible des surfaces cultivées en bourgou passant 0 à 2 350 ha entre 1984 et 1992 dans le cercle de Tombouctou.

Tableau 4: Données sur les bourgoutières à Tombouctou sur 9 ans(Bonis Charancle, 1994)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Surface des bourgoutières à Tombouctou (en ha)	0	80	400	800	1 500	2 000	1 000	2 000	2 350
Pluviosité à Tombouctou (en mm)	231	122	1332	111	180	150	160	240	157
Hauteur de crue à Diré (en cm)	374	359	420	400	390	370	406	420	428
Total bovins de Tombouctou	43000	16000	16000	19000	20000	20000	24000	26000	26000
Total petits ruminants de Tombouctou	85000	86000	85000	97000	102 000	102000	100000	138000	138000

Dans la Figure 10, il a été constaté que l'énergie est élevée au niveau des repousses en saison sèche (0,64 UF/kg de MS) et elle est faible au niveau des tiges submergées (0,32 UF/kg de MS). De même l'UF/kg du fourrage est important en saison sèche (0,45) pour les pailles sèches et elle est faible avec 0,05 UF des tiges submergées. Dans la

Figure 11, les repousses de saison sèche donnent 99 g de MAD/kg de MS alors que les tiges submergées ne donnent que 23 g de MAD/kg de MS. Dans la même figure la teneur en MAD/kg de fourrage n'est que 27 g les repousses et de 2,3 g sur les tiges submergées.

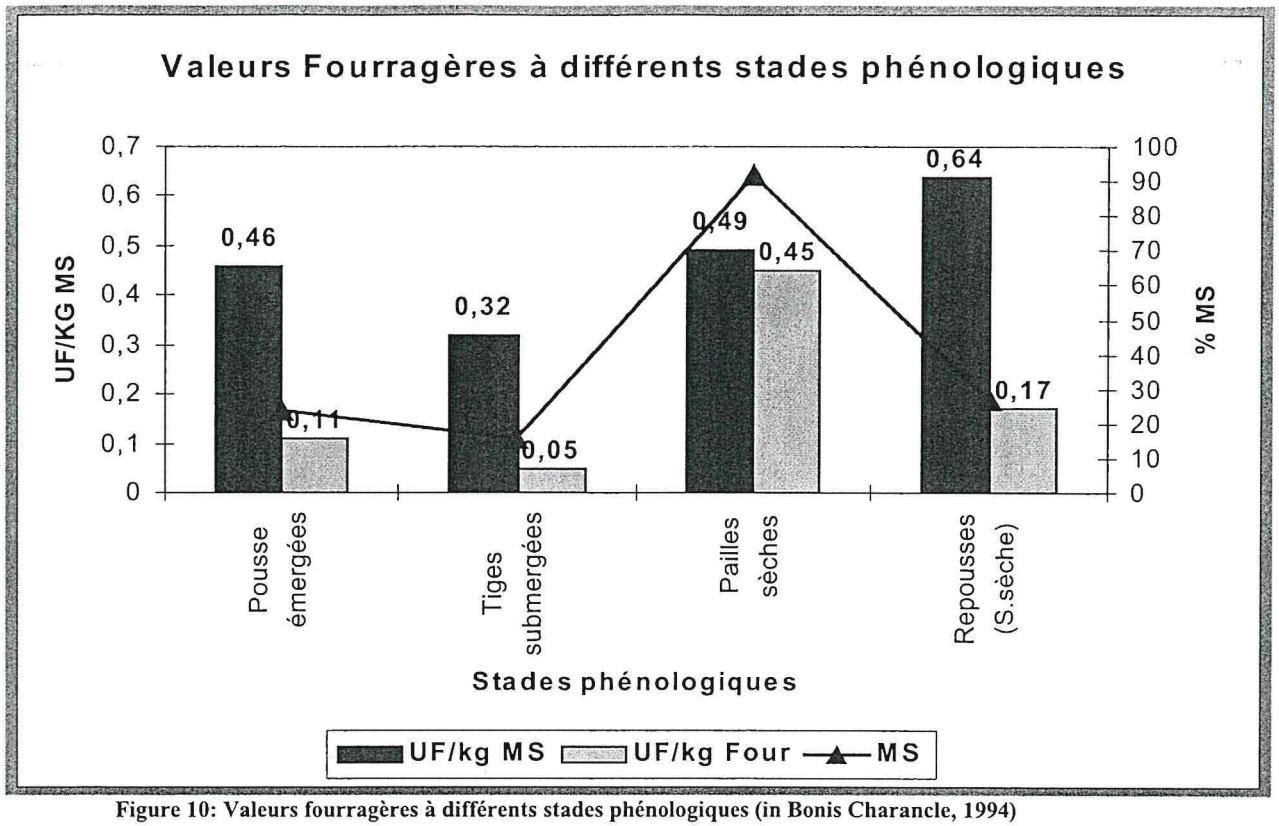


Figure 10: Valeurs fourragères à différents stades phénologiques (in Bonis Charancle, 1994)

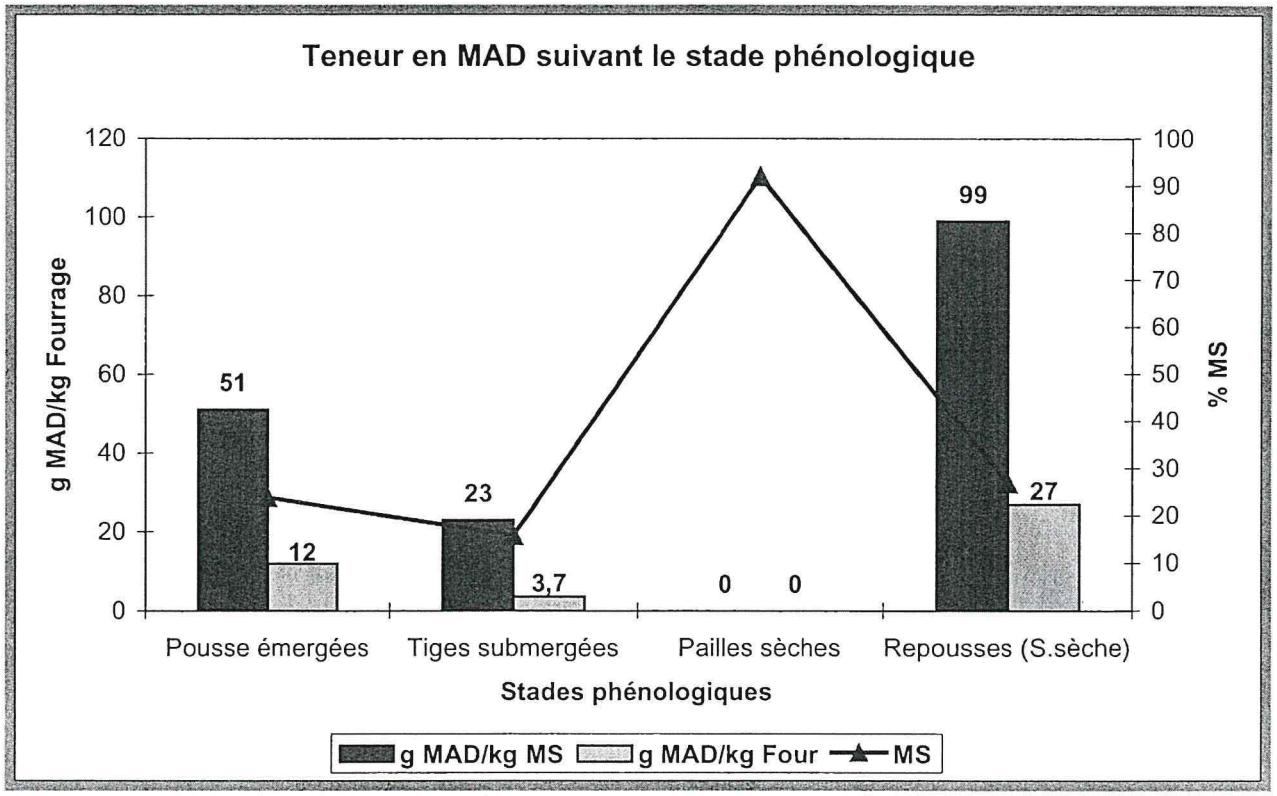


Figure 11: Teneur en MAD à différents stades phénologiques (in Bonis Charancle, 1994)

Tableau 5: Teneur de L'UF et MAD par kg de MS et de fourrage suivant le stade végétatif (Boudet, 1984)

Stade végétatif	MS %	Par kg de MS		Par kg de fourrage	
		UF	g MAD	UF	g MAD
Pousses émergées	24	0,46	51	0,11	12
Tiges submergées	16	0,32	23	0,05	3,7
Pailles sèches	92	0,49	tr	0,45	tr
Repousse en saison sèche	27	0,64	99	0,17	27

Le bourgou constitue un foin apprécié par les animaux mais en vert il peut provoquer des diarrhées surtout chez les moutons en début de saison sèche donc il est préférable de le sécher avant de le consommer ou de le donner petit à petit pour que l'animal s'adapte. La plante contient 2,5 % de sucres saccharifiables avec 7,41 % de sucres réducteurs et 10,05 % de sucres non réducteurs (Havard-Duclos, 1967).

Les tiges récoltées en bordure du lac Débo à la mi-novembre ont montré que la matière sèche pouvait contenir 3,9 % de glucose et 5 % de saccharose. Les repousses de saison sèche sont particulièrement riches en cendres, la teneur en silice exprimée par l'insoluble chlorhydrique varie de 1 à 10 %. Cette teneur est faible chez les tiges submergées alors que chez les repousses, elle est plus riche (Toutain, 1979 c).

Tableau 6: Valeur fourragère et composition de MS suivant le stade végétatif (Boudet, 1984)

Stade végétatif	MS en %	Composition en % de MS			Valeur fourragère			
					Par kg de fourrage		Par kg de MS	
		MAB	Mcel	Cendres (MM)	UF	g MAD	UF	g MAD
Floraison (oct-nov.)	24	9,3	35,8	12,5	0,11	12	0,46	51
Tiges submergées (nov.)	15	4,6	42,3	8,4	0,05	1,1	0,32	7,5
Pailles (avr.)	92	2,9	37,9	7,4	0,45	tr	0,49	tr
Repousses de 30j (mai)	27	14,4	27,0	16,7	0,17	27	0,64	99
Repousses de 50j (irrigation)	19	16,9	29,9	14,8	0,12	23	0,64	122

Tableau 7 : Matière organique en % de MS et valeur alimentaire de MS suivant le stade végétatif (Compère, 1983 in Vanden Eede, 1989)

Stade végétatif	MS en %	Matière organique en % de MS			Valeur alimentaire de la MS	
		MAB	Mcel	Cendres (MM)	g MAD	UF/kg de MS
Floraison (octobre)	26,8	6,1	37,4	12,1	31	0,49
Floraison (novembre)	21,6	10,2	35,3	13,2	62	0,45
Floraison (novembre)	22,5	11,7	34,7	12,2	77	0,43
Tiges submergées (novembre)	17,0	3,9	42,5	6,8	20	0,33
Tiges submergées (novembre)	15,4	6,3	42,2	8,5	32	0,32
Tiges submergées (novembre)	11,5	3,8	42,1	10,1	19	0,29
Foin de tiges (avril)	93,7	3,6	30,6	6,2	18	0,72
Tiges sur sol sec (avril)	90,7	2,3	45,3	8,6	1	0,22
Tiges sur sol humide (avril)	40,6	1,8	43,7	4,6	1	0,38
Chaumes aériens de mare (avril)	34,5	2,5	39,1	11,8	5	0,36
Repousses sur sol humide (avril)	22,6	14,6	26,4	15,1	104	0,69
Repousses de 30j sur sol sec (mai)	27,0	13,2	28,3	17,9	91	0,61
Repousses de 30j après feu (mai)	30,1	15,6	26,4	17,1	113	0,66

On peut remarquer que la teneur en MS est extrêmement variable selon l'écologie de la plante et son stade de récolte (Tableau 7). La teneur en protéines brutes semble être comparable à celle des autres graminées tropicales. Elle est relativement élevée pour les stades repousses et floraison et faible pour les parties submergées et les chaumes de décrue. Les tiges submergées ne peuvent que servir de lest à une ration car elles sont trop dépourvues en énergie et en protéines pour assurer l'entretien d'un animal. Le fourrage a un caractère fibreux prononcé et une teneur élevée en sucre. Il faut savoir qu'une composition fibreuse trop élevée est nuisible à la digestibilité du fourrage. Il faut donc rechercher une teneur fibreuse la plus faible possible et un taux de sucre élevé ce qui implique un taux de MAD élevé. Dans ce tableau ci-dessous, on remarque que le meilleur fourrage est obtenu lors des repousses d'avril et mai. Il faudrait essayer d'utiliser cette constatation et de rentabiliser les bourgoutières au maximum à cette époque favorisant les repousses. Ces repousses de saison sèche sont d'excellente qualité du point de vue énergétique et protéique. Elles permettent un gain de poids vif de 350 à 500 g/jour et une production laitière de 3 à 4 litres par jour. Alors qu'à la floraison on atteint difficilement 100 g de gain de poids/jour (Vanden Eede, 1989).

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Tableau 8 : Composition minérale (Compère, 1983 in Vanden Eede, 1989)

Stade végétatif	g/kg de MS								
	Ca	P	Mg	K	Na	Cu	Co	Mn	Zn
Floraison (octobre)	2 700	1 150	1 500	18 900	320	3,6	0,28	94	16,0
Floraison (novembre)	2 900	2 060	2 100	19 900	180	4,6	0,34	148	25,0
Floraison (novembre)	3 200	1 980	1 900	24 700	230	4,6	0,13	99	22,8
Tiges submergées (novembre)	1 000	1 320	800	25 500	1 120	3,4	0,28	58	11,5
Tiges submergées (novembre)	800	1 810	800	28 400	1 680	3,8	1,47	160	16,8
Tiges submergées (novembre)	1 000	770	1 200	44 800	940	5,0	0,57	121	7,4
Foin de tiges (avril)	1 500	1 430	900	9 900	550	-	-	-	-
Tiges sur sol sec (avril)	2 000	680	1 100	22 500	400	-	-	-	-
Tiges sur sol humide (avril)	1 000	270	700	12 900	240	-	-	-	-
Chaumes aériens de mare (avril)	3 500	340	2 000	13 600	800	1,4	0,80	105	36,2
Repousses sur sol humide (avril)	2 300	4 380	2 200	28 900	240	-	-	-	-
Repousses de 30j sur sol sec (mai)	2 800	2 140	3 400	25 800	-	-	-	-	-
Repousses de 30j après feu (mai)	4 500	2 390	2 800	25 200	370	10,2	0,44	398	43,3

Dans le Tableau 8, nous avons une richesse des repousses de saison sèche en phosphore qui est plus souvent en carence dans les régions tropicales (Vanden Eede, 1989).

Tableau 9: Teneurs en éléments minéraux majeurs à différents stades en % MS (Seguin, 1986)

Stade-période	MM	Silice	Ca	P	Mg	K	Na
Floraison en fourrage (octobre)	12,1	8	0,27	0,115	0,15	1,89	0,032
Floraison à Sofara (novembre)	13,2	5,7	0,29	0,206	0,21	1,99	0,018
Floraison à Debo (novembre)	12,2	6,9	0,32	0,198	0,19	2,47	0,023
Tiges submergées à Mopti (novembre)	6,8	1,6	0,10	0,132	0,08	2,84	0,168
Tiges submergées à Sofara (novembre)	8,5	2	0,08	0,181	0,08	2,84	0,168
Tiges submergées à Debo (novembre)	10,1	0,9	0,10	0,077	0,12	4,48	0,094
Tiges en foin	6,2	2,8	0,15	0,143	0,09	0,99	0,055
Restes de tiges en sol sec (avril)	8,6	3,8	0,20	0,068	0,11	2,25	0,048
Restes de tiges en sol humide (avril)	4,6	1,6	0,10	0,027	0,07	1,29	0,024
Chaumes aériens mare (avril)	11,8	9,6	0,35	0,034	0,20	0,36	0,080
Chaumes florifères exondés	10,8	6,6	0,21	0,17	0,14	1,90	-
Repousses après décrue (20 jours)	15,9	8,9	0,61	0,38	0,51	2,20	-
Repousses après décrue (30 jours)	20,3	12,4	0,66	0,33	0,38	2,42	_
Repousses sans feu (30 jours)	17,9	10,7	0,28	0,214	0,34	2,58	-
Repousses après feu (30 jours)	17,1	9,9	0,45	0,239	0,28	2,52	0,037
Repousses (50 jours)	20	12,3	0,56	0,31	0,52	2,21	-
Irrigation : repousses de 30 jours (avril)	13,8	6,6	0,45	0,28	0,25	1,87	-
Repousses de 45 jours (avril)	15,8	7,3	0,46	0,21	0,15	1,69	-
Repousses de 74 jours (juin)	11,76	4,6	0,34	0,418	0,31	2,36	-
Repousses de 78 jours (janvier)	17,90	-	0,28	0,210	-	-	-

Le facteur limitant de la valeur alimentaire du bourgou est le calcium (Tableau 9), il peut donc être complété par des blocs de pierres à lécher (sel de Bilma, natron) ou des pierres à lécher industrielles contenant du carbonnate de calcium et des oligo-élements nécessaires à la croissance de l'animal (Seguin, 1986).

Tableau 10 : Besoins des animaux suivant leur déplacement (Compère, 1982 in Vanden Eede , 1989)

Besoins	Petits déplacements			Grands déplacements		
	UF	MAD	MAD/UF	UF	MAD	MAD/UF
Entretien	2,3	125	54	2,3	125	54
Déplacement	0,4	26	65	0,8	52	65
Entretien + Déplacement	2,7	151	56	3,1	177	57
Gain de poids (100g/j)	3,0	168	56	3,4	195	57
-200g/j	3,4	186	55	3,8	212	56
-300g/j	3,7	204	55	4,1	230	56
-500g/j	4,3	239	56	4,7	265	56
Production lait (0,5l/j)	2,9	181	62	3,3	207	63
-1l/j	3,1	211	68	3,5	237	68
-2l/j	3,5	271	77	3,9	297	76
-2,5l/j	3,7	301	81	4,1	327	80
-3l/j	4,3	331	87	4,2	357	85

Dans le Tableau 10, les besoins d'entretien ne changent pas en UF et en MAD avec la distances parcourues. Par contre les besoins de déplacement doublent en UF et en MAD de petits déplacements aux grands déplacements.

3. Exploitation

3.1. Le bétail

Les troupeaux pratiquent une transhumance annuelle en début des saisons des pluies le plus souvent. Cette pratique entraîne une très grande partie du troupeau bovin. Pour les animaux ne participant pas à ce déplacement comme les vaches laitières, les veaux, les bœufs de labour et les animaux faibles, l'accès du pâturage est lié à une réglementation en vigueur dans la zone où on laisse des pâtures près des villages. Mais avec la détérioration des bourgoutières les zones réservées aux alentours des villages ne sont plus d'actualité donc ces animaux pâturent ce qu'ils trouvent sur le chemin (exception des cultures) Vanden Eede, (1989).

Le fourrage stocké perd sa valeur sous le soleil et le vent avec un déficit en MAD lors de la pâture directe ainsi qu'un coefficient de digestibilité faible (50 %) du fait du taux de cellulose élevé (30 %). Dans ce cas il est important de retenir une capacité de charge moyenne de 5 UBT/ha pendant la période de six mois d'utilisation (Bonis Charancle, 1994).

Tableau 11: Charge théorique in Bonis charancle, 1994

Besoins d'entretien pour UBT	Apport d'un ha en pâturage de décrue	Charge possible durant les six mois
6,25 kg MS/jour	10 000	8,9 UBT
2,3 UF/jour	5 500	13,3 UBT
150 g MAD/jour	200 000	7,4 UBT

Cette charge théorique de la bourgoutière (Tableau 11) est fonction de la MS, des UF ou des MAD. Le pâturage d'un hectare de bourgoutière par un troupeau de bovins peut apporter une plus-value de 115 000 FCfa selon dossier édité par VSF (Baudoux, 2003). Les bourgoutières constituent des zones de pâturage par excellence en saison sèche par les troupeaux transhumants. Les troupeaux exploitent la biomasse formée antérieurement et les repousses pendant la saison sèche correspondant à la décrue (François *et al., 1991*).

Le bourgou (fané) donne un fourrager grossier mais très appété. Au retrait de l'eau, les tiges prennent racine au niveau des nœuds et elles donnent un excellent regain, pâturable en saison sèche. C'est une plante très productive et bien appétée (Göhl, 1982).

La récolte du bourgou, phénomène jadis isolé, se pratique maintenant à grande échelle pour satisfaire les besoins croissants du fourrage des grands centres urbains. Cette pratique conduit à la destruction irréversible des mares bourgoutières. Parallèlement à la réduction des espaces utiles (agricoles et pastoraux) on assiste à une reconstitution des effectifs du cheptel. Déjà en 1991, la Région de Mopti se classait en tête avec 22,3 % des effectifs nationaux de bovins, 23,5 % de ceux d'ovins et 24,3 % de ceux de caprins. Ce qui accentue les dégradations sur les pâturages. L'accroissement du cheptel a eu pour conséquence l'aggravation des effets de la dégradation au niveau des zones habituelles de concentration du bétail (en zone inondée). La rentrée hâtive des animaux dans les bourgoutières provoque d'intenses piétinements qui enfoncent les tiges dans la boue et les noie, et le séjour prolongé des animaux engendre l'écrasement des jeunes plantules de bourgou (plantules levées). Les espaces qui jadis étaient boisés sont aujourd'hui clairsemés ou remplacés par des herbacés ou par des bois morts et des dunes de sables favorisant la concentration du bétail sur les bourgoutières.

3.2. Régimes fonciers

La première tentative d'organisation foncière autour des bourgoutières date de la Dina de Sékou Amadou (XIXème siècle dans le Delta), il a mis en place des propriétaires-gérants (Dioros). Pendant la colonisation ces terres sont utilisées par les colons pour manipuler les populations et les dresser les unes contre les autres. A l'indépendance l'état malien s'est attribué l'ensemble des terres et ne reconnaît que le droit d'usage des populations locales (Bonis Charancle, 1994).

Les bourgoutières sont depuis fort longtemps munies de structure foncière établie par des familles pionnières comme les Leydi chez les peulhs au Macina (Mali). Il existe des règles instaurées dans les bourgoutières pour les entrées et sorties des animaux. Avant il existait d'immensités de pâturage de bougou avec moins d'animaux et un espace agricole réduit. Alors qu'aujourd'hui ce compromis semble résolu du fait de l'augmentation des espaces agricoles et de celle du cheptel ainsi que la monétarisation qui pousse aux éleveurs de produire plus. Actuellement les bourgoutières subissent des grands dommages dus à la multiplication des parcelles de riz et aux conditions écologiques difficiles (Vanden Eede, 1989).

Les bourgoutières avaient un statut de pâturage naturel, la propriété et l'exploitation étaient collectives. La plupart des décisions sont prises collectivement sous l'égide du pouvoir traditionnel (Bonis Charancle, 1994). Mais on assiste de plus en plus à l'individualisme des bourgoutières.

3.3. Exploitation

Le rôle principal des bourgoutières (Figure 13) est d'assurer l'alimentation des animaux pendant la saison sèche (absence de pâturage de qualité en ce temps). Le bourgou est fauché et entassé à l'intérieur d'une pirogue en début de décrue (novembre). Ce bourgou sera distribué à l'état frais aux animaux ou sera séché et distribué plus tard à la vente ou aux animaux. A cette période ces tiges sont tendres et très appétissantes. Il peut être fauché une seconde fois pendant le retrait total de l'eau aux mois de janvier et février. Le bourgou est pâturé aussi sur pied par les animaux lors de la décrue. Il est réservé enfin à la production du jus extrait pour faire de la boisson mais cette pratique est surtout utilisée par les songhays (Baudoux, 2003).

Le bourgou est récolté par faucardage pour la distribution du fourrage à l'auge ou la fabrication de foin utilisé en saison sèche. Les tiges submergées sont récoltées par arrachage pour la nourriture des bœufs de labour. La production totale est finalement consommée en saison sèche au cours de l'exploitation des bourgoutières. Les pousses aériennes sont pratiquement consommées en pâture dans l'eau par les premiers troupeaux. Alors que les tiges immergées sont au fur et à mesure consommées après le retrait des eaux d'abord à l'état de fourrage aqueux puis à l'état des pailles sèches de préférence la nuit (Toutain,, 1979 c).

Dès l'arrivée des premières pluies et avant la crue les animaux quittent les bourgoutières et partent dans les pâturages exondés. A l'arrêt des pluies (février en mars) les animaux se concentrent autour des mares et des puits de ces pâturages. A la décrue ils reviennent sur les bourgoutières. Certains animaux entrent dans les bourgoutières dès le mois de février ou mars. Les feuilles et les tiges vertes sont broutées en premier lieu ensuite viennent les repousses et les chaumes.

La coupe du bourgou s'effectue pendant la crue et lors du retrait des eaux (mars) et cette coupe est destinée soit à la vente soit au bétail. Souvent il est fauché pendant la décrue juste avant l'entrée des animaux et distribué plus tard pendant la période de soudure. Le

bourgou étant rare son coût est élevé sur le marché surtout en période de soudure où il arrive que le prix quadruple. Les bourgoutières sont surtout utilisées en pâture par les transhumants et les nomades dans leurs mouvements ancestraux (Vanden Eede, 1989).

Le bourgou est traditionnellement utilisé dans l'alimentation de l'élevage de case (Figure 12), situé auprès des terroirs riverains du fleuve Niger. Cette alimentation est complétée par les débris de récolte et de sous-produits de cuisine (Seguin, 1986).

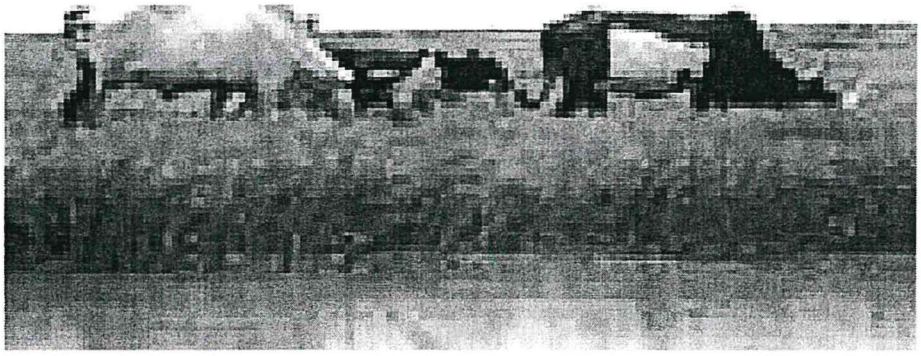


Figure 12: Bovins en pâturage dans une bourgoutière

Les populations locales récoltent les graines du bourgou à l'aide d'une pirogue où une natte légèrement oblique tendue à la verticale de l'embarcation qui tombent des chaumes battus à la perche (Toutain, 1979 c). Le bourgou est utilisé dans l'alimentation humaine soit par la récolte de ses graines (novembre-décembre) consommées sous forme de couscous soit par les tiges qui une fois séchée et brûlée, sont transformées en boisson (Vanden Eede, 1989), est vendue en confiserie ou en pâtisserie sur le marché.

La pulpe des grosses tiges est souvent fraîchement consommée au moment de la récolte par les pêcheurs surtout. Ce sirop peut être aussi fermenté et distillé pour se transformer en alcool (Seguin, 1986).

Le bourgou protège le riz contre les adventices dangereux, les poissons rizophages ainsi que les digues contre les vagues d'eau. C'est une plante qui n'est pas salissante donc il ne risque pas de coloniser le riz (Vanden Eede, 1989).

Autrefois le bourgou était essentiellement destiné aux animaux. Mais cela n'empêche pas l'homme d'extraire des produits pour la complémentation et l'enrichissement de son alimentation surtout pendant la période de soudure (avril en juin). La récolte occupe une place importante dans la gamme de céréales consommées dans la zone cité par Maïga, (1988) in (Diarra, 1995).

Les graines (*hori*) du bourgou sont utilisées sous forme de pâte comme le riz alors que les tiges sont coupées, brûlées légèrement, roulées en bottes, séchées et stockées. Les bottes séchées sont ensuite battues et pilées avant d'être mouillées dans les passoires en pailles puis transformées en boisson dite plus haut (Diarra, 1995). Le bourgou contient une quantité de sucre non négligeable avec 2,5 % de sucres saccharifiables dont 7,41 % des sucres réducteurs et 10,05 % de sucres non réducteurs. Les populations locales se servent d'ailleurs de la partie submergée qui, séchée et concassée, peut donner une boisson fermentée (Havard-Duclos, 1967).

Le bourgou produit un pâturage en fin d'inondation d'excellente qualité, il constitue un fourrage riche formé par des repousses de saison sèche. La capacité de charge à cette

époque est de 0,4 ha/UBT (647 kg poids vif/ha). L'exploitation peut être intense sans compromettre la production du pâturage (Toutain, 1979 a).

Le bourgou constitue un pâturage de qualité et une source de revenus importante et sûre pour la population. Par exemple 350 ha de bourgou régénérés (exploitation individuelle de 1 ha minimum) peuvent générer un revenu annuel de 38 millions de FCfa. Par ailleurs, la création d'un Comité de gestion qui va fixer les dates d'entrée et de sorties des animaux et les droits de pâture (25 FCfa pour un mois de période de saison sèche par tête), versés au Comité avant l'entrée. Les droits de pâture collectés sont gérés par le Comité dans le but d'exécuter un programme annuel d'activités pour la restauration de ces pâturages (UICN, 2000).

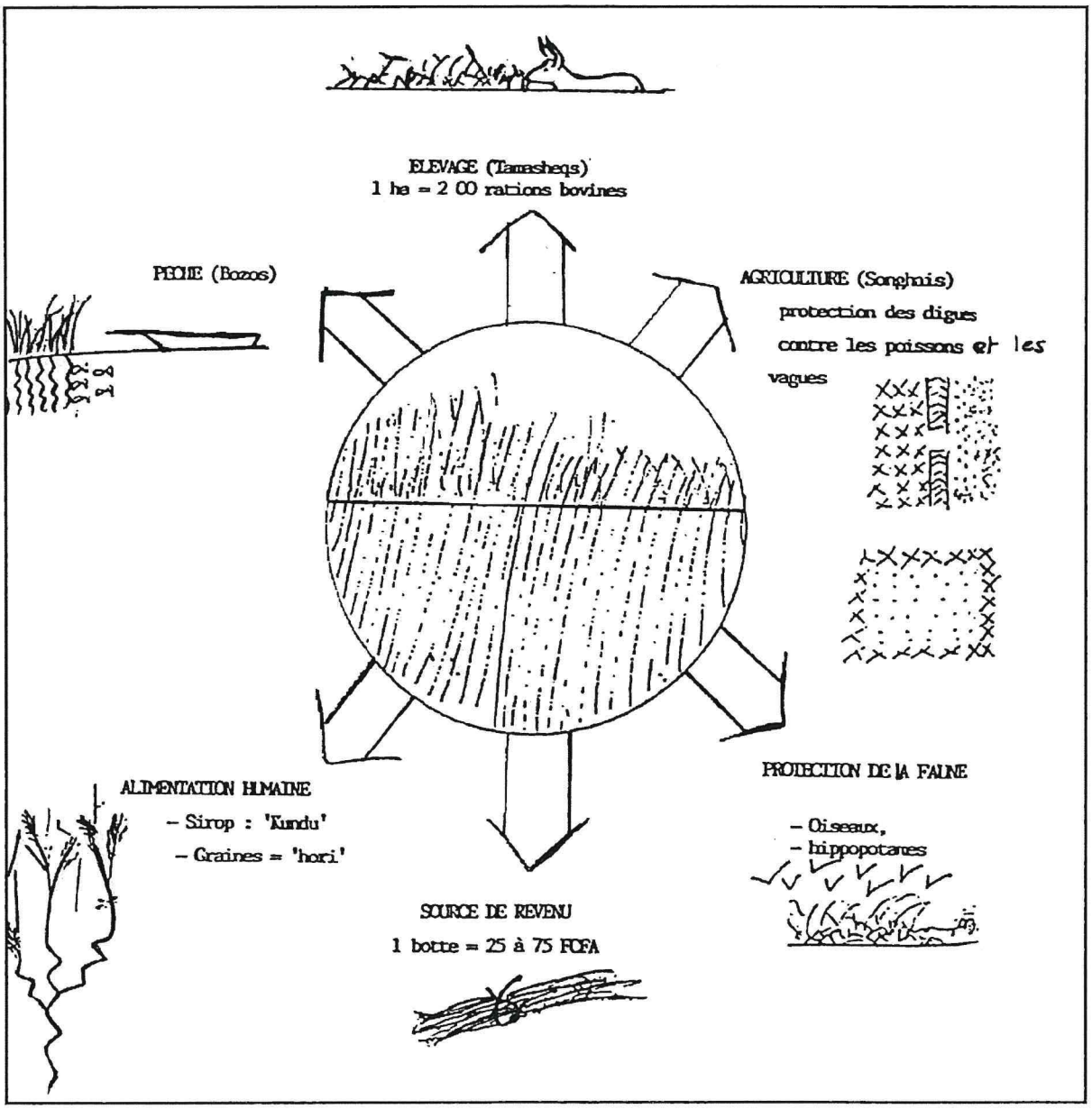


Figure 13: Fonctions du bourgou (VSF, Lyon in Vanden, Eede, 1989)

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Conclusion et perspectives d'avenir

Le bourgou qui est une graminée semi-aquatique est parfaitement adapté aux sols argileux de l'intérieur du Delta Central du Niger et de mares périodiquement inondées. Son cycle végétatif (croissance et développement) s'effectue en saison sèche et au moment de la crue. L'exploitation de la biomasse se déroule pendant la décrue en saison sèche. La dégradation des bourgoutières est liée à la diminution de la pluviométrie et de la hauteur des crues d'une part. D'autre part la concurrence avec la riziculture, la mauvaise fauche dans l'eau et le surpâturage. Ce qui provoque une réduction des surfaces des bourgoutières et des pâturages exondés. Le maintien de ces bourgoutières dépend du marcottage par le piétinement du bétail pendant la décrue et du degré de pâturage ainsi que l'intérêt que les populations lui donnent. La productivité du bourgou atteint plus de 35 t/ha de MS dont plus de 2/3 sont issues des tiges immergées.

Le bourgou présente un fourrage de qualité dans les pâturages sahéliens autour du fleuve Niger et dans certaines mares (comme Oursi au Burkina). Les étendues d'*Echinochloa stignina* constituent des pâturages d'une productivité exceptionnelle, sans lesquelles les cinq millions de têtes de bétail qui investissent chaque année le delta après le retrait des eaux ne sauraient survivre en saison sèche. En plus, les bourgoutières ont d'autres fonctions socio-économiques importantes, telles que la régénération de revenus doit bénéficier aux populations locales. Le maintien des bourgoutières est de plus en plus aléatoire et dépend de la manière dont elles vont passer la période critique de leur cycle biologique donc il est essentiel de passer par des modes de régénérations conséquentes.

La régénération doit se réaliser dans des biotopes qui sont actuellement susceptibles de donner à la plante la possibilité de mener à terme sa croissance et son développement comme dans leurs zones du Delta du Niger. Le semis en décrue est une bonne technique de régénération efficace adaptée aux contraintes climatiques actuelles au Sahel. Les semis en décrue dans des eaux de moins en moins profondes conduisent aux biomasses les plus élevées (39,4 et 43,5 t/ha de MS).

Les principales perspectives qui pourraient être mises en place sont une augmentation de la production par l'installation de digues de protection, une meilleure amélioration de la qualité du fourrage et de la conservation du fourrage sec. La surveillance des pâturages et le suivi du cheptel favorisent respectivement l'amélioration de pâturage par rotation et le suivi sanitaire et zootechnique du troupeau. Pour que tout se passe bien il faut l'approbation et l'implication de tous les acteurs (Vanden Eede, 1989). La création d'un statut pour les zones régénérées est indispensable à la pérennité et à l'implication de ces ressources naturelles. L'intensification des activités intégrées d'agriculture et d'élevage sur la frange du fleuve Niger. Le rétablissement des bourgoutières dans les plaines d'antan occupées actuellement par le riz doit être accepté par les paysans. La persuasion doit s'appuyer sur les effets positifs que peuvent apporter le bourgou à l'ensemble de tous les acteurs (*Vanden Eede, 1989*).

Les prix de vente du bourgou et du riz peuvent entraîner sous l'effet d'une forte demande, la transformation de certaines rizières en bourgoutières (ceci a été constaté en 1990 à Bamba au Mali) et surtout qu'il apporte des besoins en compléments alimentaires en période difficile. Le bourgou favorise l'enfouissement de la matière organique et empêche la salinisation des sols. Il pourrait être une nouvelle culture intégrée à la rotation culturale (*Diarra, 1995*).

L'irrigation des bourgoutières en saison sèche effectuée près des bas fonds du fleuve ou de mare peuvent donner une production variable allant de 50 à 100 kg/ha de MS. Ce qui

donne une moyenne de 80 kg pour un temps de croissance de 50 jours et cela même en juin alors qu'elle ne dépasserait pas 30 kg/ha de MS avec un temps de croissance 70 jours. Donc cette forme de production est une perspective d'avenir pour un élevage de qualité (*Toutain, 1979 c*).

Le bourgou est utilisé pour la reconstitution des nouvelles terres sableuses ou pierreuses émergées en terres argileuses et sablo-argileuses après 3 ans de bougouculture. Il est utilisé aussi pour la protection des digues et des berges contre les vagues d'eau. L'ouverture d'un marché du bourgou dans plusieurs localités villageoises où les bottes de 1,1 kg à 2,6 kg sont vendues entre 25 et 50 FCfa en décembre, et à 200 FCfa en période de soudure. La production brute est estimée entre 29 à 34 millions de FCfa, sur la base d'un revenu moyen de 150 000 à 175 000 FCfa pour chacun des exploitants recensés sur les deux sites régénérés.

La valeur économique des bourgoutières aménagées, a été appréciée sous divers angles. Parmi lesquels, l'augmentation de la production attribuée à l'adoption des techniques de régénération a été évaluée à 492 tonnes/an et les gains sociaux se traduisent par la présence de 195 exploitants qui s'adonnent à la bourgouculture, ce qui leur permet de maintenir dans un état d'embonpoint satisfaisant un effectif de bétail variant entre 2,1 et 3 laitières et bœufs de labour. La seule valeur économique d'un tel capital "bétail" en moyenne s'élève à 178,5 millions F cfa.

La disponibilité d'une production laitière affecte de manière positive les niveaux de consommation et de vente pendant neuf mois (de la mi-juillet en mars), soit une production globale de 6,3 à 9 litres de lait frais. La vulgarisation des techniques de cultures fourragères en zone exondée et la réalisation des puits pastoraux avec la participation des acteurs concernés constituent des moyens efficaces pour amoindrir la pression du bétail sur les bourgoutières. La réalisation des hectares de cultures fourragères et des actions de régénération de bourgoutières sur plusieurs hectares, ainsi que l'organisation de sessions de formation en gestion de pâturage peuvent apporter des solutions adéquates à tous les problèmes évoqués dans le texte. En conclusion, l'importance sociale et économique du bourgou en zone deltaïque mérite d'être prise en compte dans le cadre d'une analyse prospective sur le développement des filières au Mali. En dehors de la logique réductrice des seuils de rentabilité financière, une telle initiative devrait montrer toute l'importance environnementale qu'une filière "bourgou" représente dans l'optique d'une ouverture à de nouveaux exploitants de la boucle du fleuve Niger. Il est évident que l'importance socio-économique du bourgou et la diversité des exploitants qui s'adonnent à son exploitation va entraîner, dans un proche avenir, une affluence d'intérêts divergents sur les modes d'accès aux bourgoutières et de contrôle des ressources.

Bibliographie

BAUDOUX L. (2003). La frange fluviale du Niger au Nord-Mali : Point de convergence entre l'agriculture et l'élevage. Diagnostic agraire réalisé dans la zone de Téherdjé, 6ème région, auprès de communautés sonrhaï, kel-tamacheq et arabe. Mémoire d'ingénieur en agriculture : CNEARC/ESAT1, Montpellier, 110 p.

BERNARD J. et DULIEU D. (1990). Projet pilote de la mare d'Oursi pour le développement des mares naturelles dans le Sahel burkinabé. Schéma directeur, document provisoire. Rome, FAO, 161 p.

BOCLE A. et ESCULIER C. (2002). Modalités de gestion de l'eau et de mise en valeur agricole de Forgho, dans un contexte climatique et hydrologique incertain. Région de Gao, Nord-Est du Mali. *Master of Science:* CNEARC/ESAT2, Montpellier, 178 P.+ annexes.

BONIS CHARANCLE J.-M. (1994). Gestion des ressources naturelles : la régénération des bourgoutières dans la boucle du Niger au Mali. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 47 (4) : p. 425-434

BOUDET G. (1984). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Paris, IEMVT, 266 p. (coll. Manuels et précis d'élevage 4).

BREMAN H., KETELAARS J.J.M.H., VAN KEULEN H. et DE RIDDER N. (1991). Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. Paris et Wageningen, Karthala, ACCT, CABO-DLO et CTA, 485 p.

DAGET Ph. et GODRON M. (1995). Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés. Paris, Hatier-AUPELF.UREF, 510 p. (coll. Universités francophones).

DIALLO A. M. (2001). Evolution des systèmes agricoles et caractérisation des systèmes de production, terroir de Temera. Mémoire d'ingénieur agronome, IPR/IFRA, Koulikoro (Mali), 73 p. + annexes.

DIARRA A. (1995). La cueillette : Une activité de survie en zone aride au Mali. *Agriculture et Développement* n° 6, p. 29-38.

DULIEU D. (1989). Les bourgoutières du fleuve Niger. Contraintes, possibilités d'action. Niger. Etude thématique. Maisons-Alfort: CIRAD-IEMVT. 77 p.

FRANCOIS J., RIVAS A., HELLEMANS Ph. et COMPERE R. (1991). Régénération des bourgoutières en zone lacustre du Mali par semis en décrue, technique basée sur des études agrométéorologiques et écophysiologiques. *Bulletin de Recherches Agronomiques de Gembloux* 26 (1), p. 169-181.

FRANCOIS J., RIVAS A. et COMPERE R. (1989). Le pâturage semi-aquatique à *Echinochloa stagnina* (Retz) P. BEAUV. Etude approfondie de la plante «bourgou» et des

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

bourgoutières situées en zone lacustre du Mali. *Bulletin de recherches agronomiques* Gembloux 24 (2), p. 145-189.

GILLET M. (1980). Les graminées fourragères : Description, fonctionnement, applications à la culture de l'herbe. Paris, 306 p. (collection Nature et Agriculture).

GOHL Bo (1982). Les aliments du bétail sous les tropiques: données sommaires et valeurs nutritives. Stockholm, (collection FAO : Production et santé animales n° 12), 543 p.

HAVARD-DUCLOS B. (1967). Les plantes tropicales, Paris, Maisonneuve et Larose, 397 p. (collection Techniques agricoles et productions tropicales 10).

LE MASSON A., (1996). Programme National de Promotion de la Production Laitière au Mali. Les Systèmes d'Elevage à Vocation Laitière : Contraintes, Propositions, *Rapport CIRAD-EMVT* du 23 octobre au 12 novembre 1994, 95 p + annexes.

OUATTARA L. (2003). Diagnostic agro-écologique des «Bourgoutières» et étude des droits et règles d'usage. DESS «Gestion des Systèmes Agro-Pastoraux en Zones Tropicales». Université Paris XII Val-de-Marne, Faculté des Sciences et Technologies, France. 60 p + annexes.

SEGUIN A. (1986). Contribution à l'étude du Bourgou (*Echinochloa stagnina*). Thèse de doctorat, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, 109 p.

TOUTAIN B. (1979 a). Premier ranch collectif de Samorogouan : Etude agrostologique Haute Volta, IEMVT, 121 p.

TOUTAIN B. (1979 b). Projet Amélioration de l'Elevage traditionnel dans l'ORD de la Comoé : Zone pastorale de Daramandougou, Etude agrostologique, Haute Volta, IEMVT, 82 p.

TOUTAIN B. (1979 c). Synthèse N° 3 IEMVT. Document complet non retrouvé.

VANDEN EEDE F. (1989). Utilisations agricoles des eaux de crues dans le Delta Central du Niger (Mali): Le bourgou et le riz flottant.Titre de Gradue Agricole option : Agriculture des régions tropicales et subtropicales. Institut Provincial d'Enseignement Supérieur Agricole et Technique. 179 p.

WHYTE R. O. Et al. (1959). Les graminées en agriculture, Rome, FAO. Etude agricole n° 42, 485 p.

Référence sur internet

http://www.fao.org/docrep/W3723F/w3723f08.htm
http://www.iucn.org/brao/fr/kibaar/Kibaar1/echos/echos.htm (consulté le 01/03/04)

http://www.wisard.org/wisard/shared/asp/Projectsummary.asp?kennummer=2921 (consulté le 01/03/04)

http://books.nap.edu/books/0309049903/html/264.html (consulté le 01/03/04)

http://web.idrc.ca/en/ev-31948-201-1-DO_TOPIC.html (consulté le 01/03/04)

http://www.sisei.net/nationaux/mali/bibliot/par/PAR5R.HTM (consulté 02/03/04)

http://www.undp.org/sgp/cty/AFRICA/MALI/pfs5715.htm (consulté 02/03/04)

http://www.gm-unccd.org/FIELD/Countries/Mali/LS_Ges.htm (consulté 02/03/04)
http://www.iucn.org/themes/cem/cem/doc/Wetlands%20%20poverty%20alleviation%20Niger%200206%20paper.doc (consulté 02/03/04)
(BARTHAR. 1970; LOOSLI et PHILIPP. 1954) http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/Data/79.htm (consulté 02/03/04)

http://books.nap.edu/books/0309049903/html/264.html
http://www.fao.org/livestock/agap/frg/afris/espanol/document/tfeed8/Data/246.HTM

http://aochycos.ird.ne/HTMLF/cures98-99.html (consulté 03/04/04)

http://www.vertigo.uqam.ca/vol4no3/art5vol4no3/marie_laure_de_noray.html (consulté 03/04/04)

http://www.iied.org/docs/drylands/secur_comm6f.pdf (consulté 03/04/04)

file://:PRICIPALESCARACTERISTIQUESPHYSIQUESDUFLEUVENIGER.htm (consulté le 27/03/04).

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet