

Amélioration et gestion de  
la jachère en Afrique de l'Ouest  
*Projet 7 ACP RPR 269*

# La jachère, lieu de production

Organisateurs  
CNRST (Burkina Faso)  
ORSTOM



Amélioration et gestion de  
la jachère en Afrique de l'Ouest  
*Projet 7 ACP RPR 269*

Actes de l'Atelier

# La jachère, lieu de production

Bobo Dioulasso 2-4 Octobre 1996

Organisateurs  
CNRST (Burkina Faso)  
ORSTOM

Editeur : Christian Floret  
Coordination Régionale du Projet Jachère  
BP 1386 Dakar Sénégal

## Editorial

Cet atelier sur « La jachère, lieu de production » s'est tenu à Bobo Dioulasso du 2 au 4 octobre 1996, à l'invitation des autorités du Burkina Faso. Le séminaire a eu lieu dans le cadre du Projet « Amélioration et gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest » (voir en Annexe), qui concerne le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger et le Sénégal, à l'occasion d'une réunion de coordination du Projet. Il s'agissait d'un atelier interne à ce projet, qui regroupe de nombreux chercheurs. Il a porté sur des résultats de recherche obtenus pour la plupart dans le cadre du projet. Il y a donc eu volontairement un nombre limité d'intervenants, mais l'atelier a regroupé une cinquantaine de participants invités qui ont animé les discussions.

L'atelier a été ouvert par Monsieur Adolphe KERE, Secrétaire Général, représentant Monsieur le Directeur Général du CNRST.

Une tournée de deux jours dans le sud-ouest du Pays a précédé les exposés en salle. Cette tournée a permis aux participants de visiter une partie des réalisations du projet jachère au Burkina Faso, en particulier dans le domaine des méthodes de substitution à la jachère par l'installation de soles fourragères ou de plantes de couverture.

Il était intéressant de mettre l'accent, pour ce premier atelier organisé dans le cadre du projet, sur la fonction de production de la jachère. En effet, lorsque l'on évoque la jachère, on pense le plus souvent à un temps de repos permettant la remontée de la fertilité grâce à un retour à la savane arbustive ou arborée et à une amélioration concomitante des caractéristiques physico-chimiques du sol et de sa teneur en matière organique. Le second atelier organisé par le projet à Bamako en octobre 1997 portera d'ailleurs sur cet aspect de la jachère. Mais on oublie parfois que la jachère est source de fourrages pour les animaux, source de bois et de produits divers (fruits, plantes médicinales, etc.). C'est donc sur cet aspect de production qu'il était intéressant d'insister dans un premier temps.

Les quatre premières communications portent sur production ligneuse des jachères naturelles, et sur l'utilisation qui est faite de ces ligneux par l'homme. Les problèmes de gestion des ligneux sont aussi abordés. Une communication concerne la jachère améliorée en zone forestière humide par plantations d'arbres à croissance rapide ; l'auteur étudie le rapport coût-bénéfice d'une telle gestion agro-forestière.

Les quatre communications suivantes concernent le rôle de la jachère dans la constitution et le maintien des parcs arborés, l'accent étant mis sur le parc à karité. Il apparaît que le raccourcissement du temps de jachère, où la disparition de celle-ci, conduit au non renouvellement des arbres du parc qui étaient élevés et sélectionnés par les paysans durant cette phase.

Une étude détaillée des produits très divers de la jachère dans le Bazèga au Burkina Faso fait l'objet d'une communication. On mesure la perte matérielle et culturelle qui accompagne la disparition de la jachère.

Trois communications ont trait à la production herbacée de la jachère. L'une d'elle concerne les possibilités d'utilisation de la végétation naturelle des jachères au Burkina ; les deux autres traitent du remplacement des jachères naturelles, qui se raréfient, par des fourrages semées. Il semble que l'on maîtrise maintenant assez bien la technique d'installation et de conduite de ces jachères artificielles fourragères. Reste le problème de leur intégration dans les systèmes de culture et des contraintes que cela comporte : clôtures contre la divagation des animaux, nécessité d'une intensification du système, avec fumure minérale, fange et stockage du foin, etc.

Enfin une dernière communication concerne la gestion améliorée par l'utilisation de plantes de couverture. C'est une méthode prometteuse de substitution à la jachère naturelle, par le rôle que ces plantes jouent dans la protection contre l'érosion, dans la production fourragère et dans la remontée de la fertilité.

On peut donc souligner la pertinence des communications vis à vis du thème général proposé « La jachère, lieu de production ». Cet atelier a été très vivant. Les questions ont été nombreuses. Il a pleinement joué son rôle d'échanges d'expériences entre les 5 pays concernés.

Si l'on considère les thèmes abordés, une lacune apparaît. Elle a trait aux aspects sociaux et économiques de la jachère naturelle ou améliorée. Il manque encore aussi des études sur la manipulation du système, sur les pratiques possibles pour le maintien à long terme de ces productions face aux raccourcissement où à la disparition de la jachère. Certaines solutions préconisables sont encore au stade expérimental et ont fait l'objet d'introductions ponctuelles chez quelques paysans. Mais il apparaît que nous avons bien dès à présent un arsenal de techniques à proposer. C'est encourageant. Il reste le plus difficile, surtout pour les chercheurs que nous sommes, c'est le transfert de ces techniques en milieu paysan. Le projet jachère donne les moyens pour ce transfert. Ce sont en particulier les contrats passés avec les groupements paysans, ONG, organismes de développement. Il faut que les chercheurs continuent de s'investir dans ces contrats. Le chercheur aidera ainsi aux transferts de technologie en milieu paysan et en tirera des bénéfices pour lui-même en se trouvant face à des conditions de milieu physique et humain auquel il n'avait pas pensé.

La jachère améliorée agro-forestière est également prometteuse. Elle a été peu abordée dans le cadre de cet atelier, mais les actes d'un atelier « La jachère améliorée - Aspects agro-forestiers » organisé conjointement par le Réseau Forêt de la CORAF, le Projet Jachère et l'IUFRO, à Yaoundé en novembre 1996, viendront en complément des communications présentées ici.

Christian FLORET

## Sommaire

<b>1. La production ligneuse des jachères et son utilisation par l'homme en zones soudanienne et soudano-sahélienne du Sénégal</b> M. KAIRE ( <i>ISRA - Sénégal</i> )	1
<b>2. Dynamique de la végétation ligneuse post-culturale en zone soudanienne au Mali. Conséquences pour l'amélioration et la gestion de la jachère</b> H. YOSSI, F. DEMBELE, M. KAREMBE ( <i>IER - Bamako</i> )	19
<b>3. Effets de quelques années de protection sur la jachère en zone sahélo-soudanienne du Sénégal : structure et production primaire</b> M. DIATTA, E. FAYE ( <i>ISRA - Sénégal</i> )	33
<b>4. Ressources ligneuses des jachères du sud-ouest du Niger</b> F. ACHARD ( <i>ORSTOM - Niamey</i> ), N. KONIECZKA - P. MONTAGNE ( <i>Projet Energie II - Niamey</i> ), M. BANOIN ( <i>Faculté d'agronomie - Niamey</i> )	43
<b>5. La problématique de la production globale dans la gestion des jachères : cas de la zone des forêts humides</b> P. BALLE ( <i>IDEFOR - Côte d'Ivoire</i> )	49
<b>6. Rôles des jachères dans la production arborée non ligneuse en savane soudanienne. Cas du karité dans l'Ouest du Burkina Faso.</b> G. SERPANTIE ( <i>ORSTOM - Burkina Faso</i> )	55
<b>7. Pratiques et enjeux de la culture du karité (<i>Butyrospermum paradoxum</i> (Gaertn. f. Hepper) dans l'Ouest du Burkina Faso</b> G. SERPANTIÉ ( <i>ORSTOM - Burkina Faso</i> ), J. BAYALA ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ) - S. HELMFRID ( <i>Stockolm University - Stockholm</i> ), N. LAMIEN ( <i>INERA - Burkina Faso</i> )	59
<b>8. La production de karité- (<i>Butyrospermum paradoxum</i> (Gaertn. f. Hepper) des parcs arborés de l'Ouest burkina Faso. Effets de différents modes de gestion</b> G. SERPANTIÉ ( <i>ORSTOM - Burkina Faso</i> )	73
<b>9. Rôle des jachères dans la reconstitution du parc à karité (<i>Butyrospermum paradoxum</i> (Gaertn. f.) Hepper) dans l'ouest du Burkina Faso</b> S.J.OUEDRAOGO ( <i>IRBET - Burkina Faso</i> ), J.L. DEVINEAU ( <i>ORSTOM - Burkina Faso</i> )	81
<b>10. Les jachères et leur utilité dans la province du Bazèga : cas des villages de Tanghin et de Bazoulé (Burkina Faso)</b> M. BELEM ( <i>IRBET - Burkina Faso</i> ), M. C. SORGHO ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ), D. GUIRE ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ), A. ZARE ( <i>IRBET - Burkina Faso</i> ), B. ILBOUDO ( <i>INERA - Burkina Faso</i> )	89
<b>11. Dans quelle mesure la production nette de matière végétale herbacée dans les jachères en savane soudanienne est-elle utilisable pour le pâturage ?</b> A. FOURNIER ( <i>ORSTOM - Burkina Faso</i> )	101
<b>12. La production des jachères pâturées dans le nord de la Côte d'Ivoire</b> C. ZOUMANA, P. YESSO ( <i>IDESSA - Côte d'Ivoire</i> ), J. CESAR ( <i>CIRAD - Côte d'Ivoire</i> )	113
<b>13. Utilisation de l'<i>Andropogon gayanus</i> pour l'amélioration de la production fourragère et la fertilité du sol en zone de savane</b> M. TRAORE ( <i>IER - Mali</i> )	123
<b>14. Gestion améliorée de la jachère par utilisation de légumineuses de couverture</b> Z. SEGDA ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ), V. HIEN ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ), F. LOMPO ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ), J. BAYALA ( <i>INERA - Burkina Faso</i> ), M. BECKER ( <i>ADRAO - Côte d'Ivoire</i> )	133



# La production ligneuse des jachères et son utilisation par l'homme en zones soudanienne et soudano-sahélienne du Sénégal

M. KAIRE

Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA)  
BP 2312  
Dakar - Sénégal.

## Résumé

La présente étude concerne la production ligneuse des jachères et ses usages en zones soudanienne (Saré Yorobana – 1200 mm) et soudano-sahélienne (Sonkorong – 700 mm) du Sénégal. Les deux sites étudiés s'opposent sur des critères climatiques et anthropiques. L'objectif principal de l'étude était d'estimer le niveau de production en biomasse ligneuse des jachères et de déterminer, compte tenu des usages actuels de cette ressource, le temps de jachère nécessaire pour une production optimale. Il s'agissait en outre de déterminer la structure induite des peuplements ligneux de ces jachères sous l'action de la pression anthropique.

Les estimations de production ligneuse ont été faites sur la base de relations allométriques (tarifs de biomasse) reliant la biomasse ligneuse et le diamètre des individus. Il apparaît que l'accroissement en biomasse ligneuse est important dans le jeune âge et faible dans les vieilles jachères. La production de biomasse ligneuse est 2 à 3 fois plus élevée à Saré Yorobana qu'à Sonkorong. Cette différence de niveau de production peut être attribuée aux facteurs édapho-climatiques et à la pression anthropique. Pour une production ligneuse propre aux différentes utilisations, 6 à 10 ans de jachère suffisent à Saré Yorobana, et plus de 15 ans à Sonkorong. Une mise en défens des jachères semble indispensable à Sonkorong pour atteindre des objectifs de production.

La structure des peuplements ligneux des jachères reflète un rajeunissement permanent des formations ligneuses à Sonkorong, et une pression moins accentuée à Saré Yorobana.

Les différentes utilisations du bois des jachères sont obtenues par enquête auprès des populations. Les Combrétacées fournissent l'essentiel des besoins en bois de chauffe. L'âge de la jachère lors des premiers prélèvements est estimé à 3 ans à Sonkorong, et 6 ans à Saré Yorobana.

**Mots clé** : jachère - production ligneuse - utilisations des ligneux - Sénégal.

## Abstract

The current study concerns the woody production of fallows and its uses in soudanian (Sare yorobana - 1200 mm mean annual precipitation) and soudano-sahelian (Sonkorong - 700 mm) zones of Senegal. The two zones contrast on climatic and anthropic criterions. The principal objective of the study was to estimate fallows woody production level and to determine the necessary fallow time for optimal production in view of the present uses of lineous resources.

The estimations of woody production were effected with the help of allometric relations linking woody production and stem diameters.

The increase of woody production is important in young fallows, but seems to decrease in old fallows. The woody production is 2 or 3 times higher in Saré Yorobana than in Sonkorong.

This difference of production can be attributed to edapho-climatic and human pressure factors. 6 to 10 years of fallow are necessary in Saré Yorobana for obtaining an usable optimal production, while 15 years are not enough in Sonkorong where the protection of fallows is necessary to reach objectives of production.

The structure of fallows lineous vegetation shows a permanent rejuvenation of lineous formations in Sonkorong but a lower human pressure in Saré Yorobana.

The different uses of fallow's wood are obtained by survey on population. Combretacees supply the main part of fuelwood needs. The age of fallow at the time of first collection, is 3 years in Sonkorong and 6 years in Sare Yorobana.

**Key words** : fallow - ligneous production - uses of wood - Senegal.

## **Introduction**

### ***Problématique***

Dans le système traditionnel d'utilisation des sols en Afrique tropicale soudanienne, grâce à des indicateurs biophysiques (apparition de certaines espèces ligneuses par exemple), le paysan arrivait à suivre l'évolution de la fertilité de sa jachère et pouvait déterminer le moment de la remise en culture. Outre la remontée de la fertilité, la jachère joue d'autres rôles: lutte contre les adventices, production de bois et de plantes médicinales, source de produits alimentaires et de fourrage, outil de gestion du terroir villageois, simple manifestation d'un calendrier cultural surchargé (Floret *et al.*, 1994). Aujourd'hui, cette pratique est largement en crise du fait de la pression démographique, de l'extension des cultures commerciales, et d'une certaine désorganisation dans les modes de gestion des ressources naturelles. Conséquences : les temps de jachère sont fortement réduits, la remontée biologique est devenue lente, les jachères se raréfient, changent de nature, changent de type d'exploitation. Des solutions alternatives sont proposées par les innovateurs, mais les fonctions de la jachère sont jusqu'ici mal remplacées parce que ce système traditionnel s'adaptait harmonieusement à l'environnement tropical et était basé sur une longue expérience qu'ont les populations des conditions écologiques de la zone.

Mais, pour que la jachère puisse remplir les rôles qu'elle peut jouer (régénération de la fertilité, production), elle doit être bien gérée. Cette gestion concerne aussi bien la phase de jachère (contrôle du feu et des prélèvements) que la phase de cultures (gestion du potentiel de régénération). Dans les zones rurales, le bois constitue la principale source d'énergie et les formations forestières disparaissent. Il s'exerce alors une pression de plus en plus forte sur le bois des jachères (bois de feu, bois de service, charbon de bois). Les propositions de gestion, en particulier pour une production ligneuse optimale, doivent tenir compte des pratiques actuelles.

### **Objectifs et plan de l'étude**

#### ***Objectifs***

Notre objectif, dans cette étude, n'est pas de comparer deux systèmes différents, mais simplement de montrer, dans deux terroirs villageois du Sénégal qui s'opposent sur des critères climatiques et anthropiques, quel est le niveau de production de biomasse ligneuse des jachères, et comment cette production est utilisée par la population (Kaire, 1996).

Il s'agit ici d'estimer la production ligneuse des jachères, et de déterminer le temps de jachère nécessaire pour une production optimale compte tenu des utilisations actuelles de cette ressource. Les principales questions auxquelles on tentera de répondre sont les suivantes :

- Quels sont les temps de jachère nécessaires pour une production optimale de biomasse ligneuse dans les deux sites ?
- Quelle est la structure actuelle des peuplements ligneux des jachères ? Traduit-elle un rajeunissement de ces formations végétales ou une perturbation de l'évolution de l'écosystème jachère ?
- Quels sont les modes d'utilisation des ligneux : âge de la jachère lors des premiers prélèvements de ligneux, distance de prélèvement, quantité quotidienne de bois utilisée par foyer, espèces préférées, espèces épargnées, usages, etc.
- Quels sont les effets du feu sur la biomasse ligneuse des jachères?
- Quel est l'effet de la mise en défens sur la production ligneuse des jachères ?

Une réflexion sera aussi menée sur l'impact du droit foncier moderne sur le système traditionnel de gestion de la jachère.

#### ***Démarche proposée***

Il s'agit donc, par une approche synchrone, d'estimer d'abord la production ligneuse d'une mosaïque de jachères d'âges différents et sur deux terroirs villageois contrastés. L'âge des jachères est déterminé par comptage des cernes de croissance de certaines espèces caractéristiques des jachères, et par enquête auprès des propriétaires des parcelles. Les mesures de biomasse sont faites à l'aide de tarifs que nous avons établis pour les principales espèces ligneuses des jachères. On étudie ensuite les utilisations actuelles de cette ressource par les populations : estimation des prélèvements, enquête sur les différentes utilisations.

L'étude est structurée comme suit : après l'introduction, nous exposerons la méthodologie d'étude. Les résultats sont présentés et discutés ensuite avant d'en tirer la conclusion.

## Présentation des deux sites d'étude : le terroir villageois de Saré Yorobana et le terroir villageois de Sonkorong

### Localisation géographique (figure 1)

- Le terroir de Saré Yorobana, 12°50' N - 14°50' W, est situé au Sud-Est de Kolda, dans l'arrondissement de Dioulacolon. Cette zone appartient à l'unité géographique de Moyenne Casamance en domaine soudano-guinéen, caractérisant la zone méridionale du Sénégal.
- Le terroir de Sonkorong, 13°46' N - 15°32' W est situé sur la frange méridionale de la région du Sine Saloum (Kaolack). Il appartient à l'arrondissement de Médina Sabakh (Département de Niour du Rip), dans le domaine soudano-sahélien du Sénégal.

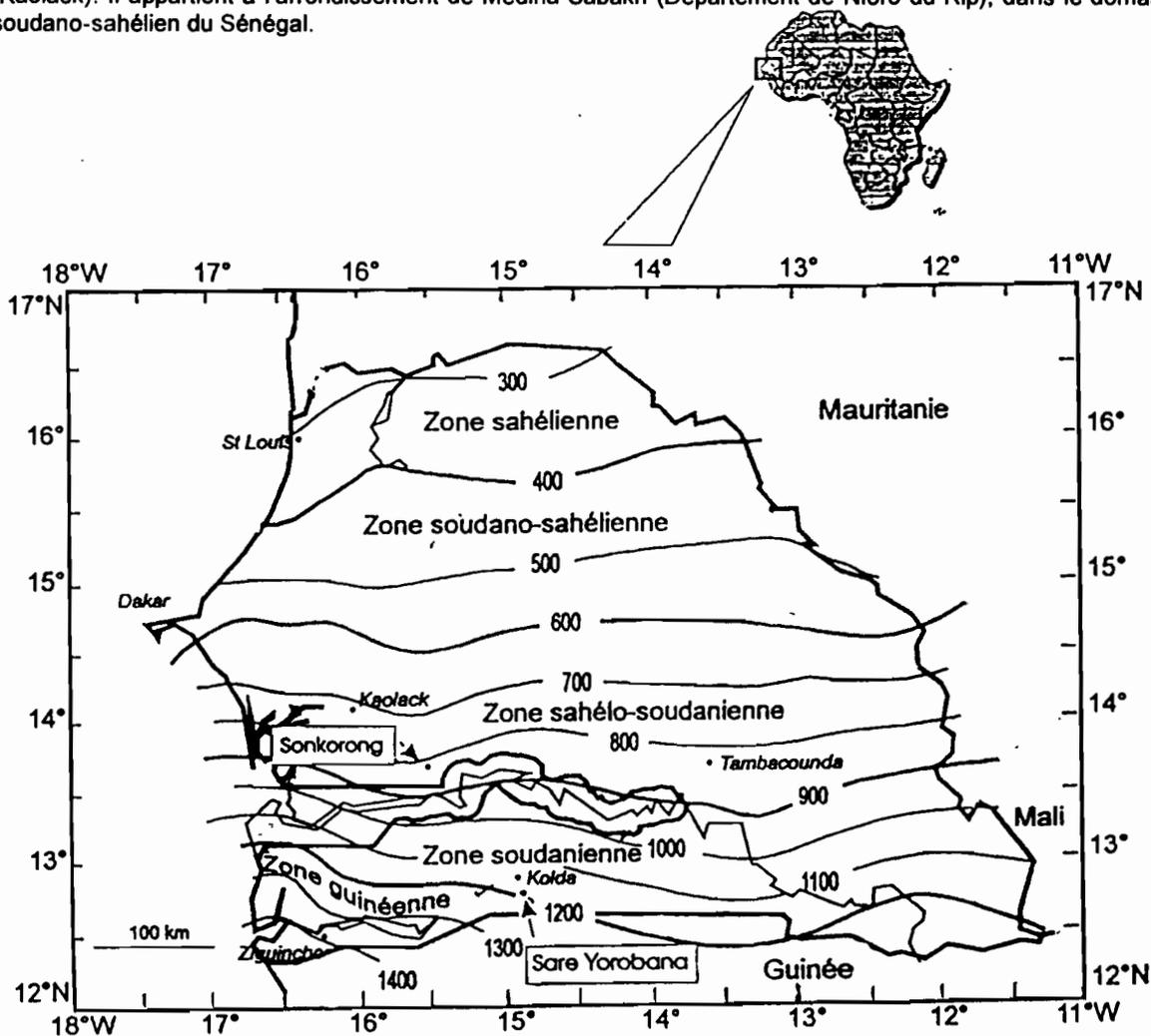


Figure 1. Carte des isohyètes (1951-1980) et localisation des sites d'étude au Sénégal. L'intervalle 1951-1980 est un compromis entre périodes d'humidité et de sécheresse et représente donc la pluviométrie normale du pays (carte établie par krigeage au laboratoire d'hydrologie, ORSTOM-Dakar)

Pluviométrie	Sonkorong	Saré Yorobana
normale (1945-1968)	900 mm	1300 mm
des 20 dernières années	600/700 mm	1000 mm
de 1992	560 mm sur 130 jours	1320 mm sur 171 jours
de 1993	700 mm sur 151 jours	1190 mm sur 191 jours
(Température moyenne mensuelle)	25 à 32°C	29 à 32°C

### Climat

Les figures 1 et 2 indiquent la position des deux sites d'étude :

Saré Yorobana (région de Kolda) est situé sur l'isohyète 1000 mm pour la période 1969-1992. L'hivernage dure cinq à six mois et s'étale de fin mai à mi-novembre. La moyenne pluviométrique des 20 dernières années est de 1000 mm.

Sonkorong est situé sur l'isohyète 700 mm (1969-1992). L'hivernage dure quatre à cinq mois et s'étale de juin à octobre. La moyenne pluviométrique des 20 dernières années se situe entre 600 et 700 mm.

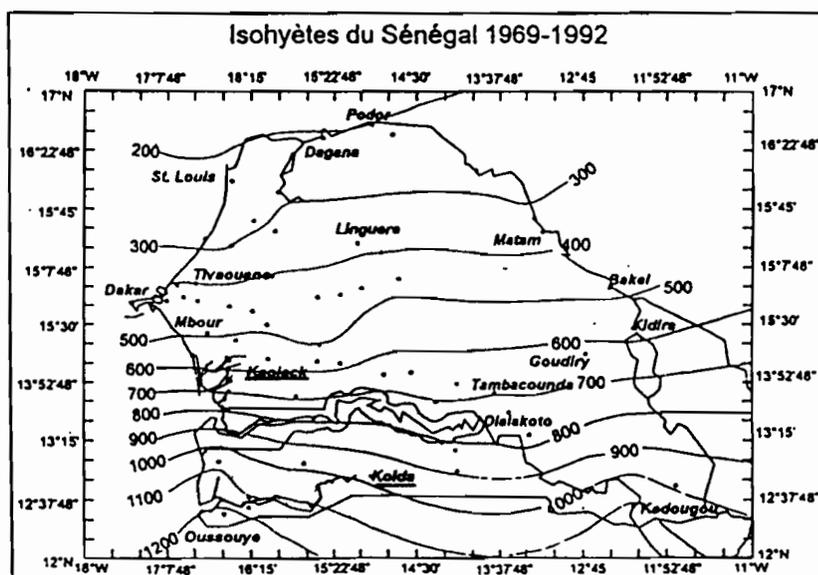


Figure 2. Carte des isohyètes du Sénégal (1969-1992). La période 1969-1992 est une période de sécheresse. L'isohyète 700 mm remplace l'isohyète 800 à Sonkorong. L'isohyète 1000 remplace l'isohyète 1200 mm à Saré Yorobana (carte établie par krigeage au laboratoire d'hydrologie, ORSTOM-Dakar)

## Géomorphologie

Dans les deux sites, on observe trois grandes unités géomorphologiques : le plateau, le glacis et les zones inondables.

Le plateau constitue la partie la plus haute de la toposéquence. Ses bords sont matérialisés par la cuirasse affleurante. C'est dans cette unité géomorphologique qu'on rencontre l'ensemble des jachères étudiées.

## Population

A Sonkorong, l'ethnie wolof est majoritaire (87%) suivie des Toucouleurs (10%) et des Peuls (3%). La densité de la population est estimée à 62 habitants/km<sup>2</sup>. Près de 44% des villages compte environ 300 habitants. Trois villages, dont Sonkorong, comptent près de 1000 habitants. L'habitat est de type regroupé.

A Saré Yorobana, les Peuls Fouladou constituent l'ethnie dominante (80%), suivie des Mandingues (16%). Les 4% restants sont partagés entre les Balantes, les Diolas, les Wolofs et autres. La densité de la population, à l'échelle de l'arrondissement, est estimée entre 30 et 40 habitants/km<sup>2</sup>. L'habitat est de type dispersé. Plus de 54% des villages ont moins de 100 habitants. Saré Yorobana compte 218 habitants.

## Matériels et méthodes

### Estimation de la production ligneuse des jachères et son utilisation

La méthode d'observation est dite "synchrone" : dans chacun des deux sites, des parcelles d'âges d'abandon différents sont choisies et comparées entre elles. Cette approche suppose, pour l'ensemble des parcelles retenues dans chaque site, l'équivalence des caractéristiques du substrat édaphique et des perturbations anthropiques anciennes et actuelles.

La méthode synchronique a l'avantage d'être rapide et est employée par la plupart des auteurs, comparativement à la méthode diachronique qui nécessite des études à long terme sur la même parcelle. Mais, l'hypothèse, en approche synchronique, de l'équivalence des paramètres naturels et des perturbations anthropiques, est difficilement vérifiable. MITJA (1989) note à ce propos que l'analyse structurale et floristique de la végétation n'est pas uniquement dépendante de l'âge de la jachère, puisque d'autres facteurs interviennent tels que l'état d'hétérogénéité de la forêt avant défrichement, et celui établi au cours du temps par les conditions édaphiques, les cultures et les pratiques culturales.

## **Détermination de l'âge des jachères**

L'âge des jachères est un facteur déterminant pour la structure des peuplements ligneux et la biodiversité. Deux méthodes complémentaires sont utilisées pour la détermination de l'âge des jachères: les enquêtes et le comptage des cernes de *Combretum glutinosum*.

### **La méthode des enquêtes**

Elle consiste à interroger le propriétaire de la parcelle sur l'année d'abandon cultural. Pour les vieilles jachères (10 à 15 ans et plus) les paysans essayent de situer la date d'abandon cultural par rapport à un événement local ou national. L'âge d'abandon des jeunes jachères (1 à 6 ans) est toujours facile à obtenir par enquête.

### **Le comptage des cernes**

Worbes (1995) souligne que l'utilisation de cette méthode n'est possible que dans les climats à pluviosité unimodale (cas du Sénégal), et qu'elle nécessite au préalable des informations sur l'âge des individus, pour se faire une idée de la périodicité des cernes.

Le principe consiste à compter le nombre de cernes sur une section de tige ayant poussé avec la jachère. Les cernes annuels sont des couches d'accroissement annuel qui marquent le rythme de fonctionnement saisonnier du cambium. A chaque flux de végétation, une certaine épaisseur (cerne) s'ajoute aux précédents. Le nombre de cernes devrait correspondre au nombre d'hivernages. Le rythme saisonnier auquel est soumise la végétation de la zone (alternance d'une saison pluvieuse courte et d'une longue saison sèche) est favorable à la formation de cernes (Mariaux, 1979). Plusieurs espèces de la zone soudanienne au Sénégal développent des cernes annuels discernables. Sur les cinq espèces ayant fait l'objet dans cette étude d'élaboration de tarifs de biomasse, l'une présente des cernes assez nets (*Combretum glutinosum*) ; une autre (*Piliostigma thonningii*) développe des cernes moins nets mais discernables ; les trois autres (*Combretum geitonophyllum*, *Terminalia macroptera* et *Acacia macrostachya*) présentent des cernes peu discernables.

Pour notre étude, *Combretum glutinosum* a été choisi pour déterminer l'âge de la parcelle grâce au comptage des cernes. C'est aussi l'une des espèces qu'a utilisé Donfack (1993) pour dater des jachères au Nord-Cameroun

Mais dans une zone comme Sonkorong, le comptage des cernes est à prendre avec beaucoup de précautions du fait du rajeunissement permanent du peuplement ligneux dû à la forte pression anthropique. La difficulté ici est de trouver des tiges ayant poussé dès les premières années de jachère.

### **Choix des jachères à étudier**

Les parcelles choisies dans les deux sites sont situées sur le plateau. Les travaux de Niang (1995) montrent qu'à Sonkorong, les parcelles sont situées sur sols ferrugineux tropicaux lessivés et tronqués à taches et concrétions, peu profonds et reposant sur un horizon gravillonnaire peu épais sus-jacent à la cuirasse. A Saré Yorobana, les parcelles sont situées sur sols ferrugineux tropicaux à taches et concrétions, plus profonds. Manlay (1994) constate que les sols de Sonkorong et de Saré Yorobana se distinguent par un rapport sable fin/sable grossier plus élevé dans les premiers.

Cinq jachères d'âges différents ont été retenues dans chacun des deux sites. Ces jachères, choisies sur le même type de substrat respectivement dans les deux sites, semblent bien refléter une physionomie moyenne représentative de chaque âge : une de 1 an, une de 3 ans, une de 6 ans, une de 10 ans et une de 15 ans.

A Saré Yorobana, les parcelles sont situées sur un rayon de 0,5 km environ, alors qu'à Sonkorong, elles sont situées sur un rayon de 3 km.

### **Détermination de l'aire minimale**

La notion d'aire minimale est variable selon les auteurs et l'objectif de l'étude. Pour une analyse phytosociologique, Hiernaux (1975) l'estime à 3000 m<sup>2</sup> pour les savanes du pays Baoulé ; Boudet (1984) préconise une surface de 900 m<sup>2</sup> en savane et 2500 m<sup>2</sup> en steppe.

Notre étude s'intéresse à la structure des peuplements ligneux et à la biomasse ligneuse sur pied. La question se pose alors en terme d'aire à inventorier pour obtenir une bonne estimation du nombre de tiges à l'ha. L'aire minimale déterminée doit être telle qu'une augmentation de la surface inventoriée n'apporte plus qu'une faible variation de la moyenne calculée du nombre de tiges rapportée à l'hectare.

Nous avons compté successivement le nombre de tiges (de diamètre supérieur à 2 cm) présentes dans des placeaux échantillons de superficies croissantes. Les superficies des placeaux inventoriés sont les suivantes : 100 m<sup>2</sup>, 225 m<sup>2</sup>, 400 m<sup>2</sup>, 625 m<sup>2</sup>, 900 m<sup>2</sup>, 1225 m<sup>2</sup> et 1600 m<sup>2</sup>. Ce test a été effectué dans la jachère de 10 ans, à Saré Yorobana.

### **Estimation de la biomasse ligneuse des parcelles**

Elle a été effectuée à l'aide des tarifs de biomasse établis à partir des principales espèces que sont: *Terminalia macroptera*, *Piliostigma thonningii*, *Combretum glutinosum*, *Combretum geitonophyllum*, *Acacia macrostachya*, et à partir du tarif de *Guiera senegalensis*, établi par Diallo (1995).

On appelle tarif de biomasse les équations (ou formules) qui donnent la biomasse d'un individu en fonction de certaines caractéristiques morphologiques de la tige et qui dérivent d'analyses statistiques de régression. Ces tarifs permettent, à partir de la mesure d'un nombre limité d'arbres judicieusement choisis (échantillon) à l'intérieur d'une zone, l'estimation objective de la biomasse totale de la zone inventoriée.

### **Techniques d'élaboration des tarifs de biomasse**

Nous avons abattu un certain nombre d'individus pour les peser après avoir mesuré des paramètres relatifs à leur dimension : 25 individus par espèce, répartis dans six classes de diamètre, ont été échantillonnés ; la biomasse aérienne de chaque individu est fractionnée en billons et pesée. Les paramètres mesurés, à relier à la biomasse aérienne ont été, le diamètre à la base, le diamètre à 1,30 m\* (pour les hautes tiges) ou à mi-hauteur pour les jeunes individus. Pour chaque individu, le diamètre moyen a été calculé à partir de diamètres pris dans deux directions perpendiculaires.

Après pesée de la biomasse ligneuse fraîche, un échantillon a été prélevé pour chaque espèce. Cet échantillon a été pesé immédiatement (poids frais) puis séché à l'étuve pour détermination du poids sec. Gounot (1969) préconise d'utiliser de préférence le poids sec après passage à l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant, parce que les poids, après séchage à l'air, peuvent ne pas être tout à fait comparables d'une série de mesures à une autre. Nos échantillons ont été séchés à l'étuve, porté à 105°C pendant 48 heures, considérant qu'il n'y avait pratiquement plus variation de poids après ce laps de temps. Le rapport Poids sec/Poids frais de l'échantillon permet de ramener le poids frais de l'individu à son poids sec.

Pour les espèces secondaires n'ayant pas fait l'objet de tarifs, l'estimation des biomasses a été effectuée sur le modèle moyen obtenu en calculant la moyenne des données sur les 5 espèces du tarif. Kestemont (in Poupon, 1980) utilise pour 138 arbres de diverses espèces une seule et unique droite de régression moyenne et obtient une bonne estimation de la biomasse aérienne ligneuse totale.

### **Estimation de l'effet de 2 ans de mise en défens sur le niveau de production de biomasse ligneuse des jachères**

Un suivi des parcelles expérimentales mises en place dans le cadre du programme « Jachère-biodiversité » a été effectué dans les deux sites pour une estimation de l'effet de la protection sur le niveau de production de biomasse en deux années de jachère. Le dispositif expérimental est joint en annexe. Il est composé, à Sonkorong, de 32 parcelles élémentaires de 10m x 20m dont 16 cloturées. A l'intérieur comme à l'extérieur de la mise en défens, 8 parcelles sont dessouchées. A Saré Yorobana, le dispositif est identique sauf que les parcelles non cloturées sont au nombre de 8 (CCE, 1994).

Les mesures de production ont été effectuées dans les parcelles non dessouchées.

### **Estimation des prélèvements et de l'effet du feu sur la biomasse ligneuse**

Les prélèvements correspondent aux coupes effectuées par les populations dans les différentes jachères. Leur estimation en biomasse est faite à partir du diamètre basal des souches restées en place. L'effet du feu est estimé à partir du diamètre basal des tiges calcinées.

### **Les enquêtes**

Un premier sondage a été effectué pour déterminer le ou les groupes sociaux qui prélèvent le bois dans les jachères. Ce groupe (femmes essentiellement) a été ciblé pour l'enquête "mode d'utilisation des ligneux".

L'enquête a été menée au niveau des foyers sur la base d'un questionnaire simple centré sur les éléments suivants : âge de la jachère lors des premiers prélèvements de ligneux, distance de prélèvement, quantité quotidienne de bois utilisée par foyer, espèces préférées, espèces épargnées, usages, période d'approvisionnement, diamètres recherchés, niveau d'appropriation du bois des jachères, commercialisation, etc. Cette enquête a concerné la totalité des foyers (25) à Saré Yorobana, tandis qu'à Sonkorong, un échantillon de 33 foyers, sur environ 76 foyers que compte le quartier central de Sonkorong (soit un taux de sondage de 43%), a été retenu.

Un entretien semi-directif a été effectué (dans les deux sites) avec quelques paysans, membres du conseil rural, sur l'impact du droit foncier moderne sur le système traditionnel de gestion des jachères.

## Résultats - Discussion

### Détermination de l'âge des jachères

Les deux méthodes complémentaires (enquêtes et comptage des cernes) ont permis une datation avec une précision assez bonne, plus particulièrement à Saré Yorobana : la différence entre l'âge avancé par les paysans et celui déterminé par le comptage des cernes de *Combretum glutinosum* est de  $\pm 1$  an ; ce qui semble acceptable étant donné que les tiges de *Combretum glutinosum* ne poussent pas toutes dès la première année d'abandon cultural. A Sonkorong, l'accent a surtout été mis sur les enquêtes du fait du rajeunissement permanent du peuplement ligneux des jachères.

### Aire minimale

Nous avons retenu 900 m<sup>2</sup> comme aire minimale (Kaire, 1993). En effet, à partir de 900 m<sup>2</sup>, une augmentation de la surface inventoriée n'apporte qu'une faible variation du nombre de tiges à l'hectare. Déjà à 400 m<sup>2</sup>, on s'approche du seuil de stabilisation du nombre de tiges à l'hectare (figure 3).

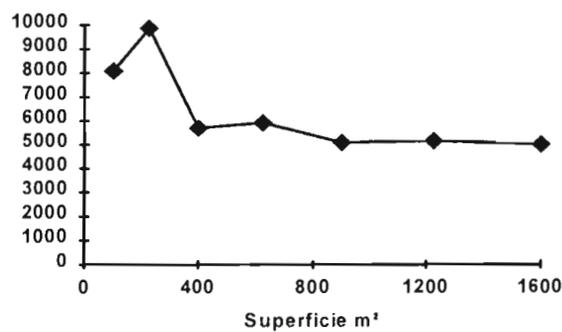


Figure 3. Détermination de l'aire minimale : nombre de tiges à l'hectare dans des parcelles de superficie croissante.

### Structure des peuplements ligneux des jachères

#### Structures par classe de diamètre

Les distributions de fréquence du nombre de tiges dans les différentes classes de diamètre (figures 4 et 5) montrent d'une part, une abondance des petites tiges dans les deux sites : rejets dus surtout à la coupe à Sonkorong et important recrû après feu à Saré Yorobana, et d'autre part une absence de gros diamètres à Sonkorong (6 à 8 cm au maximum à Sonkorong et 16 à 18 cm à Saré Yorobana). La structure semble être plus régulière à Saré Yorobana qu'à Sonkorong.

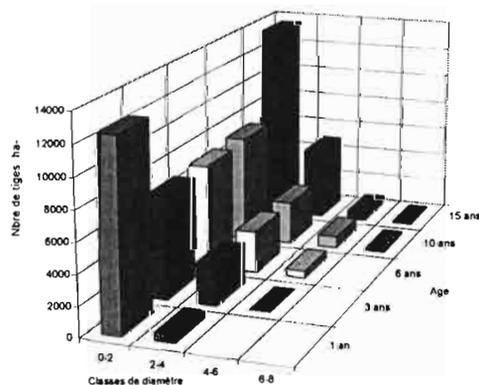


Figure 4. Structure des peuplements ligneux des jachères à Sonkorong

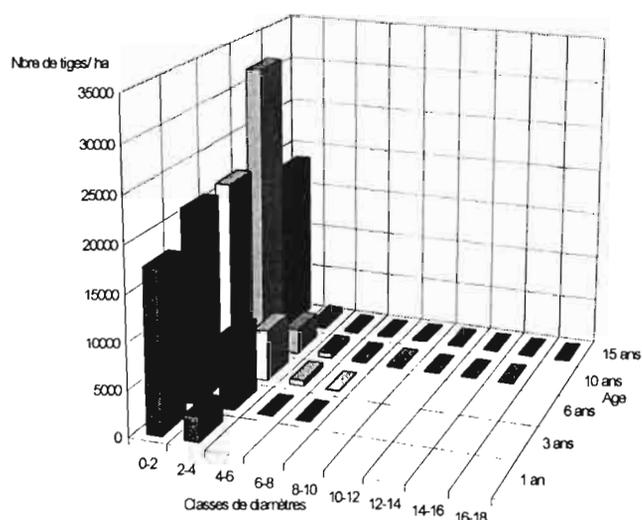


Figure 5. Structures des peuplements ligneux des jachères à Saré Yorobana

La structure des peuplements ligneux des jachères dans les deux sites est caractérisée par l'abondance des jeunes tiges à tous les âges. Menaut (1979) attribue cette structure démographique à l'action du feu et des coupes répétées : la disparition de la partie aérienne des jeunes tiges, à chaque feu, a pour conséquence d'accroître le nombre de rejets annuels. Ce phénomène est surtout observable à Saré Yorobana.

Il en est de même pour les coupes répétées qui induisent la formation de rejets sur des souches vivaces ; ceci est surtout remarquable à Sonkorong. Monnier (in Cesar, 1992) a montré que le développement des ligneux, dans ces savanes ouvertes, s'effectuerait en deux temps : dans la première partie de sa vie, l'arbre n'émet que des tiges grêles brûlées tous les ans ou coupées plus tard, tandis que la souche vivace s'accroît ; la plante a exactement le comportement d'un hémicryptophyte. Au bout de plusieurs années, lorsque la souche est suffisamment développée pour produire en une seule saison un axe d'un diamètre suffisant pour résister au feu, il passe alors brutalement au stade phanérophyte et devient arbuste à tronc développé. Menaut (1979) a constaté que le stade buissonnant pouvait se prolonger très longtemps pour certaines espèces selon leur vitesse de croissance et la fertilité du sol.

Un autre aspect remarquable de la structure des peuplements ligneux de ces jachères est l'absence de gros diamètres à Sonkorong qui peut être attribuée à la forte pression anthropique sur les ligneux. Les grosses tiges sont systématiquement coupées et on assiste à un blocage de structure (Donfack, 1993). Le rythme intensif des coupes peut même briser le rythme de production et entraîner une chute brutale de la capacité de production de la plante (Cesar, 1992) ; ce qui pourrait expliquer la diminution du nombre de jeunes tiges (rejets) à Sonkorong entre 3 et 10 ans.

#### **Richesse en espèces ligneuses des jachères**

Le nombre d'espèces ligneuses des jachères (figure 6) est relativement très faible et varie peu à Sonkorong, si on le compare au nombre d'espèces de la forêt sèche étudiée par Bodian (1993) près de Sonkorong. Bodian (op. cité) souligne que, dans cette zone, les temps de jachère sont insuffisants pour une modification de la flore ligneuse. A Saré Yorobana, la richesse en espèces (28 espèces), bien qu'étant supérieure à celle de Sonkorong (17 espèces), reste faible par rapport à la forêt sèche voisine, qui en compte environ 60, si cette dernière est considérée comme le stade final de l'évolution du peuplement ligneux des jachères. Dans les deux cas, la faiblesse relative du nombre d'espèces pourrait être attribuée à la pression anthropique, aux pratiques culturales (Yossi 1996), ces facteurs étant conjugués avec le pédo-climat. Godron (1984) remarque que la structure visible aujourd'hui est le résultat d'un fonctionnement passé et qu'elle conditionne le fonctionnement du futur. Les espèces qui dominent sont surtout les Combrétacées qui s'adaptent au rythme des coupes et des feux. A Sonkorong, *Combretum glutinosum* représente 69% du total des tiges, alors qu'à Saré Yorobana, *Combretum geitonophyllum* (26%), *Terminalia macroptera* (21%) et *Combretum glutinosum* (19%) constituent le groupe dominant.

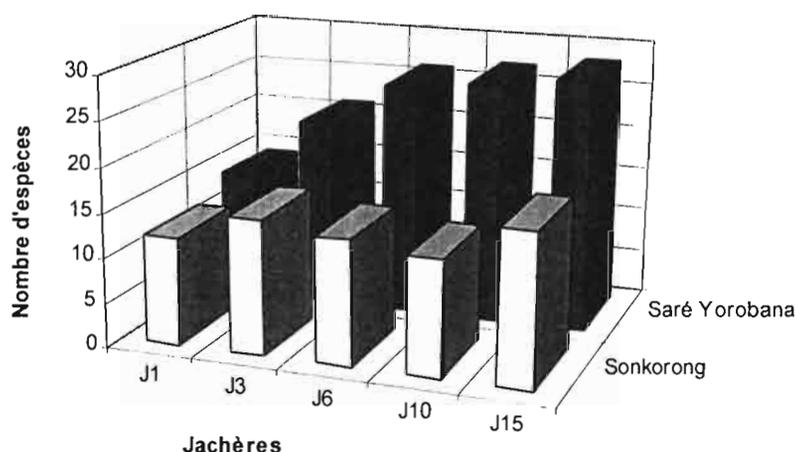


Figure 6. Richesse en espèces ligneuses des jachères de différents âges à Saré Yorobana et à Sonkorong

La disparition de *Pterocarpus erinaceus* des jachères est à lier à la forte pression qui s'exerce sur l'espèce. Elle fournit l'essentiel du bois d'oeuvre dans les deux zones, malgré l'interdiction par la législation forestière. De Wolf *et al.* (1993) soulignent que le taux élevé d'enlèvement de fûts bien droits pour la menuiserie constitue un danger pour le patrimoine génétique de l'espèce : seuls les individus tordus et branchus sont épargnés et arrivent à se multiplier. L'espèce est aussi exploitée pour du bois de chauffe et de service, et son fourrage est très apprécié par le bétail. De plus, l'espèce ne semble pas être adaptée aux perturbations récurrentes que sont la coupe et le feu.

### La biomasse ligneuse des jachères

#### Les tarifs de biomasse

La méthode a consisté à relier la biomasse aérienne ligneuse à un paramètre, le diamètre à 130 cm ou le diamètre à la base.

Les données obtenues, liant la biomasse ligneuse aérienne au diamètre (130 ou basal) pour les cinq espèces ont été ajustées à une fonction exponentielle du type :  $Y = a [1 - \exp(-bx)]$

avec Y = biomasse aérienne ligneuse (en kg)

x = diamètre considéré (en cm)

a et b = coefficients constants.

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques des courbes obtenues pour les cinq espèces.

Tableau 1. Caractéristiques des courbes de régression liant la biomasse aérienne ligneuse au diamètre.

Espèces	Diamètre à 130 cm			Diamètre basal		
	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>
<i>Acacia macrostachya</i>	- 1,3129	0,29177	0,95	- 2,078	0,19814	0,78
<i>Combretum geitonophyllum</i>	- 3,2751	0,2094	0,91	- 1,9965	0,20903	0,80
<i>Combretum glutinosum</i>	- 0,8171	0,36576	0,96	- 0,7634	0,30324	0,89
<i>Piliostigma thonningii</i>	- 2,3079	0,24367	0,92	- 0,6685	0,31705	0,96
<i>Terminalia macroptera</i>	- 1,3129	0,29177	0,97	- 1,2724	0,24674	0,98

L'allure générale des ajustements est donnée ici par celle de *Terminalia macroptera* (figure 7).

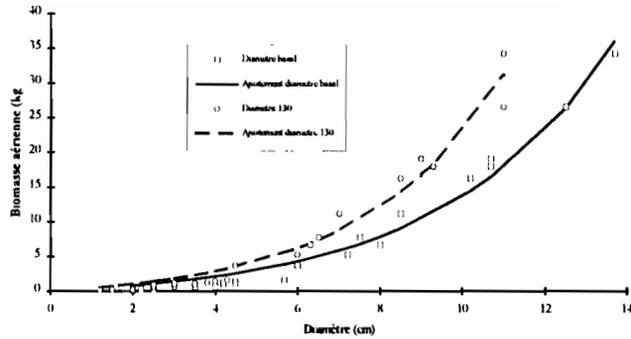


Figure 7. Relation entre la biomasse aérienne ligneuse de *Terminalia macroptera* et son diamètre (à 130 cm ou à la base).

On peut faire, pour cette courbe, les observations suivantes :

- pour une augmentation de diamètre de 0 à 9 cm, la biomasse estimée augmente faiblement pour toutes les espèces;
- à partir de 10 cm de diamètre, la biomasse estimée croît très vite et on remarque une différence entre les espèces.

#### Evolution de la biomasse ligneuse avec l'âge des jachères

La figure 8 montre comment évolue la biomasse ligneuse au cours du temps dans les deux sites. On a tenu compte des tiges présentes et des tiges coupées ou brûlées (dont on a pu néanmoins mesurer le diamètre à la base).

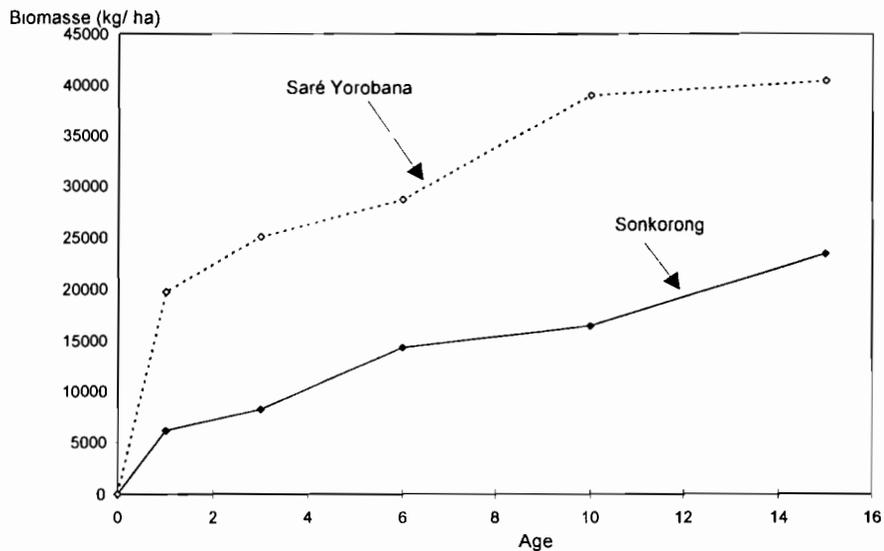


Figure 8. Evolution de la biomasse ligneuse en fonction de l'âge de la jachère

La biomasse ligneuse augmente avec l'âge des jachères. Nouvellet (1992), en zone sahélo-soudanienne du Burkina Faso (700-800 mm), sur une vieille jachère d'environ 30 ans, trouve une biomasse totale de 30 tonnes à l'hectare. Cette valeur est faible par rapport aux résultats de Saré Yorobana (40 t/ha en 15 ans) ; mais Saré Yorobana est en zone soudano-guinéenne (1200 mm). Par contre, les résultats obtenus par Nouvellet (op. cité) sont comparables à ceux de Sonkorong (700 mm) où la production est estimée à 16 t/ha en 10 ans, avec un accroissement annuel moyen calculé qui n'atteint pas 1 t/ha après 6 ans. Yossi (1992), en zone soudanienne du Mali (900 mm) et sur plaines sablo-limoneuses, trouve un volume de 6,4 m<sup>3</sup> pour une surface terrière de 1,64 m<sup>2</sup> dans les jachères âgées de 11-20 ans; ce qui correspondrait en biomasse à 5,2 t si on applique les correspondances poids-volume couramment admises au Burkina Faso. Nos résultats à Saré Yorobana sont très proches, puisque nous obtenons 5,4 t pour une même surface terrière, dans une jachère de 15 ans.

## **Différence de niveau de production de biomasse ligneuse entre les deux sites**

La production de biomasse est 2 à 3 fois plus élevée à Saré Yorobana qu'à Sonkorong. Plusieurs auteurs ont démontré qu'il existe une relation étroite entre les conditions édapho-climatiques et la productivité des peuplements végétaux : Grouzis (1988), Floret & Pontanier (1984), Bille (1977), Boudet (1983 et 1985), Cesar (1992), Alexandre (1989), Djiteye (1988), Donfack (1993), Diatta (1994), Yossi (1996), pour ne citer que ceux là. Il s'y ajoute qu'à Sonkorong, une plus forte pression anthropique s'exerce sur les peuplements ligneux.

### **Le facteur climatique**

Le régime des précipitations est différent (Figure 2). La pluviosité normale des 30 dernières années se situe autour de 700 mm à Sonkorong, contre 1000 mm à Saré Yorobana. La durée de l'hivernage est légèrement plus longue à Saré Yorobana (5 à 6 mois de pluies contre 4 à 5 mois à Sonkorong), ce qui induit une phase végétative plus longue.

### **Le facteur édaphique**

Ce facteur joue un rôle très important même à l'intérieur du même site : Kellman (in Mitja, 1989) a démontré que, sur un même site, des jachères de même âge peuvent présenter des biomasses variant de 1 à 5.

Manlay (1994) observe, sur les plateaux des deux sites, les différences suivantes :

- en surface, la texture est plus grossière à Saré Yorobana en raison de l'intensité du lessivage ;
- à Sonkorong, les sols sont parfois tronqués et la cuirasse est proche. Ceci limite le développement des ligneux ;
- à Saré Yorobana, les sols sont plus profonds, et moins argileux en raison de l'intensité du lessivage.

### **La pression anthropique**

La pression anthropique qui s'exerce sur le milieu est beaucoup plus forte à Sonkorong : l'éthnie wolof, majoritaire, peuple densément ce terroir (70 hbts / km<sup>2</sup>), et pratique une agriculture pluviale (mil et arachide) fortement mécanisée. Les Peuls Fouladou de Saré Yorobana pratiquent une agriculture diversifiée (céréales sèches et inondées, arachide, etc.), faiblement mécanisée, et étroitement associée à un élevage extensif secondaire.

Cette opposition entre les deux sites, sur des critères climatiques et anthropiques, se traduit au niveau des formations ligneuses par :

- une savane arbustive à Sonkorong, moins productive en biomasse ligneuse. La dominance de *Combretum glutinosum* est caractéristique de ces jachères ;
- une forêt claire à Saré Yorobana avec de nombreuses jachères où dominent *Terminalia macroptera*, *Combretum glutinosum*, *Combretum geitonophyllum*.

### **Les prélèvements de biomasse ligneuse**

La tendance générale est à une augmentation des biomasses prélevées avec l'âge de la jachère (figure 9).

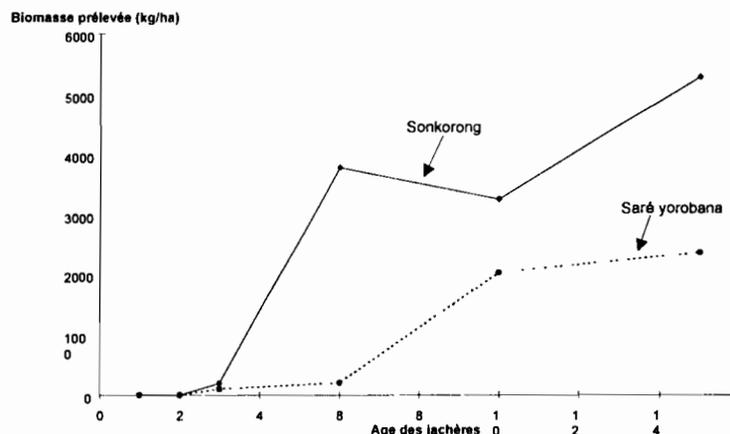


Figure 9. Les prélèvements de biomasse ligneuse selon l'âge de la jachère

La rareté du bois et surtout des grosses tiges oblige les populations de Sonkorong à exercer une forte pression sur les ligneux dès la 3<sup>e</sup> année de jachère. A Saré Yorobana, les prélèvements importants commencent seulement à 6 ans de jachère.

La distance du village semble avoir un effet sur les quantités prélevées, et pourrait expliquer la baisse des prélèvements, à Sonkorong, à 10 ans (parcelle la plus éloignée). La plupart des femmes interrogées affirment qu'il est de plus en plus difficile de trouver de bons diamètres dans les jachères proches, mais que l'utilisation des charrettes pour le transport leur permet d'aller plus loin.

Près de 90% des prélèvements sont effectués sur *Combretum glutinosum* à Sonkorong (figure 10). A Saré Yorobana, *Combretum glutinosum* (25%) et *Erythrophleum africanum* (24%) sont en tête, suivis de *Bombax costatum* (13%), *Terminalia macroptera* (8%), *Combretum geitonophyllum* (7%) et *Combretum nigricans* (7%).

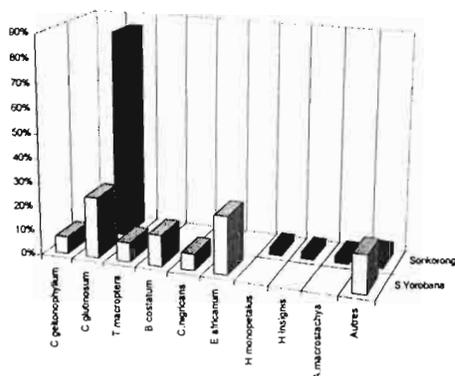


Figure 10. Pourcentage de prélèvement par espèce

L'enquête réalisée a montré qu'il existe, à Sonkorong, une surexploitation des ligneux des jachères: bois de chauffage, charbon de bois, piquets pour les clôtures, bois de construction, bois servant à la fabrication d'outils et de meubles. Cette surexploitation est vue comme étant la cause de la disparition de certaines espèces : *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana*, *Cordyla pinnata*, etc. De Wolf *et al.* (1993) trouvent une corrélation négative entre la fréquence de ces trois espèces et le niveau de perturbation, contrairement à *Combretum glutinosum* qui présente une corrélation positive. Les institutions locales (chef de village, communauté villageoise) n'imposent aucune restriction pour l'utilisation des ligneux. Les charbonniers (qui sont en général des Peuls immigrants) se sont installés clandestinement et, malgré les interdictions par la législation forestière, continuent d'approvisionner les grandes agglomérations. Le service des Eaux et Forêts, à cause de moyens restreints, ne peut contrôler que les forêts classées.

### Effet du feu sur la quantité de biomasse ligneuse

L'observation des effets du feu n'a été faite qu'à Saré Yorobana.

La figure 11 montre que les dégâts causés par le feu sont surtout importants dans les jeunes jachères. La biomasse ligneuse brûlée atteint 7 à 8 tonnes par hectare soit 32 à 37% de la biomasse ligneuse accumulée à l'hectare dans les jachères de 1 à 3 ans. Ces importants dégâts s'expliquent par la forte sensibilité des tiges au feu dans le jeune âge. A partir de 6 ans, la biomasse brûlée semble se stabiliser autour de 3 tonnes à l'hectare.

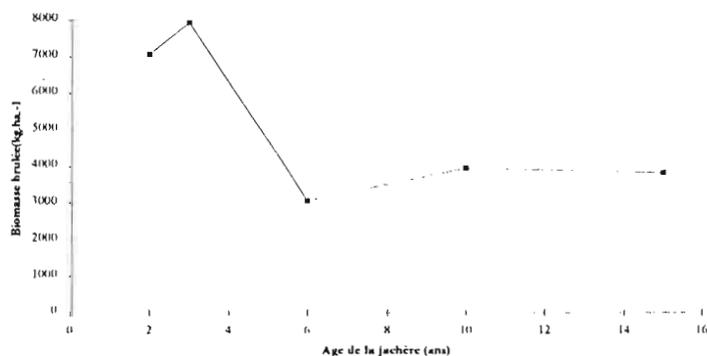
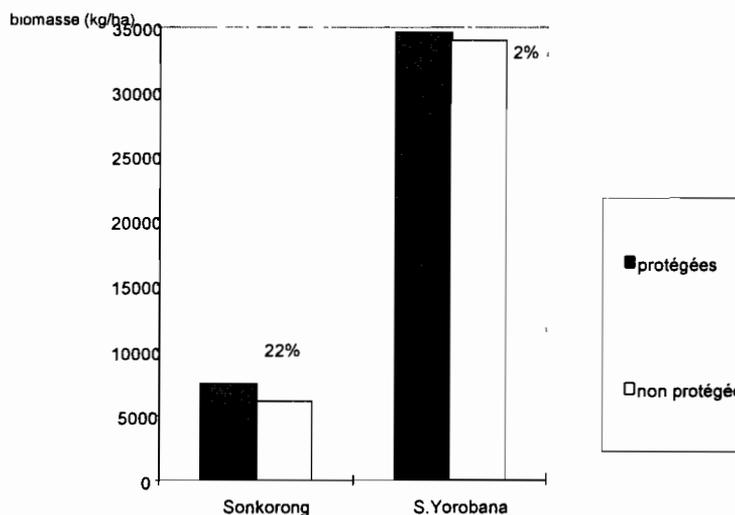


Figure 11 : Estimation de la biomasse brûlée sur des jachères d'âges différents à Saré Yorobana

### **Effet de la mise en défens sur le niveau de production de biomasse ligneuse**

La mise en défens de jeunes jachères (qui supprime les prélèvements de bois, le pâturage et le feu) a permis, en 2 ans, de relever le niveau de production de biomasse ligneuse de 22 % à Sonkorong et de 2 % à Saré Yorobana (figure 12).



**Figure 12** : Effet de la mise en défens sur le niveau de production de biomasse

Au bout de 2 ans de mise en défens, on obtient, à Sonkorong, une production de biomasse ligneuse comparable à celle d'une jachère de 3 ans non protégée (8 tonnes/ha).

Cette pratique présente beaucoup plus d'intérêt à Sonkorong. Devineau *et al.*(1984), étudiant l'évolution des ligneux d'une savane protégée des feux pendant 18 années à Lamto (1300 mm) en Côte d'Ivoire, constate qu'à côté des parcelles protégées, où la diversité est meilleure, dans les zones soumises aux feux annuels, la diversité évolue peu. Peltier (1989) constate, en zone soudanienne du Cameroun, qu'après coupe à blanc des arbres, la protection contre le feu permet à ceux-ci, par rejets et semis, de reconstituer, en 3 années, 61 % de leur volume de bois, alors que dans les parcelles brûlées, ils ne peuvent en reconstituer que 24 %. Dans cette même zone, Peltier & Eyog Matig (1991) relèvent qu'une simple protection contre le feu pendant 3 ans a permis de doubler la production de bois.

### **Les modes d'utilisation des ligneux**

Le premier sondage, pour déterminer le ou les groupes sociaux qui prélèvent le bois dans les jachères, a montré que ce sont essentiellement les femmes qui prélèvent le bois, aussi bien à Sonkorong (dans 90% des ménages) qu'à Saré Yorobana (70%). Cependant, à Sonkorong, dans les foyers où le chef de famille tient une école coranique, les talibés (enfants fréquentant l'école coranique) contribuent de manière significative à l'approvisionnement en bois de chauffe.

### **Espèces citées pour différentes utilisations**

Les tableaux 2 et 3 résument les différents usages des produits ligneux. L'enquête n'a pas tenu compte des utilisations médicinales.

**Tableau 2. Espèces citées pour différentes utilisations à Saré Yorobana**

usages	bois de feu	bois de service	bois d'oeuvre	fruits gosses	espèce fourragère	usages précis comme bois d'oeuvre et de service
<b>espèces</b>						
<i>Combretum glutinosum</i>	x					
<i>Combretum geitonophyllum</i>	x					
<i>Pterocarpus ernaceus</i>	x		x		x	portes, fenêtres, banc
<i>Combretum nigricans</i>	x					
<i>Piliostigma thonningii</i>	x	x		x	x	cordage
<i>Erythrophleum africanum</i>	x	x				piquet
<i>Parkia biglobosa</i>	x			x		
<i>Holarrhena floribunda</i>	x				x	
<i>Daniellia oliveri</i>	x					
<i>Myragina inermis</i>		x				charpente
<i>Prosopis africana</i>		x				piquet
<i>Oxytenanthera abyssinica</i>		x	x			cr., cl., cor., toit., b
<i>Terminalia macroptera</i>		x				piquet
<i>Cassia sieberiana</i>		x				piquet
<i>Hexalobus monopetalus</i>		x				cordage
<i>Cordyla pinnata</i>		x	x	x		piq., mort., b., por., f
<i>Piliostigma reticulatum</i>		x		x		cordage
<i>Grewia lasiodiscus</i>		x				cordage, at-charp
<i>Cola cordifolia</i>		x		x		cordage
<i>Elaeis guineensis</i>		x		x		charpente
<i>Adansonia digitata</i>		x		x	x	cordage
<i>Sterculia setigera</i>		x				cordage
<i>Bombax costatum</i>			x			bancs
<i>Lannea acida</i>			x			bancs
<i>Hannoa undulata</i>			x			bancs
<i>Khaya senegalensis</i>	x	x	x		x	bancs, abreuvoirs
<i>Detarium microcarpum</i>	x			x		
<i>Annona senegalensis</i>				x		
<i>Parkia biglobosa</i>				x		
<i>Zyziphus mauritiana</i>				x	x	
<i>Lannea velutina</i>				x		
<i>Gardenia ternifolia</i>				x		
<i>Tamarindus indica</i>				x		

NB . piq = piquet; cr = crinting; mort = mortier; b = banc; por = porte, toit = toiture; cl = cloture; cor = cordage; at-charp = attache-charpente.

**Tableau 3. Espèces citées pour différentes utilisations à Sonkorong**

usages	bois de feu	bois de service	bois d'oeuvre	fourrage*	fruits gousse feuille
<b>espèces</b>					
<i>Combretum glutinosum</i>	x	x			
<i>Combretum nigricans</i>	x	x			
<i>Acacia macrostachya</i>	x				x
<i>Hexalobus monopetalus</i>	x	x			
<i>Dichrostachys glomerata</i>	x				
<i>Guiera senegalensis</i>	x	x			
<i>Combretum micranthum</i>	x	x			x
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	x				
<i>Prosopis africana</i>	x			x	
<i>Heena insignis</i>	x	x			
<i>Grewia villosa</i>		x			
<i>Securidaca longipedunculata</i>		x		x	
<i>Adansonia digitata</i>		x		x	x
<i>Cassia sieberiana</i>		x			
<i>Cordyla pinnata</i>		x	x		x
<i>Piliostigma reticulata</i>		x			x
<i>Piliostigma thonningii</i>		x			x
<i>Zyzyphus mauritiana</i>		x		x	x
<i>Pterocarpus ernaceus</i>			x	x	
<i>Bombax costatum</i>			x	x	
<i>Ceiba pentandra</i>			x	x	
<i>Ficus iteophylla</i>				x	
<i>Sterculia setigera</i>				x	
<i>Parkia biglobosa</i>					x
<i>Tamarindus indica</i>					x
<i>Pannan macrophylla</i>					x
<i>Diospyros mespiliformis</i>					x
<i>Gardenia ternifolia</i>					x
<i>Lannea acida</i>					x
<i>Detarium microcarpum</i>					x
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>					x

\* La plupart des espèces sont consommées par le bétail même si elles ne sont pas citées pour cet usage.

### **Quantité moyenne de bois consommée par foyer**

Les quantités de bois utilisées par foyer sont estimées à partir du nombre de fagots récoltés. Le poids d'un fagot moyen est estimé entre 10 et 12 kg.

A Saré Yorobana, la consommation moyenne journalière est estimée à ½ fagot (environ 5 à 6 kg). Cependant, cette consommation augmente considérablement pendant le ramadan et les jours de fête (baptême, Korité, Tabaski,...). Les diamètres utilisés pour la cuisson se situent entre 3 et 10 cm. La plupart des femmes interrogées affirment utiliser quelques grosses tiges pour la cuisson et le chauffage en période de froid : les grosses tiges se consomment lentement (par rapport aux tiges fines). Les prélèvements importants commencent à partir de 6 ans de jachère, mais le ramassage du bois mort fournit une part importante des besoins domestiques. De décembre à mars, l'approvisionnement en bois s'organise mensuellement et suivant les besoins. Tandis qu'en avril - mai (début d'hivernage), une provision suffisante est constituée pour la période hivernale (entre 4 à 6 charges de charrettes de réserve). Cette organisation permet aux femmes de se consacrer aux travaux ruraux pendant l'hivernage. Dans certains foyers, il arrive que le chef de famille sollicite un bûcheron pour la récolte du bois à raison de 500 francs la charretée.

A Sonkorong, la consommation moyenne journalière se situe entre 7 et 10 kg. Les femmes soutiennent que la consommation à la cuisson dépend des plats à préparer : un plat à base de mil nécessite une durée de cuisson plus longue (donc plus de bois) qu'un plat à base de riz. Elles disent préférer les diamètres moyens pour la cuisson, mais n'ont pas le choix du fait de la rareté des tiges adéquates. L'achat de bois est plus fréquent ici qu'à Saré Yorobana. Le prix de la charretée peut aller de 850 à 1100 francs selon la période. La vente est faite par les *firdous* (peuls immigrants). L'approvisionnement en bois se fait à tout moment, même pendant l'hivernage. Les prélèvements importants sont effectués à partir de 3 ans de jachère. L'utilisation de la charrette atténue les difficultés liées à la distance de prélèvement.

A Sonkorong, les charbonniers exploitent irrationnellement le gros bois pour l'approvisionnement des grandes agglomérations en charbon de bois. Cette exploitation clandestine concerne même les forêts classées, malgré les interdictions et la surveillance du service des Eaux et Forêts. Le sac de charbon de 50 kg est vendu à 1500 francs, ce qui procure des revenus substantiels aux charbonniers, et suscite la complicité de certaines populations locales qui les hébergent.

### **Niveau d'appropriation des ligneux des jachères**

Le droit de propriété des ligneux des jachères est différemment apprécié dans les deux zones.

A Sonkorong, les populations n'imposent aucune restriction pour l'utilisation des ligneux. Même les habitants d'autres villages peuvent exploiter le bois des jachères. Seul le service forestier exerce un contrôle, inefficace, sur la coupe du bois. Le droit de propriété s'exerce uniquement sur les arbres situés dans les concessions ou à leurs abords immédiats (champs de case).

A Saré Yorobana, le droit de propriété s'affirme au fur et à mesure qu'on s'approche des concessions. Il existe cependant un contrôle collectif, par la communauté villageoise, de l'exploitation du bois, dans les jachères. Si la coupe est faite pour les besoins de la consommation familiale, aucune restriction n'est appliquée. Par contre, l'exploitation du bois, et surtout du gros bois, pour la commercialisation n'est pas permise. Pour certains arbres situés dans le *bambé* (champ de case), et dont la valeur économique est élevée (*Parkia biglobosa*, *Manguifera indica*, etc), l'exploitation est familiale.

### **Impact du droit foncier moderne sur le système traditionnel de gestion de la jachère**

L'influence du droit moderne sur le système foncier traditionnel est beaucoup plus ressentie à Sonkorong où s'exerce une pression très forte sur la terre. A Saré Yorobana, la disponibilité en terre, la rareté des conflits sur l'utilisation des terres, et la prééminence du droit coutumier, se traduisent par une totale ignorance de la loi sur le domaine national.

Mais il ressort de l'entretien avec les conseillers ruraux dans les deux sites, que les politiques de réforme foncière entreprises, quels que soit leur réussite ou leur échec, ont ébranlé de manière irréversible les régimes fonciers traditionnels qui font preuve, toutefois, d'une grande capacité de résistance et d'adaptation (Sidibe, 1993).

Dans le système foncier traditionnel, la terre appartient à celui qui a défriché la forêt vierge. Elle est donc acquise lors du défrichement effectué par le lignage à la fondation du village. C'est un droit historique (ou droit de hache) qui confère aux familles souches ainsi qu'à leurs descendants, le pouvoir de disposition ou de propriété éminente de la terre. Ces terres sont en principe inaliénables et peuvent être prêtées à d'autres familles pour un droit d'usage.

Dans le système foncier moderne, la loi sur le domaine national, introduite en 1964 et réaffirmé en 1972 avec la réforme administrative au niveau régional et local, attribue la terre à ceux qui la cultivent : seule la mise en valeur effective donne droit de jouissance sur la terre. Cette loi prévoit que la terre appartient à celui qui l'a cultivée les 3 dernières années. Elle prévoit aussi la possibilité, par le conseil rural, d'exproprier un paysan de sa

terre, si ce paysan n'est pas capable de garantir une mise en valeur. Cela suppose, pour garantir la détention d'une terre, la culture presque ininterrompue. Le conseil rural a ainsi le droit d'exproprier toute la superficie laissée en jachère pendant plus de 3 ans.

A Sonkorong, les membres du conseil rural soutiennent que cette loi limite non seulement les prêts durables de terre, mais ne favorise pas les mises en jachères de longue durée. Les quelques jachères qui existent dans le terroir sont surtout des champs abandonnés, devenus incultes, avec des affleurements de cuirasse. Il existe, selon eux, des stratégies paysannes pour contourner la loi sur le domaine national :

- éviter de mettre des parcelles en jachère ;
- mettre en culture déguisée : semer toutes les superficies et n'entretenir qu'une partie ;
- éviter les prêts de terre de plus d'un an. Maschke *et al.* (1990) notent que dans cette zone, les prêts les plus fréquents sont ceux d'une saison ; le prêt est renouvelable mais le détenteur évite de donner la même parcelle ;
- ne prêter qu'aux parents proches : il s'établit ainsi de nouvelles relations de prêt ; vendre les terres en cas de déménagement.

## Conclusion

Grâce à cette étude, nous avons tenté d'évaluer la production ligneuse des jachères et son utilisation par l'homme en zones soudanienne et soudano-sahélienne du Sénégal.

L'approche en mode synchrone présente bien entendu des inconvénients, mais reste difficilement contournable car il n'est guère envisageable de suivre les mêmes parcelles durant de longues années.

Les deux sites étudiés s'opposent sur des critères climatiques et anthropiques. Cela se traduit, au niveau des formations ligneuses, par une savane arbustive à Sonkorong 2 à 3 fois moins productive en biomasse ligneuse, où domine *Combretum glutinosum*, espèce adaptée aux perturbations récurrentes que sont le feu et la coupe. La forêt claire de Saré Yorobana, où dominent *Terminalia macroptera*, *Combretum glutinosum* et *Combretum geitonophyllum*, semble subir davantage l'effet des feux annuels.

La structure des peuplements ligneux des jachères traduit un rajeunissement permanent à Sonkorong et moins accentué à Saré Yorobana.

L'âge de la jachère lors des premiers prélèvements importants de ligneux est estimé à 3 ans à Sonkorong et 6 ans à Saré Yorobana. Dans les deux sites, les Combretacées procurent l'essentiel du bois de feu.

La mise en défens, même de courte durée, assure une meilleure production ligneuse et présente un grand intérêt pour une zone comme Sonkorong.

Le régime foncier moderne a sérieusement perturbé le système traditionnel de gestion de la jachère, et a hypothéqué l'avenir de la pratique de la jachère.

Comme nous n'avons pas rencontré, dans les deux sites, de jachères à structure et composition floristique proches de celles de la forêt sèche, qui serait le stade final de l'évolution, on peut penser que les temps de jachères sont trop courts dans les deux zones pour mener à terme cette évolution. Nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

- pour une production ligneuse propre aux différentes utilisations que ces populations en font, l'étude montre que 6 à 10 ans de jachère suffisent à Saré Yorobana, alors qu'à Sonkorong, même les jachères de 15 ans n'arrivent pas à produire toutes les dimensions de tiges recherchées du fait de la surexploitation permanente;
- dans un milieu dont le potentiel écologique est faible en raison des conditions naturelles et de la pression anthropique, la gestion de la jachère est ou sera incontournable pour assurer la durabilité du système (Manlay, 1993).

## Références bibliographiques

- Alexandre D.Y., 1989. *Dynamique de la régénération naturelle en forêt dense de Côte d'Ivoire*. Etudes et Thèses, ORSTOM, Paris, 102 p.
- Bille J. C. 1977. *Etude de la production primaire nette d'un écosystème sahélien*. Trav. Doc. ORSTOM Paris, 82 p.
- Bodian A. 1993. *Influence de la mise en défens sur la végétation des jachères anciennes de savanes dans la région du Sine-Saloum*. Mémoire de confirmation chercheur ISRA-Productions forestières, Sénégal, 40 p.
- Boudet G. 1983. *Systèmes de production d'élevage au Sénégal : étude du couvert herbacé*. Compte rendu de fin d'étude. IEMVT, Maison Alfort, 58 p.
- Boudet G. 1984. *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères* (Manuels et précis d'élevage, 4) 4<sup>e</sup> éd. Paris, Min. de la Coop., 254 p.
- Boudet G. 1985. *Projet de développement de l'élevage au Mali Nord-Est. Etude agro-sylvo-pastorale*. Maison Alfort, IEMVT, 85p.

- Cesar J. 1992. *La production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère*. Thèse de doctorat d'Etat es Sciences Naturelles. Univ. de Paris 6. IEMVT. CIRAD, Maisons Alfort, France, 671p.
- CCE (Commission des Communautés Européennes), 1994. *Raccourcissement du temps de jachère, biodiversité et développement durable en Afrique Centrale (Cameroun) et en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Mali)*. Rapport scientifique, 148 p.
- Devineau J. L., Lecordier C., Vuattoux R., 1984. Evolution de la diversité spécifique du peuplement ligneux dans une succession préforestière de colonisation d'une savane protégée des feux (Lamto, Côte d'Ivoire). *Candollea*, 39: 103-134
- Diatta M. 1994 *Mise en défens et techniques agroforestières au Sine Saloum (Sénégal). Effets sur la conservation de l'eau, du sol, et sur la production primaire*. Thèse de 3ème cycle. Univ. Pasteur, Strasbourg 1, 202 p.
- Diallo, M. T., 1995 - *Importance des ligneux dans des jachères naturelles et améliorées en Basse Casamance. Structure, biomasse, et fertilité induite*. Mémoire de fin d'études. Ecole Nationale des Cadres Ruraux de Bambey, Sénégal, 50 p.
- De Wolf, J., Van Damme P., 1993. *Inventaire et modelage de la gestion du couvert végétal pérenne dans une zone forestière du Sud-Sénégal*. Rapport final, partie A : Etude phytosociologique. Univ. de Gent, Fac. d'agric. et de biologie appliquée, 194 p.
- Djiteye M. 1988. *Composition et production des communautés sahéliennes : application à la zone de Nioro (Mali)*. Thèse Doct., Univ. Paris Sud, 150 p.
- Donfack P. 1993. *Etude de la dynamique de la végétation après abandon de la culture au Nord-Cameroun*. Thèse 3ème cycle, Université de Yaoundé, Cameroun, 192 p.
- Floret C., Pontanier R., Serpantié G. 1994. *La jachère en Afrique tropicale*. Dossier MAB 16, UNESCO, Paris, 86 p.
- Floret C., Pontanier R. 1984. Aridité climatique, aridité édaphique. *Bull. Soc. Bot. France*, 131, *Actual. bota.* (2/3/4):265-275.
- Godron M. 1984. *Ecologie de la végétation terrestre*. Masson, Paris, 196 p.
- Gounot M. 1969. *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson, Paris, 314 p.
- Grouzis M. 1988 - *Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso)*. Eds de l'ORSTOM, Coll. Etudes et Thèses, 336 p.
- Hiernaux P. 1975. *Etude phyto-écologique des savanes du pays Baoulé méridional (Côte-d'Ivoire Centrale)* - Thèse USTL, Montpellier, 276 p.
- Kairé M. 1993. *La ressource ligneuse des jachères d'un terroir villageois de la région de Kolda (Sénégal)*. Production et utilisation. Mémoire DESS CRESA Univ. A. Moumouni, Fac. d'Agron., Niamey, Niger, 52 p.
- Kairé M. 1996. *La production ligneuse des jachères et son utilisation par l'homme en zones soudanienne et soudano-sahélienne du Sénégal*. Mémoire DEA ISFRA Bamako, Mali, 70 p.
- Manlay R. 1994. *Jachère et gestion de la fertilité en Afrique de l'ouest : suivi de quelques indicateurs agro-écologiques dans deux sites du Sénégal*. DEA « Ecosystèmes continentaux, arides, méditerranéens et montagnards. Univ. de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille, 69 p.
- Maschke H. J. et al., 1990. *L'analyse socio-économique des systèmes d'exploitation agricole et de la gestion de terroir dans le bas-Saloum, Sénégal*. Technische Universität Berlin, Centre de formation supérieure pour le développement agricole, 225 p.
- Mariaux A. 1979. *Nature et périodicité des cernes dans les arbres de zone tropicale sèche en Afrique de l'Ouest*. CTFT, Nogent-sur-Marne, 83 p.
- Menaut J. C. & Cesar J., 1979 - Structure and primary productivity of Lamto savannas, Ivory Coast. *Ecology* 60 (6) : 1197-1210.
- Mitja D. et Hladik A., 1989 - Aspects de la reconstitution de la végétation dans deux jachères en zone forestière africaine humide (Makokou, Gabon). *Acta Oecol. Gener.* 10 (1) :75-94.
- Niang A. 1995 - *Caractérisation pédohydrrique des sites d'essai du programme jachère au Sénégal, à Sonkorong (Nioro du Rip) et à Saré Yorobana (Kolda)*. Mémoire de fin d'étude, IST, Univ. de Dakar, Fac. sc. et techn, 45 p.
- Nouvelet Y. 1992. *Evolution d'un taillis de formation naturelle en zone soudanienne du Burkina Faso*. Thèse Doc. Sci. Bot. Trop., Univ. Paris VI, 209 p.
- Peltier, R. 1989. *Un essai sylvo-pastoral au Nord-Cameroun*. CTFT, MESIRES, IRA, Cameroun, 41 p.
- Peltier R., O. Eyog-Matig 1991. *Un essai sylvo-pastoral au Nord Cameroun. Bois et Forêts des Tropiques*, 221 : 23 p.
- Poupon, H. 1980. *Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal*. Travaux et Documents de l'ORSTOM, 115, Paris.
- Sidibe H. 1993. *Occupation humaine et environnement dans la région lacustre de l'ISSA-BER (Mali)*. Thèse Doctorat de Géographie de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS) Paris.
- Worbes M. 1995. How to measure growth dynamics in tropical trees. A review. Working group ecology, Univ. of Kassel, Germany. *IAWA Journal*, 16 (4) : 337-351.
- Yossi H. 1996. *Dynamique de la végétation post-culturale en zone soudanienne au Mali*. Thèse Doct. option Population - Environnement, ISFRA, Bamako, Mali, 141p.



# Dynamique de la végétation ligneuse post-culturelle en zone soudanienne au Mali. Conséquences pour l'amélioration et la gestion de la jachère

H. YOSSI, F. DEMBELE, M. KAREMBE,

Institut d'Economie Rurale, BP 1704 - Bamako

## Résumé

L'objectif principal de ce travail est d'étudier les processus de reconstitution de la végétation ligneuse suite à l'abandon de la culture en zone soudanienne du Mali. Il a été mené dans le terroir de Missira situé dans la zone de transition de la Réserve de Biosphère de la Boucle du Baoulé.

Les processus de reconstitution de la végétation ont été abordés, en mode synchrone, sur la base de relevés dendrométriques effectués dans la végétation des champs et jachères d'âges échelonnés de 1 à plus de 20 ans. L'étude a été réalisée sur les principales unités de milieux faisant l'objet d'utilisation agricole dans le terroir de Missira : les plaines sur matériaux limono-sableux et les plaines sur matériaux limoneux fins.

Deux types de reconstitution de la végétation ligneuse ont été identifiés :

- la reconstitution après défrichage sans dessouchage se fait assez rapidement principalement par rejets de souche, la régénération par graine ne commence à prendre de l'importance que vers 11-20 ans ;
- la reconstitution après défrichage avec dessouchage est très lente, dépend de l'intensité du dessouchage et conduit souvent à la constitution d'une croûte de battance sur les sols limoneux.

La succession végétale sur le terroir de Missira ne peut pas être rattachée à un modèle unique précis. L'évolution de la végétation post-culturelle est sous l'influence des perturbations récurrentes qui entraînent une banalisation des jachères et savanes avec perte de diversité végétale, notamment pour les ligneux. Ainsi à partir de 10 ans d'abandon culturel, il y'a homogénéisation de la végétation ligneuse post-culturelle sur toutes les unités de milieux du terroir.

Des propositions d'actions en vue de la restauration, de la réhabilitation et de la gestion des milieux post-culturels en zone soudanienne du Mali ont été faites sur la base des résultats obtenus.

**Mots-clé :** végétation post-culturelle - peuplement ligneux - mode de défrichage - jachère - modèles de succession - restauration - réhabilitation - zone soudanienne - Mali.

## Abstract

The aim of this work is to study woody vegetation reconstitution process during the fallow period in sudanian zone of Mali. This study is conducted (done) in Missira agricultural lands situated in the transition zone of the biosphere nature reserve of the boucle of the baoulé river's sweep.

The synchronic method based on dendrometric measures has been used to study vegetation reconstitution processes. It was conducted in fields and fallows of different ages from one to more than 20 years. The study was carried out on the main unities used as agricultural fields in Missira zone : the plain on silty-sandy materials and the plain on silty materials. Two types of vegetation reconstitution have been identified :

- the reconstitution after land clearance without destrumping is fast by means of stump sprouting especially. Seeds regeneration becomes important from 11 to 20 years.
- vegetation reconstitution after land clearance with destrumping is very slow. It depends on the intensity of destrumping and lead to the formation of a « croûte of battance on silty soils.

Vegetation succession in Missira zone cannot be classified within a precise model. Post-cultivated vegetation evolution is influenced by recurent disturbances which leads to a degradation of fallows and savannas with lost of vegetal biodiversity specially for woody vegetation. Hence from 10 years of fallow, we can notice an homogenization of woody vegetation in all soils unities in Missira zone.

Based on results achieved, restoration, rehabilitation and managment propositions of fallows have been done in sudanian zone in Mali.

**Key words :** post-cultivated-woody vegetation-type - land clearance - fallow - succession model - restoration - rehabilitation - sudanian zone - Mali.

## Introduction

L'objectif principal est d'étudier les processus de reconstitution de la végétation ligneuse suite à l'abandon cultural en zone soudanienne au Mali. L'étude a été réalisée sur le terroir de Missira situé dans la zone de transition de la Réserve de Biosphère de la Boucle du Baoulé à environ 200 km au nord ouest de Bamako (figure 1). Le climat est du type soudanien nord (PIRT 1986). Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 750-850 mm avec une longueur de saison agricole de 75 à 90 jours.

L'étude des processus de reconstitution de la végétation ligneuse après abandon cultural est importante si l'on considère qu'il s'agit d'une ressource riche en bois et en fourrage. En effet les ligneux sont utilisés comme source d'énergie et de matière première pour la fabrication des outils agricoles, la construction des habitations et dans la pharmacopée traditionnelle. Le bois représente 93 % de l'énergie consommée au Mali (Bailly *et al.*, 1982). La consommation journalière est évaluée à 1,7 à 1,2 Kg/hab/jour (Goudet 1990). Le fourrage vert provenant des ligneux valorise la biomasse herbacée, sans protéine, sèche sur pied après la saison des pluies (Boudet 1975, Comet 1981 ; Koné 1992 ; Cissé *et al.*, 1993 ; Diarra *et al.*, 1993). Par ailleurs la mise en place de la végétation ligneuse est le signe le plus évident de la remontée biologique et de la stabilité des savanes arborées. Par le biais de son enracinement et de la chute des feuilles, cette végétation contribue à restituer au sol les éléments minéraux perdus par lessivage au cours du cycle cultural et entraînés en profondeur (Laudelout, 1990). Les foyers de réactivation biologique des sols proviennent le plus souvent des ligneux: chute des feuilles, associations symbiotiques, changement de micro-climat favorisant la strate herbacée (Akpo 1992, Grouzis *et al.*, 1991). Par l'action du système racinaire, elle joue un rôle dans l'amélioration de la porosité biologique des sols en favorisant l'humectation des horizons les plus profonds (Seyni-Boukar, 1990).

Les principales questions auxquelles nous nous sommes posés sont :

- quel est l'effet du mode de défrichage pour la mise en culture sur les ressources ligneuses (densité, production ligneuse, etc.); cette influence varie-t-elle selon le type de sol ?
- à quels moments les changements dans la végétation sont-ils les plus importants (retour de la fertilité du milieu, arrivée d'essences nobles se reproduisant par graine) ?
- le raccourcissement du temps de jachère favorise-t-il certaines espèces et est-il à terme, susceptible d'entraîner une réduction de la diversité biologique stationnelle ?
- quels degrés de stabilité, de résilience possède l'écosystème jachère ?
- à quel modèle de succession peut être rattachée la dynamique post-culturelle sur le terroir de Missira ?
- quelles sont les améliorations à apporter à la pratique de la jachère compte tenu de ses multiples fonctions ?

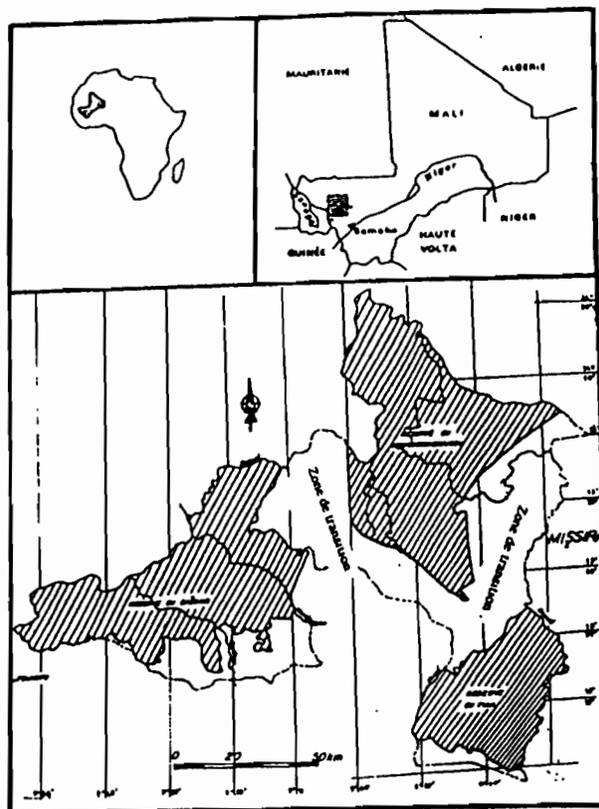


Figure 1. Situation du terroir de Missira dans la Réserve de Biosphère de la boucle du Baoulé

## Matériels et méthodes

La démarche adoptée nous a conduit à effectuer des relevés dans la végétation des champs et jachères d'âges échelonnés de 1 à plus de 20 ans sur les deux principales unités sol-végétation cultivées dans la zone de Missira, à savoir les plaines limono-sableuses et les plaines limoneuses. Au total 26 relevés ont été effectués selon le plan d'échantillonnage (tableau 1) et en retenant comme strates, les types de sol et la présence ou non du dessouchage. Deux types de défrichement sont pratiqués par les paysans du terroir de Missira. Dans le défrichement sans dessouchage, les ligneux sont simplement coupés au ras du sol, alors que le dessouchage implique la coupe et le déterrage plus ou moins total des racines des ligneux.

**Tableau 1.** Plan d'échantillonnage pour l'étude de la dynamique de la végétation ligneuse post-culturelle du terroir de Missira.

Unité sol végétation	Pratique culturale	1-2ans d'abandon culture	3- 4ans d'abando n cultural	5-10 ans d'abandon cultural	11-20 ans d'abandon cultural	plus de 20 ans d'abandon	Total	
Plaine limono- sableuse	Parcelle non dessouchée	1	1	1	1	2	2	7
Plaine limono- sableuse	Parcelle dessouchée	1	1	1	1	1	-	4
Plaine limoneuse	Parcelle non dessouchée	1	1	1	1	2	2	7
Plaine limoneuse	Parcelle dessouchée	1	1	1	1	1	-	4
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>26</b>

L'âge des jachères a été déterminé sur la base, d'une part d'enquêtes auprès de leurs propriétaires et d'autre part par la lecture des cernes de croissance d'individus d'espèces pionnières pour les jachères de plus de 5 ans (Donfack 1993). Les relevés ont été faits selon un formulaire spécialement mis au point et s'inspirant de la fiche IRCT/CIRAD (Le Bourgeois & Grard 1988). Les informations recueillies pour les espèces ligneuses sont :

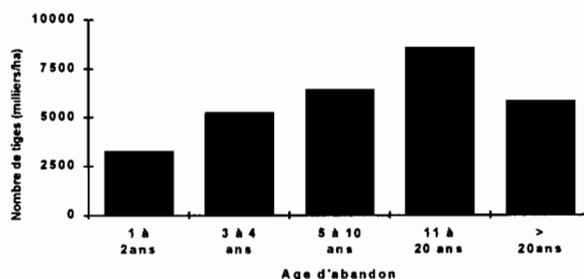
- les mesures de la circonférence basale de toutes les tiges ligneuses dont la circonférence à la base est supérieure à 5 cm. Les individus ayant la circonférence à la base inférieure à 5 cm ont été seulement dénombrés et on a noté le mode d'installation (germination, drageon ou rejet de souche) ;
- la circonférence à 1,30 mètre de toutes les tiges ayant une hauteur totale supérieure à 1,30 mètre.

Pour l'environnement et l'histoire de la parcelle on a noté : succession culturale pratiquée, distance du village, la topographie.

## Résultats

### Densité totale des tiges ligneuses

Le nombre total de tiges ligneuses recensées par classe d'âge des jachères, tous types de sol confondus a été rapporté à l'hectare (figure 2). Globalement la densité des ligneux augmente en fonction de la durée d'abandon de 1-2 ans, à 11-20 ans pour ensuite régresser au delà de cette période. En fait ce constat global masque des disparités dues au type de sol et à la pratique culturale (défrichement avec dessouchage ou sans dessouchage), que nous allons tenter d'analyser plus en détail.



**Figure 2.** Evolution de la densité des tiges ligneuses dans les jachères au cours du temps sur le terroir de Missira (tous types de sol confondus)

Le nombre de tiges ligneuses recensées par classe d'âge de jachère, type de sol et par pratique culturale a été rapporté à l'hectare (figure 3).

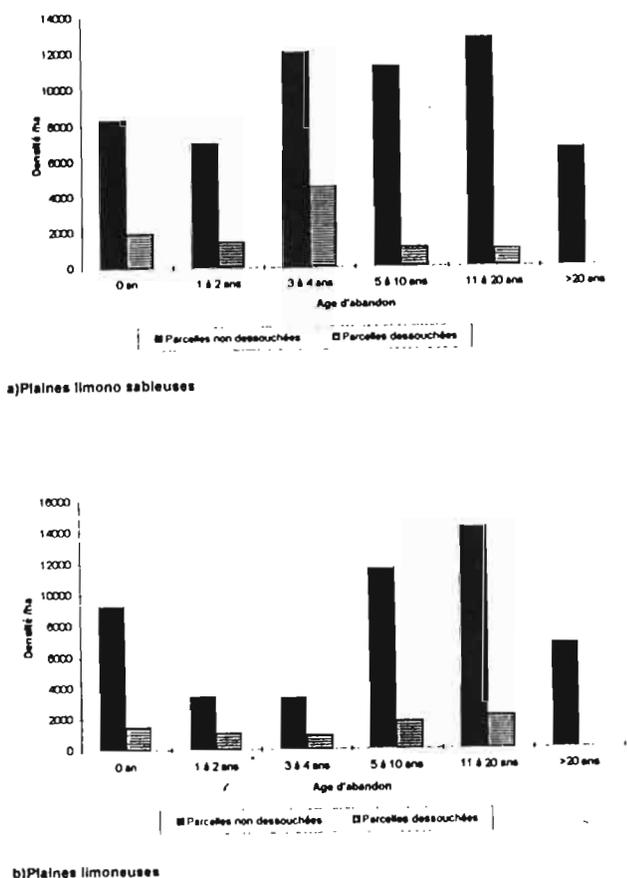


Figure 3. Densité totale à l'hectare des ligneux dans les jachères issues de parcelles dessouchées et non dessouchées

Quel que soit le type de sol, la densité est très faible dans les champs et jachères issus de parcelles dessouchées. Ceci dénote l'impact négatif de cette pratique sur le développement des ressources ligneuses. Dans les parcelles non dessouchées des plaines limono-sableuses, la densité qui baisse immédiatement après abandon cultural et jusqu'à 2 ans, croît ensuite à partir de 3 ans à 4 ans pour atteindre son maximum vers 11-20 ans, après quoi elle semble régresser fortement.

Sur les parcelles issues de dessouchage, on note la même tendance jusqu'à 3-4 ans. La forte diminution de la densité dans les jachères de 5-10 ans et 11-20 ans est liée à l'histoire culturale de ces parcelles. Ces parcelles ont en effet fait l'objet de dessouchage systématique suivi d'une mise en culture de plus de 8 ans (comm. verb. des propriétaires des parcelles), qui aurait entraîné des difficultés de reconstitution de la végétation ligneuse.

Sur les plaines limoneuses, la tendance de l'évolution de la densité des ligneux au cours de la reconstitution du peuplement ligneux est semblable à celle observée sur les plaines limono-sableuses. La densité diminue immédiatement après l'abandon de la culture jusqu'à 3-4 ans et augmente ensuite pour atteindre un maximum de 5 à 20 ans, puis elle régresse fortement au delà de cette période. Le retard dans le développement des ligneux suite à l'abandon cultural sur les plaines limoneuses semble être dû à une dégradation physique de la surface du sol au cours des premières années de jachère résultant de la longue durée de mise en culture et du piétinement par les animaux domestiques à la recherche de pâturage.

La baisse de densité généralement observée après 20 ans d'abandon cultural résulte probablement de la pression de sélection entre les individus au cours de la stratification et la faible capacité à rejeter de ces derniers à cet âge. Cette réduction de la capacité à rejeter de souche a été signalée par plusieurs auteurs dont Guindo *et al.*, (1983); Dembélé (1992); Kelly (1992).

#### **Evolution dans le temps de la contribution des espèces ligneuses à la végétation post-culturale**

Toutes les espèces ligneuses ne participent pas de la même façon à la reconstitution de la partie ligneuse de la végétation après l'abandon cultural. Il s'opère en réalité des relais. Certaines espèces interviennent plus que d'autres à un ou à plusieurs stades de cette succession. Le sort de chacune des espèces reflète la stratégie

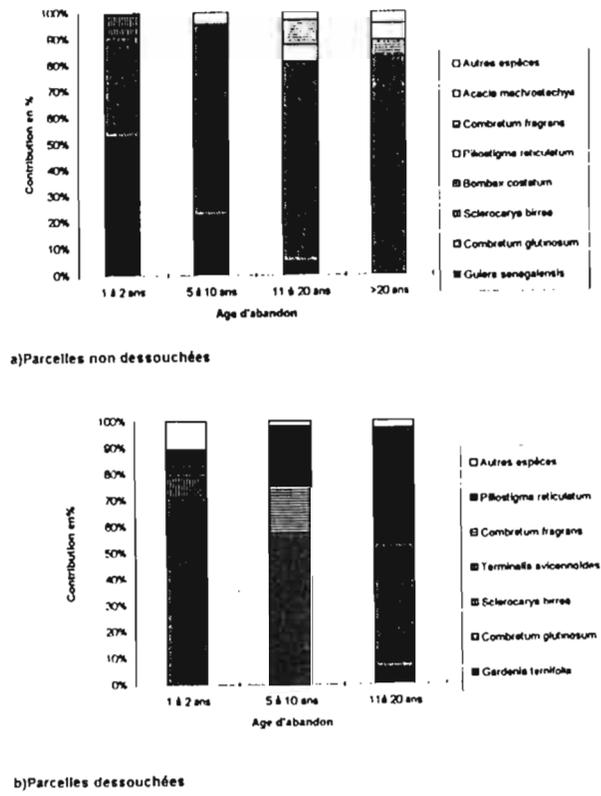
qu'elles développent face aux perturbations (résistance aux coupes répétées, aux feux annuels). Les figures 4a, 4b, 5a et 5b expriment l'évolution de la contribution des espèces à la densité totale au cours de la reconstitution de la végétation ligneuse post-culturelle.

**Plaines limono-sableuses**

Dans les jachères de moins de 5 ans et issues de parcelles non dessouchées, *Guiera senegalensis* est toujours l'espèce dominante et, pour cette tranche d'âge, l'espèce codominante est *Combretum glutinosum*. Cette dernière espèce devient la dominante à partir de 5 -10 ans de durée d'abandon cultural et le demeure jusqu'à 20 ans. Les parcelles où *Guiera senegalensis* domine en nombre sont situées non loin du village dans la zone des champs de case ("soforow") et des champs intermédiaires. Dans cette zone, le système de culture à courtes jachères (durée inférieure à 5 ans) et la rareté des feux favorisent principalement *Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum*, espèces qui, par leur aptitude à rejeter de souches et à drageonner, résistent bien aux traumatismes causés par les coupes répétées et la culture. La plus forte densité de *Combretum glutinosum* dans les jachères à partir de 5 ans d'abandon semble liée au fait que cette espèce résiste mieux aux feux annuels que toutes les autres espèces. Dans la tradition, les feux annuels sévissent dans la zone des champs de brousse où se rencontrent les jachères de plus de 5 ans. Dans les jachères issues de parcelles dessouchées, *Combretum glutinosum* domine à tous les âges. *Piliostigma reticulatum*, qui apparaît à 1-2 ans après abandon cultural sous forme de germinations, atteint sa densité maximale dans les parcelles de 11-20 ans.

**Plaines limoneuses**

Dans les champs issus de parcelles non dessouchées, *Combretum glutinosum* et *Combretum fragrans* sont les espèces les plus abondantes à tous les âges de la succession post-culturelle. Cette forte densité de *Combretum* est le reflet du passé de ces parcelles. En effet les champs et jachères sur ce type de sol sont issus du défrichement de savanes boisées à *Anogeissus leiocarpus*, où *Combretum glutinosum* et *Combretum fragrans* sont présents, sans dominer, dans les strates ligneuses basses. A la faveur de la mise en culture et du passage des feux annuels, leur grande capacité de résister à ces perturbations permet leur multiplication. Ce phénomène a déjà été signalé par Aubréville (1950). Dans les jachères issues de parcelles dessouchées, *Combretum fragrans* est omniprésente au stade de la culture, mais régresse progressivement au cours du vieillissement de la jachère au profit d'espèces à dissémination zoochore (*Acacia seyal*, *Ziziphus mauritiana*, *Dichrostachys glomerata*, *Piliostigma reticulatum*) qui s'installent par germination.



**Figure 4 :** Evolution de la contribution relative des principales espèces à la densité totale, sur les plaines limono-sableuses après culture.

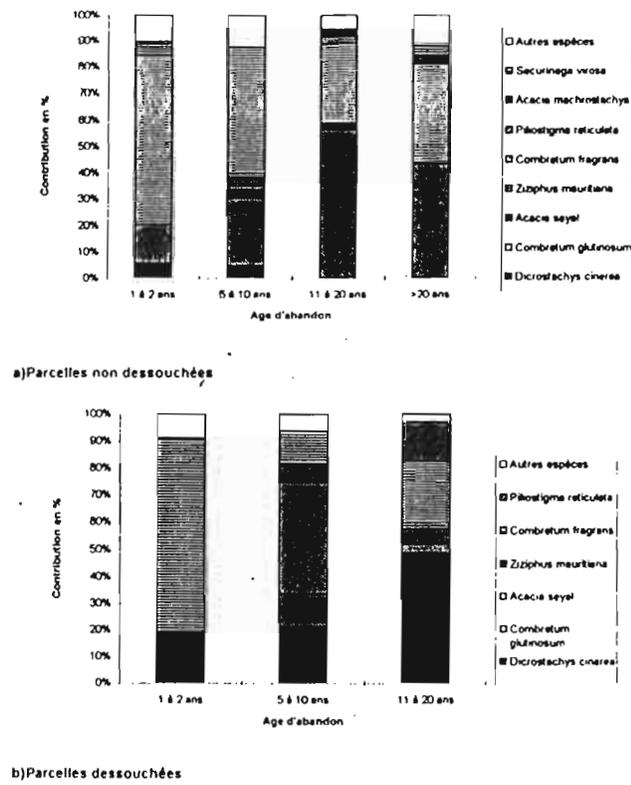


Figure 5. Evolution de la contribution relative des principales espèces ligneuses à la densité totale sur les plaines limoneuses après culture.

**Evolution de la production ligneuse**

Pour mieux cerner l'impact de la pratique culturale et de l'âge d'abandon et du type de sol sur la production ligneuse, nous avons mesuré le recouvrement basal des ligneux sur toutes les parcelles et la surface terrière à 1,30 m dans les jachères de plus de 11 ans. Partant de ces données, nous avons pu calculé le volume de bois (en stères, puis en m<sup>3</sup> par hectare) en place à partir de la formule de Morel établie pour le Mali (Clément, 1982) selon laquelle :

$$V = 10 P \times G.$$

où P = pluviométrie moyenne en mètre et G = surface terrière en m<sup>2</sup>

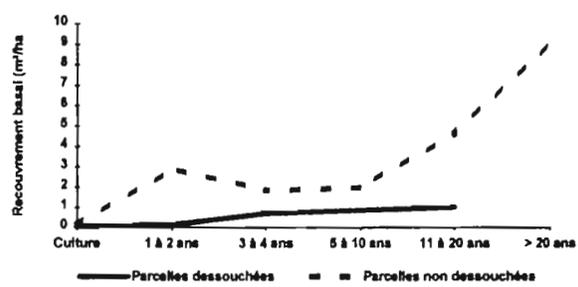


Figure 6. Evolution du recouvrement basal calculé des ligneux dans les champs et jachères sur plaines limono-sableuses, en fonction de l'âge d'abandon (m<sup>2</sup>/ha).

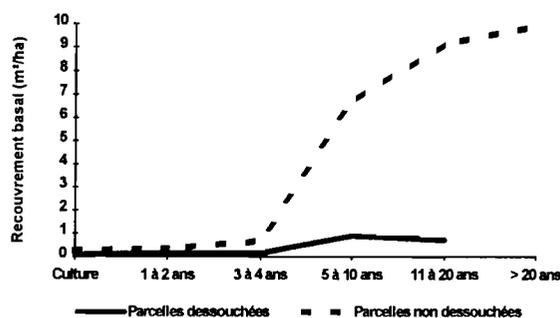


Figure 7. Evolution du recouvrement basal calculé des ligneux dans les champs et jachères sur plaines limoneuses en fonction de l'âge d'abandon (m<sup>2</sup>/ha).

Les données relatives à l'évolution du recouvrement basal au cours de la reconstitution de la végétation ligneuse sont présentées dans les figures 6 et 7. En général le recouvrement basal croît progressivement en fonction de l'âge d'abandon. Il apparaît également que, quel que soit le type de sol, le dessouchage a un effet particulièrement dépressif sur le recouvrement basal. La production ligneuse se révèle être, quel que soit l'âge d'abandon, plus élevée sur les plaines limoneuses que sur plaines limono-sableuses (tableau 2). Sur les parcelles dessouchées, la production ligneuse reste toujours négligeable du fait de l'absence quasi absolue de gros individus (circonférence à 1,30 mètre supérieure ou égale à 15 cm). La production ligneuse augmente en fonction de l'âge d'abandon. En revanche la productivité en bois baisse en fonction de la durée d'abandon.

Tableau 2. Production ligneuse (m<sup>3</sup> par hectare) des jachères de plus de 10 ans.

Age d'abandon	Unité de milieu	Surface ternière (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	Volume (stère ha <sup>-1</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Productivité (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> an <sup>-1</sup> )
11 à 20 ans	Plaine limono sableuse	1.64	12.8	6.4	0.49
	Plaine limoneuse	2.00	15.6	7.8	0.6
> 20 ans	Plaine limono sableuse	3.5	27	13.5	0.45
	Plaine limoneuse	6.24	48.7	24.3	0.34

## Etude de la régénération

### Densité totale

Pour mieux cerner les mécanismes de la reconstitution de la végétation ligneuse, il est important d'étudier l'évolution et les modes de régénération (rejets, drageons, germinations) pour l'ensemble des jeunes individus ayant une circonférence à la base inférieure à 5 cm. Dans les figures 8 et 9 nous avons rapporté les données relatives à la densité totale de la régénération (ensemble des individus de circonférence basale inférieure à 5 cm) dans les champs et jachères de l'ensemble des parcelles étudiées non dessouchées et dessouchées sur les plaines limoneuses et limono-sableuses. Si partout, quel que soit l'âge, la pratique culturale et le type de sol, on peut observer une régénération, il faut cependant noter l'impact négatif du dessouchage sur la densité des individus. L'évolution de la densité totale du peuplement est soumise à l'évolution de la densité des jeunes individus qui, comme nous l'avons vu, constituent la majeure partie de la population ligneuse totale. Dans le détail des situations étudiées, de grandes différences sont observables.

### Plaines limono-sableuses

Dans les champs et les jachères issus de parcelles non dessouchées, la densité des individus décroît durant les deux premières années d'abandon cultural, puis croît de 3-4 ans à 20 ans. A cet âge la densité des jeunes individus atteint un maximum, après quoi elle régresse fortement. Sur les relevés issus de parcelles dessouchées, malgré des densités beaucoup plus faibles, la même tendance est en partie observée, à savoir régression puis accroissement jusqu'à 3-4 ans. Le pic favorable se situe dès 3-4 ans après quoi l'on observe une diminution brutale de la régénération dans les jachères de 5-10 ans.

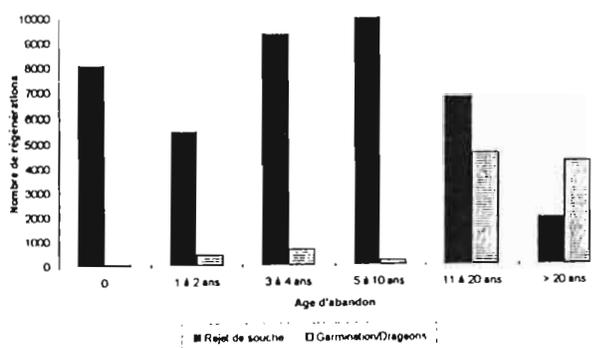
### Plaines limoneuses

Dans cette situation (champs et jachères issus de parcelles non dessouchées et dessouchées), la tendance de l'évolution de la densité de la régénération au cours de la reconstitution de la végétation ligneuse est la même que sur les plaines limono-sableuses non dessouchées. La densité des jeunes individus diminue fortement dans les classes d'âge d'abandon 1-2 ans et 3-4 ans. Cette densité augmente ensuite après 5 ans et jusqu'à 20 ans, après quoi elle régresse fortement à nouveau, notamment sur les parcelles non dessouchées.

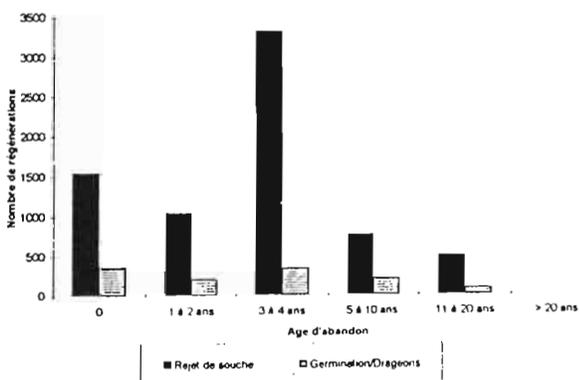
Globalement, la régénération s'effectue surtout par rejet de souche. Les feux de brousse annuels favorisent ce mode de multiplication chez la majorité des espèces de savanes. De ce fait, la régénération par graine ou drageons ne prend réellement de l'importance qu'à partir de 11 ans d'âge d'abandon pour dominer au delà de 20 ans sur les parcelles non dessouchées dans les plaines limono-sableuses. Par contre sur les parcelles dessouchées de cette unité de milieu, le mode préférentiel de multiplication reste le rejet de souche, contrairement à la logique. Ceci semble pouvoir s'expliquer comme suit :

- le dessouchage est graduel et ne s'oppose donc à la multiplication par souche que si la durée de mise en culture est prolongée ; auquel cas, les souches et les racines sont diminuées et ce mode de multiplication;
- les jeunes jachères à proximité de ces parcelles sont pauvres en semenciers et, de ce fait, la reconstitution par germination reste peu efficace.

Dans les champs et les jachères issus de parcelles non dessouchées sur plaines limoneuses, la régénération par rejets de souche reste le mode préférentiel de perpétuation des espèces, même si l'on constate une nette progression de la régénération par graines ou par drageons dans les jachères de plus de 20 ans. Dans les parcelles dessouchées, et contrairement à ce qui a été observé dans les plaines limono-sableuses, la régénération par graines ou par drageons domine à partir de 3-4 ans de jachères. Le milieu proche de ces parcelles est constitué de jachères de plus de 11 ans contenant des semenciers qui favorisent la reconstitution des jachères par germination.

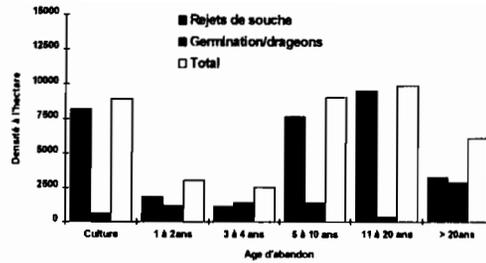


a)Plaines limono-sableuses non dessouchées

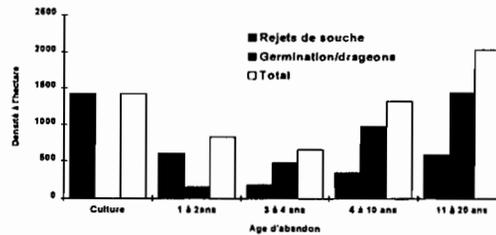


b)Plaines limono-sableuses dessouchées

Figure 8. Densité de la régénération des ligneux dans les champs et jachères sur les plaines limono-sableuses



a) Plaines limoneuses non dessouchées



b) Plaines limoneuses dessouchées

**Figure 9.** Densité de la régénération des ligneux dans les champs et jachères sur les plaines limoneuses

La capacité plus élevée de régénération constatée dans la classe de 11-20 ans, par rapport à la classe de plus de 20 ans, sur les parcelles non dessouchées, est liée au fait que les individus de cette tranche d'âge sont les plus aptes à rejeter de souche. Il a été démontré que la capacité à rejeter de souches dépend beaucoup de l'âge et/ou des dimensions des individus. La régénération à partir des souches reste élevée à tous les stades d'abandon. Ceci est dû à l'aptitude de la majorité des espèces savaniques à réagir aux traumatismes (coupes, broutage, feux annuels) par rejet de souches ou par drageons.

### **Evolution de la contribution des principales espèces à la régénération**

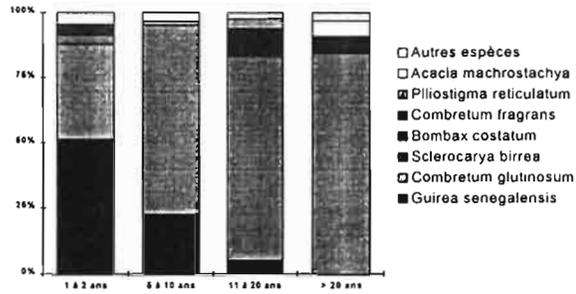
L'évolution de la contribution des espèces qui participent le plus à la régénération au cours de la reconstitution de la végétation ligneuse post-culturelle est semblable à celle de la densité totale. Les figures 10a, 10b, 11a, 11b illustrent cette évolution pour les deux types de sol étudiés.

#### **Plaines limono-sableuses**

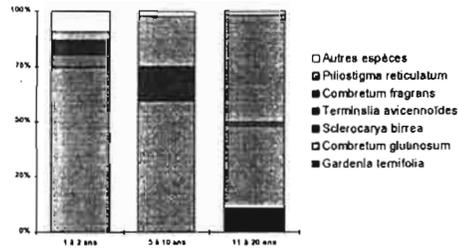
Dans les champs et jachères issus de parcelles non dessouchées (figure 10a) et durant la période allant de la culture à la jachère de 3-4 ans, les jeunes individus de *Guiera senegalensis* sont les plus nombreux, suivis de ceux de *Combretum glutinosum*. Au delà de cet âge d'abandon, les jeunes individus de *Combretum glutinosum* deviennent les plus nombreux et cette domination se prolonge sur les parcelles dessouchées (figure 10b) à tous les stades qui suivent. Les jeunes individus de *Piliostigma reticulatum* présents depuis le stade culturel ne deviennent les plus nombreux que vers 11-20 ans, âge à partir duquel ils dominent.

#### **Plaines limoneuses**

Dans les champs et jachères issus de parcelles non dessouchées (figure 11a) les jeunes individus de *Combretum glutinosum* et *Combretum fragrans* dominent en nombre à tous les stades d'abandon. A partir de 11-20 ans, ils forment plus de 80% des jeunes individus (régénération). Sur les parcelles dessouchées (figure 11b), on constate la domination (nombre de jeunes individus) de *Combretum fragrans* depuis le stade de la culture jusqu'à 1-2 ans après l'abandon. Au delà de cette durée, on note l'arrivée d'espèces à dissémination endozoochore: *Acacia seyal*, *Ziziphus mauritiana*, *Piliostigma reticulatum*, *Dichrostachys cinerea*. Cette dernière espèce constitue la moitié des individus régénérés à 11-20 ans.

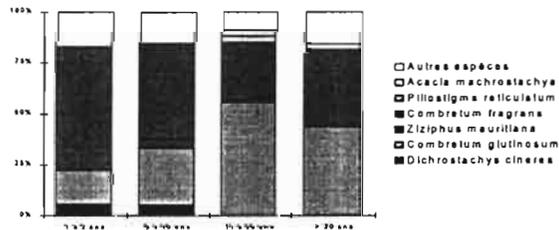


a) Parcelles non dessouchées

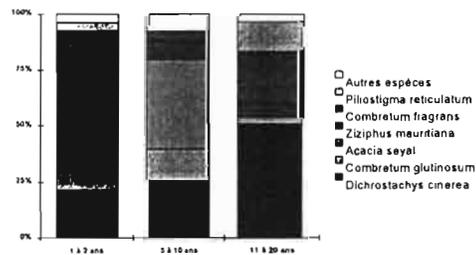


b) Parcelles dessouchées

Figure 10 : Evolution de la contribution relative des principales espèces ligneuses à la régénération sur les plaines limono-sableuses.



a) Parcelles non dessouchées



b) Parcelles dessouchées

Figure 11 : Evolution de la contribution relative des principales espèces ligneuses à la régénération sur les plaines limoneuses

## Discussion - Conclusion

La structure et la dynamique de la strate ligneuse sont influencées par le mode de défrichement pour la mise en culture. Ainsi la densité des tiges ligneuses et le taux de régénération (nombre de jeunes individus) sont plus importants dans les champs et jachères issus de parcelles non dessouchées que dans ceux issus de parcelles dessouchées et cela quel que soit le type de sol et la durée de l'abandon cultural.

La densité maximale des tiges ligneuses est atteinte entre 3 et 20 ans sur les plaines limono-sableuses et 5 à 20 ans sur les plaines limoneuses. Il en est de même pour la régénération. La diminution de la densité des ligneux dans les très jeunes jachères et au delà de 20 ans d'abandon est due à la faible aptitude des individus à ces stades à rejeter de souche. Ceci est accentué par la concurrence entre les individus au delà de 20 ans (Dembélé, 1992; Donfack, 1993; Devineau, 1986). La reconstitution de la végétation ligneuse se fait principalement par rejets de souche. La régénération de la végétation par graines commence à prendre de l'importance à partir de 11-20 ans sur les plaines limono-sableuses non dessouchées et au delà de 20 ans sur les plaines limoneuses non dessouchées. Cette régénération par graines se produit dès 3-4 ans sur les parcelles ayant été dessouchées. Selon Alexandre (1989) et Mitja et Puig (1993), la reconstitution de la végétation post-culturale se fait à partir de trois potentiels :

- le potentiel végétal formé de souches et racines, sources des rejets et drageons ;
- le potentiel séminal édaphique qui provient de la banque de graines du sol ;
- le potentiel advectif ou exogène.

L'expression relative de ces divers potentiels dépend de l'ampleur des perturbations (succession culturale, feux, coupes sélectives de bois) mais aussi du type de sol, de la situation géographique, de la nature du milieu proche et des caractéristiques biologiques des espèces. Chaque espèce se régénère selon un ou plusieurs de ces potentiels et selon les conditions du milieu.

Le recouvrement basal et la production ligneuse calculée (m<sup>3</sup>/ha) augmentent avec l'âge d'abandon indépendamment de la pratique culturale et du type de sol. Ils demeurent cependant très faibles sur les parcelles issues du dessouchage et sont toujours plus élevés sur plaines limoneuses.

La productivité en bois exprimée en m<sup>3</sup>/ha/an de la parcelle 11-20 ans sur les plaines limoneuses non dessouchées se situe dans la norme de la productivité potentielle entre les isohyètes 700-800 mm de pluie, établie par Clément (1982) qui est de 0,58 m<sup>3</sup>/ha/an. La productivité dans les autres parcelles est inférieure à la norme établie, mais reste supérieure à la valeur minimale de productivité en dessous de laquelle une amélioration est difficile même par de rigoureuses mesures de protection (Clément, 1982). *A partir de 10 ans, les Combretum, rejetant bien de souche, dominant dans les jachères* et, en conséquence, on peut envisager la gestion de ces formations en taillis simple pour une production ligneuse élevée, surtout si la mise en défens est pratiquée.

Dans notre dition, deux cas de reconstitution ont été particulièrement considérés tenant compte de la perturbation majeure que constitue le dessouchage au moment du défrichement.

La reconstitution après défrichement sans dessouchage se fait assez rapidement grâce aux rejets de souche pour les ligneux (modèle d'Egler, 1954). Mais elle est sous l'influence de *plusieurs facteurs dont les effets se conjuguent. L'histoire culturale de la parcelle, la végétation initiale et la position de la parcelle par rapport aux jachères et aux formations naturelles voisines*, détermineront le potentiel de reconstitution (Mitja, 1990). Un champ abandonné situé à proximité d'une jachère ou d'une formation naturelle sera vite colonisé par les diaspores venant de ces milieux. Ceci révèle l'importance du milieu proche des parcelles sur la reconstitution de la végétation après l'abandon cultural. Les nuances observées entre les sites sont dues au type de sol, à la pratique des feux de brousse, à la position de la jachère sur le terroir villageois (qui détermine la probabilité d'exploitation du bois et du fourrage par les populations et les animaux domestiques) mais également aux stratégies développées par les différentes espèces pour se maintenir dans cet environnement soumis à ces perturbations récurrentes (modèle de Noble & Slatyer, 1980).

Globalement dans ce cas la succession s'établit selon le scénario qui suit :

- Sur les plaines limono-sableuses *Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum*, résistant aux coupes répétées, dominant dans les champs et jeunes jachères (1 à 4 ans). Il s'agit surtout de parcelles situées dans la zone des champs de case et qui de ce fait sont soumises à des temps de jachère généralement inférieurs à 5 ans. Au-delà de 5 ans, *Combretum glutinosum* plus résistant aux feux et à la pression de coupe, devient l'espèce dominante et marquera longtemps la trace de la culture (plus de 50 ans).
- Sur les plaines limoneuses, *Combretum ghasalense* et *Combretum glutinosum* dominant depuis le stade de la culture jusqu'au-delà de 20 ans. *Guiera senegalensis* est très rare sur ces types de sols.

Ces espèces arbustives pionnières (*Guiera senegalensis* et *Combretum* spp.) sont en général présentes dans les strates basses ligneuses des formations naturelles qui, en réalité, sont des formations post-culturelles, présentes en même temps que les espèces des stades avancés de la succession (Modèle de tolérance de Connell & Slatyer 1977). Elles se propagent rapidement à la faveur des cycles culture-jachère, car elles sont

plus résistantes aux diverses perturbations qui y sont liées. Selon Aubréville (1950), ces espèces sont absentes des formations forestières originelles.

Après 10 ans d'abandon cultural il y a, suite aux perturbations anthropiques (feux de brousse, pratiques culturales, coupes sélectives de bois et fourrages ligneux), homogénéisation de la végétation sur toutes les unités de milieux. La végétation est constituée principalement par les espèces de la famille des *Combretacées* notamment du genre *Combretum* (*Combretum glutinosum*, *Combretum fragrans*). Ces espèces ont développé des stratégies leur permettant de se maintenir et de se développer dans un environnement très perturbé (multiplication végétative, rejets de souche, drageons, racines traçantes). Ainsi, *elles confèrent à ces écosystèmes post-culturels une forte stabilité* (constance de la composition floristique et de la structure et résilience très élevée après perturbation).

La reconstitution du peuplement ligneux après défrichement avec dessouchage est très lente et dépend, en plus des facteurs déjà évoqués dans le premier cas, de l'intensité du dessouchage. Le dessouchage conduit souvent à la dégradation physique du sol (formation de croûte de battance) (Casenave & Valentin 1989; Seiny-Boukar *et al.*, 1992; Masse, 1992) défavorable au développement des ligneux. Le développement de la strate herbacée empêche aussi les ligneux de s'installer (modèle d'inhibition de Connell & Slatyer). Le dessouchage empêche l'installation et le développement de la végétation, même sur des jachères de plus de 20 ans. Ce phénomène est particulièrement marqué sur les sols des plaines limoneuses. Les espèces ligneuses qui s'installent sur ces parcelles ont une dissémination endozoochore (type "d'attribut" de Noble & Slatyer, 1980) et celles qui persistent sont très résistantes aux feux violents entretenus par le couvert herbacée important (*Dichrostachys glomerata*, *Combretum glutinosum*).

En zone plus pluvieuse (guinéenne nord), sur les sols ferrugineux lessivés à pseudo-gley, tâches et concrétions (PL9 de la classification PIRT, 1983), l'impact du dessouchage est moins nocif au développement des ressources ligneuses qu'en zone plus sèche (soudanienne nord). Ainsi dans son étude en zone guinéenne nord, Dembélé (1992) révèle que quatorze ans après l'abandon cultural, il devient difficile de déceler des différences dans la physionomie et la richesse floristique entre les parcelles issues de dessouchage et celles issues de parcelles non dessouchées. *Le dessouchage s'avère donc particulièrement nocif pour les ressources végétales*, notamment les ligneux, sur les terres à texture fine à moyenne des zones soudanaises.

Donc, dans notre dition, *la dynamique de la végétation post-culturelle ne peut pas être rattachée à un modèle unique*. Des modèles comme ceux d'Egler (1954), de Noble & Slatyer (1980) de Connell & Slatyer (1977), se retrouvent au cours de la reconstitution de la végétation. C'est également à cette conclusion qu'est parvenu Donfack (1993) pour le Nord Cameroun où il propose un modèle explicatif de la physionomie de ces savanes post-culturelles basées sur les perturbations antérieures et postérieures à la date de mise en jachère. Ce modèle est assez conforme à ce que nous avons nous-mêmes observé. En définitive *l'évolution de la végétation post-culturelle est sous l'influence des perturbations anthropiques récurrentes* (défrichement suivi de mise en culture qui devient plus fréquent, feux de brousse annuels, pâturage et coupes sélectives de ligneux) *qui entraînent une banalisation des jachères et savanes, avec perte de diversité végétale*, principalement en ce qui concerne la strate ligneuse (Floret & Pontanier, 1993). Il s'avère donc nécessaire d'intervenir sur ces stades post-culturels en vue de leur faire prendre une trajectoire pouvant contribuer à satisfaire les besoins de l'homme (bois, fourrage, plantes médicinales, amélioration de la fertilité des sols, etc.).

Dans le cadre du terroir de Missira et plus généralement en zone soudanienne du Mali, les actions à entreprendre s'articulent autour des points suivants :

- protection contre le feu, le surpâturage, et l'exploitation par l'homme pendant les premières années de jachère ;
- utilisation de techniques de petite hydraulique de surface (cordons de pierres, diguettes, demi-lunes,) associées ou non à la plantation d'espèces buissonnantes, notamment dans les jachères sur pente ;
- plantation ou semis d'espèces à usages multiples (bois, fourrages, bois, fruits, biomasse médicinale, amélioration de la fertilité des sols) et adaptées aux perturbations (compétition des herbacées, feux, pâturage) ;
- utilisation des systèmes symbiotiques (microflore/plantes supérieures) pour accélérer la remontée biologique après l'abandon cultural.

Par ailleurs la réhabilitation des terres dégradées suite au dessouchage et au piétinement par les animaux, en particulier sur les sols limoneux, devra faire appel à l'amélioration du fonctionnement hydrique du sol par les techniques de petite hydraulique de surface (casier, 'microcatchment', travail profond du sol, scarification) associées ou non avec la plantation d'espèces pour améliorer le statut organique du sol.

D'une façon générale il faudra chercher à protéger les écosystèmes restaurés, ou réhabilités, par des haies vives défensives.

D'autres techniques peuvent être aussi utilisées :

- défrichement contrôlé en vue d'accélérer la remontée biologique après abandon cultural et de lutter contre l'érosion en période de culture ;
- gestion des ligneux champêtres en vue d'améliorer le statut organique du sol, de produire des fruits (karité, néré), de produire du bois, du fourrage et des organes à usages médicinaux ;
- gestion des jachères en taillis pour la production de bois, de fourrages et des organes à usages médicinaux.

## Références bibliographiques

- Akpo, L. E., 1992. *Influence du couvert ligneux sur la structure de la strate herbacée en milieu sahélien. Les déterminants écologiques*. Travaux et Documents Microfichés éd. ORSTOM, 174 p.
- Alexandre D. Y., 1989. *Dynamique de la régénération naturelle en forêt dense de Côte d'Ivoire*. Etudes et thèses, ORSTOM, Paris, 102 p.
- Aubreville A., 1950. *Flore forestière soudano-guinéenne* AOF, Cameroun, AEF. Soc. d'Ed. Géol. Marit. et Coloniales, Paris, 523 p.
- Bailly, C., Barbier, C., Clément, J., Goudet, J. P. et Hamel, O., 1982. Les problèmes de la satisfaction des besoins en bois en Afrique tropicale sèche. Connaissances et incertitudes. *Bois et Forêts des Tropiques*, 197: 23-73
- Boudet, G., 1975. *Manuel des pâturages tropicaux et des cultures fourragères*. Ministère de la Coopération, Paris, 258 p.
- Casenave, A. et Valentin, C., 1989. *Les états de surface de la zone sahélienne. Influence sur l'infiltration*. Ed. ORSTOM, Coll. Didactiques, Paris, 229 p.
- Cissé, M. I., Hiernaux P., et Diarra L., 1993. Intégration agro-pastorale au Sahel : dynamique et rôle fourrager des jachères. Dans C. Floret et G. Serpantié (Eds) *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 405-413. Collection Colloques et Séminaires; ORSTOM, Paris.
- Clément, J., 1982. Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales. *Bois et Forêts des Tropiques*, 198: 35-58.
- Connell, J. M. & Slatyer, R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *Am. Nat.* 111 : 1119-1144.
- Cornet, A. 1981. Mesure de biomasse et détermination de la production nette aérienne de la strate herbacée dans trois groupements végétaux de la zone sahélienne du Sénégal. *Acta Oecol. Oecol. Plant.* 2 (3) : 251-266.
- Dembele, F. 1992. *Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation en zone guinéenne Nord du Mali. Cas de la succession post-culturelle au Sud-Ouest de Kita*. DEA "Ecosystèmes Continentaux Arides, Méditerranéens et Montagnards, Faculté des Sciences et Techniques St Jérôme, Université de Marseille, 30 p.
- Devineau, J. L., 1986. *Impact écologique de la recolonisation des zones libérées de l'onchocercose dans les vallées Burkinabées* (Nazinon, Nakanbé, Mouhoun, Bourguiba). Rapport final, Convention ORSTOM/OMS : Projet de lutte contre l'onchocercose, 151 p.
- Diarra, L., Coulibaly, Y., Ouologuem, B. et De Leew, P. N., 1993. Evaluation de la contribution des jachères à la production animale dans différents terroirs de la zone péri-urbaine de Bamako (Mali). Dans C. Floret et G. Serpantié (Eds), *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 435-450. Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris.
- Donfack, P., 1993. *Etude de la dynamique de la végétation après abandon de la culture au Nord Cameroun*. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Yaoundé, 180 p.
- Egler, F. E., 1954 - Vegetation science concepts I. Initial floristic composition, a factor in old field vegetation development. *Vegetatio* 4 : 412-417.
- Floret, C. et Pontanier, R., 1993. Recherches sur la dynamique de la végétation des jachères en Afrique tropicale. Dans: C. Floret et G. Serpantié (Eds), *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 33-46. Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris.
- Goudet, J. P. 1990. Les productions arborées ligneuses et non ligneuses. Actes des rencontres Internationales, *Savanes d'Afrique, Terres fertiles ?* CIRAD Montpellier (France) 10-14/10/1990, 195-207
- Grouzis, M., Nizinski, J. et AKPO, E., 1991. *L'arbre et l'herbe au Sahel: Influence de l'arbre sur la structure spécifique et la production de la strate herbacée et sur la régénération des espèces ligneuses*. 4ème Congrès International des terres de parcours, 22-26/04/ 1991, Montpellier, France, 11 p.
- Guindo, A.B., DIARRA, W., SOW, A. et DIABATÉ, F., 1983. *Contribution à l'étude de la végétation après défrichement cultural jusqu'à 42 ans environ dans la forêt du Dilamba (Koulikoro)*. Mémoire de fin d'étude, Institut Polytechnique Rural de Katibougou, Mali, 79 p.
- Kelly, B. A., 1992. *Evaluation de la faculté de rejeter des essences locales dans la zone humide du Mali (Sikasso)*. Premiers résultats. Note technique 13, Opération Aménagement et reboisement de Sikasso, Sikasso, Mali, 7 p.
- Koné, A. R., 1992. *Les banques fourragères au Mali: Etat actuel des connaissances et perspectives de recherches*. 5ème Atelier régional d'évaluation et de planification du Réseau de recherche agroforestière pour les zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest. 19-23/10/1992, Ouagadougou (Burkina Faso), 17 p.
- Laudelout, H., 1990. *La jachère forestière sous les tropiques humides*. UCL Louvain la Neuve, Unité des Eaux et Forêts, Centre de Recherches Forestières de China, . 85 p.
- Le Bourgeois, T. & Grard, P., 1988. BASEFLO : *La gestion informatique des relevés d'enherbement*. Notice d'utilisation CIRAD/IRCT, Montpellier, Version avril 1988, 58 p.
- Masse, D., 1992. *Amélioration de régime hydrique des sols dégradés en vue de leur réhabilitation. Cas des vertisols du nord Cameroun*. Thèse de docteur ingénieur, Institut Polytechnique de Toulouse, 137 p.
- Mitja, D., 1990. *Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte d'Ivoire (Booro-Borotou, Touba)* - Thèse Doctorat Univ. Paris VI, spécialité Biologie Végétale tropicale, 314 p.
- Mitja, D. et PUIG, H., 1993. Essartage et reconstitution de la végétation dans les jachères en savane humide de Côte-d'Ivoire (Booro, Borotou, Touba). Dans: C. Floret et G. Serpantié (Eds). *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 377-392. Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris.
- Noble, I. R. & Slatyer, R. O., 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbances. *Vegetatio* 43: 5-22.
- Pirt, 1986. *Zonage agro-écologique du Mali* - Tome 1. Institut National de la Recherche Zootechnique, Forestière et Hydrobiologique, Sotuba,-Mali.
- Seiny-Boukar, L., 1990. *Régime hydrique et dégradation des sols dans le Nord Cameroun*. Thèse 3ème Cycle, Université de Yaoundé. Yaoundé, 226 p.
- Seiny Boukar, L., Floret, C. & Pontanier, R., 1992. Plan-soil-water relationships in a sahelo-sudanian savannah : The case of Vertisols in Northern Cameroon. *Canadian Journal of Soil Sciences* 72 : 481-488.



# Effets de quelques années de protection sur la jachère en zone sahélo-soudanienne du Sénégal : structure et production primaire

M. DIATTA , E. FAYE

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles - ISRA  
BP 3120  
Dakar - Sénégal

## Résumé

Le diagnostic partagé, effectué dans le cadre du programme jachère régional au niveau des terroirs du Sud Bassin Arachidier Sénégalais a révélé une évolution régressive en surface et en durée de la pratique de la jachère. Le cycle culture/jachère qui garantissait un niveau satisfaisant de productivité du milieu, a été rompu par la surexploitation des terres de culture. Cette pression est accentuée par la forte demande en terre, l'utilisation des techniques d'attelage et des engrais chimiques, et également par la régression des pratiques agroforestières traditionnelles (parc agroforestier, fumure organique d'origine animale, jachère).

Dans ce contexte de dégradation du potentiel agricole, la recherche de techniques de substitution aux pratiques locales (jachère) à travers l'agroforesterie, constitue un objectif prioritaire pour une gestion durable de l'écosystème agricole.

La technique de mise en défens testée en fonction des contraintes biophysiques et socio-économiques des jachères dégradées, permet d'évaluer l'efficacité de la protection sur la structure et la production végétale de l'écosystème jachère.

Les résultats obtenus montrent la possibilité d'intervenir efficacement sur les principaux facteurs de dégradation par l'amélioration de la structure et de la production du milieu. Des enseignements tirés de cette étude, nous pouvons retenir que la protection, en quatre années, a permis de :

- augmenter de 26% la richesse floristique des herbacées ;
- hausser de 50% la richesse des ligneux ;
- multiplier la densité des ligneux par un facteur 2,4 ;
- multiplier la phytomasse épigée herbacée par un facteur 2 et la phytomasse ligneuse par un facteur 6.

**Mots-clé :** jachère - protection - production primaire - zone soudano-sahélienne - Sénégal

## Abstract

The devided diagnosis effected, as part of the regional research programme on fallow in lands of south senegalese groundnut basin revealed a regressive evolution of area and duration fallow prattice. The fallow/cultivation cycle which warranted a satisfaction soil productivity, has been broken by the overtapping of cultivation lands. This pressure is accentuated by a great land demand, the use of harnessing technics and chemical fertilizers, and equally by the regression of traditionnel agroforestry pratices (agro forestry pratices (agro forestry park, animal organic nature, fallow). In this context of agricultural potential degradation, the research of substitution technics to local pratices (fallow) throughout agro forestry, constitute a priority objective for a durable management of agricultural ecosystem.

The protecting technic tested in accordance to biophysical and socio-économic constraints of degraded fallows, allows to value effectiveness of protection in structure and vegetative production of fallow ecosystem.

The results obtained show possibility for effective intervention on the main factors of degradation by improving the ground structure and production.

From lessous taked from this study we retain that for years of protection allows :

- to increase flora weed exuberance 26% more
- to increase lineous exuberance 50% more
- to multiply lineous density by 2,4
- to multiply aerial weed biomass by 2 and lineous biomass by 6.

**Key words :** fallow - primary production - soudanian - sahelian zone - Senegal.

## Introduction

Depuis les années 1970, on constate une évolution régressive des paysages sahélo-soudaniens. Cette évolution se manifeste par une diminution importante de la couverture végétale, une raréfaction voire une disparition d'espèces ligneuses et le remplacement progressif des graminées pérennes par des annuelles à cycle très court (Grouzis, 1988 ; Lericollais, 1987 ; Warren & Agnew, 1988).

Les causes principales de cette décadence des paysages soudano-sahéliens d'Afrique de l'Ouest sont de deux ordres : la sécheresse et la pression anthropique. D'après Mainguet (1991), la zone subit la pression la plus forte de la région (charge en hommes et en bétail). Cette forte pression a comme corollaire l'extension des cultures à des zones fragiles et le surpâturage favorisant le ruissellement et différentes formes d'érosion (ravinement des versants, ensablement des lits de rivière).

La vulgarisation de la culture attelée a entraîné l'extension des surfaces cultivées aux dépens des zones boisées (jachères et parcours naturels) et de la reconstitution du couvert arboré.

En 1949, Aubreville signalait déjà des surfaces importantes défrichées dans la forêt claire pour des champs de cultures. Les surfaces défrichées vont augmenter davantage à partir de 1970 avec le projet d'intensification des systèmes de production (Benoit-Cattin, 1986). C'est ainsi que selon Valet (1985), les forêts claires, les jachères et les zones de cultures sont passées respectivement de 62%, 10% et 28% à 34%, 2% et 64% du territoire.

Dans ce contexte, la détérioration du potentiel agroforestier a atteint un tel degré de gravité qu'il est urgent de rechercher des parades appropriées et durablement efficaces. La mise en place du programme de gestion des ressources naturelles par l'ISRA s'inscrit dans cette dynamique.

Ce programme cherche à répondre à plusieurs interrogations, dont l'effet de la protection pluriannuelle sur la reconstitution des couvertures végétales et pédologiques dégradées des jachères naturelles, notamment celles des hauts versants du plateau résiduel.

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère réduite en terme de durée. Il s'agit d'évaluer l'effet de quatre années de protection intégrale sur la structure et la production primaire dans les jachères dégradées.

Après avoir succinctement décrit la zone d'étude ainsi que les méthodes de travail, nous présenterons les résultats, qui seront suivis d'une discussion.

## Cadre de l'étude

La région d'étude s'intègre dans la partie sud de la région naturelle du Bassin arachidier sénégalais, dans des terroirs villageois de la communauté rurale de Thyssé Kaymor (13°44' de longitude ouest et 15°32' de latitude nord) à une trentaine de kilomètres à l'est de Niore du Rip, petite ville frontalière avec la République de Gambie. Cette communauté d'une superficie de 19.500 ha fait partie de l'arrondissement de Médina Sabakh, de la région administrative de Kaolack et présente une densité de population de 70 habitants/km<sup>2</sup>.

Le climat de la région est de type sahélo-soudanien à deux saisons fortement contrastées: une longue saison sèche (novembre-mai) et une saison des pluies variant de juin à octobre. La moyenne des pluviosités annuelles de la série (1970-1992), réparties entre 60 et 45 jours de pluie est de 600mm. La saison des pluies est centrée sur le mois d'août qui reçoit 37% des précipitations (Diatta, 1994). L'analyse des séries observées depuis 1932 à la station météorologique de Niore du Rip montre que la période actuelle s'inscrit dans une tendance générale de déficit pluviométrique. Cette tendance à la baisse des pluies annuelles a été constatée en particulier à partir des années 1970. Durant la période 1970-1992, la fréquence des années déficitaires s'est accrue.

Les températures mensuelles maximales dépassent les 38° C pendant les mois de mars, avril, mai tandis que les minima varient entre 15 et 18 °C de décembre à février.

L'humidité relative minimale (20%) est observée au cours des mois de février, mars et avril, période la plus chaude de l'année. Les maxima, enregistrés de juillet à octobre, atteignent des valeurs supérieures à 80%. La saison de végétation se situe entre juin et octobre.

Les caractéristiques géomorphologiques de la région, décrites par Bertrand (1972) et Ange (1985), se résument en quatre unités :

- le plateau cuirassé où les sols sont de type ferrugineux tropical peu profonds sur cuirasse gravillonnaire à lithosols sur le talus d'éboulis ;
- le glacis dominé par des sols ferrugineux tropicaux lessivés moyennement profonds, de série rouge et sensibles à l'érosion (Valentin, 1990) ;
- les terrasses marquées par des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, profonds et de série beige ;
- le bas-fond qui se décompose en une surface alluviale temporairement inondée et une aire colluvio-alluviale latérale.

Du point de la végétation, par suite des transformations par l'homme, la forêt claire à *Bombax costatum*, *Lannea acida*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sterculia setigera* a laissé la place à une savane arbustive à dominance de Combrétacées (*Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Guiera senegalensis*)

La zone est essentiellement occupée par une population d'agriculteurs. Ainsi, les activités principales sont l'agriculture, l'élevage et la cueillette. Le développement de ces activités au fil des années a eu des conséquences sur l'évolution du système d'utilisation des terres.

L'agriculture est dominée par les cultures d'arachide et de mil qui couvrent environ 80% de la superficie totale

## **Méthode d'étude**

L'étude porte sur un bassin versant de 60 ha du terroir villageois de Keur Dianko. Ce terroir, appartenant au sud bassin arachidier, subit actuellement une forte pression anthropique.

Le protocole d'étude a consisté à suivre pendant quatre années le comportement des couvertures végétales dans des couples de parcelles de 0,5 ha mise en défens ou non sur des jachères dégradées dans quatre faciès géomorphologiques suivant :

Faciès 1 : sommet de plateau cuirassé

Faciès 2 : mi-pente

Faciès 3 : bord de plateau cuirassé

Faciès 4 : piémont.

Un inventaire systématique sur deux layons médians perpendiculaires a été effectué. La taille de l'échantillon est de 1500 m<sup>2</sup>, soit un taux de sondage de 30%. Les observations ont concerné l'évolution de la composition floristique : densité, structure, richesse floristique, phytomasse et pourcentage des principales familles d'espèces.

L'évaluation de la phytomasse ou masse végétale s'applique à la végétation spontanée herbacée et ligneuse. Elle est exprimée en matière sèche de la biomasse rapportée à une unité de surface.

### **Phytomasse herbacée**

La phytomasse a été mesurée par la technique de la récolte intégrale sur des carrés de 1m de côté et séchée à 80°C. L'échantillonnage est constitué de 30 carrés répartis dans chaque parcelle suivant les diagonales pour intégrer le maximum de variabilité. Cette technique est préconisée par Levang & Grouzis (1980) qui ont montré que 30 à 40 échantillons de 1m<sup>2</sup> donnent une estimation satisfaisante de la phytomasse.

### **Phytomasse ligneuse**

Elle a été estimée par des relations allométriques entre la phytomasse et certaines variables dendrométriques (D, H). Selon la méthode de régression exponentielle, les équations à une entrée reliant la phytomasse au diamètre croisé à 20 cm du sol (Parde & Bouchon, 1988) ont été établies pour les trois plus abondantes espèces du milieu étudié : *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans* et *Acacia machrostachya*. Le nombre d'échantillons par espèces est de 20 individus recouvrant une large gamme de diamètres.

Les méthodes de mesures des paramètres relatifs à la végétation ont permis d'évaluer l'effet de la mise en défens sur une période de 4 ans (1988-1991).

Les données floristiques ligneuses (liste floristique et densité) ont été récoltées tous les ans aux mois de juin et décembre. Les phytomasses ont été mesurées pendant la quatrième année d'étude (1991).

Pour les herbacées, l'observation a été réalisée au mois d'octobre qui correspond au pic de la production tandis que les ligneux sont récoltés en saison sèche au moment où les trois espèces sont dépourvues de feuillage.

## **Résultats**

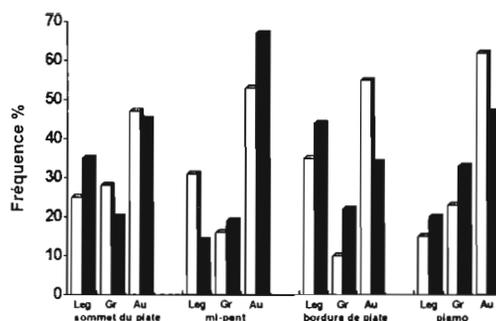
La comparaison des différents paramètres de la végétation entre les parcelles mises en défens et témoins permettra de mesurer la pression anthropique et la vitesse de cicatrisation (retour à la savane arborée).

### **La strate herbacée**

#### **Le spectre floristique : contribution des principales familles**

Le spectre floristique exprime en pourcentage la contribution des principales familles à la composition des espèces, au niveau des parcelles protégées et des témoins.

La figure 1 présente les spectres floristiques des parcelles protégées et des témoins. Les légumineuses représentent 20 à 45% des espèces dans les parcelles protégées et 15 à 35% dans les témoins. Quant aux graminées, elles occupent en station protégées 20 à 35% et 10 à 30% des témoins. Les autres familles représentent 35 à 65% dans les parcelles mises en défens et 50 à 60% dans les parcelles non protégées.



**Figure 1 :** Pourcentage des principales familles dans les parcelles protégées ■ et non protégées ▨ (Leg = Légumineuses ; Gr = Graminées ; Au = Autres familles)

Dans la majorité des situations, il semble se dégager un effet positif de la mise en défens dans la composition des spectres floristiques des formations herbacées des jachères du plateau résiduel. *Cet effet est plus marqué en ce qui concerne les légumineuses et les graminées.*

### La richesse floristique en herbacées

Le tableau 1 résume les résultats relatifs à la richesse floristique de la strate herbacée sur l'ensemble des situations géomorphologiques (défens - témoin). Il apparaît une variation du nombre d'espèces dans les parcelles :

- en défens, de 25 à 43 avec une moyenne de 32 espèces pour l'ensemble des situations ;
- témoin, de 18 à 36, avec une moyenne de 27 espèces.

*La richesse floristique est plus élevée dans la mise en défens. En moyenne, quatre années de mise en défens ont permis d'augmenter de 26% la richesse floristique des herbacées.*

**Tableau 1.** Nombre d'espèces recensées dans la strate herbacée, après quatre ans de mise en défens dans le plateau cuirassé de Keur Dianko- Sonkorong (1991)

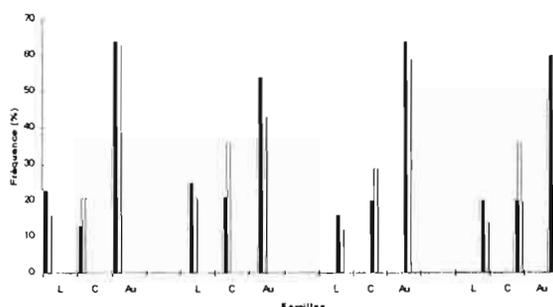
parcelles	sommet		mi-pente		bord de plateau		piémont	
	défens	témoin	défens	témoin	défens	témoin	défens	témoin
Nomb.espèces	27	23	43	36	25	18	34	31

### La strate ligneuse

Le tableau 2 et la figure 2 représentent la répartition des familles et la richesse floristique des ligneux ainsi que la densité et la structure du peuplement.

### Le spectre floristique : pourcentage des principales familles

L'examen de la figure 2 montre une proportion plus importance de Légumineuses dans la mise en défens (16 à 25% des espèces) que dans le témoin (12 à 16%). C'est l'inverse pour les Combretacées: elles varient entre 21 et 36% dans les parcelles témoins et 13 et 21% dans la mise en défens.



**Figure 2.** Spectre floristique des parcelles protégées ■ et non protégées ▨ (L = Légumineuses ; C = Combretacées ; Au = Autres familles)

*Dans l'ensemble, il se dégage un effet positif de la mise en défens sur la composition du spectre car pour les autres espèces, la protection favorise les conditions de leur réapparition tout en assurant leur survie.*

### La richesse floristique en ligneux

Elle est représentée dans le tableau 2 où est noté le nombre d'espèces par couples de parcelles et par situation. On note une variation du nombre d'espèces en fonction des situations. Il varie de 24 à 30 dans les mises en défens avec une moyenne de 26 espèces pour l'ensemble, et de 14 à 20 espèces dans les parcelles témoins, avec une moyenne de 16.

*L'effet de la mise en défens se traduit par une augmentation de 50%, en moyenne, de la richesse en espèces pour la strate ligneuse.*

**Tableau 2.** Caractéristiques de la végétation ligneuse dans les quatre faciès géomorphologique du plateau cuirassé de Keur Dianko-Sonkorong en 1991, quatre ans après la mise en défens

Unité	Traitement	Nbre d'espèces	Densité/ha
Sommet de plateau	D	30	4600
	T	19	1670
Mi-pente	D	24	3005
	T	14	1455
Bordure de plateau	D	25	2645
	T	17	1460
Piémont	D	25	5430
	T	14	1780
Moyenne	D	26	3920
	T	16	1590
Rapport	D / T	1 6	2 4

### La densité des ligneux

L'évolution des valeurs de la densité des ligneux (le protocole a pris en compte le nombre de tiges pour les espèces multicaules) par hectare dans les différents faciès (défens- témoin) est présentée dans le tableau 2. On peut noter une forte variation du nombre de tiges ou d'individus entre la mise en défens et le témoin d'une part et entre les faciès d'autre part :

- en défens, de 2645 à 5430 ind/ha, avec une moyenne de 3920 individus ou tiges à l'hectare pour l'ensemble des faciès
- en témoin, de 1455 à 1780 ind/ha, avec une moyenne de 1590 pour l'ensemble des faciès

Quelque soit le faciès, la densité des populations végétales sur la parcelle protégée reste supérieure à celle du témoin.

*La mise en défens a permis en quatre années de multiplier la densité des ligneux par un facteur 2,4.*

### La structure des ligneux

L'étude porte sur la structure des peuplements ligneux, c'est-à dire les variations de fréquence des individus (ou tiges) en fonction du diamètre du tronc à 20 cm du sol. Ce paramètre de répartition harmonieuse des arbres est un facteur essentiel de l'équilibre des peuplement de savane.

La figure 3 présente l'histogramme de distribution des individus ou tiges en fonction des classes de diamètres dans les différents faciès. On note que quelque soit le faciès et le traitement, le modèle de distribution des individus dans les différentes est du même type. Il s'agit d'une distribution décroissante indiquant que la population est dominée dans les deux cas par des individus des classes de petits diamètres, ce qui suggèrent une bonne régénération.

Par ailleurs, les effectifs des individus par classe de diamètre sont nettement plus élevés dans les parcelles protégées. Ceci confirme les densités obtenues, qui sont l'effet de la régénération et du recrutement des individus des classes inférieures aux classes supérieures. Les individus de gros diamètres sont observés dans les parcelles protégées. Ce qui pourrait être un indicateur de retour à la savane.

*Le bon comportement des individus dans la mise en défens est attribué à la hausse de l'espérance de vie liée à la protection.*

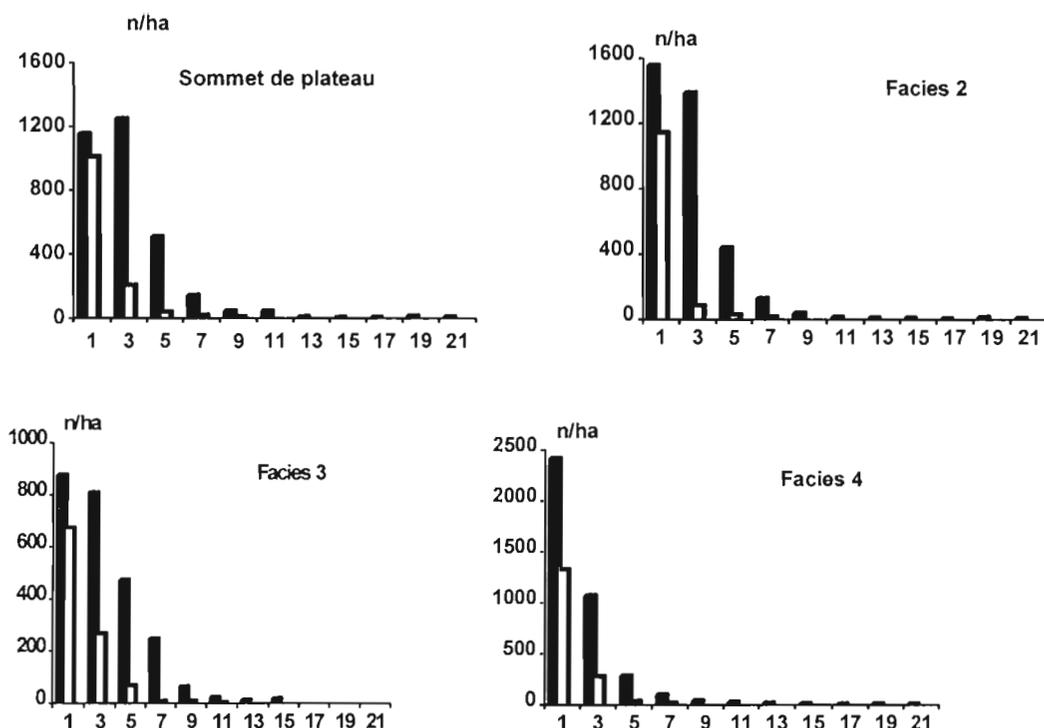


Figure 3. Comparaison de la structure du peuplement ligneux pour les différents faciès, entre parcelles protégées ■ et non protégées ▨. L'axe des abscisses représente les centres des classes de diamètre considéré (exemple : 1 cm est le centre de la classe 0-2 cm)

### La production primaire des jachères après 4 ans

La production primaire, intégrateur des conditions de milieu (fertilité, eau et peuplement végétal), traduit bien le fonctionnement d'un écosystème (Ridder *et al.*, 1982). Différents auteurs ont souligné le rôle de la production primaire dans le bilan infiltration/ruissellement et ont démontré que la biomasse produite est proportionnelle à l'infiltration réelle d'eau (Floret *et al.*, 1989).

Cet attribut fonctionnel (Aranson *et al.*, 1993) est un bon indicateur de l'état de dégradation de l'écosystème (Barry *et al.*, 1983).

### La phytomasse aérienne herbacée

La production de phytomasse aérienne herbacée au cours du cycle de la quatrième année d'expérimentation est donnée dans le tableau 3.

On constate que la production annuelle en situation protégée à Thyssé dans les sols ferrugineux tropicaux sur cuirasse superficielle varie de 2,5 +/- 0,36 à 4,81 +/- 1,16t/ha suivant les faciès. Pour les témoins, la production annuelle est nettement plus faible. Elle varie de 1 +/- 0,47 à près de 2 +/- 0,8 t/ha.

Il apparaît que la mise en défens favorise la production de la jachère dans les conditions du Sine saloum d'un facteur 1,4 à 3.

### La phytomasse épigée ligneuse

Le tableau 3 donne pour les trois espèces étudiées une estimation de la biomasse de bois.

On peut constater des différences nettes entre les valeurs de phytomasse de la parcelle mise en défens et celle du témoin. Les valeurs les plus fortes ont été observées dans les faciès 1 et 4 où l'espèce dominante est *Combretum glutinosum*.

La mise en défens favorise la production ligneuse même si cette différence est en partie attribuée à l'effet parasite des prélèvements de bois dans les témoins.

La phytomasse ligneuse sur pied a augmenté d'un facteur 6.

**Tableau 3.** Effet de la mise en défens sur la production de phytomasse totale (herbe et arbres)

Faciès géomorphologiques	Production de phytomasse herbacée en t.ha-1			Production de phytomasse ligneuse en t.ha-1		
	protégées	témoins	rapport (p/t)	protégées	témoins	différence (p.t)
1	2.94	1.06	2.80	8.8	1.2	7.3
2	3.04	1.98	1.50	4.8	1.6	3
3	2.50	1.75	1.40	5	1.7	3
4	4.81	1.98	2.4	9.1	0.5	18
moyenne	3.30	1.69	2	6.9	1.2	6

Les chiffres présentés sur le tableau 3 permettent de conclure que la mise en défens augmente la phytomasse totale des jachères dégradées par un facteur 4, la phytomasse herbacée par un facteur 2 et la phytomasse ligneuse par un facteur 6.

## Discussion

Face à la réduction de la durée de la jachère et à la surexploitation des ressources naturelles (bois, fourrage, fruits) au sud Sine Saloum, la technique de mise en défens peut être une solution à l'amélioration et la gestion de la jachère.

Une simple protection de quelques années (4 à 5) peut suffire à améliorer la production primaire des jachères.

Pour la strate herbacée, il apparaît une prédominance de deux familles : légumineuses et graminées. En proportion, les légumineuses sont plus importantes que les graminées avec une tendance à l'augmentation dans les parcelles protégées.

Par ailleurs, le développement rapide des rejets de souches favorise les herbes à feuilles larges (*Spermacoce stachydea*) et les graminées (Bodian, 1993). Cependant, selon le même auteur, si la canopée devient très importante, les graminées diminuent au profit des herbes de sous-bois telles qu'*Achyranthes aspera*. Ce remaniement floristique, pas encore observé dans nos parcelles, montre que les quatre années de mise en défens n'ont pas suffi à un retour à la savane arborée.

En ce qui concerne les ligneux, seules les Combretacées présentent une anthropie négative. Cela confirme que les Combretacées sont adaptées à l'exploitation et rejettent bien de souche (Bodian, 1993).

Quelle que soit la strate étudiée, on note une augmentation de la richesse floristique : 26% pour les herbacées et 50% pour les ligneux, au bout de quatre années de protection. Cet enrichissement de la flore, en particulier ligneuse, est le fait de régénération d'espèces rares, c'est-à-dire des espèces sensibles à la forte pression anthropique : des ligneux lianescents (*Dioscorea prahensilis*, *Strophanthus sarmentosus*, *Baijsea multiflora* et *Cissus vogelii*) et des ligneux de l'étage supérieur (*Bombax costatum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sterculia setigera*, *Lannea acida* et *Detarium microcarpum*).

Pour les herbacées, on ne note pas une augmentation de la richesse floristique avec l'anthropisation. En effet, on lit parfois dans la littérature que l'anthropisation favorise la dissémination des diaspores de bon nombre d'espèces (Bodian, 1993).

La densité des ligneux a été multipliée par un facteur 2,4 sous l'effet de la mise en défens. Ce résultat s'explique par le fait d'une régénération importante suivie d'un développement des jeunes pousses dans les parcelles protégées.

La mise en défens s'est traduite par une amélioration de la structure de la population qui se manifeste par une dominance des individus des classes de petits diamètres, révélant une bonne évolution des couverts ligneux.

La répartition harmonieuse des arbres reste un facteur essentiel de l'équilibre des peuplements de savane. En effet, selon Van Praet (1983), l'analyse structurale apporte une information importante aussi bien sur l'état actuel que sur la tendance évolutive des populations.

Il apparaît que le peuplement ligneux des jachères peut se reconstituer rapidement dès que la pression anthropique cesse (Donfack & Floret, 1993).

C'est ainsi que la structure de la végétation ligneuse a révélé que la régénération, bonne quel que soit le traitement, reste moins importante dans les témoins que dans les mises en défens où les gros diamètres font leur apparition. Cela nous amène penser avec Donfack (1992), que ces formations ligneuses sont en survie plutôt qu'en voie de régénération.

Sur le plan de la production herbacée, les résultats obtenus corroborent ceux de Fournier (1991) obtenus en Côte d'Ivoire, qui donne les valeurs suivantes :

- $2.93 \pm 0.53$  t/ha<sup>-1</sup> / an pour une savane herbeuse annuelle sur cuirasse,
- $3.55 \pm 0.16$  t/ha<sup>-1</sup> pour une forêt claire de plateaux cuirassés,
- $2.93 \pm 1.47$  à  $4.63 \pm 0.52$  t ha<sup>-1</sup> pour une formation herbeuse de plateau cuirassé.

En effet, on constate que :

- la production annuelle en situation protégée à Thyssé Kaymor, variant de  $2.5 \pm 0.36$  à  $4.81 \pm 1.16$  t/ha<sup>-1</sup> suivant les faciès, se rapproche de la production en condition de forêt claire en Côte d'Ivoire, zone 2 à 3 fois plus humide. Cela laisse présager que la mise en défens a un effet positif sur l'économie de l'eau.
- la production annuelle des témoins à Thyssé est nettement plus faible. Elle varie de  $1 \pm 0.47$  à près de  $2 \pm 0.8$  t ha<sup>-1</sup>, s'identifiant presque à la formation herbeuse de plateau cuirassé de Côte d'Ivoire. Ce qui confirme l'effet positif de la mise en défens sur l'amélioration de la gestion de l'eau, grâce à un ruissellement plus faible.

Pour la production ligneuse, son importance dans les mises en défens est certainement à lier à l'augmentation de 50% de la densité et aux prélèvements de bois dans les témoins. Les phytomasses les plus fortes ont été observées dans les faciès 1 et 4 où *Combretum glutinosum* est l'espèce dominante. Cette espèce réagirait plus vite que les autres à l'effet des interruptions des coupes.

## Conclusion

Les résultats des observations du fonctionnement du milieu, en considérant l'évolution de la structure et de la production sous l'effet des aménagements, montrent que globalement la dégradation de l'écosystème, malgré les conditions pédoclimatiques rendus très défavorables par la persistance de la sécheresse et l'inadéquation entre le système extensif d'utilisation des terres et la forte pression démographique, n'est pas irrémédiable.

Cette étude a permis de montrer qu'une simple protection de quelques années peut suffire à restaurer les jachères dégradées du plateau cuirassé. En effet la mise en défens a permis d'améliorer les caractéristiques structurales et fonctionnelles de cet écosystème. Elle a permis une augmentation de plus de 26% et de 50% du nombre des espèces herbacées et ligneuses.

La densité a été multipliée par 2,4 et la structure de population améliorée révèle une bonne évolution des couverts végétaux, qui se traduit, par une augmentation de la production de phytomasse végétale totale d'un facteur 4.

Cette amélioration de la structure et de la production primaire est un indicateur des conditions hydro-pédologiques plus favorables. On peut donc dire que les capacités de régénération et de restauration de cet écosystème sylvo-pastoral du plateau ne sont pas mauvaises malgré la tendance générale à la désertification.

Compte tenu de la diversité des activités qui se déroulent dans un espace rural et de leur intégration, il nous paraît important d'aménager cet espace d'une manière intégrée et non sectorielle. Pour orienter cet aménagement intégré, il est nécessaire, de stratifier le paysage en fonction du rôle écologique de chacun de ses éléments et de son utilisation et d'adapter chaque aménagement à ces deux critères.

Une autre exigence de l'aménagement de l'espace rural est l'évaluation des techniques. Cette évaluation considère les aspects technique, économique et de la perception sociale.

A titre d'exemple, dans un contexte de saturation de l'espace, la mise en défens de longue durée ne peut être utilisée qu'avec précaution. En revanche, une mise en défens temporaire, gérée par les populations, peut être utilisée sans problème.

## Références bibliographiques

- Ange A. 1985. *Stratification des paysages agraires pour l'identification des contraintes à la production agricole, la mise au point et l'essai de solutions techniques*. In : Actes de l'atelier « La recherche agronomique pour le milieu paysan » Nianing, 1985. ISRA, Département Systèmes, (Sénégal).
- Aubreville A. 1949. *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale*. Société d'Édition Géographique, Maritimes et Coloniales, Paris, 351p.
- Benoit-Cattin M. 1986. *Les unités expérimentales du Sénégal*. CIRAD, Montpellier, 500p.
- Bertrand R. 1972. Morphopédologie et orientations culturelles des régions soudanaises du Sine saloum (Sénégal). *Agronomie Tropicale*, XXVII, 11 : 1115-1190.
- Bodian A. 1993. *Influence de la mise en défens sur la végétation de jachères anciennes et de savanes dans la région d Sine-Saloum*, Mémoire de confirmation ISRA, Sénégal, 40p.
- Diatta M. 1994. *Mise en défens et techniques agroforestières au Sine Saloum (Sénégal). Effets sur la conservation de l'eau, du sol et sur la production primaire*
- Donfack P. 1992. *Etude de la dynamique de la végétation ligneuse après abandon de la culture au Nord Cameroun*. Thèse Doctorat troisième cycle, Université de Yaoundé, 192p
- Fournier A. 1991. *Phénologie croissance et production végétales dans quelques savanes de l'Afrique de l'ouest Variation selon un gradient de sécheresse*. Thèse d'Etat, Université Paris VI, 445p.
- Grouzis M. 1988. *Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'oursi, Burkina Faso)*. Edition ORSTOM, Collection Etudes et Thèses, 336p.
- Lericollais A. 1987. *La mort des arbres à Sob, en pays séreer (Sénégal)*. ORSTOM, Dakar, 16p.
- Mainguet M. 1991. *Désertification : natural background and human mismanagement*. Springer Verlag, Berlin, 306p.

- Parde J , Bouchon J., 1987. *Dendrométrie* (deuxième édition). Ecole Nationale du Génie rural, des eaux et des forêts (ENGREF), Nancy, 282p.
- Ridder R. 1982. *La productivité des pâturages sahéliers : une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle*. in Université Agronomique, Département de science du sol et application des engrais. Wageningen (Pays-Bas) et Ecole Normale Supérieure du Mali, 76-200 pp..
- Van Praet C.L. 1983. *Méthodes d'inventaire et de surveillance continue des écosystèmes pastoraux sahéliers : application au développement*. Actes du Colloque de Dakar. ISRA/FAO/PNU, 439 p.
- Valentin C., 1990.- *Les états de surface des bassins versants de Thyssé - Kaymor (Sénégal)*. ORSTOM, Dakar, 10 p.
- Valet S. 1985. *Notice explicative de la carte d'occupation comparative des sols en 1970 et 1983, région de Thyssé - Kaymor (Sine - Saloum, Sénégal)*. CIRAD - CA, Montpellier, 52 p
- Warren A & Agnew C. 1988. *Une analyse de la désertification et de la dégradation des terres des zones arides et semi-arides* IIED : 1-28.



# Ressources ligneuses des jachères du sud-ouest du Niger

F. Achard<sup>1</sup>, N. Konieczka<sup>2</sup>, P. Montagne<sup>2</sup>, M. Banoïn<sup>3</sup>

1. ORSTOM - BP 11416, Niamey - Niger
2. Projet Energie II - BP 12860 - Niamey - Niger
3. Faculté d'agronomie - BP 10996 - Niamey - Niger

## Résumé

Le projet Energie II, dont le but est de promouvoir une gestion à long terme des ressources en bois-énergie, a mis en place, à partir de mai 1996, un programme de recherche-développement basé sur le défrichement sélectif des formations arbustives au moment de la remise en culture des jachères, et sur la réintroduction d'espèces arborées aujourd'hui disparues. Les seize jachères retenues pour l'étude sont situées au sud de Niamey. Le défrichement de ces surfaces a permis, après inventaire et analyse de la structure du peuplement ligneux, de mesurer la quantité de bois produite par chaque jachère

La densité moyenne du peuplement arboré des jachères est de 784 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 441$ ). La position géographique, de même que l'emplacement sur la toposéquence et l'âge des jachères n'influent pas significativement ( $P = 0,05$ ) sur la densité.

Vingt quatre espèces ligneuses ont été inventoriées dans les 16 jachères étudiées. Le nombre d'espèces par jachère est très variable mais toujours faible : 2,8 à 9,3 en moyenne selon les localités. Quatorze jachères portent une végétation ligneuse dominées par les Combretacées (> 90 % des individus), avec en particulier *Guiera senegalensis* (83 à 94 % des individus). Les deux autres, situées dans des bas-fonds, sont couvertes par *Piliostigma reticulatum* (86,5 % de la population).

Le peuplement ligneux est constitué en majorité par des tiges de faible diamètre : 91 % ont entre 1 et 4 cm.

La quantité moyenne de bois vert, de diamètre > à 1 cm s'élève à 2984 kg.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 3475$ ), dont 1126 kg de bois commercialisable de diamètre  $\geq 2$  cm qui représente un volume de 4,5 stères.ha<sup>-1</sup> (poids moyen d'un stère : 270 kg).

On observe une grande variabilité inter-jachère des paramètres étudiés. Dans la majeure partie des cas, cette variabilité n'est pas liée à la zone géographique, à la position sur la toposéquence ou à l'âge des jachères. Elle provient des modes de gestion différents du système culture-jachère. A cause de cette variabilité, seules de grandes tendances peuvent être mises en évidence, en particulier la pauvreté floristique de la végétation et une production ligneuse relativement élevée qui constitue un bon complément aux ressources ligneuses des forêts.

**Mots-clé** : jachère - ressource ligneuse - biomasse - aménagement - Niger.

## Summary

Energy II project, whose aim is to promote a sustainable management of fuelwood resources in sahelian area of Niger, is carrying out a survey of fuelwood production on sixteen various ages fallows located in 6 villages, with selective clearing for cultivation and native fruit trees plantation.

The first clearings have been made in may 1996, and the results of wood stock and woody production will be presented here.

Most of the fallows were less than 8 years old. Mean density of woody population was 784 stumps per hectare ( $\sigma = 441$ ).

Fallows geographical position, topographical position and age had not an influence upon density ( $P = 0,05$ ).

Twenty four woody species were inventoried. The number of species per fallows was very variable but always weak : 2.8 to 9.3 on average. On 14 fallows one species : *Guiera senegalensis* (Combretaceae) represented 83 % to 94 % of the whole population, on the others, situated in low lying areas, *Piliostigma reticulatum* (Ceasalpiniaceae) was predominant.

The average weight of green wood (> 1 cm of diameter) harvested reached 2984 kg.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 3475$ ), with 1226 kg.ha<sup>-1</sup> of stems of diameter up to 2 cm. These stems, marketable as fuelwood, represented a volume of 4.5 cubic metre per hectare (average weight of a cubic metre = 270 kg).

The study has shown that there was a great variability of all parameters between fallows. This variability was not really linked to the location of villages, the location on toposequency or the age of fallows. It was probably due to differences in crop-fallow management system. It has shown also that fallows woody production was not negligible and constituted a good complement for forests woody resources.

**Key-words** : fallow - ligneous resources - biomass - management - Niger.

## Introduction

Les formations arbustives à Combrétacées, brousses tigrées sur les plateaux ou jachères plus ou moins anciennes sur les glacis, couvrent une grande partie de la zone sud-ouest du Niger.

Depuis de nombreuses années elles constituent la principale ressource en bois des populations locales et de la ville de Niamey. Les besoins importants de celle-ci : 150 000 tonnes de bois par an en 1994 (CIRAD-Forêt-SEED, 1991) font que les formations ligneuses sont fortement sollicitées. A l'heure actuelle cependant le principal facteur de dégradation ou de destruction des peuplements ligneux n'est pas le prélèvement de bois énergie mais l'extension des défrichements agricoles destinés à couvrir les besoins en céréales d'une population sans cesse croissante. Le plus souvent le bois n'est qu'un sous-produit des défrichements (Montagne, à paraître).

Le projet Energie II, dont le but est de promouvoir une gestion à long terme des ressources en bois-énergie, a donc, dans le cadre d'un sous-contrat d'assistance technique avec le projet "amélioration de la jachère en Afrique de l'Ouest", mis en place un programme de recherche-développement visant à organiser la production de bois dans une optique de durabilité de cette production et plus intégrée au fonctionnement des systèmes agraires des régions concernées.

Ce programme est basé sur le défrichement sélectif des formations arbustives au moment de la mise en culture, et sur la réintroduction d'espèces arborées aujourd'hui disparues ou en voie de disparition. Il s'agit d'une part de favoriser l'augmentation de la production de bois des terroirs, d'autre part de contribuer à assurer le maintien de la fertilité des terres cultivées ou d'accélérer la restauration de la fertilité après abandon des cultures.

Ce programme a commencé en mai 1996. Le défrichement des jachères retenues pour l'étude a permis, après inventaire et analyse de la structure du peuplement ligneux, de mesurer la quantité de bois produite par chaque jachère. Ce sont ces premiers résultats qui sont exposés ici.

## Matériel et méthode

Pour réaliser cette étude 6 villages ont été choisis au sud de Niamey, dans les cantons de Torodi, de Say et de Kirtachi (figure 1), parmi les villages encadrés par le PEII où fonctionnent des marchés ruraux de bois énergie. Ils sont situés en zone soudano-sahélienne et sahélo-soudanienne (Aubreville, 1949) avec une pluviosité annuelle moyenne actuelle d'environ 700 mm pour Diayel et Mossipaga à 500 mm pour Babangata et Kouré (Morel, 1992). Les trois unités géomorphologiques classiques de la région : plateaux cuirassés couverts de brousse tigrée reliés aux bas-fonds par de grands glacis peu inclinés, se retrouvent dans chacun de ces villages. La densité de la population de cette partie du Niger est relativement peu élevée : 10 à 24 habitants par km<sup>2</sup> (Wane *et al.*, 1995).

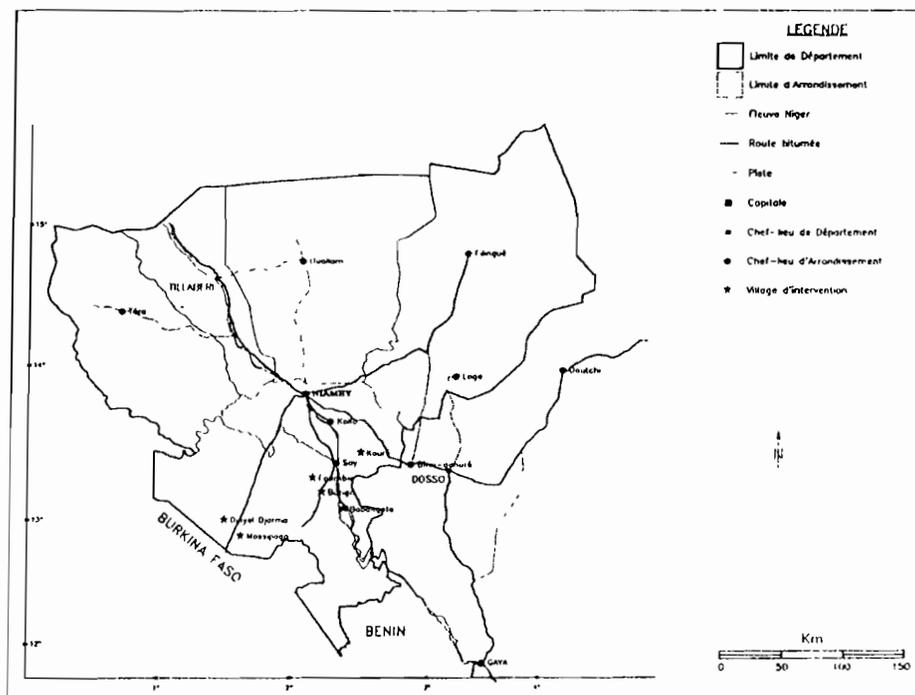


Figure 1. Localisation des 6 villages concernés par le projet jachère et le projet énergie II

Seize jachères, représentatives des jachères de la région quant à l'âge, et réparties sur les trois unités géomorphologiques, ont été retenues pour l'expérimentation (tableau 1).

Un bloc de 3000 m<sup>2</sup> (50 m x 60 m) a été délimité dans chaque jachère, et divisé en trois parcelles élémentaires de 1000 m<sup>2</sup> (50 m x 20 m) où ont été appliqués trois traitements : T1 défrichage à blanc-étoc, T2 défrichage sélectif avec conservation de 50 tiges de ligneux par hectare, T3 identique à T2 + plantation d'espèces arborées (*Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis*) à la densité de 270 arbres.ha<sup>-1</sup>.

Après inventaire des ligneux (hormis les jeunes plants ayant germé lors de la saison des pluies précédente), et recensement des tiges par classes de diamètre mesuré à 20 cm du sol, le défrichage a été réalisé par les agriculteurs au mois de mai 1996. Dans chaque parcelle élémentaire le bois coupé a été trié en deux parties pesées séparément : tiges de diamètre < à 2 cm destinées au paillage des zones dégradées et à la consommation locale, et tiges de diamètre ≥ 2 cm, ces dernières ont été mises en stères.

**Tableau 1.** Répartition et âge (années) des jachères retenues pour l'essai de défrichage amélioré et de plantation d'arbres\*.

Canton	Village	Zone bio-climatique	Age de la jachère	Unité géomorpho.
Torodi	Diayel	soudano-sahélienne	5	bas-fond
	Gourma		3	bas-fond
	Mossipaga		4 30	glacis plateau
Say	Foumbia	sahélo-soudanienne	5	plateau
			4	bas-fond
	4		glacis	
	Bango		2 5 8	glacis plateau plateau
Kirtachi	Babangata	sahélo-soudanienne	2	plateau
			4	plateau
			2	bas-fond
	Kouré		6 20 4	bas-fond glacis glacis

\* d'après Konieczka (1996)

**Tableau 2.** Importance des Combrétacées, en pour cent de la population ligneuse, dans les jachères de l'Ouest nigérien

Région	Torodi*	Say	Kirtachi
Nombre de jachères	2	6	6
Combrétacées	97,3	98,7 (σ=2,1)	91,0 (σ=13,4)
<i>Guiera senegalensis</i>	86,7	94,4 (σ=8,9)	82,6 (σ=16,5)

\* seul le site de Mossipaga est pris en compte

## Résultats

### Densité du peuplement ligneux

Deux jachères, une âgée de plus de trente ans sur le plateau de Mossipaga, et une de 6 ans sur bas-fond, à Kouré, se démarquent des autres par l'importance de leur population ligneuse, de 2 à 2,6 fois supérieure à celle de la jachère la plus peuplée parmi les 14 autres, avec respectivement 4079 et 3152 individus par hectare.

Si l'on fait exception de ces jachères, la densité moyenne des ligneux dans les 14 parcelles restant est de 784 individus.ha<sup>-1</sup> (σ = 441). Dans cet échantillon, expurgé des 2 jachères ci-dessus, on observe encore une grande variabilité inter-jachères en ce qui concerne la densité des ligneux, avec des valeurs extrêmes de 217 et 1581 individus.ha<sup>-1</sup>.

La densité moyenne du peuplement ligneux ne semble pas être liée à la position géographique des jachères. Il n'y a pas de différence significative (P = 0,05) entre les densités enregistrées dans la région de Torodi : 752

individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 657$ ,  $n = 3$ ), dans celle de Say : 633 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 334$ ,  $n = 6$ ), et dans celle de Kirtachi : 871 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 598$ ,  $n = 5$ ).

La densité n'évolue pas significativement ( $P = 0,05$ ) en fonction de l'âge des jachères. Tout au plus remarque-t-on une certaine diminution de la population dans les jachères d'âge  $\geq 5$  ans: en moyenne on dénombre 906 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 506$ ,  $n = 9$ ) pour les jachères de 2 à 4 ans, et 598 ( $\sigma = 168$ ,  $n = 4$ ) pour celles de 5 à 8 ans .

Il n'existe pas de lien apparent ( $P = 0,05$ ) entre la position de la jachère sur la toposéquence et la densité des ligneux. La population moyenne varie de 729 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 481$ ,  $n = 5$ ) pour les jachères situées sur les plateaux à 785 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 519$ ,  $n = 4$ ) pour celles implantées dans les bas-fonds et 839 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 438$ ,  $n = 5$ ) pour celles des glacis.

Enfin sur l'ensemble des jachères le nombre moyen de tiges par souche, de diamètre  $\geq 1$  cm, est relativement faible. Il s'élève à 3,3 ( $\sigma = 1,4$ ) tiges par individu, et varie peu en fonction de l'âge des jachères : 3,7 tiges par souche pour celles de 2 à 3 ans à 3,6 pour celle de 20 ans; la jachère de plus de 30 ans ; recouverte d'individus âgés, ne compte que 1,3 tiges par souche.

### Analyse floristique

Dans les blocs expérimentaux 24 espèces ligneuses appartenant à 13 familles ont été inventoriées. Trois familles : Combrétacées, Mimosacées, Césalpiniacées, regroupent 50 % des espèces.

Le nombre moyen d'espèces recensées par bloc est faible : 9,3 ( $\sigma = 2,1$ ) à Torodi, 6,2 ( $\sigma = 2,5$ ) à Kirtachi, et seulement 2,8 ( $\sigma = 1,2$ ) à Say. Il n'existe manifestement pas de relation entre l'âge des jachères et ce paramètre. En revanche les jachères situées dans les bas-fonds portent un nombre d'espèces plus élevé que celles situées sur les glacis et plateaux (9,8 contre 5,3 et 6,7).

Dans 14 jachères sur 16 la population ligneuse est composée principalement par des Combrétacées. Quatre espèces, *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, *C. nigricans*, *C. glutinosum* se retrouvent dans tous les milieux. Une, *Combretum aculeatum*, est présente seulement à Diayel Gourma, dans un bas-fond.

*Guiera senegalensis* domine dans tous les cas (tableau 2).

Les 2 jachères restant, situées dans un bas-fond à Diayel Gourma, sont recouvertes par une Césalpiniacée, *Piliostigma reticulatum*, qui représente 86,5 % de la population. Outre cette espèce on observe dans ces deux jachères quelques espèces typiques des bas-fonds des zones sahélo-soudanienne et soudano-sahéliennes, qui n'ont pas été rencontrées ailleurs, telles que *Diospyros mespiliformis*, *Kaya senegalensis*, *Strychnos spinosa*, *Ziziphus mauritiana*.

### Structure du peuplement ligneux

Dans l'ensemble, les tiges des ligneux des jachères ont un faible diamètre, 91 % ( $\sigma = 10,9$ ) ont un diamètre compris entre 1 et 4 cm, et ce paramètre varie peu d'une jachère à l'autre. En revanche on enregistre une variabilité importante à l'intérieur de la classe 1 à 2 cm de diamètre (63 % des tiges,  $\sigma = 26$ ), et de la classe 2 à 4 cm (28% des tiges,  $\sigma = 18,4$ ).

La figure 2 montre que le nombre de tiges de diamètre 1 à 2 cm diminue au fur et à mesure que l'âge des jachères augmente, de 75,1 % dans les jachères de 2 à 3 ans à 42,8 % dans celles de plus de 20 ans. On observe une évolution inverse mais moins marquée dans la classe 2 à 4 cm.

Les jachères dans lesquelles on trouve le plus de grosses tiges (diamètre supérieur à 4 cm) sont, bien entendu, les 2 jachères les plus anciennes, mais aussi de jeunes jachères situées dans les bas-fonds. Les tiges de plus de 4 cm de diamètre représentent, à Foubia, dans une jachère de 4 ans à dominance de *Guiera senegalensis*, 22,9 % de la population, et à Diayel Gourma, dans une jachère de 5 ans, à dominance de *Piliostigma reticulatum*, 30,2%.

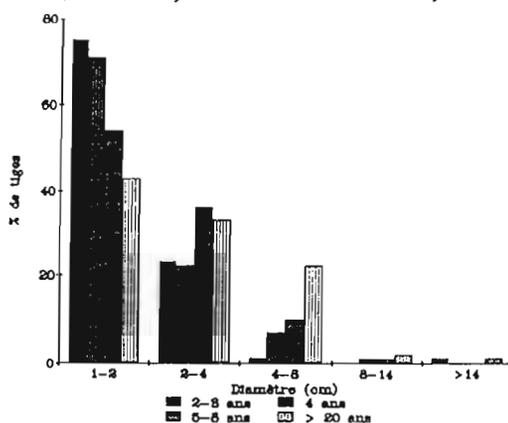


Figure 2. Structure du peuplement ligneux des jachères de l'Ouest nigérien, par classes de diamètre des tiges et par classe d'âge

## Quantité de bois récolté par hectare

Le poids moyen de bois vert par hectare s'élève à 2984 kg ( $\sigma = 3475$ ). Il varie de 323 kg sur une jachère de 4 ans implantée sur glacis à Kouré à près de 12000 kg pour des jachères de bas-fond (Diayel Gourma) ou de plateau (Mossipaga), respectivement âgées de 5 et de 30 ans.

Les quantités de bois les plus élevées : 7340 kg.ha<sup>-1</sup> en moyenne ont été récoltées dans les jachères de Diayel Gourma et Mossipaga, terroirs plus arrosés et moins peuplés que ceux des autres cantons.

Cette quantité moyenne de bois vert est composée de 1758 kg ( $\sigma = 1312$ ) de bois de diamètre inférieur à 2 cm, considéré comme non exploitable pour la vente en tant que bois de feu, et 1226 kg ( $\sigma = 2285$ ) de bois de diamètre  $\geq 2$  cm, commercialisable. Cela représente environ 1320 kg et 920 kg de bois sec, ou 750 kg et 520 kg de matière sèche d'après les taux d'humidité trouvés par Louppe (1991), au Sénégal, sur du bois coupé en mai.

Là encore la variabilité des poids enregistrés est très grande selon les situations, et tient peu compte des critères de localisation des jachères (géographique ou sur la toposéquence), non plus que de leur âge.

Le bois vert de diamètre  $\geq 2$  cm représente un volume moyen de 4,5 stères.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 8,5$ ), les valeurs extrêmes variant de 0 à 27 stères.ha<sup>-1</sup> ; le poids moyen d'un stère de bois vert est de 270 kg.

## Discussion - Conclusion

La végétation ligneuse des jachères de l'échantillon est identique à celle des jachères de l'Ouest nigérien, situées entre le 13<sup>ème</sup> et le 15<sup>ème</sup> parallèle. Delabre (1993) sur un échantillon de 72 jachères d'âge comparable, observé sur un degré carré, au nord de Niamey, note que *Guiera senegalensis* domine dans 85 % de celles-ci, et Karimou (1993), sur la même zone trouve que les Combrétacées représentent 97,7% de la population et *Guiera senegalensis* 89%. De même Renard *et al.*, (1991) sur des jachères en défens depuis 1981, à la station ICRISAT de Sadoré, mettent en évidence l'importance de la population de *Guiera senegalensis* dont le recouvrement passe de 15 à 23,7% de 1984 à 1989.

La densité moyenne de la population ligneuse dans les 16 jachères étudiées est assez élevée: 784 individus.ha<sup>-1</sup> soit un individu tous les 13 m<sup>2</sup>. Elle est du même ordre que celle enregistrée à Hamadidé par De Winter *et al.*, (1989), et supérieure à celle mesurée à Ticko, autre terroir du canton de Torodi, par Achard & Issa (1996) : respectivement 64 et 153 individus.ha<sup>-1</sup> en moyenne sur 78 jachères implantées sur bas-fond et glacis. Plus élevée aussi que celle observée par Delabre (op. cit.) : 510 individus.ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 128$ ), et Karimou (op. cit.) : 344 individus.ha<sup>-1</sup>

Le nombre moyen de tiges par individu, 3,3 tiges de diamètre  $\geq 1$  cm ( $\sigma = 1,4$ ), en revanche, semble faible. A titre de comparaison Delabre (op. cit.) enregistre une moyenne (tous diamètres confondus) de 13,5 tiges ( $\sigma = 8,8$ ), et Achard (non publié), à Ticko, de 7,6 tiges par individu<sup>-1</sup> ( $\sigma = 4,2$ ) sur une jachère de 6 ans et 4,7 tiges ( $\sigma = 2,9$ ) sur une jachère de plus de 20 ans.

On observe une grande variabilité inter-jachère des paramètres étudiés. Dans la majeure partie des cas cette variabilité n'est liée que pour très peu à la zone géographique, à la position sur la toposéquence ou à l'âge des jachères. Elle provient avant tout du mode de conduite du système cultures-jachères : ancienneté du premier défrichement, rythmes de la rotation culture-jachère, intensité des défrichements à chaque mise en culture, et intensité de la coupe exercée sur les repousses des arbustes au cours du cycle cultural. A cause de cette variabilité, seules de grandes tendances ont pu être mises en évidence, avec en particulier :

- la pauvreté floristique de la strate ligneuse des jachères due en grande partie à la surexploitation du milieu. Cette caractéristique a été relevée également par d'Herbes (1991) et par Achard & Issa (op. cit.),
- la présence d'un stock ligneux non négligeable, et, sur les jachères de 2 à 6 ans, une production annuelle assez élevée : 637 kg de bois vert. ha<sup>-1</sup> ( $\sigma = 623$ ). Ces valeurs peuvent être rapprochées de celles trouvées par LOUPPE (op. cit.) qui a mesuré une production de 525 kg de bois vert pendant les 8 mois de la saison sèche, et de celles trouvées par ICHAOU (1995) dans des taillis de 2 et 3 ans, situés en forêt (brousse diffuse à Combrétacées) dans la région de Say : 2264 kg de bois vert. ha<sup>-1</sup>. Bien entendu, comparée à la quantité de bois encore présente dans les massifs forestiers (brousse tigrée et tachetée) des plateaux de la région : 25 stères par exemple, tous diamètres confondus, dans la forêt classée de Fayra (VAN HALSEMAN *et al.*, 1988), 3,7 à 11,8 stères (diamètre  $> 4$  cm) à Hamadidé (DE WINTER *et al.*, op.cit.) les ressources ligneuses des jachères semblent peu importantes. Il n'en reste pas moins que dans le contexte actuel de diminution des surfaces boisées elles constituent une ressource complémentaire qui doit être mieux valorisée, d'où les efforts portés sur l'amélioration de la gestion de ces surfaces.

## Références bibliographiques

- Achard, F. & Issa. 1996. *La jachère dans les zones d'occupations anciennes du canton de Torodi, Niger : le cas du terroir de Ticko*. Rapport de recherche, Fac. d'agronomie, Université de Niamey, Niger, 17 p.
- Aubreville, A. 1949. *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale*. Soc. éd. géographique, maritime et coloniale, Paris, 351 p.
- CIRAD-Forêt-SEED, 1991.- Schéma directeur d'approvisionnement en bois de la ville de Niamey Projet Energie II - énergie domestique, Niamey, Niger, 128 p.
- Delabre 1993. *Une typologie structurale des jachères à Guiera senegalensis du Sud-ouest nigérien*. Mémoire Diplôme Spécialisation Post-Universitaire, ORSTOM-ENGREF, Montpellier, 56 p.
- De Winter, J., Fisher, M., Hellemans, Ph., Doulaye, I., Gambo, S. et Bagoudou, M. 1989. *Etude aménagement et protection des forêts naturelles de la région de Niamey* Deutsche Forstinventur Service, Feldkirchen, RFA, 269 p.
- d'Herbès, J.M. 1991. Etude de la dynamique de la végétation dans les zones de culture sahéniennes au Niger. In Floret, C. ; Serpantié G. (Eds), *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 465, Coll. Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris
- Ichaou, B. 1995. *Etude de la production des formations forestières de brousse tigrée et brousse diffuse : conséquences pour la gestion et la régénération de ces formations*. Mémoire ing. IPR. Katibougou, Mali, 166 p.
- Karimou B.H , 1993. *Dynamique saisonnière de la strate ligneuse le long d'un gradient successional dans les jachères du Sahel nigérien (leur importance dans l'espace agro-sylvo-pastoral)*. Mémoire Ingénieur des Techniques Agricoles, Fac. d'agronomie, Niamey ; 35 p.
- Konieczka N., 1996. Rapport de synthèse de la première phase du projet "jachères-PEII VO", avril-Juin 1996. SEED-CIRAD-Forêt et Projet Energie II, Ministère du développement rural, de l'hydraulique et de l'environnement, Niamey, Niger, 25p.
- Loupe D., 1991.- *Guiera senegalensis* espèce agroforestière ? *Bois et Forêts des Tropiques*, 228 : 41-47 pp.
- Montagne P., à paraître .- Les marchés ruraux de bois-énergie : outils de développement rural local. Communication à l'atelier international "Fonctionnement et gestion des écosystèmes contractés sahéniens," Niamey, 20-24 nov. 1995, 20 p.
- Morel, 1992.- *Atlas agroclimatique des pays de la zone du CILSS*. Pluviométrie de la période 1968-1985 - 2<sup>ème</sup> partie - Programme AGRHYMET, Niamey, Niger.
- Renard C., Boudouresque E., Schmelzer G et Bationo A , 1991.- Evolution de la végétation dans une zone protégée du Sahel (Sadoré, Niger). In: Floret C., Serpantié G (Eds), *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 297-305, coll Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris.
- Van Halseman W. et Djibo S., 1988. - Plan d'aménagement de l'unité de Fayra, section I et II. Projet IDA/FAC/CCCE, Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement, Niamey, 51 p.
- Wane, H R., Kontongomde, H., Kolars C , Long D., Stancioos A., Edwards, M., Rothman, M. et Arimi, A. M., 1995. *Population and environment in Niger, geographic information system perspective*. Centre d'études et de recherches sur la population pour le développement (CERPOD) - Centre Régional AGRHYMET, Niamey, 43 p.

# La problématique de la production globale dans la gestion des jachères : cas de la zone des forêts humides

P. BALLE

Département Foresterie de l'IDEFOR  
08 BP 33 Abidjan 08  
Abidjan - Côte d'Ivoire

## Résumé

La jachère est une étape importante dans la durabilité du système traditionnel de gestion de terroir le plus répandu sous les tropiques : la culture itinérante sur brûlis.

En l'absence d'itinéraire agronomique susceptible de garantir la stabilisation des systèmes culturaux (pour des raisons d'ordre écologique, scientifique, voire socio-économique), le boisement des jachères (phase presque incontournable) semble dans les principes, plus accessible aux populations rurales.

Les essais entrepris aussi bien en zones de forêts qu'en zones de savanes mettent l'accent sur les légumineuses ligneuses. Malheureusement, le coût d'installation de ces peuplements peut être un facteur limitant si le rendement agricole reste le seul critère déterminant dans le choix des espèces et des méthodes d'enrichissement des jachères.

L'analyse des résultats (quoique limités dans le temps) pose le problème majeur de la valeur économique de la jachère du point de vue de la production agricole mais également forestière, médicinale, etc... Le champ traditionnel de la caractérisation de la qualité de la jachère par rapport aux critères essentiellement agropédologiques semble limité dans l'aménagement durable du terroir, un des principaux objectifs des techniques agroforestières fondées sur l'amélioration des jachères.

**Mots-clé :** agroforesterie - jachère - culture itinérante - Côte d'Ivoire - économie - légumineuses ligneuses

## Abstract

The fallow is an important step in the effective and lasting management of the soil in the tropics : the itinerant farming on burned field.

In case of lack of agronomic planification which can help stabilize farming systems (due to ecologic, scientific, even socio-economic reasons), the afforestation of fallows seems in principe to be much more accessible to rural populations.

The tests undertaken in forest areas as well as in savannah zones emphasize the ligneous leguminous. Unfortunately, the cos of this afforestation may be a restricting factor if the agricultural yield remain the only determining criterium in the choice of the species and methods of fallows enhancing.

The analysis of the results (though limited in time) brings about the major problem of the fallow economical value with regards to the agricultural, forestry, medicinal production ect. The traditional way of determining the fallow quality with respect to the agro-pedologic criteria seems limited in the soil lasting management although it is one of the main objectives of the agro-forestry techniques based on fallows improvement.

**Key-words :** agroforestry - fallow - slash and burn - Ivory Cost - economy - ligneous leguminous

## Introduction

Les systèmes de gestion de terroir en milieu rural sont caractérisés par la persistance de la culture itinérante sur brûlis, malgré les nombreux travaux réalisés par la recherche agronomique.

Au cours de ces dernières années, la dégradation des caractéristiques biologiques (dégradation et disparition des îlots forestiers) et climatiques (variations spatio-temporelles de la pluviométrie) le dessèchement des cours d'eau du fait de la disparition des galeries forestières, ont compromis la satisfaction des biens en milieu rural :

- sols agricoles de moins en moins productifs aussi bien pour les cultures pérennes (café et cacao principalement) que pour certaines cultures annuelles telles le riz, le taro et la banane plantain ;
- déficits en bois d'utilisation courante (bois de service et bois-énergie) ;
- déficits en matières premières pour les produits fourragers, médicinaux, pour la nourriture et l'artisanat.

Des réflexions menées au début des années 1980 (Wencelius 1981, Balle Pity, 1984) ont permis de jeter les bases d'un vaste programme de recherches fondées sur la gestion de l'arbre dans le terroir agricole en Côte d'Ivoire.

Après des expérimentations décevantes de cultures vivrières en intercalaire de bandes boisées en arbustes (*Leucaena leucocephala* et *Glinicidia sepium*), des essais ont été mis en place dès 1986 portant sur l'introduction de l'arbre dans les successions culturales (amélioration des jachères).

Aussi, après avoir présenté les caractéristiques des jachères traditionnelles et celles dites « améliorées en légumineuses », l'accent sera mis sur les critères de sélection et des espèces et des types de gestion faisant l'objet de plusieurs études sous les tropiques.

## Problématique de la jachère traditionnelle

### **Caractéristiques de la culture itinérante sur brûlis (CIB)**

Tous les analystes du système traditionnel de la culture itinérante sur brûlis s'accordent sur les éléments suivants :

- abattage des arbres de petits diamètres, les gros semenciers restant sur place ;
- brûlage des abattis ;
- travail superficiel du sol ;
- jachère longue de 15 à 30 ans selon les régions.

En zone de forêt dense humide, les conditions climatiques exceptionnelles catalysent la régénération d'un tel milieu où les semenciers sont laissés sur pied.

Tant que les cultures agricoles concernées étaient des vivriers (riz, taro, banane plantain), les superficies cultivées étaient réduites du fait des capacités modestes (outillage rudimentaire etc...) de défrichement des paysans. Les terres cultivées étaient assimilables à des trouées dans une ambiance forestière dense.

A cet élément faut-il ajouter l'une des caractéristiques les plus importantes à savoir : la durée longue de la période de jachère.

Ces caractéristiques ont permis, malgré de longues durées de pratique de la CIB utilisant le feu, d'assurer un agroclimax se traduisant par l'existence d'importantes superficies forestières sous les tropiques au début du siècle. Par exemple en Côte d'Ivoire on notait près de 16 millions d'hectares de forêts en 1900. Aussi, la CIB apparaît comme le système de gestion du terroir la plus adaptée aux conditions bioclimatiques (forte pluviosité et haute température) et socio-économique (désert monétaire) des pays tropicaux. Cet équilibre entre l'homme et le milieu a été rompu du fait :

- de l'immobilisation importante des terres par les cultures pérennes (20 à 25 ans). Ces dernières, surtout le caféier et le cacaoyer, se faisant après les cultures vivrières. La culture itinérante sur brûlis étant un système extensif, donc dévoreuse d'espace, sera de plus en plus confinée ;
- du relatif essor démographique (immigration planifiée et/ou spontanée) des zones de production de café et de cacao.

Les conséquences de cette rupture, péjorant la CIB, sont :

- raccourcissement du temps de jachère : le feu, passant à une période de plus en plus courte (5 à 7 ans) est devenu nocif pour le milieu : dégradation du statut ligneux, des caractéristiques physicochimiques du sol (bien que cet aspect trop souvent mis en avant ne se vérifie que très rarement en zones de forêts denses humides).
- déficit en bois d'utilisation courante : bois de services et bois énergie
- déficit en matières premières pour la nourriture, le fourrage, la pharmacopée et l'artisanat.

## **Les solutions actuelles**

### ***Les itinéraires agronomiques classiques***

Beaucoup d'actions de recherches ont été réalisées sous les tropiques et particulièrement en Côte d'Ivoire. Leur présentation et leur analyse seraient fastidieuses. Leurs caractéristiques et leurs objectifs ont été définis dans le sens d'une stabilisation des systèmes agraires par l'intensification des techniques culturales.

Malheureusement, la culture itinérante persiste et les itinéraires techniques mis au point par la Recherche Agronomique restent difficiles d'application. Parmi les nombreuses raisons de ce relatif échec, les plus courantes se résumerait à celle-ci :

- les itinéraires techniques sont conçus dans des « hypothèses hautes » : à variété améliorée facteurs de production améliorés.
- les itinéraires techniques ne tiennent pas compte des conditions bioclimatiques des tropiques. Ces conditions sont marquées par une forte pluviométrie et de très hautes températures qui ont des influences marquées sur les processus pédogénétiques. La très forte intensité de ces processus engendre des sols précaires et fragiles. Aussi, même quand certaines barrières socio-économiques sont levées (mise à dispositions d'intrants aux paysans), les sols deviennent squelettiques. C'est le cas des sols de zones de cultures du cotonnier et du cocotier.

Ces hypothèses sont en général inaccessibles aux populations rurales, tant du point de vue socio-économique que technique (désert monétaire et technologique).

### ***Les itinéraires agroforestiers***

De ce qui précède et pour tenir compte des caractéristiques bioclimatiques, la mise en repos des terres agricoles s'est avérée indispensable.

De plus l'introduction de l'arbre dans les systèmes culturaux à des fins de régénération du milieu constitue un processus naturel. L'image d'une zone boisée après culture, rapproche le paysan du système traditionnel qu'il maîtrise le mieux.

Des tentatives ont été nombreuses dans le passé dans la mise en oeuvre des procédés biologiques de conservation des sols par les forestiers. Il en était de même dans le cadre des boisements ruraux où l'arbre a été abondamment introduit dans le milieu rural.

Il est à noter que, dans un cas comme dans l'autre, il y a eu des échecs liés à la sectorisation des objectifs : conservation du sol sans préoccupation des autres bienfaits de l'arbre ; ou bien plantations d'arbres sans tenir compte des préoccupations de sols agricoles.

Ces éléments ont évolué au cours de ces 15 dernières années où l'introduction de l'arbre dans le milieu rural de façon séquentielle (cas des jachères boisées) a élargi et/ou combiné les objectifs ; l'arbre devant jouer les fonctions suivantes :

- maintien et/ou restauration de la fertilité au sol ;
- fourniture de tous les produits utiles en milieu rural y compris le bois d'utilisation courante ;
- amélioration des caractéristiques bioclimatiques.

Ces principaux objectifs ont sous-tendu les efforts entrepris par le Département Foresterie de l'IDFOR dans le développement de ses actions de recherche sur la gestion de la jachère depuis 1986.

### ***Les essais d'amélioration de jachère***

Les essais seront très rapidement présentés en s'attardant sur quelques résultats et leurs insuffisances, pour mieux dégager la notion de production globale des jachères.

De façon générale, l'amélioration des jachères a consisté en l'intégration d'une ou plusieurs espèces de légumineuses ligneuses dans les successions culturales.

Les arbres sont mis en place à la dernière ou l'avant dernière année de campagne agricole. L'association arbres/cultures agricoles (essentiellement des cultures vivrières) facilite l'implantation du peuplement forestier et favorise la croissance initiale des arbres. A l'"abandon" et/ou à l'arrêt des cultures agricoles (car les cultures forestières persistent), le peuplement forestier a déjà 1 ou 2 ans.

Plusieurs espèces ont été comparées à la jachère spontanée (constituée essentiellement de *Chromolaena odorata*).

Après la coupe des arbres, l'estimation de l'arrière effet des différentes d'espèces a été estimée à deux points de vue :

- estimation des différents niveaux de stocks minéraux ;
- estimation des rendements de maïs après jachères.

Les résultats présentés ci-dessous ne concernent que la production du maïs qui représente le premier acquis perceptible pour le paysan. Ces résultats s'inspirent des publications réalisées par Oliver & Ganry (1994) qui

portaient sur les travaux réalisés par l'IDFOR/DFO et le CIRAD-FORET à Oumé (zone de forêt dense humide de la Côte d'Ivoire).

Ces essais comparent 4 espèces de légumineuses jugées performantes sur la base des critères suivants :

- production importante de nodules actifs ;
- croissance rapide (au moins 1,5 à 2 m/an sur la hauteur).

Il s'agit :

- d'*Acacia mangium* (AM.)
- d'*Acacia auriculiformis* (AA)
- de *Leucaena leucocephala* (LL)
- et d' *Albizia lebeck* (AL).

Le témoin à Eupatorium est en fait une vieille jachère cultivée en *Cajanus cajan* qui a très tôt disparu (1 an après culture).

**Tableau 1.** Effet des précédents "arbres" sur la production de paille et de grains de maïs

Espèce arborée	AA	AM	AL	LL	TEMOIN
Rdt pailles kg ha	6308 b	7221 a	6891 ab	7187 a	6664 ab
Rdt grains kg ha	4560 b	5232 a	5014 ab	5227 a	5273 a

Oliver & Ganry (op. cit.) feront remarquer « la mauvaise performance des parcelles en *Acacia auriculiformis* dont la production est significativement plus faible que celle des autres (12 % pour la production de grains) ce qui confirme les observations faites sur la fertilité du sol (teneur en azote), le diagnostic foliaire, etc. ».

Ces remarques seront confirmées par les résultats des campagnes suivantes.

L'analyse des résultats et des commentaires des auteurs appellent quelques commentaires :

1/ Pour la culture du maïs, il n'est pas utile d'investir dans la mise en place des peuplements forestiers, tant que la jachère spontanée est constituée de *Chromolaena odorata*.

2/ Sur la base d'une différence de 12 % de production de grains qui représente en moyenne 500 à 700 kg de maïs, l'*Acacia auriculiformis* serait à déconseiller aux planteurs.

3/ Sur la base du prix de 25 F CFA au kilogramme de maïs pendant la période de production à Oumé, cette différence de production correspond à 12 500 F à 17 500 F CFA. En clair, la mise en oeuvre d'une jachère arborée rapporterait 17 500 F CFA au paysan pour un investissement moyen de 100 à 150 000 F CFA pour un peuplement de 7 ans (production des plants, préparation du terrain, plantations et entretien des arbres).

Cette conclusion alarmante nous oblige à procéder à l'analyse d'autres types de production de la jachère ligneuse. Nous nous contenterons des deux espèces les plus vulgarisées (*Acacia mangium* et *Acacia auriculiformis*) et de la production de charbon de bois qui semble être le produit le plus valorisant.

**Tableau 2.** Caractéristiques des peuplements et du bois de ces deux espèces :

Espèces	Production (m3/ha)	Production charbon en meules (rend = 10 %)		Production charbon en four métallique (rend = 20 %)	
		Tonne/ha	Sacs/ha	Tonne/ha	Sacs/ha
<i>Acacia mangium</i>	220,0	7,0	175	13,8	345
<i>Acacia auriculiformis</i>	190,4	7,3	183	14,6	365

*Hypothèses :*

Densité humide d'*Acacia mangium* : 450 kg/m<sup>3</sup>

" " d'*Acacia auriculiformis* : 550 kg/m<sup>3</sup>

1 stère de bois = 0,7 m3/ de bois- un sac de charbon = 40 kg quelle que soit l'espèce.

A Oumé, des essais d'écoulement du charbon issu de ces deux espèces nous ont permis de retenir les prix suivants bord-champ :

- 1 000 F/sac de charbon d'*Acacia mangium* ;
- 1 500 F/sac de charbon d'*Acacia auriculiformis*.

Nous obtenons alors les résultats suivants sur la base du rendement du four métallique :

Espèces	Nombre de sacs	Coût
<i>Acacia mangium</i>	345	345 000
<i>Acacia auriculiformis</i>	365	547 500

En rapportant ces deux résultats économiques aux préoccupations du paysan, deux éléments se dégagent :  
1/ l'intérêt économique qu'aurait le paysan à gérer son "capital jachères" pour la production du bois.  
2/ si la production du bois ne constitue pas une véritable source de revenus, l'intégration de l'arbre dans les successions culturales ne présentera que des charges complémentaires difficilement supportables par le paysan.

## Remarques générales et perspectives

1. Le boisement des jachères et ou tout autre forme de gestion du capital sol doivent faire l'objet d'un diagnostic précis permettant de hiérarchiser les facteurs influant sur la production agricole. Par exemple des efforts doivent être réalisés dans le sens de l'estimation de ce que serait le *seuil agronomique des légumineuses*. Le seuil agronomique serait l'ensemble des caractéristiques optimales du sol et/ou du milieu assurant l'aptitude d'une espèce à fixer l'azote. Car les espèces de légumineuses ne fixent l'azote qu'en cas de besoin. Si les sols à *Chromoleana odorata* sont suffisamment riches à l'azote, les légumineuses se contentent du stock existant. Dans ce cas, toute culture de jachères à base de légumineuses serait une opération économiquement inacceptable pour le paysan.

2. L'estimation de l'efficacité des jachères, et des tris d'espèces efficaces qui en découlent, se réalise par comparaison de rendement de maïs (culture de zone sèche, rustique et plus résistante au déficit hydrique et à l'évolution du stock minéral). Pourtant la reconstitution "précoce" du milieu doit se faire dans le souci d'une fourniture de produits agricoles variés. En ce qui concerne les cultures pérennes, les jachères boisées bien gérées (éclaircies par prélèvement optimal de tiges) devraient aider à la régénération des vergers même si les espèces améliorent très peu le sol. Il s'agirait d'améliorer les caractéristiques bioclimatiques : écrans contre les vents desséchants.

3. Les autres produits tels que le bois, le fourrage, la nourriture doivent être absolument capitalisés dans l'évaluation des jachères, dans leur mode de gestion et dans l'estimation de l'efficacité d'espèces utilisées.

4. La pluridisciplinarité ne devrait pas se limiter aux spécialistes de la biologie du sol (pédologues, nématologues, termitologues, etc.) mais s'étendre aux ethnobotanistes et aux spécialistes des sciences humaines (socio-économistes, etc.).

Ces considérations bien analysées permettraient de justifier la mise en oeuvre des systèmes de jachères dites améliorées en termes d'investissements dans le capital "milieu naturel".

## Références bibliographiques

- Balle P. 1984 - Contribution de l'arbre dans la restauration et le maintien de la fertilité des sols. Séminaire IMPHOS - Yamoussoukro
- Balle P., Ouattara N. 1986 - Essai d'enrichissement des jachères. Présentation et mise en place
- Oliver R. 1990-1992 - Rapports de mission en Côte d'Ivoire
- Oliver R., Ganry F. 1994 - Etude des modifications de fertilité induite par une jachère arborée
- Peltier R., Balle P. 1993 - De la culture itinérante sur brûlis au jardin agroforestier en passant par les jachères enrichies - BFT n° 235, 1er trimestre 1993.
- Wencelius F. 1981 - L'agroforesterie. Propositions de recherches en Côte d'Ivoire - CTFT-CI.



# Rôles des jachères dans la production arborée non ligneuse en savane soudanienne. Cas du karité dans l'Ouest du Burkina Faso.

G. SERPANTIE

ORSTOM  
BP 171  
Bobo Dioulasso 01 - Burkina Faso

## Résumé

Cet article introduit la question du rôle que jouent les jachères dans la production et la reproduction du parc arboré dans les savanes africaines. Analysant tout d'abord les fonctions matérielles et sociales, et donc les enjeux actuels du maintien du parc arboré, l'article établit le lien entre parc et jachères, puis expose une synthèse des trois contributions suivantes qui traitent le cas du karité. Il en ressort l'importance sociale et environnementale des espèces du parc, et l'intérêt d'en maîtriser la dynamique au moyens des outils disponibles dans le cas de l'économie libérale, en particulier la promotion des produits, l'organisation des producteurs, généralement des femmes, et la gestion communautaire décentralisée des petits espaces ruraux.

**Mots clé :** parcs arboré, karité, savanes, économie domestique, femmes

## Abstract

Functions of the fallows for production and regeneration of wooded parkland in soudanian savannas. This paper introduces the question of the functions of fallows for production and regeneration of wooded parkland in West-African savannas. Firstly analysing material and social functions, and also the actual stakes of protecting parkland, the paper shows the relationships between parkland and fallows. Thirdly, it states a synthesis of the three following papers which deal with the case of the shea-tree. It concludes on the social and environmental importance of the tree species of parkland, and on the interest of controlling its dynamics by the tools wich are available in liberal economy, particularly marketing, organisation of producers (generally women), and decentralized "terroirs" management.

**Key-words :** wooded parkland, shea-tree, savannas, household economy, women

## Le parc arboré : des fonctions matérielles et sociales

Les parcs arborés font la spécificité des paysages agraires africains de savane. Pelissier (1980) explique l'existence systématique de cette association de l'arbre aux cultures par des fonctions essentielles tant vis à vis de nécessités de production liées à certaines contraintes du milieu tropical, que le choix délibéré des sociétés paysannes africaines "enracinées" d'en faire un allié et un témoin. En effet, si l'activité productive fait nécessairement de l'homme un défricheur, l'arbre conservé et le recrû forestier jouent des rôles matériels irremplaçables dans un climat tropical à saison sèche marquée :

- conservation des terres et des écosystèmes, microclimats,
- fruits, nourriture de soudure, fourrage de saison sèche, pharmacopée, énergie, refuge, défense et ombrage des hommes...

En outre, dans des sociétés "sans écriture", l'arbre est témoin de l'histoire humaine et de son alliance avec les forces qui animent la nature. Il est donc gardien et signe vivant de cette accord fondateur qui permet à la société locale de s'organiser et de se reproduire harmonieusement. D'où l'importance de l'arbre dans la construction symbolique qui donne à la société sa cohérence. "L'arbre est une image [...], il est associé au père, aux ancêtres, à la parole traditionnelle, il reçoit un culte qui est celui de l'ancêtre fondateur" (Calame-Griaule, 1969). Cette présence dans la pensée symbolique est signalée partout : mythes, contes, rituels de vie et de mort, bois sacrés, arbres de cérémonies, arbres-autels, arbres-tombes. Mais l'arbre relève aussi du domaine de la brousse, monde occulte et dangereux qu'il ne faut pas défier à la légère et dont il faut se préserver (Déverin-Kouanda, 1992). Aussi, la plantation de l'arbre de la brousse est vécue comme un défi mortel, sauf dans certains cas, car certaines espèces sont appréciées par certaines sociétés dans leur environnement quotidien. Elles y sont "domestiquées" donc, tandis que d'autres les en excluent. Les sociétés de migrants vénèrent les arbres qu'ils ramènent de leur terre d'origine, mais peuvent être sans respect pour l'arbre natif qui gêne leur activité productive. A ce rôle symbolique, dont Trincaz (1980) souligne l'importance pour garantir la pérennité culturelle, se mélangent de manière indissoluble des fonctions spécifiques dans le contrôle social qui pèse sur la production : le contrôle de la distribution de la terre et celle des produits. Ainsi l'arbre épargné, "soigné", symbole de continuité, est une preuve irréfutable d'antériorité de présence d'une lignée humaine sur une autre, et des droits d'appropriation que cela lui confère. Aussi est-il attaché de prescriptions et d'interdits, garants de la préservation de la société en place, non seulement en tant que symbole, mais aussi à cause de ses fonctions pratiques et sociales. Interdire la plantation de l'arbre servira à affirmer le primat de la collectivité lignagère ou villageoise sur les visées individuelles ou étrangères sur sa terre, et à refuser par ailleurs des fonctions nouvelles ou "étrangères" aux utilités définies dans le groupe. Interdire sa destruction servira aussi à protéger une ressource vitale autant que de refuser la rupture avec le passé, le démantèlement du groupe ou la construction d'un nouvel ordre social imposé. Mais à toutes ces conceptions d'origine s'en surajoutent de nouvelles, liées aux valeurs du monde moderne : valeurs d'argent et de rentabilité, revalorisation de l'individu, émancipation de la femme, valeurs du "cadre de vie".

## La jachère, lieu d'initiation du parc arboré

Notre propos n'est pas ici de développer ces questions sociologiques puisque le sujet de ce séminaire est plutôt la production directe et l'utilité des jachères. Mais il faut avoir à l'esprit que tous les acteurs amenés à interagir avec l'arbre, qu'ils soient paysans ou techniciens, défenseurs de l'économie libérale, réformateurs de celle-ci, ou, au contraire, soucieux de préserver les anciens équilibres et les ressources "naturelles", ont des représentations de l'"utilité" forcément différentes.

Mais les arbres finissent toujours par mourir, et les sociétés par changer, ne serait-ce que par leur démographie. Dans un paysage agricole sans cesse modifié où le changement actuel le plus visible est le recul de la jachère longue, le parc arboré est particulièrement menacé, car il entretient d'étroits rapports avec la jachère. L'arbre s'y multiplie et grandit avant d'être préservé à la défriche puis sélectionné, et sa présence dans la jachère en marque l'écosystème. Une réflexion sur ce qui constitue une menace potentielle tant pour l'environnement que pour la production future est dès à présent nécessaire.

Il est difficile d'étudier le parc agroforestier dans son ensemble, sa première particularité étant son extraordinaire diversité, puisqu'on y dénombre une vingtaine d'espèces au Nord, une cinquantaine au Sud du Burkina Faso (Ouedraogo, 1993). Mais trois espèces principales dominent dans les parcs centre-soudanais. Alors que *Faidherbia albida* est inféodé aux champs permanents cernant l'habitat sédentaire, le karité (*Butyrospermum paradoxum*) et le néré (*Parkia biglobosa*) caractérisent l'espace cultivé non permanent. Le karité, première production de ce parc dans les régions soudanaises du Mali, du Burkina Faso et du Nigéria, servira de cas d'étude.

## Le cas du karité

L'importance sociale et les rôles environnementaux du karité dans les savanes burkinabe ne sont plus à démontrer. Cette importance et ces rôles sont soulignés dans les trois communications qui suivent. Le système

"parc à karité" montre plus de qualités que de défauts, la première de ces qualités étant que sa production est exclusive de la région soudanienne. Une autre, et non des moindres, est de ne gêner que très peu, apparemment, le cotonnier cultivé avec outils attelés et engrais, dans les savanes dites cotonnières, excepté en matière de travail (pointe de travail pendant la récolte du karité).

Lorsqu'elles restent couvertes d'herbes annuelles, les jachères âgées de moins de 15 ans contribuent autant à la production de karité que les champs cultivés. En cela elles ne sont pas improductives, et cette production s'ajoute à leur contribution en pâturage. En outre, la faible appropriation des arbres des jachères permet aux catégories sociales les moins favorisées d'accéder à cette ressource. Encore faut-il qu'une gestion raisonnable des feux ait lieu, comme l'est la pratique courante des feux précoces de précaution, et qu'on ne saisisse pas le prétexte de l'existence du karité des jachères pour éliminer les arbres des champs.

La recherche de la durabilité dans les systèmes de production oblige à s'interroger sur leur devenir: il ne s'agit pas d'empêcher ce système d'évoluer vers un autre, plus intéressant, mais de savoir sauvegarder ses qualités et les valoriser au mieux.

La jachère apparaît surtout comme le maillon principal et indispensable pour la reproduction du parc à karité, ce qui, avec la disparition progressive de la jachère longue, pourrait signifier, à terme, la fin du parc. L'entretien de celui-ci passerait donc par la prise en compte de la jachère dans les plans de gestion de terroir : une jachère de 15 ans et une culture de 30 ans pourraient suffire pour remplacer périodiquement les arbres vieillissants (tout en recherchant d'autres fonctions, pâturage et régénération des terres). Il faudrait pour cela refuser la saturation de tout l'espace cultivable, donc détourner la pression paysanne vers les espaces neufs ou saturables (plaines fertiles, etc.), ou lancer d'autres activités rurales. La gestion communautaire décentralisée de petits espaces ruraux pourrait prendre ainsi en main la nécessaire régénération du parc.

Il peut cependant ne pas sembler d'actualité de s'intéresser au renouvellement du parc à karités, lorsque, comme c'est souvent le cas dans l'Ouest burkinabe, les peuplements en place paraissent pouvoir remplir leur rôle encore de longues décennies. Alors que la durée de vie moyenne d'un arbre de parc est de 150 ans, les arbres adultes de 75 ans de Bondoukui ont par exemple encore longtemps à vivre. De plus il reste, dans la plupart des régions agricoles marginales (sols grossiers en particulier, zones de fronts pionniers), des espaces importants gérés encore en culture itinérante, qui serviront à ce renouvellement du parc. Mais le karité des sols secs n'est pas aussi productif que ne l'est celui des plaines, où l'espace est largement saturé actuellement et dont le parc est donc d'ores et déjà, condamné à faiblir. L'absence de renouvellement pose particulièrement problème sur les terroirs saturés qui ont souffert des dernières longues sécheresses, c'est à dire toute la zone nord-soudanienne.

Mais ce qui menace le plus le parc à karité national, à court terme, c'est moins la raréfaction de la jachère que la déconsidération dont souffre, à l'étranger ainsi qu'en ville, un produit ayant de hautes qualités intrinsèques. Elle pourrait signifier la fin du parc plus vite que sa disparition naturelle, à travers la coupe abusive des arbres, si celle-ci, encore réduite aux situations où terre et travail doivent être rentabilisés au maximum, faisait boule de neige.

Malgré le séminaire sur sa valorisation (Ouagadougou, 15 au 18 novembre 1988), bien que des réussites aient actuellement lieu en matière de recherche technique (greffage, transformation), bien que des presses à karité soient de plus en plus diffusées en milieu rural et que la qualité soit promue dans certaines associations de productrices, la filière souffre de l'irrégularité de la production mais aussi de certains de ses caractères les plus négatifs : méthodes de collecte, de stockage, rapports commerciaux locaux et internationaux inégalitaires, manque de recherche de qualité par les commerçants. La voie à suivre est claire : promouvoir, investir, assainir, défendre le produit et d'abord, sa qualité et son image, et réguler la production, éventuellement par un stockage de qualité. La qualité du produit offert sur les marchés extérieurs, amandes ou beurre, est un premier problème à résoudre. Le problème de l'image du karité est aussi préoccupant. Actuellement, le mot "karité" sert plus à faire "passer" les politiques agroalimentaires restrictives des pays industrialisés vis à vis du cacao (Grain de sel, 1996), ou à faire vendre des cosmétiques de luxe qui ne contiennent souvent pas plus de 5% de ce produit (comme si le karité était une denrée chère ou introuvable), qu'à promouvoir l'économie et la culture des pays soudano-sahéliens. Ne présenter le beurre de karité que comme un *Cacao Butter Equivalent* (un ersatz donc), ne peut que nuire à son image. De même que miser sur une image de produit artisanal du Tiers-Monde serait certainement une erreur.

Il ne faut pas non plus qu'une amélioration (commercialisation, transformation) ne nuise aux catégories sociales qui dépendent le plus du karité, en particulier les femmes rurales. Elles devront s'organiser pour défendre leurs intérêts. Il est possible qu'un jour, l'usage rural du beurre de karité se perde au profit de denrées de substitution produites industriellement, moins chères. Ce n'est pas encore le cas, puisque même l'huile de coton, ou de palme denrées pourtant industrielles, revient à la ménagère rurale plus cher que son beurre. Lorsqu'elle aura accès aux revenus du coton, cela changera probablement et la société paysanne sera considérée comme "développée". Une page aura tourné. Les parcs, devenus inutiles, seront détruits, remplacé par des openfields inhospitaliers ou par d'autres espèces lucratives. Il revient donc aux pays soudano-sahéliens de préférer valoriser leurs *avantages comparatifs*, leurs *exclusivités*, pour être en mesure de défendre leur environnement, leurs usages, et leur culture. Et donc travailler activement à la promotion des produits du karité à l'organisation des productrices.

## Références bibliographiques

- Calame-Griaule (Ed sc ), 1969. Les thèmes de l'arbre dans les contes africains, Paris SELAF.
- Deverin-Kouanda Y. 1992. Le corps de la terre. Les Moose de la région de Ouagadougou. Représentations et gestion de l'environnement. Thèse, Paris 11, Vol 1, 357 p.
- Grain de sel, 1996. L'Europe et le cacao : chance pour le karité ou duperie générale ? n°2, juil. 96, p21.
- Ouédraogo S.J., 1993. Les parcs agroforestiers au Burkina Faso. Mult.CNRST, 72p.
- Pelissier P. 1980. L'arbre dans les paysages agraires de l'Afrique Noire. in *L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe*. Cahier ORSTOM série Sciences humaines, vol. XVII, n° 3-4. pp 127-136
- Trincaz J., 1980. L'arbre, garant de la pérennité culturelle d'une société d'émigrés menacée. in *Cah. Sc. Hum, ORSTOM*, vol XVII, n°3-4, 1980, pp285-288.



# Pratiques et enjeux de la culture du karité (*Butyrospermum paradoxum* Gaertn. f. Hepper) dans l'Ouest du Burkina Faso

G. SERPANTIÉ<sup>1</sup>, J. BAYALA<sup>2</sup>, S. HELMFRID<sup>3</sup>, N. LAMIEN<sup>4</sup>

1. ORSTOM, BP 171 Bobo-Dioulasso 01 - Burkina Faso

2. INERA, BP 910 Bobo-Dioulasso 01 - Burkina Faso

3. Stockholm University, Dpt of Social Anthropology, S 10691, Stockholm, Sweden

4. INERA, BP 910 Bobo-Dioulasso 01 - Burkina Faso

## Résumé

Les espèces arborées des parcs agroforestiers soudanais et l'homme entretiennent des rapports étroits, depuis des temps très reculés. Ces rapports, indirects dans un premier temps, liés aux activités de chasse et de feu, se sont enrichis de rapports plus construits à travers les activités agricoles et domestiques, conduisant à une véritable arboriculture de certaines espèces. Le karité *Butyrospermum paradoxum* et bien d'autres espèces caractérisent l'espace cultivé en culture à longue jachère. La jachère lui est encore indispensable pour la régénération de son peuplement. Le choix ancestral du karité fait par certaines sociétés de la zone soudanienne, l'importance des liens matériels et culturels (fonctions alimentaires, économiques, symboliques, agricoles) qui les relient, la qualité intrinsèque de ses produits et leur avantage relatif, en particulier leur exclusivité, enfin l'existence d'un capital arboré considérable, obligent à prendre l'espèce en compte dans les politiques agricoles, socio-économiques et de l'environnement, et en particulier se pencher sur le dysfonctionnement du commerce international de karité et sur les menaces qui planent sur l'intégrité du capital arboré (soit par destructions soit au travers du recul des jachères).

**Mots-clé :** *Butyrospermum paradoxum* - karité - jachères - soudanien - Burkina Faso - environnement - économie domestique - femmes - parc arboré

## Abstract

Tight relationships have always existed between man and tree species such as shea tree *Butyrospermum paradoxum*, in sudanian regions. Firstly due to hunting and the practice of fire, which have extended savannas to the detriment of forests on thick soils, secondly benefited from shifting cultivation, which has improved some tree species like the shea tree in fallowland, shea tree has developed through farming and domestic practices, leading to a real arboriculture. Yet fallowing is still today the only possible way of regenerating shea tree populations. Its parkland has effects in many ways : cropping systems, food, household and national economies, social functions. Today shea butter production and trade keep subject to fluctuating and failing commercial system. New farming systems based on mechanisation, peasant immigration and fallow limiting, leads to degraded parkland. The ancestral choice of shea tree by these rural societies, the importance of its material and cultural integration and the great capital of trees, oblige to take this tree and its problems (particularly trading and storage of shea nuts, trees destruction and fallow scarcity) into account in agricultural, socioeconomic and environment policies.

**Key-words :** *Butyrospermum paradoxum* - shea tree - fallow - sudanian - Burkina Faso - environment - household economy - women - wooded parkland.

## Introduction

Le karité, *sii* ou *cè* des Mandé, *taanga* des Mossi, *vamu* des Bwaba, *munsio* des Bobo, "arbre à beurre", *shea tree*, *Butyrospermum paradoxum* (Gaertn.f.) Hepper, *alias Vitellaria paradoxa*, C.F. Gaertn., domine le parc arboré des régions soudanaises. Ce paysage, construit à partir d'un potentiel écologique mis en place dans des époques anciennes, présente une dynamique actuelle rapide. Cette évolution doit être connue mais surtout comprise, et les enjeux du karité pour les sociétés soudanaises bien cernés. Ces enjeux concernent deux domaines principalement : l'environnement et la production. Si les fonctions de refuge et de défense de l'arbre ne sont plus d'actualité, le paysan a encore besoin d'ombre et les fruits de l'arbre ont une grande valeur, actuelle ou potentielle. Dans un premier temps, nous explorerons donc les rôles passés et actuels de l'homme dans l'élaboration et l'entretien du parc à karités. Dans un second, nous identifierons les enjeux actuels de cette arboriculture. Enfin nous tenterons une prospective à la lumière des signes d'évolution actuels.

## Rôles de l'homme dans la diffusion de l'espèce karité au sein de l'espace centre-soudanien.

Le karité est l'une des plus anciennes sources connues de matières grasses d'origine végétale de la zone soudanaise. Malgré l'introduction, à la période historique, du sésame (Inde), de l'arachide (Amérique), et malgré la présence ancienne de l'élevage bovin, fournissant le beurre, le karité fournit encore l'essentiel des substances grasses de certaines régions où ses peuplements sont particulièrement denses tant au Mali, au Burkina, qu'au Nigéria. Cet état de fait persiste malgré l'existence de nouveaux produits de substitution aisés à obtenir (huiles végétales en particulier).

Pelissier (1980) interprète son absence de certaines régions (en particulier à l'Ouest du Sénégal) par son inutilité, sa fonction de matière grasse étant couverte par un produit de substitution, le beurre de vache. Or, si la multiplication de l'espèce dans le parc et donc dans certaines régions est évidemment œuvre humaine, les limites de répartition de l'espèce au Nord, au Sud et à l'Est de son aire de répartition trouvent une explication écologique simple. D'autres espèces de savanes et forêts claires soudanaises (comme *Pteleopsis suberosa*, *Combretum velutinum*, *Burkea africana*, *Isobertinia doka* ...) sont aussi absentes de l'Ouest-Sénégal, bien que n'ayant point d'usage humain important.

On n'a pas de connaissances sûres, sur l'histoire de la diffusion de l'espèce karité. Ce n'est que par déduction, à partir de ses caractères biologiques fondamentaux, ainsi que de son mode de répartition actuel à différentes échelles, que l'on peut reconstruire un modèle probable de diffusion de l'espèce. L'homme y intervient en deux temps : tout d'abord en accroissant involontairement sa diffusion et sa densité au sein même de son aire d'origine. Dans un deuxième temps, en initiant dans certaines régions (et par certaines sociétés) une artificialisation du peuplement, une véritable arboriculture.

## L'écologie du karité et l'anthropisation des régions soudanaises.

"C'est l'unique Sapotacée des sols secs sous climat soudanais, les autres Sapotacées qui le tolèrent étant confinées dans les galeries forestières" (Aubreville, 1950). On classe le karité habituellement comme espèce soudanaise "ubiquiste", puisqu'on l'observe tant sur des hauts de pente que dans des biotopes ripicoles (Alexandre, 1992). Mais il est probable que le manque de préférence écologique de cet arbre ne soit qu'apparent. La durée de vie de l'arbre, plus de 200 ans, dépasse souvent l'ancienneté de nos informations concernant l'histoire humaine locale des sites où l'on trouve l'arbre, et les formations climaciques ont presque disparu des régions de savane. Si l'on utilise le concept de pyroclimax (pour prendre en compte le facteur feu devenu endémique), il faut aussi prévoir l'agroclimax, pour prendre en compte le facteur culturel, lui aussi presque généralisé dès que le sol atteint 30 cm d'épaisseur utile, en savane soudanaise.

Le karité est une plante spontanée de la zone dite de la "forêt claire soudanaise" (White, 1986), correspondant au climat présentant entre 6 et 9 mois de saison sèche. Selon Aubreville (*op.cit.*), sa limite Nord dépasse rarement l'isohyète 750 mm en Afrique de l'Ouest et du Centre (fig.1). Il n'arrive donc généralement pas jusqu'au Sahel (<600 mm). Au Sud il est clairement limité par les climats guinéens, caractérisés par une forte humidité et une ou deux courtes saisons sèches. Il semble bloqué par les montagnes du Fouta-Djallon et d'Éthiopie, mais on le trouve au Cameroun dans des savanes des montagnes du Sud Ouest.

Au Sud de son aire, comme dans le parc naturel de la Comoé<sup>1</sup>, cette espèce apparaît dans tous les relevés floristiques en bas de pente, fréquente en haut de pente et sur les interfluviaux ferrallitiques, exceptionnelle sur les cuirasses et dans les thalwegs (Couteron et Kokou, 1995). Elle est absente des forêts denses et bosquets et strictement liée aux savanes.

Au centre de son aire, comme Bondoukou<sup>2</sup>, hors des champs, on la trouve à tous les âges principalement dans les jachères des sols cultivables (jachères qui peuvent être très anciennes et dont la physiologie est celle d'une savane boisée), mais aussi dans les sites incultivables les moins secs<sup>3</sup>. Dans ces sites jamais cultivés, le

<sup>1</sup>1200 mm pluie avec 6,5 mois de saison sèche, cultivée avant 1956, gérée actuellement pour la grande faune, feux de déc. à fév.)

<sup>2</sup>900 mm de pluie avec 8 mois de saison sèche, feux précoces nov.déc

<sup>3</sup>par exemple les éboulis de bowés, les zones gravillonnaires incultes, les réseaux de fractures parcourant les bowés cuirassés

karité revêt souvent un port typique : tronc mince, port en parasol, feuillage fin et peu dense, structure dichotomique nette. Au Nord de son aire (Yatenga), il est difficile de le trouver dans les sites incultivables.

Son anatomie, sa physiologie et enfin, sa répartition, en font effectivement d'abord une plante de milieu à pédoclimat saisonnièrement contrasté : excès d'eau de saison des pluies (racines traçantes superficielles), saison sèche prolongée (racine pivotante au départ et hydrophores). De même la dissémination de début de saison humide, et la germination cryptogée et immédiate (Jackson, 1974) signent son adaptation à l'aridité saisonnière des horizons de surface. Les réserves de l'amande (lipides et eau) permettent une croissance rapide de la racine dès la germination. Sa stratégie de croissance (priorité à la croissance du pivot tubérisé sur les parties aériennes, quasi géophytisme temporaire) est une adaptation à la saison sèche longue, avant tout. Son enracinement fissural, pivotant, et tubéreux, sa croissance lente, l'aident considérablement à supporter les stations sèches en surface, les sols indurés, en particulier à y coexister avec l'herbe. Ainsi son voisinage semble plus nuire aux céréales non fertilisées qu'aux cultures fertilisées (coton, maïs), ce qui signifierait qu'il sait y concurrencer les herbacées à son profit. L'âge de fructification, très tardif, ne commence que lorsque l'arbre est suffisamment "fort". Les feuilles sont caduques mais la période sans feuilles peut être très courte, en particulier sur les stations humides et au sud. Mais toutes ces adaptations à l'aridité saisonnière des horizons de surface et à la compagnie de l'herbe se doublent-elle d'une intolérance aux stations les plus humides et aux ambiances forestières ?

Le karité évite effectivement les stations inondées régulièrement (Bonkougou, 1987, Fournier et Devineau, 1992). Les hécatombes de vieux arbres et les productions de fruits exceptionnelles, observés à Bondoukui en 1994, peuvent être le résultat de stress dus à une inondation exceptionnelle. Les forêts denses sèches excluent cette espèce peu compétitive sur d'autres arbres et peut-être aussi à cause de l'humidité qu'elles conservent. Même dans les savanes boisées denses nord-soudaniennes, où les feux sont moins violents, et où se mêlent donc espèces de "forêt" et de "savane", il reste très disséminé (Devineau, com.pers.). Aubréville (*op. cit.*) déclare n'avoir jamais vu de karités dans les vestiges de forêt sèche dense qu'il a prospectés et note son caractère disséminé dans les savanes boisées. Nandnaba (1986) note que dans les savanes arborées du parc de Nazinga, les populations de karité sont de faible densité et jeunes car les sujets adultes, peu compétitifs, meurent tôt. Le biotope d'origine de cette espèce semble donc être la savane arborée ouverte.

Cependant cette adaptation à l'aridité saisonnière a des limites. Son aire géographique est limitée au Nord, où le karité ne persiste que dans les bas-fonds. Il aurait été introduit au Yatenga, selon Izard-Héritier et Izard (1959) cités par Kohler (1971), par les Mossi, avec le néré et le tamarinier, à partir de la zone soudanienne. Là encore, le fait que de nombreuses espèces arborées soudanienne "remontent" au Sahel par les bas-fonds nous fait douter de cette hypothèse. C'est le cas de Bidi par exemple, nouveau terroir Mossi qui était encore Peul au début du siècle, et où de vieux karités s'observent en abondance dans les bas-fonds, en compagnie d'espèces soudanienne peu exploitées par les Mossi (*Diospyros*, *Khaya* etc) et même parfois sur sol profond en haut de pente. Sa répartition toposéquentielle exclut les stations trop arides<sup>4</sup>. Il y a eu des hécatombes de karités adultes en zone nord-soudanienne pendant les sécheresses de la période 1970-1990 (Bonkougou, 1987). Tout ceci correspond à une plante qui a des besoins en eau non négligeables, en particulier à cause de sa feuillaison et fructification de pleine saison sèche. Lorsque le sol meuble est peu épais, cette eau est prélevée dans les horizons sous-jacents aux indurations que quelques racines parviennent généralement à traverser.

A ces caractères adaptatifs caractéristiques d'un biotope savanicole d'origine (avec ou sans feu), il faut ajouter sa relative tolérance au feu. Ce caractère a multiplié la densité de l'espèce sur les stations plus humides lorsque les feux se sont généralisés et que les forêts denses sèches (à *Anogeissus leiocarpus*) et forêts claires (à *Isoberlinia doka*) ont fait place à des formations plus ouvertes. Cette tolérance au feu peut être liée d'abord à la stratégie originale du karité en matière d'adaptation à l'aridité saisonnière (certains parlent d'avantage préadaptatif : Alexandre, 1992), puis complétée par des caractères secondaires acquis sous la pression sélective du feu, comme l'épaisseur et la nature liégeuse de l'écorce, la concordance de la chute des feuilles avec la saison des feux et le port en parasol. De plus, les aptitudes à rejeter, à se maintenir végétativement et à drageonner, représentent aussi des atouts en milieu ouvert, dominé par l'herbe et qui brûle souvent. Mais le karité se développe mieux sans feu, comme la plupart des arbres de savane (Devineau, com.pers.). Les feux réguliers, liés à l'homme chasseur/cueilleur, joints au comportement envahissant de l'espèce, ont donc accru la fréquence du karité dans les stations basses de la toposéquence. Il s'agit en particulier des sites de sols profonds, cultivables, où le karité profite mieux de l'humidité du sol que d'autres espèces savaniques à feuilles caduques. C'est là qu'il est aujourd'hui le plus abondant.

Cependant le feu n'est pas un facteur homogène et il produit des disparités physiologiques de la végétation, en particulier dans les régions méridionales et sur les stations les plus humides du Nord. Tardif, il engendre la savane herbeuse où les feux deviennent violents ; précoce, il engendre un milieu dense qui brûle mal, comme le montre Monnier (1990). Entre l'humidité de la station, l'histoire du feu et l'histoire de la végétation, un équilibre s'installe, donnant lieu à une mosaïque de formations, savanes, forêts claires, et forêts denses sèches. Dans les deux dernières, le karité est disséminé ou absent. Ce n'est qu'en défrichant ces forêts autour de ses villages, en les cultivant assez longtemps, puis en les mettant en jachère que l'homme perturbe suffisamment le milieu, pour permettre aux savanes à karité de s'installer.

<sup>4</sup>au Burkina Faso, sols de 2 m et bas-fonds à Bidi (600 mm de pluie), 80 cm à Watinoma (700 mm), et 40 cm au Nazinon (900mm), Alexandre, 1992

On peut se demander si la progression de l'espèce au Nord de l'isohyète 750 mm au niveau du Mali n'est pas liée à une activité humaine spécifique (figure 1). Mais on remarque que le karité y suit la limite du domaine biogéographique soudanien de White (1986). Cette excroissance est vraisemblablement due à un facteur microclimatique lié au delta intérieur du Niger et au plateau Dogon (700 à 1000 m d'altitude).

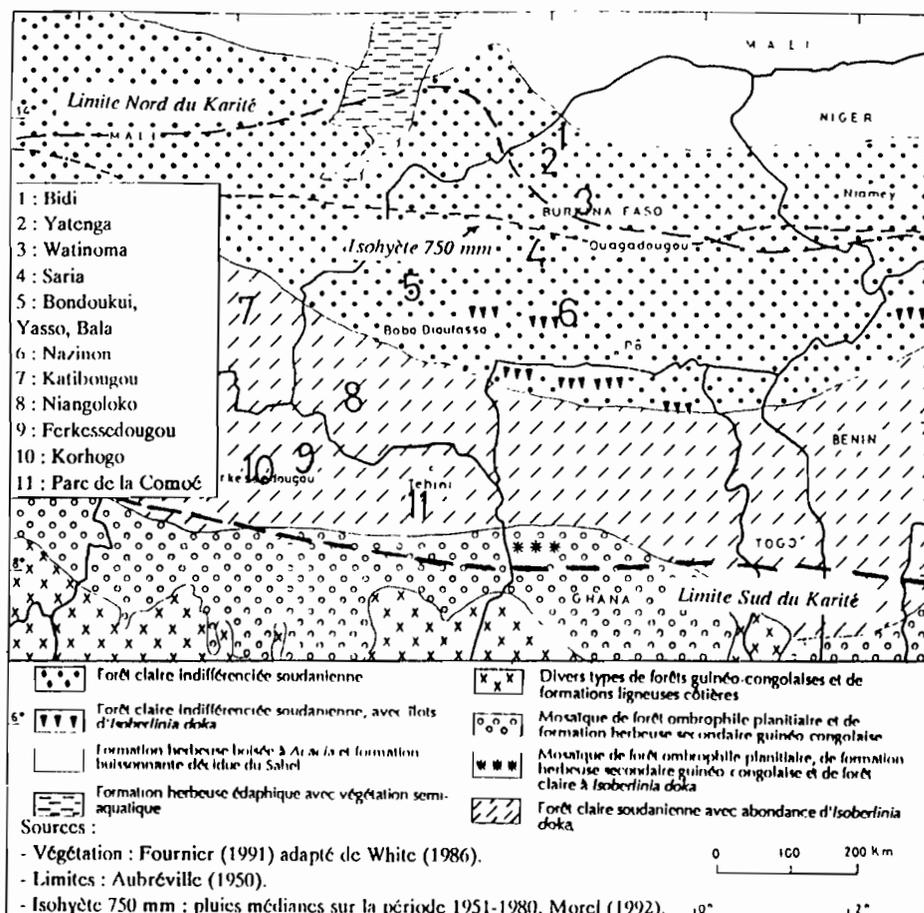


Figure 1. Aire du karité en Afrique de l'Ouest et localisation des sites d'étude

Les hypothèses disponibles pour expliquer la disparition de l'espèce dans l'Ouest Sénégal ne manquent donc pas : étroitesse de la bande climatique propice, anciennes forêts semi-humides et sèches denses, degré hygrométrique trop élevé, paléoclimats côtiers moins pluvieux, etc.

### L'arboriculture du karité

L'influence de l'homme sur l'accroissement de la fréquence de l'espèce au sein même de l'espace soudanien peut être considérée dans un premier temps comme involontaire. Cette extension repose sur la conjonction de la nature envahissante de l'espèce et de pratiques humaines (feu, cultures et mise en jachère). Mais on observe une certaine spécialisation régionale dans la densité et l'homogénéité de la présence du karité, fluctuation typiquement reliée à la diversité sociologique et démographique humaine : "La répartition très irrégulière et principalement anthropophile du karité dans son aire de répartition rend trompeuses les larges limites de la zone du karité..." (Aubréville, *op.cit.*). Ainsi la carte des densités de karité au Burkina Faso (Bonkoungou, *op.cit.*) correspond grosso modo à la carte des densités de population de l'ex-Haute-Volta (Savonnet, 1968). Car au mécanisme de diffusion anthropique fortuit s'ajoute un processus culturel, avec sélection, multiplication et entretien du peuplement.

Cette installation du peuplement agro-forestier se fait "non en plantant des graines, mais en protégeant les jeunes plants qui s'installent sur les terrains de culture ainsi que les rejets de souche" (Aubréville, *op.cit.*). En réalité, on n'épargne non les très jeunes plants, mais les pieds prometteurs ou proches de l'âge productif. Une jachère arbustive peut contenir 200 tiges/ha, mais quelques pieds seulement dans une "vieille" savane boisée

dense. Seuls les plus gros sujets sont préservés à la défriche (Nandnaba, *op.cit.*). Dans la région Bwa de Bondoukui, le karité est sacré, les plus vieux arbres étant "habités par les génies". Mais le défricheur répugne à couper même les tiges immatures. Il conserve en fait les karités dont le port et le diamètre présagent d'une production minimale et prochaine. Certains ports (en parasol par exemple) sont jugés mauvais. Le paysan sélectionne ensuite en cours de culture les sujets qui produisent de gros fruits sucrés, et élimine ceux qui produisent des petites noix trop longues à récolter ou ceux dont le tronc est abimé, et qui concurrenceraient pour rien les cultures. Au cours de leur croissance, la concurrence avec les cultures augmentant, les paysans éclaircissent le peuplement d'arbres lorsque leur taille moyenne s'accroît (60 tiges par ha pour de jeunes peuplements, 20 pour des peuplements âgés). On laisse des karités moins intéressants s'il n'y a pas d'arbre dans le voisinage, pour ne pas faire de trous dans la strate arborée du parc. Cette sélection massale progressive est donc faite à dessein sur une population polymorphe et d'âges variés. Puis le peuplement, débarrassé de la concurrence arborée et du feu par la mise en culture, est multiplié ultérieurement par le jeu des cycles de défriche successifs, avec de nouvelles sélections à chaque retour pour remplacer les manquants et les arbres réformés.

La durée de la période culturale joue un rôle essentiel. En culture itinérante (cultures 5 ans/jachères 30 ans), le parc ne se développe pas, car le karité n'a pas le temps de s'épanouir et la durée de jachère est trop longue, ce qui nuit aux arbres, soumis aux feux violents et à la compétition. Il faut ainsi rapporter l'accroissement du nombre de grands arbres sains, entre 1950 et 1990, dans les paysages agricoles de toute la zone soudanienne (Bernard *et al.*, 1995 ; Marchal, 1980) aux changements intervenus dans les systèmes de culture et d'élevage : allongement des périodes culturales permises par le cotonnier (maîtrise du *Striga*) et les engrais, réduction de la durée des jachères, réduction de la violence des feux par le pâturage. Le parc à karité est ainsi optimisé dans un système de culture "à jachères" (par ex. 10 ans de culture/20 ans de jachère).

Même si la multiplication est liée à la dissémination naturelle dans les jachères (Ouedraogo, 1994), même si l'entretien du peuplement et la stimulation de la croissance sont le résultat de pratiques récurrentes d'artificialisation qui ont d'autres fins que le karité, il reste cette sélection. Elle met en oeuvre un savoir, un jugement, des décisions et une manipulation. Il s'agit donc bien de culture et non de cueillette, et l'on peut admettre que la défriche et l'apiculture associée font partie de l'itinéraire technique cultural du karité pour en obtenir une récolte donnée et se l'approprier. En effet, comment accepter d'appeler "arboriculture" seulement des pratiques mettant en oeuvre un investissement lourd (comme le propose pourtant Monnier, *op.cit.*) ? L'arboriculture ne commence pas avec la plantation de l'arbre : elle commence avec toute décision mise en oeuvre et mobilisant un savoir (et éventuellement des moyens de production) dans le but de produire plus que la simple cueillette, et de s'en approprier à l'avance le fruit. C'est la fin qui définit la culture, non les moyens qu'on y engage.

D'ailleurs la plantation de Niangoloko, quasi improductive après 35 ans (Minoungou, 1988), démontre la vanité de la plantation de plants non greffés, d'une part polymorphes et d'autre part de croissance bien trop lente même lorsqu'ils sont protégés de la compétition. Certes, toute technique culturale est perfectible, on pourrait peut-être semer des graines d'arbres d'élite (obtenues par autofécondations sur des arbres d'élite) en fin de culture pour accroître le taux d'arbres productifs dans cinquante ans. On pourrait parfaire le contrôle de la production par irrigations ou traitements phytosanitaires (contre les parasites végétaux, les borers, etc). Mais serait-ce efficace et rentable ? Lorsque l'espèce sera greffée pour les fruits de bouche en particulier, et plantée, taillée, on pourra peut-être y voir une arboriculture plus "européenne", mais les obstacles de la lenteur de croissance et de l'âge à la production (5 mm de diamètre/an, maturité à 15 ans dans le meilleur des cas) resteront, probablement, car cela semble être une caractéristique de fond de l'espèce. La karité ne se prête pas encore à une artificialisation élaborée.

L'autre caractère de cette arboriculture particulière est que son acteur n'est pas seulement celui qui défriche ou récolte, mais le lignage. Des ancêtres et du travail de sélection et d'entretien antérieur dépendent les résultats actuels. De la sélection et de l'entretien actuels dépendent les résultats futurs. C'étaient des anciens, chefs de culture et maîtres de familles élargies, responsables du groupe et de sa descendance devant les Ancêtres, qui désignaient les arbres à abattre et ceux à maintenir dans l'essart collectif, donnaient le signal de la récolte, faisaient respecter les interdits, y compris pour des espèces pour lesquelles ils ne contrôlaient pas le produit (comme le karité). Nous voyons donc le cycle culture-jachère comme un verger lignager permanent. D'une part la phase jachère produit, dans sa phase herbacée annuelle, autant de karité que la phase culture (Serpantié, 1996). D'autre part la récolte profite à la famille qui l'entretient par la culture. Cette arboriculture concerne donc des sociétés sédentaires aux générations solidaires, non des individus ou des exploitations motivées par la rentabilité d'un capital monétaire, chez lesquelles on observe souvent un éclaircissement progressif du parc (5 à 10 arbres adultes par ha seulement en culture attelée ou mécanisée commerciales).

## Le karité, un arbre agroforestier aux effets multiples

Beaucoup a été dit sur les nombreux usages du karité tant comme producteur de matière grasse que de bois, ainsi qu'en pharmacopée (Bognounou, 1987). Mais ces usages changent suivant le milieu humain, et on trouvera certainement des sociétés qui n'ont pas misé sur le karité tout en ayant l'usage de ses produits, certaines l'ayant même ignoré (cas des sociétés pastorales).

Nous ferons donc une distinction entre usages (modes de consommation de l'espèce par l'homme), les fonctions (qui expriment la raison des pratiques d'artificialisation) et les rôles, qui sont seulement des effets "positifs" observés dans un système de production. Naturellement, certains choix sont d'abord fonction de l'habitude, de la tradition. Le karité s'est littéralement imposé à la plupart des sociétés paysannes sédentaires (comme *Faidherbia albida* d'ailleurs), de par ses atouts, son caractère envahissant et la modicité des contrôles techniques qu'il exige. Mais certaines sociétés ont aussi misé sur d'autres espèces, comme le rônier, le néré, les ficus et les arbres fourragers en vertu de besoins différents. Les fonctions changent donc suivant le point de vue de l'acteur : la société à laquelle il appartient, son niveau (l'individu, le chef de famille, le lignage) et sa place au sein de cette société (artisans, paysans, pasteurs). S'en tenir aux rôles (effets positifs) est d'autre part insuffisant car il y a forcément aussi des effets négatifs. Aussi, dans l'esprit d'éclaircir les enjeux de la culture du karité, nous aborderons ici non les fonctions et rôles mais les effets du karité dans les systèmes sociaux, culturels, alimentaires, et économiques, qu'ils soient positifs ou non.

### L'"arbre de vie" (Bognounou, *op.cit*)

Les effets sociaux mériteraient qu'on leur accorde un article entier, et nous renverrons à l'introduction et à l'économie domestique pour en avoir un léger aperçu. L'importance culturelle du karité est essentielle dans de nombreuses sociétés paysannes du Burkina Faso. Notons principalement la symbolique particulière faisant souvent intervenir des éléments du karité (noix, coques, beurre,...) dans les rituels de funérailles, ordales et certaines pratiques et rituels de guérison et de soin du corps, en particulier infantile, enfin les dons que font les femmes à leurs parents et amis. Notons son rôle social de marqueur foncier et de preuve de possession d'une terre.

### Effets culturels

Les effets sont évidemment très variables, d'un arbre à l'autre, d'un type de peuplement à un autre, d'un système de culture ou milieu à l'autre, et d'une année à d'autres. Il y a des effets "parc" et des effets propre au karité. Un couvert dense de karités a certainement un impact sur le microclimat du champ (limitation des coups de vents, réduction de l'ETP de début et fin de cycle, en particulier lors des épisodes venteux desséchants par mobilisation des réserves d'eau profondes, humidification de l'air et réduction du vent).

Ses longues racines latérales ont probablement un effet sur la création d'une macroporosité utile dans les sols mal structurés et au drainage difficile, comme les sols ferrugineux lessivés les plus fréquents dans la région. L'arbre qui exploite en partie les horizons inférieurs serait à même de limiter la lixiviation de l'azote et des cations, pour une restitution ultérieure en surface (Gigou, *com pers.*).

Son impact sur la limitation de l'érosion, maintes fois évoqué, est douteux, car l'érosion est un phénomène superficiel dans les sols cultivés de faible pente, et le feuillage du karité cultivé a généralement un port cylindrique qui couvre peu le sol.

On peut penser aussi que le karité favorise le fonctionnement efficace de la jachère, en sauvegardant dans sa rhizosphère des espèces utiles (mycorhizes, vers,...), qui pourraient souffrir des cultures répétées ou des fortes températures d'ensoleillement (Alexandre, *com.pers.*), et en offrant un habitat et des ressources aux disséminateurs et pollinisateurs. En outre le karité est mellifère et très exploité en apiculture (Guinko *et al*, 1987). Comme tous les arbres, il présente un pluviollessivage (éléments minéraux, poussières, cendres, déjections), qui peuvent concentrer des fertilisants sur le site de l'arbre (Ouedraogo, 1993).

Mais le karité a aussi des défauts certains : il est admis que la réduction de la lumière sous sa couronne, la compétition pour certains sels minéraux et selon les paysans, le maintien d'une humidité trop forte réduisent les rendements du sorgho et du mil non fertilisés. La perte est de 37% (Maiga, 1987) à 50% environ (Kessler & Boni, 1992, Bagnoud *et al*, 1995) à moins de trois mètres du tronc pour des cultures céréalières paysannes, non fertilisées probablement (croissance limitée, maturation retardée, plantes plus vulnérables aux insectes). Picasso (1984) note une baisse de production d'arachide sur 50 m<sup>2</sup> par arbre. Une réserve doit être émise : il faudrait vérifier si l'enracinement traçant qui explore un cercle de 20 m de rayon au maximum, soit 0,1 ha, ne crée par des compétitions plus loin du tronc qu'on ne le pense, ce qui remettrait en cause les sites de comparaison utilisées habituellement (sous couronne et hors couronne).

Cependant les cultures fertilisées auraient moins de problèmes. Le cotonnier fertilisé ne semble pas, ou peu, souffrir sous la couronne (Kater *et al.*, 1992). De même les paysans de Bondoukui pensent que le maïs fertilisé donne aussi bien près des arbres élevés. Il y aurait donc non seulement ombrage mais aussi des compétitions vis à vis de certaines ressources minérales du sol. L'ombrage favorise aussi la pullulation des insectes, et, en saison humide, il n'est pas exclu qu'il serve de réservoir à certains ravageurs, ne serait-ce que comme perchoir à des oiseaux granivores.

### **Effets alimentaires :**

Outre la pulpe du fruit d'arbres assez rares qui offre un complément alimentaire essentiel lors des premiers travaux champêtres (époque de soudure où les travailleurs sont souvent rationnés) et qui commence à faire l'objet de commerce malgré sa grande fragilité, et les chenilles du karité *Cirina butyrospermi* ou *siitumu* (en Mandé), le principal intérêt alimentaire est offert par les matières grasses concrètes et les latex de l'amande. Comme les graisses animales et de nombreuses huiles végétales tropicales, le beurre de karité est riche en acides gras saturés (environ 50%, acide stéarique et palmitique), ce qui représente un inconvénient diététique vis à vis de la prévention des maladies cardio-vasculaires dans les pays concernés par l'abus de matière grasses dans l'alimentation, comme les pays industrialisés (contrairement à ce qui a été écrit par Ouédraogo, 1987, cité par Bognounou, 1988, présentant le karité comme un produit diététiquement avantageux). D'où le rejet des huiles tropicales et en particulier le karité dans l'industrie agro-alimentaires aux USA.

Les techniques locales d'extraction de ce beurre sont complexes, variables suivant les régions et souvent décrites. Leur rendement en beurre alimentaire ne dépasse pas 18% du poids de l'amande, soit en moyenne 1 kg de beurre alimentaire pour les 6 kg d'amandes sèches contenues dans les 9 kg de noix et les 27 kg de fruits entiers d'un arbre productif moyen d'un bon parc (Bagnoud *et al.*, 1995). Le "mémento de l'agronome" (1991) donne des moyennes plus faibles (15 à 20 kg de fruit par arbre soit 3 à 4 kg d'amandes sèches, soit 0,4 à 0,6 kg de beurre alimentaire par arbre). On est loin des 270 kg de beurre calculés par Dupriez & de Leener pour 10 arbres (1993, p 167). On constate même qu'un bon parc de 25 karités/ha ne produit pas plus de lipides alimentaires que la culture de mil qu'ils surplombent, mil de 5qx/ha et 5% de lipides.

Dans l'enquête de consommation effectuée dans 4 villages de l'Ouest Burkina (Lamien et Bayala, 1995), dans une centaine de ménages pendant une semaine, la prépondérance de l'usage du beurre de karité sur les autres huiles a été clairement mise en évidence : de 66% à 100% de fréquence d'utilisation suivant les plats comportant une matière grasse. La substitution par les huiles végétales industrielles est donc encore faible, et sa cause semble être en grande partie une question de coût : alors que le coût moyen de beurre par repas (ménage moyen de 11 personnes) est de 14 à 29 F cfa (pour 42 à 87 g de beurre), il est de 50 à 67 F cfa lorsque l'huile industrielle est utilisée. Certains plats festifs, comme le riz au gras, demandent 257 g de beurre. La fréquence d'utilisation est la suivante : 6 cuissons/semaine pour la sauce, 5 pour le tô, 3 pour la bouillie, 1 et moins de 1 pour couscous et riz gras. Ce qui donne une consommation moyenne annuelle d'environ 4,2 kg de beurre alimentaire par habitant et par an, soit 11,5 g/j (Lamien *et al.*, 1995). A Bala, en 1995, Helmfritd (*op.cit.*) calcule une consommation de 4,5 kg par habitant et par an dans les familles autosuffisantes. La matière grasse est utilisée comme agent de saveur pour la bouillie, un agent de conservation (contre dessèchement de surface) pour le tô, un agent de texture et saveur pour le couscous. Mais elle est particulièrement utilisée pour les fritures, qui ont généralement un but lucratif.

La substitution du beurre et du savon par l'huile et le savon industriels a été notée par Terpend (1982), les années d'insuffisance des noix.

Il semble que l'utilisation du beurre varie suivant les régions, la disponibilité des noix, et l'aisance des familles. Dans les zones cotonnières aisées où il est abondant et productif, il serait plus systématiquement utilisé, comme à Bala (pays Bobo). Bien que le karité y soit relativement abondant, les femmes ne récoltent qu'en moyenne 150 kg de noix (50 à 360 kg en 1995, une bonne année) faute de temps et pourtant elles mettent du beurre dans toutes les préparations culinaires.

Chaque récolteuse récolterait entre 350 et 560 kg de noix dans la région de Bobo-dioulasso (d'après Terpend, *op.cit.*), soit l'équivalent de 50 kg de beurre.

En revanche en pays Bwa de l'intérieur (Bondoukui-plateau, Yaho), les karités sont moins abondants et moins productifs. Son usage dans la nourriture n'est pas systématique, mais plutôt exceptionnel, eu égard à sa rareté. Ainsi à Bondoukui-plateau, une femme récolte en moyenne 225 kg de noix (Bassole et Desplanques, non pub.) dont seulement la moitié sera transformée, et l'autre vendue. Les femmes y utilisent annuellement en moyenne 15 kg de beurre alimentaire de leur récolte, et encore une partie fait-elle l'objet de dons et d'usages médicaux et corporels. Cela signifie que sa fonction en cuisine n'y est pas systématique et est même rare, d'ordre festive.

Mais que le karité soit abondant ou non, il est un élément de qualité de vie. Les femmes rurales gèrent le beurre comme un bien précieux. Cela contraste avec le milieu urbain qui utilise beaucoup plus systématiquement les matières grasses en cuisine.

Cette fonction *qualitative* se retrouve dans les usages actuels alimentaires du karité en Europe. Il est utilisé en complément d'autres matières grasses dans l'industrie agro-alimentaire (biscuiterie, chocolaterie, pâtisserie),

mais de moins en moins dans les industries cosmétiques et pharmaceutiques, sans être nécessairement mieux valorisé que les matières grasses courantes, pour autant.

### ***Effets sur l'économie familiale***

#### *Le karité dans l'économie domestique : une place importante pour un beurre à tout faire*

C'est aux femmes que revient la charge de la récolte des noix de karité et l'extraction du beurre pour usages domestiques, généralement. Suivant les villages, il peut y avoir surproduction, ou sous-production. Actuellement, le passage progressif à la culture permanente (cas de Bala en pays Bobo), suite à l'accroissement des surfaces par ajout du coton, accroissement facilité par la mécanisation, enfin par la perte d'espace (1/3 de forêt classée, 1/3 de zones de parcours incultes, 1/3 de terroir cultivable) a étendu le parc mature à tout le terroir cultivable, tant dans les champs que dans les jeunes jachères. Il y existe donc une relative surproduction par rapport aux besoins domestiques, et le manque de temps disponible pour récolter et préparer les noix au stockage implique que le fruit du karité apparaisse comme une ressource excédentaire certaines années, ne faisant presque jamais l'objet de conflits d'appropriation.

Par contre, dans certains villages du pays Bwa intérieur, encore en grande partie en culture itinérante (comme Bondoukui-plateau, Yahoo), le karité est moins abondant et moins productif. Les récoltes se font très tôt le matin, dans le champ familial et les jachères environnantes, et chaque arbre est surveillé. L'accroissement de la récolte exigerait de se déplacer sur des sites éloignés, et c'est donc la récolte qui est facteur limitant. De même qu'à Yasso en zone saturée du Nord-Ouest, où le glanage n'est même pas toléré (certains arbres y sont protégés du vol par des gri-gri dissuasifs).

L'enquête menée à Bala (Helmfrid, non publié) sur 9 unités domestiques, en 95-96, donne des éléments de compréhension du rôle du karité dans l'économie domestique en zone excédentaire. Alors que l'activité monétaire des femmes est centrée sur la préparation artisanale et la vente du dolo, la récolte et le travail du karité visent d'abord à éviter des dépenses plutôt que générer des revenus : une ménagère doit produire assez de beurre pour les besoins alimentaires et domestiques de sa famille, mais aussi pour certains dons relationnels et symboliques. Seul le surplus de beurre ou de noix peut être vendu, car le chef de famille n'assurant pas, normalement, les dépenses ménagères (en particulier les ingrédients de cuisine et de ménage), elle devrait acheter le beurre s'il venait à manquer. Le troc des céréales familiales avec des commerçantes sera souvent le seul moyen de se procurer cet ingrédient. L'homme contribue, mais exceptionnellement, en particulier lorsqu'il amène des convives (invitations de culture, salariés, etc).

L'utilisation du beurre de mauvaise qualité concerne surtout l'éclairage (lampe à huile) et le savon artisanal. Si des apports extérieurs existent (lampes à pétrole, savons industriels), les usages artisanaux persistent, y compris chez les femmes les plus aisées. A durée égale, une lampe à beurre est environ deux fois plus économique qu'une lampe à pétrole et le savon artisanal est bon marché. Si ce sont les hommes qui détiennent les objets d'éclairage industriels et qui fournissent parfois le savon industriel nécessaire au lavage de leurs vêtements, les femmes les dépannent avec leurs propres objets artisanaux. Enfin, il ne faut pas oublier toute l'étendue de l'usage corporel du beurre de qualité, tant pour les massages que pour les soins corporels. Le karité est donc au coeur de la contribution féminine à l'économie et à l'harmonie domestique. Sa raréfaction et sa substitution par des produits du commerce n'iraient pas sans problèmes sociaux.

#### *Une technologie et un processus de production contrôlé par les femmes*

Alors que dans les villages souffrant de pénurie (Yasso), c'est la disponibilité des noix qui limite la récolte, à Bala, les femmes récoltent la quantité correspondante de noix pour les besoins de l'année. Le ramassage (femmes aidées d'enfants) commence "en brousse" (dans les jachères principalement), car il s'arrête lorsque l'herbe pousse à cause du risque de serpents, mais aussi à cause du temps disponible. Il se poursuit dans les champs pendant les sarclages. Le stockage des noix exige un travail préalable de dépulpage, cuisson (pour éviter la germination), fumage (pour sécher les noix), stockage en sac, réalisés aux moments perdus. Plusieurs chantiers de fabrication de beurre seront nécessaires au cours de l'année.

Au moment de la fabrication du beurre, la femme décortique, écrase les amandes, pendant ses "heures de repos". La dernière étape se fait souvent en chantier d'entraide de plusieurs travailleuses, en un ou deux jours, souvent le jour de repos hebdomadaire. Les différentes phases peuvent être faites dans l'ordre ou de manière simultanée. Torrification en marmite, écrasement de la pâte chaude sur la meule (phase la plus fatigante), brassage/battage de la pâte délayée, à la main, à plusieurs, en rythme. Cette phase peut donner lieu à une petite fête, avec la participation d'un griot. Après nettoyage grossier des grumeaux de graisse obtenus, ceux-ci sont fondus et décantés à plusieurs reprises, pour purifier et séparer le beurre fin (destiné aux repas de fête) du beurre "gris" (destiné aux autres usages). Des boules destinées à la vente sont parfois façonnées, dont la taille

varie suivant la saison, leur prix restant constant (5 Fcfa). Toutes ces opérations mettent en jeu les femmes de la famille (filles, amies, femmes âgées) sous la supervision de la maîtresse de maison. Celle-ci se charge le plus souvent de la phase de purification qui exige de l'expérience pour obtenir un beurre au goût agréable. Le beurre produit est sa propriété personnelle, et ceci ne semble pas avoir changé depuis l'époque des unités de production élargies.

#### *La commercialisation des noix*

Certaines femmes vendent leurs noix préparées pour le beurre domestique à d'autres femmes qui en manquent. Mais il existe une limite dans la constitution des surplus commercialisables de noix : le temps de travail disponible. En effet récolter les noix ne sert à rien si elles ne sont pas cuites, séchées, et stockées à temps. Mais cette phase préparatoire est celle où la participation de tous est particulièrement nécessaire dans les champs (semis et desherbages complémentaires aux sarclages attelés). Aussi, restées en tas sous la pluie et dans l'humidité, vaguement séchées ou ébouillantées pour éviter la germination, la plupart des noix pourrissent plus ou moins, noircissent, s'acidifient et ne permettent pas de produire du bon beurre. Elles sont donc récoltées en septembre et décortiquées directement pour être vendues en vrac à des commerçants du village, après la saison des pluies. Ces paysans-commerçants ont des correspondants grossistes qui peuvent leur faire une avance d'argent, mais certains collecteurs risquent leurs propres fonds, malgré une faible surface financière et la totale incertitude qu'ils ont dans le marché aval. Il est avéré (Helmfrid, *op.cit.* ; Terpend, *op.cit.* ; C.S.P.P.A. 1987) que leurs pratiques commerciales sont très spéculatives (soit en jouant sur les instruments de mesure, soit par avances de céréales contre la récolte future), et visent à maximiser la marge potentielle plutôt qu'à accroître la quantité collectée, ce qui leur ferait prendre trop de risques financiers. Pour un prix d'intervention officiel atteignant ou dépassant 50 Fcfa/kg d'amandes, la majeure partie du karité était collectée à 20 Fcfa/kg dans les années 1975-1985 (Terpend, *op.cit.*).

En 1995, 75 t environ d'amandes ont été ainsi collectées à Bala (3000 habitants), mais la demande étant faible, l'achat s'est arrêté malgré l'existence de stocks. Les prix étaient au début d'achat à 33Fcfa/kg (à la tine rase de 14 kg), puis ramenés à 21 Fcfa/kg. D'habitude les prix augmentent car le produit s'asséchant, une tine contient plus de matière sèche en décembre qu'en septembre (Terpend, *op.cit.*). Il est clair que la vente de noix restées au champ était plus complète les années où leur valorisation était suffisante, les années 1975-1985 (pression des collecteurs, prix remontant en fin de campagne d'achat, encourageant la vente). La période de vente, octobre-novembre, est aussi particulièrement favorable aux commerçants : les femmes ont le temps de collecter les tas de noix en septembre, et les ménages manquent d'argent à cette époque.

La collecte parcellaire des surplus d'un produit du cru, mettant en relation des producteurs sédentaires, illétrés et non organisés, et des commerçants organisés, mais sans surface financière, dont la stratégie porte sur la marge et non sur le volume d'affaires, ne peut pas encourager, évidemment, le volume de cette production ni sa qualité.

#### *La commercialisation du beurre*

Les paysannes fabriquent peu de beurre pour la vente. En dehors de la demande urbaine, il y a d'une part une faible demande au village, puisque de nombreuses femmes sont productrices. D'autre part le bénéfice "subjectif" (produit brut moins coûts de main d'oeuvre) est faible contrairement au dolo, activité lucrative pour la femme entrepreneur. Seuls les mois sans activité agricole, sans dolo et surtout sans argent sont donc propices à cette activité, le mois de septembre en particulier, où le prix du beurre baisse. Plus tard elles pourront vendre les produits de leurs champs individuels et surtout faire le dolo en achetant du sorgho à bas prix. En revanche, le prix remonte en début de saison des pluies, car les femmes paysannes n'ont plus de stock et peu de temps pour en faire. Si l'on estime le temps de travail de fabrication à 5h/kg de beurre qui s'ajoute à 5h/kg pour la récolte, le transport, le séchage et la préparation, on mesure la productivité faible du travail dans cette activité, mais pas moins que ne l'est une journée de récolte de coton payée 200 à 300 F. Ceci explique qu'elle ne soit qu'une activité saisonnière et palliative pour les paysannes.

Avec la participation accrue des femmes aux travaux d'entretien des cultures, le ramassage et la préparation des noix représente un véritable goulot d'étranglement (4h de travail par jour en saison de karité pour ramassage, transport, cuisson et séchage ; De Beij, 1986). En revanche des ethnies spécialisées, surtout musulmanes (Dioula, Bobo-Dioula, Dafing, Mossi de certaines confréries musulmanes) où les femmes participent moins à l'agriculture commerciale et même vivrière, produisent et commercialisent le beurre, la récolte étant souvent confiée à des élèves coraniques. C'est surtout de la spéculation que ces commerçantes tirent leur bénéfice : vente au détail, au troc, en ville, aux périodes de fête et de rareté, etc. Ainsi à Bala, le prix varie entre

144 et 333 Fcfa/kg suivant la saison. A Bobo-Dioulasso en août 1996, il variait de 325 Fcfa/kg au kg à 540 Fcfa/kg au mini détail.

### *Importance du karité pour les femmes et certaines couches défavorisées*

La notion de productivité du travail est à prendre avec prudence, puisque le temps n'a qu'une valeur conventionnelle adaptée à certains rapports de production (comme le salariat). En revanche en économie domestique, une activité est rentable si elle ne remplace pas une activité qui le serait plus ou qui aurait une fonction sociale essentielle, comme la participation au champ collectif, la préparation des repas, les soins aux enfants etc. La fabrication du beurre valorise en fait les moments perdus, à toutes époques de l'année.

Il ne faudrait pas gommer la vision particulière qu'ont les femmes de ce travail. Si les travaux de récolte, de préparation, de concassage, réalisés dans la solitude sont très pénibles, l'élaboration du beurre est représenté par les femmes comme une "fête" et "un repos", perceptions bien paradoxales. Mais elles traduisent tant la satisfaction de contrôler complètement un processus de production d'un produit qui a une grande valeur sociale, la joie du travail en groupe, que la dignité dont elles font preuve dans la répétition inlassable des corvées ménagères. A une époque où elles sont de plus en plus sollicitées dans des activités agricoles commerciales qu'elles ne contrôlent pas et auxquelles elles profitent encore peu, il est normal qu'elles tentent de valoriser leurs propres activités. Mais elles aspirent, évidemment, à moins de difficultés, et c'est en cela qu'il faut encourager l'organisation de la mécanisation de certaines phases de l'extraction du beurre de karité (en particulier le concassage) et de la préparation des noix au stockage, à condition que ces innovations soient rentables et profitent d'abord aux femmes, De Beij (1986) a soulignant les risques d'effets pervers de la mécanisation sur l'économie domestique.

Ces activités de récolte du karité et de fabrication de beurre, comme les activités de cueillette, sont donc cruciales pour l'identité féminine, leur indépendance financière et le fonctionnement social. Mais elles sont particulièrement importantes pour les femmes les plus démunies (De Beij, *op. cit.*). Elles les font économiser leurs maigres ressources monétaires, mais en plus elles leur permettent d'avoir quelque chose à donner, de haute valeur symbolique, acte relationnel essentiel qui les valorise quand il s'agit de personnes en difficulté, qui maintient les relations familiales préexistantes au mariage (Helmfrid, non pub.), et qui leur donne accès au travail d'autres femmes, et à l'argent et aux céréales des hommes (De Beij, *op. cit.*).

Le ramassage est souvent effectué par des enfants, en particulier les jeunes élèves coraniques trop petits pour travailler au champ, ou les plus âgés qui en font un petit commerce, voire des migrants démunis. Il s'agit souvent de glanage, car ces élèves récoltent le plus souvent sur des champs et des jachères qui n'appartiennent pas à leur famille d'accueil, mais ceci est toléré par les propriétaires là où le karité abonde : ils y voient non un vol mais une forme de mendicité.

### **Le karité et l'économie nationale**

#### **La traite du karité : histoire et actualités**

Le karité est le prototype même du produit "du crû", du produit de traite, une matière première collectée à vil prix auprès d'un paysanat démuné, échangée contre un produit de peu de valeur (aujourd'hui des céréales, un peu d'argent, chaque arbre produit 120 Fcfa d'amandes !) et qui servira dans un pays industrialisé à la confection d'un produit "de luxe" (produits pharmaceutiques, pâtisserie, cosmétiques) et, pour les marchés africains urbains, la savonnerie industrielle.

S'agissant d'un produit d'abord auto-consommé et très intégré dans tous les aspects de la vie rurale (le système de production, le calendrier de travail "traditionnel", la vie sociale), seuls les surplus sont donc commercialisés. Ces surplus sont nuls les mauvaises années, comme 1996, car les produits de substitution sont encore chers et peu utilisés. S'agissant aussi d'une ressource peu artificialisée (ni contrôle phytosanitaire, ni irrigation), la production dépend de l'année climatique et de la pression des ravageurs (Serpantié, 1996). La filière s'en ressent, la production exportable est très irrégulière (avec des années sans offre), engendrant une forte instabilité des prix à la production, et limitant le nombre d'industriels étrangers intéressés par ce produit. La forte polarisation de ce marché extérieur accroît l'insécurité des prix : ainsi il y a eu des périodes oligopolistiques où la manipulation du marché était évidente (Terpend, *op.cit.* ; C.S.P.P.A., *op.cit.*). Ce marché instable fait donc jouer pleinement la loi de l'offre et de la demande au point que l'activité karité ne peut être sûre pour personne. (Richard, 1980). Cette activité reste alors secondaire pour la plupart des commerçants et il y a peu d'investissements pour le stockage.

Une demande régionale existe pourtant. Mais les statistiques sur la commercialisation intérieure n'existent pas, et il semble que des flux importants d'amandes aient eu lieu avec l'étranger sans être bien connus, d'abord vers le Burkina en résultat de la politique de soutien de prix dont a fait l'objet ce produit depuis 1964, puis, actuellement vers l'extérieur, suite à la libéralisation du commerce et à la préférence des acheteurs pour le karité malien.

Les statistiques d'origines diverses que nous avons pu trouver (figure 2) donnent jusqu'en 1975 un niveau d'exportations somme toute peu différent de ceux de la période coloniale (environ 10000 t d'amandes, avec des années sans exportation). L'impact des grandes sécheresses de 1973 et 1984 apparaît bien sur le graphique. Ce n'est qu'entre 1975 et 1984 que les productions exportées atteignent environ 50000 t, sous l'influence d'une augmentation importante des prix du marché et sous la garantie offerte par la C.S.P.P.A. aux commerçants agréés. Le karité devient la troisième production d'exportation, après coton et bétail sur pied, contribuant pour 10% dans le volume des exportations. Ce soutien permet surtout aux commerçants agréés de renforcer leur pression de collecte car "rien n'est fait pour s'assurer que le prix officiel est effectivement payé au producteur" (CSPPA, *op.cit.*). Le système de compensation fonctionnera de plus en plus mal, perverti par les factures de complaisance qui appellent systématiquement les subventions, et attirant une contrebande en provenance de pays sans système de soutien de prix. La CSPPA a tenté tardivement d'améliorer ce système en contrôlant mieux les contrats et en mettant en concurrence ces commerçants avec d'autres types de systèmes de commercialisation, soit en préfinançant l'achat par des groupements villageois intéressés par des ristournes, soit en achetant sur des marchés.

Cette réforme ne portera pas ses fruits car une succession d'événements désastreux a grippé la filière: le cours mondial a chuté (de 150 Fcfa/kg d'amandes en 1983-1984 à 50 Fcfa/kg en 1987-1988 au stade FOB). La récolte 1984-1985 a été nulle (sécheresses), accroissant les prix l'année suivante. Une spéculation hasardeuse a abouti à réaliser d'énormes stocks d'amandes de qualités mélangées qui n'ont finalement pas été vendus, les prix ayant rechuté. A partir de là, la qualité du produit s'est dégradée, par le jeu des mélanges d'amandes faits avec les invendus, dans des conditions de stockage désastreuses. Le karité burkinabe n'a dès lors plus la confiance du marché. En 1987-1988, malgré une production abondante, le pays n'a exporté que 1000 t officiellement. Par la suite, la CSPPA a été liquidée, en vertu de la politique de libéralisation du marché. Un effort de transformation sur place a été fait. Plusieurs savonneries se sont lancées dans l'utilisation du beurre de karité, mais sans parvenir à écouler les stocks d'huile. De 1985 à 1995, les exportations moyennes officielles ont stagné autour de 5000 t d'amandes, avec de grandes fluctuations. La dévaluation du Franc CFA de 1994 n'a eu aucun impact sur les prix d'achat au producteur : les prix d'achat stagnaient toujours à 20-30 Fcfa fin 1995.

#### **Amélioration du commerce et risques de contradictions d'intérêts entre catégories**

L'enjeu du karité pour l'économie du pays est donc faible dans l'état actuel de morosité de la filière. Mais il pourrait devenir très vite essentiel si une moralisation de ce commerce et une politique de qualité et de promotion avaient lieu. On parle beaucoup de cette demande potentielle en produits de substitution du beurre de cacao, mais le karité n'est pas seul en lice et il n'y a pas de véritable lobby pour défendre ce produit. Il faudrait aussi que la production devienne plus régulière et de meilleure qualité, pour intéresser durablement des industriels étrangers. Les potentialités burkinabè de production sont estimées à 460 000 t (Devey, 1995) sans que l'on sache comment ce chiffre a été obtenu. La part de production industrialisable est évidemment beaucoup plus faible (eu égard à l'autoconsommation prioritaire, aux leçons de l'histoire de la filière, aux irrégularités de production). Plus que la quantité, c'est la qualité qui devrait compter. Les femmes rurales savent généralement très bien conserver les noix et produire du beurre excellent. La mauvaise qualité des surplus vendus n'est donc que le résultat de mauvaises pratiques commerciales. Il y a surtout un travail de promotion et de *marketing* à effectuer pour que le beurre de karité, vendu à l'extérieur du pays ou dans les villes africaines, acquière une valeur similaire à celle qu'il a dans la famille rurale, et à laquelle il devrait avoir droit.

Mais il convient surtout de réfléchir aux conséquences d'une amélioration globale de la valorisation du karité sur le développement local. Rien ne dit qu'un accroissement de la valorisation du karité profitera aux productrices actuelles, comme l'a très bien illustré la période C.S.P.P.A., qui encourageait la pression de collecte et non le prix d'achat. Seules les femmes disponibles en profiteront vraiment (commerçantes, femmes âgées etc). Si les prix augmentaient fortement, une compétition entre hommes et femmes pourrait même naître dans la récolte de noix, privant les femmes d'un des rares monopoles économiques qu'elles détiennent, tout en leur donnant peut-être un travail supplémentaire de préparation (De Beij, 1986). L'appropriation des karités serait plus rigoureuse qu'aujourd'hui, excluant les catégories défavorisées. Ainsi Rookhuizen (1986) a observé à Rana (pays Mossi) que le karité du champ familial, récolté par les enfants et simplement séché au soleil, est commercialisé par l'homme. Les femmes s'y contentent de leurs champs personnels et des jachères.

La concurrence entre récolte de karité et sarclages, certaines années humides, créerait une tension sur le travail dans les unités de production. Dans les régions où le karité est rare, cela pourrait aussi induire une pénurie de matières grasses, préjudiciable aux familles qui n'ont pas de revenus monétaires et qui seraient tentées de vendre (bien qu'aujourd'hui les femmes déclarent qu'elles maintiendraient leur production de beurre si le prix des amandes doublait). De même que l'augmentation de son prix poserait problème aux ménages urbains.

Dans les zones cotonnières et mécanisées, il y a des contradictions actuelles et potentielles : aujourd'hui surabondance de karité et rareté de temps pour la récolte et la préparation des noix, demain pénurie (destructions et vieillissement du parc, raréfaction des zones de récolte libre) et libération potentielle de travail des femmes par mécanisation du semis et désherbage chimique.

La seule amélioration qui ne créerait ni pénurie ni concurrence de travail serait d'améliorer la qualité, le triage et la facilité de récolte des noix récoltées et préparées en septembre, en particulier celles qui sont produites dans les jachères.

Pour éviter qu'une amélioration du commerce et de la transformation du karité n'aient des conséquences néfastes pour les intérêts des femmes, en particulier leur accès à la ressource, il faudrait qu'elles s'organisent en groupements d'intérêts pour être en mesure de les prévenir (De Beij, *op.cit.*).

## **Concurrence pour l'espace et le travail : des signes inquiétants de désaffection du parc**

Bien que le capital de production constitué par des peuplements de karité souvent âgés de plus d'un siècle soit considérable, on assiste souvent à des destructions volontaires de grands arbres sains, voire des peuplements entiers, malgré les interdits sociaux ou administratifs. Mais ces destructions ne sont pas encore un phénomène massif, elles restent plutôt localisées, ou liées à un problème particulier. Mais ces signes doivent inciter à la surveillance.

Il existe d'une part des utilisateurs du karité qui exploitent directement son bois, comme les forgerons et sculpteurs de mortiers et de tambours, essentiellement dans les jachères à l'écart des chemins et donc des contrôles. Le bois de karité est préféré tant des dolotières que pour le feu de chauffage en période froide. Normalement, ces troncs sont ceux d'arbres malsains ou qui donnent peu et qui sont abattus progressivement.

Dans le cas des cultures motorisées, le peuplement est peu à peu éclairci pour ne laisser que les arbres de port élancé qui gênent peu le passage des engins et font peu d'ombre. Le parc n'est pas perçu comme un capital, mais comme une contrainte : il gêne même l'organisation du travail en faisant perdre un travail qui serait plus productif pour l'exploitation agricole, à l'époque des sarclages. Dans ces fermes, la densité du parc dépasse rarement 10 pieds/ha.

En dehors de ce cas, cette destruction est généralement le fait de migrants isolés, limités sur le plan foncier ou maintenus sur des terres marginales, en haut de pente, à proximité d'un terroir autochtone. Ils souhaitent obtenir le maximum de récolte sur leur parcelle limitée, et leur système de culture céréalière est le plus sensible aux effets défavorables du karité. Ces paysans préfèrent donc souvent éliminer des arbres gênants, leur épouse se procurant le karité nécessaire au ménage sur d'autres sites d'accès libre (comme les jachères). Certains migrants Dafing prétendent préférer même acheter le beurre nécessaire pour leurs épouses, qui seraient alors plus disponibles pour des activités plus rémunératrices (commerçantes).

Que gagne ce paysan migrant à éliminer ses arbres ? Bien que l'effet microclimatique ne soit pas négligeable, il est peu mesurable pour le paysan. Si l'on ajoute la perte de 50% de rendement sous l'arbre à l'accroissement de rendement de sorgho de 50% que nous avons souvent observé sur terrain usé à l'emplacement d'un arbre éliminé et brûlé (soit que le sol y soit plus fertile, soit parcequ'il est fertilisé par l'effet du feu et des cendres), l'opération procure un gain net d'environ 0,1 kg par m<sup>2</sup> conquis (sur la base d'un rendement de 1t/ha), soit 2 à 5 kg de céréales par arbre, 40 à 80 kg pour un hectare arraché. C'est peu apparemment, mais c'est un gain net puisque les noix sont disponibles ailleurs pour les besoins du ménage. Cette pratique révèle bien la précarité de certaines exploitations migrantes et de leur stratégie de court terme, fondamentalement minière, au détriment des conditions de travail, du capital arbre et des rôles potentiels ou à long terme du parc (risques de coups de vents, besoins de la jachère, etc.).

Plusieurs contraintes à ces pratiques de destruction existent mais leur efficacité laisse à désirer :

- l'arbre conservé par l'ancêtre est plus respecté que l'arbre de la brousse, ce qui gêne donc les coupeurs potentiels, sauf lorsqu'ils sont étrangers au terroir ou poussés par la nécessité. Mais "l'arbre mythique s'efface petit à petit" (Ouedraogo, 1993). Il est réduit au seul intérêt immédiat, dans un contexte de pénurie foncière pour certaines catégories d'acteurs, ou de rentabilité de capital pour d'autres.
- les gardes forestiers devraient appliquer les règlements concernant l'abus de coupe et les espèces protégées mais ils sont rares et peu contrôlés eux mêmes.
- la tenure interdit théoriquement au bénéficiaire d'un droit de culture temporaire de couper les arbres (et dans certaines régions de récolter les fruits), mais les sanctions sont rarement appliquées.
- les plans de gestion de terroir peuvent prévoir des incitations à la conservation des arbres et des jachères, en vue que la collectivité rurale gère l'avenir du parc, mais ils posent encore aujourd'hui des problèmes d'application,
- l'intérêt économique, levier considéré comme seul légitime de nos jours, n'a plus assez de force, à cause du marasme des prix du produit de base, et de la moralité douteuse de la filière elle-même.

## **Conclusion**

Les enjeux du karité, étudiés en rapport à ses effets tant actuels que potentiels, dans de nombreux domaines, sont donc cruciaux. Mais avant d'aborder les conditions de la production de karité et de la régénération du peuplement, la question du simple maintien des arbres du parc doit être discutée, puisque des

éclaircies du parc sont observées dans les champs et certaines jachères. Il existe actuellement dans certains villages et certaines années un ramassage très partiel du karité. Comme, dans les terroirs Bobo ou Bwa en voie de saturation, il n'y a que peu d'avantages à maintenir des karités dans les champs puisqu'il suffit de se servir en abondance dans les jeunes jachères, le risque est de voir les paysans détruire de plus en plus cet arbre dans les cultures, comme certains exploitants mécanisés et migrants isolés le font déjà ouvertement. Une solution serait bien sûr de mieux organiser cette filière, d'adapter artificiellement les rapports de rentabilité entre karité et culture, et de réguler les prix d'achat, solution déjà abandonnée et qui ne se fera plus dans une économie libéralisée. Mais pourquoi ne pas traiter la filière karité avec le même soin que la filière coton ? Et utiliser les outils de l'économie libérale, en particulier la promotion à l'étranger, des pratiques de marché "honnêtes" et la recherche de la qualité ? Comme produit efficace, naturel et exclusif d'une faible part de la zone soudanienne, ne suffirait-il pas d'une campagne de communication adaptée pour développer sa demande et donc son prix ?

Il faut certes prévoir des contradictions d'intérêts entre catégories sociales, si le prix devenait vraiment incitatif. Le rôle d'économie refuge pour les plus défavorisés disparaîtrait. Les intérêts des utilisateurs actuels de cette ressource devront être mieux garantis qu'aujourd'hui.

Quant au risque de ne pas pouvoir fournir les années sans surplus, l'autoconsommation importante ne peut sans doute pas servir immédiatement de volant d'inertie, car elle tient une place très importante tant matériellement que culturellement. C'est donc aux utilisateurs de prévoir un stockage de long terme. Des prix élevés du karité et la disponibilité de denrées de substitution bon marché pourraient peut-être favoriser la substitution progressive d'une partie de cette autoconsommation, comme l'a constaté Terpend (*op.cit.*) à l'époque des augmentations de prix.

L'Etat, même libéral, ne peut se désintéresser de la question du karité, ni les communautés locales. Car la question est de savoir quels avantages comparatifs les pays soudano-sahéliens peuvent exploiter pour un développement économique durable. Le karité apparaît, malgré les contraintes qui pèsent sur lui, comme une exclusivité de la région et une chance pour la promotion des femmes et pour l'environnement..

## Références Bibliographiques

- Alexandre D Y., 1992. *Quelques observations sur la physiologie des semences et des plantules forestières de la zone du Nazinon*. Colloque sur les semences forestières, Ouagadougou, nov.1992.
- Aubréville A., 1950. *Flore forestière soudano-guinéenne*. AOF.Cameroun. AEF.Ed S.E.G.M.C., Paris, réimpression CTFT.
- Bagnoud N., Schmithüsen F. et Sorg J.P., 1995. Les parcs à Karité et Néré du Sud Mali. *Bois et Forêts des Tropiques*, 244 : 9-25
- Bamba K., 1985. *Systèmes aériens et racinaires de quelques essences spontanées et exotiques dans la région de Saponé*. Mém. Ing. des Eaux et For. U.Ouagadougou, 135p.
- Baumer M., 1994. Forêts-parc ou parc arborés ? *Bois et Forêts des Tropiques* 240 : 53-68.
- Bernard C., Ouabadet M., Ouattara N., Peltier R. et 1995. Parcs agroforestiers dans un terroir soudanien. Cas du village de Dolékaha au Nord de la Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques*, 244 : 25-42.
- Bognounou O., 1988 De quelques utilisations traditionnelles du karité : *Butyrospermum paradoxum*. Arbre à usage multiple. in Actes du sémin. *La valorisation du karité pour le développement national*, Ouagadougou, 15-18 nov. 1988 : 55- 67.
- Bonkougou E.G. 1987. *Monographie du karité, Butyrospermum paradoxum (Gaertner. f.) Hepper, espèce agroforestière à usages multiples*. IRBET/CNRST. Ouagadougou. 67.
- Calame-Griaule (Ed sc.), 1969. *Les thèmes de l'arbre dans les contes africains*. Paris SELAF.
- Couteron P., Kokou K., 1995. *Contribution à la connaissance de la végétation du parc national de la Comoé*. IET/ENGREF/SALT., 34
- C.S.P.P.A., 1988. La commercialisation des amandes de karité. in Actes du sémin. *La valorisation du karité pour le développement national*, Ouagadougou, 15-18 nov. 1988 : 74-88.
- Dallière C., 1995. *Peuplements ligneux des champs du plateau de Bondoukuy dans l'Ouest burkinabè : structure, dynamique et utilisation des espèces*. Mémoire de DESS "Gestion des Systèmes Agro-Sylvo-Pastoraux en Zones Tropicales", Université Paris XII Val de Marne, UFR de Sciences, 78 + 41 p.
- De Beij I., 1986. *Femmes et karité. L'importance du karité pour les femmes dans un village Gourounsi du Burkina Faso*. Série femmes et développement. C.R.D.F.D. Université de Leiden. Institut d'Anthropologie culturelle et de sociologie des peuples non occidentaux Leiden, 152 p.
- Deverin-Kouanda Y. 1992. *Le corps de la terre. Les Moose de la région de Ouagadougou*. Représentations et gestion de l'environnement. Thèse, Paris 11, Vol 1, 357 p.
- Devey M., 1995. Le karité : un arbre originaire d'Afrique, des marchés qui se diversifient. *Marchés tropicaux* : 1471 - 1473
- Devineau J.L., Fournier, A., 1992 -La flore et la végétation in : Devineau, J.L., Fournier, A. et Kaloga, B. *Les sols et la végétation de la région de Bondoukuy (sud-ouest burkinabè)*. Présentation générale et cartographie préliminaire par télédétection satellitaire (SPOT), (ronéoté).
- Duprez H et De Leener H., 1993. *Arbres et cultures multiétiqués d'Afrique*. Ed CTA-Terres et Vie., Nivelles., 280 p.
- Fournier A., 1991. *Phénologie, croissance et production végétale dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique*. Col. Etudes et thèses, ORSTOM Ed, 306 p.
- Grain de sel, 1996. L'Europe et le cacao : chance pour le karité ou duperie générale ? Mensuel 2, juillet 96, 21p.
- Guinko, S., Guenda W., Millogo-Rasolodimby M., Tamini Z. et Zoungrana I.. Importance apicole du karité, Séminaire national. *La valorisation du Karité pour le développement national*. Bilan et perspectives, CNRST/U.Ouagadougou : 68-73.

- Izard-Héritier F. et Izard M., 1959. *Les Mossi du Yatenga. Etude de la vie économique et sociale*. Bordeaux. Institut des sciences humaines appliquées (2) + 114 p, ill. ronéo. (cité par Kohler, J.M., 1971 : Activités agricoles et changements sociaux dans l'Ouest Mossi, ORSTOM, mémoire 46.).
- Jackson, G., 1974 - Cryptogean germination and other seedling adaptations to the burning of vegetation in savanna regions in the origin of the pyrophytic habit. *New phytologist*, 73 : 771-780
- Kabore O , 1987. L'arbre dans la pensée symbolique chez les Moose L'exemple du néré, du karité, et de l'Acacia albida. Actes du séminaire national. *Les essences forestières locales*, 6-10/7/87, Ouagadougou, IRBET/CNRST.
- Kater L., Kante S. et Budelman A.,1992. Karite and Nere associated with crops in South Mali. in *Agroforestry Systems*, 18 : 89-105
- Kessler J.J. et Boni J., 1991. L'agroforesterie au Burkina Faso. Bilan et analyse de la situation actuelle. *Trop. Ress. Managt Papers n°1*. ED MET-U.Wageningen, Wageningen, 144p.
- Lamien N., Sidibe A. et Bayala J , 1995. Use and commercialization of non timber forest products in western Burkina Faso séries FAO (sous presses),
- Mahamane A , 1996. *Typologie et dynamique des peuplements arborés du bas-glacis de Bondoukui, ouest du Burkina Faso*. Mémoire de DEA, U.Ouagadougou/ORSTOM, 113 p.
- Maiga A 1987. *L'arbre dans les systèmes agroforestiers traditionnels du Bazega. Influence sur les cultures*. Mém. IDR.Université Ouagadougou.
- Marchal J. Y. 1980 - Arbres et brousses du paysage soudano-sahélien. Dynamique des formations végétales au nord de la Haute-Volta. *Cah. ORSTOM Sér. Sc. Hum.* 17 (3/4):137-149
- Min. de la Coop. et du Dévt .1991. *Mémento de l'agronome*.
- Minoungou A., 1988. Plantation expérimentale du karité. in Actes du sém. *La valorisation du karité pour le développement national*, Ouagadougou, 15-18 nov. 1988 : 35 - 41.
- Monnier Y., 1990 (2em ed ). *La poussière et la cendre. Paysages, dynamiques des formations végétales et stratégies des sociétés de l'Afrique de l'Ouest..* Série Focal Coop, Ed Min coop et dév., ACCT.
- Morel R , 1992 *Atlas agroclimatique des pays du CILSS*. Agrhymet, Ed, Niamey
- Nandnaba E 1986 - "*Dynamique comparée de populations de karité, Vitellana paradoxa, dans une zone protégée et sur jachères dans la région de Nazinga, Burkina Faso.*" Rapport de stage de DEA, Paris-Sud Orsay, 44 p.
- Ouedraogo A., 1987. Valeur nutritionnelle du beurre de karité. Actes du sém *Les essences forestières locales*, IRBET/CNRST, 6-10/7/87, Ouagadougou.
- Ouedraogo S J , 1993. *Les parcs agroforestiers au Burkina Faso* Mult CNRST, 72p
- Ouedraogo S.J., 1994 *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du plateau central burkinabe. Influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*. Thèse de Doctorat, U. Pierre et Marie Curie 222 p.
- Pelissier P. 1980. L'arbre dans les paysages agraires de l'Afrique Noire in *L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe*. Cahier ORSTOM, série Sciences humaines, vol. XVII, 3-4 : 127-136
- Picasso C 1984 . *Synthèse des résultats acquis en matière de recherche sur le Kanté au Burkina Faso de 1950 à 1958*. IVRAZ/IRHO.
- Richard P 1980 . Proto-arboriculture, reboisement, arboriculture paysanne des savanes septentrionales de Côte d'Ivoire, *Cah.Sc.Hum, ORSTOM, XVII, 3-4 . 257-266*.
- Rookhuizen M., 1986. *Femmes de Rana. Les besoins et les possibilités des femmes d'un village Mossi au Burkina Faso*. Série femmes et développement. C.R.D.F.D. Université de Leiden. Institut d'Anthropologie culturelle et de sociologie des peuples non occidentaux Leiden 243 p
- Savonnet G., 1968. *Atlas de Haute-Volta. Carte des densités de population*. CVRS Ed, Ouagadougou.
- Serpantié G , 1994. Recherches sur les parcs agro-forestiers. L'acteur oublié ? Essai d'interprétation de l'association arbres-cultures dans les savanes d'A. de l'O. Comm. au Symp. *Farmed parkland in the semi-arid land of West Africa*. ICRAF/IRBET/CILSS/LTC. Ouagadougou.
- Serpantié G , 1996. La production de karité des parcs arborés de l'Ouest du Burkina Faso. Effets de différents modes de gestion (cet atelier).
- Terpend M.N., 1982. La filière Karité, produit de cueillette, produit de luxe. Les Dossiers Faim-Développement, Graap, 91p.
- Terrible M. (PB), 1975 - *La végétation de Haute Volta*. Edition de la Savane, Bobo-Dioulasso.
- Trincaz J., 1980. L'arbre, garant de la pérennité culturelle d'une société d'émigrés menacée. in *Cah.Sc.Hum, ORSTOM*, vol XVII, n°3-4, 1980, pp285-288.
- White F., 1986. *La végétation de l'Afrique. Recherches sur les ressources naturelles*. ORSTOM-UNESCO, 344 p.

# La production de karité (*Butyrospermum paradoxum* Gaertn.f. Hepper) des parcs arborés de l'Ouest Burkina Faso. Effets de différents modes de gestion

G. SERPANTIÉ

ORSTOM  
BP 171 Bobo-Dioulasso 01  
Burkina Faso

## Résumé

Jusqu'en 1970, la mutation des modes d'occupation de l'espace dans les savanes de l'Ouest du Burkina Faso s'est traduite, entre autres, par une extension importante du parc à karité. Dans un deuxième temps certains terroirs voient leurs jachères longues disparaître au profit de jachères plus courtes (moins de 15 ans), comportant, outre les arbres adultes, une strate unique d'herbacées annuelles très inflammables. La question se pose de la contribution de ces jachères à la production de fruits de karité, tant par rapport aux champs qu'en regard de différents mode de gestion de ces jachères (en particulier les dates de feu). Une enquête agronomique, par caractérisation et suivi de peuplements et de leur environnement, a été réalisée en 1995 et 1996, deux années climatiquement contrastées. Dix parcelles de karités adultes de la plaine du Mouhoun (région de Bondoukui) ont été suivies. Les résultats obtenus confirment l'importance de l'année climatique et montrent qu'il n'y a pas d'effet sensible de l'âge des peuplements au dessus de 50 ans. D'autre part la production des champs et des jachères de moins de 10 ans est identique, mais ces dernières comportent des contraintes pour le ramassage (serpents) ainsi qu'un risque de production nulle en cas de feu tardif. Parmi plusieurs modes de maîtrise du feu testés ou observés, seuls le feu préventif précoce et le pâturage intensif de saison des pluies sont à même d'annuler ce risque.

**Mots clé :** *Butyrospermum paradoxum* - karité - jachère - soudanien - Burkina Faso - rendement - gestion - feu - parc arboré.

## Abstract

Up to 1970, the changes in land-use patterns in western Burkina Faso savanas found expression in an increase of shea tree parkland. More recently, some village territories lost usual long-period fallows to the advantage of shorter (<15) fallows comprising a long-lasting grass storey of annuals which is a fire risk in the dry season. This paper sets the question of the shea butter yield of these fallows in comparison with cropping fields, as well as with regard to the different management practices, fire for example. An agronomic survey of shea butter tree fields was conducted in 1995 and 1996, two contrasted crop years. Ten plots of adult trees were characterised and surveyed. Ageing does not reflect any significant effect on tree population after 50 years. The production of fields and that of less-than-ten-year-old fallows are the same. Yet fallows present constraints for fruit harvesting (snakes). In case of late fire, the yield is dramatically low. Among different fire management practices we have tested or observed, only the early preventive fire or the intensive grazing cancel this risk.

**Key-word :** *Butyrospermum paradoxum* - shea butter tree - fallow - sudanian - Burkina Faso - yield - management - fire - wooded parkland.

## Introduction

Communément, le karité est d'abord considéré comme un arbre de parc agroforestier, associé aux cultures. C'est cependant oublier que, compte tenu de sa longue durée de vie (100 à 200 ans), il traverse aussi toutes les périodes de jachère, qu'elles soient courtes, ou longues. Si la question pour le long terme porte sur la dynamique du peuplement lui-même, et le rôle qu'y joue la jachère (Ouedraogo et Devineau, 1996), il est tout aussi important de réfléchir, pour le court terme, à la contribution potentielle des jachères à la production. Il convient aussi de comprendre l'impact de différents modes de gestion des peuplements, tant dans les champs cultivés que dans les jachères, pour contribuer aux recherches en vue de la maîtrise des fluctuations de la production. Bien que souvent négligées dans la littérature, les jachères jouent un rôle important dans la production. D'une part elles font partie des sites de collecte (Serpantié *et al.*, 1996), d'autre part leur superficie est souvent supérieure à celle des champs, si l'on excepte les zones de culture permanente, encore très localisées dans la région soudanienne de l'Ouest burkinabe. Enfin leur mode de gestion (en particulier les feux) joue un rôle plus important dans la croissance et la production du karité que les variations culturales.

## Facteurs de la croissance, du développement et de la production du karité

Le cycle de développement du karité est particulièrement long, puisque le cycle de reproduction ne commence qu'à partir d'un âge de 15-20 ans dans le meilleur des cas, et la production "économique" vers 40 ans. Ainsi à Niangoloko (Burkina Faso), la plantation de 1955 (2 ha, 150 pieds / ha) de l'Institut de Recherche sur les Huiles et les Oléagineux (I.R.H.O.) ne produisait en 1987 que sur 15% des pieds, avec une production faible comprise entre 1,2 et 9,1 kg de fruits, pour des arbres développés de manière hétérogène, leurs diamètres étant compris entre 2,5 cm et 16 cm (Minoungou, 1988). Il est vrai que cette expérimentation est faite en conditions particulières : sol très sableux, densité élevée.

La croissance en longueur des jeunes arbres est rapide et procède par allongement du bouton terminal, et pour les arbres d'âge moyen par formation annuelle de nouvelles branches. Au delà de 40 ans, la croissance en longueur est réduite : 2 à 4 cm/an. La croissance annuelle du diamètre du tronc (mesuré entre 1 et 1,5 m de hauteur suivant auteurs) est faible. Les études de la station de Ferkessedougou (Côte d'Ivoire) citées par Delolme (1947), obtenues par comptage des cernes d'accroissement, donnent 4 mm de croissance par an sur un terrain de bonne fertilité, à 3,7 mm sur un terrain moins propice. En revanche sur sols fertiles et profonds, les études au Mali (Katibougou) mettent en évidence des accroissements plus élevés (4 à 5 mm/an, Baumer 1994). Delolme à Saria trouvait 5 à 6,5 mm/an pour des arbres de moins de 40 ans, 4,0 à 4,5 mm/an, pour 40 à 100 ans (in Bonkougou, 1987). La plantation IRHO de Niangoloko montre que cette croissance peut être bien plus faible en terrain pauvre et soumise aux feux répétés. A Bondoukui-Bavouhoun, Mahamane (1996) trouve sur un pied de 125 ans une progression moyenne de 4,5 mm par an, sur un sol limoneux de bon statut hydrique (sol ferrugineux lessivé hydromorphe, nappe permanente à 4 ou 5 m). Devineau (com.pers.), mesurant le grossissement annuel de karités présents dans des jachères arbustives de 20 ans, note une croissance de 2,5 mm/an, ce qui peut marquer la grande différence de croissance qu'il y aurait entre les phases de culture et les phases de jachère, lorsque celles-ci présentent des conditions de compétition fortes.

Le karité présente donc une croissance très lente, même lorsqu'il est placé dans d'excellentes conditions. Comme les karités adultes des terres cultivables sont issus d'une sélection progressive à partir de populations équiennes mais polymorphes, gageons néanmoins, à la différence de la plantation non sélective de Niangoloko, que les croissances des différents arbres sélectionnés soient similaires, sinon proches du maximum.

Il est aussi patent que le sol, mais aussi les feux, la place dans le cycle culture jachère, et le climat, influent sur la croissance de l'arbre. Le karité a un système racinaire performant qui lui permet d'être peu exigeant, s'adaptant même aux sols indurés qu'il pénètre assez facilement (Ouedraogo, 1994). Le système racinaire est composé de trois éléments : un pivot épais de moins d'un mètre, des racines obliques le prolongeant, des racines traçantes pouvant atteindre 20 m (Bamba, 1985).

Dans le cycle annuel de développement observé dans la région soudanienne de Bondoukui (900 mm de pluie), la période de reproduction précède légèrement le renouvellement végétatif : défeuillaison d'octobre à janvier (le début serait lié à l'arrêt des pluies), floraison commençant de janvier à février (en fin de saison froide sèche), mais pas toujours après la chute des feuilles. Celle-ci dure de 1 à 2 mois et demi, période pendant ou après laquelle viennent les nouvelles feuilles. La fructification se réalise de février à juin. C'est la fin de l'hivernage qui aurait le plus d'influence sur la phénologie du karité (Picasso, 1984). Les abeilles jouent un rôle important dans la pollinisation, au petit matin, (Guinko *et al.*, 1988), ainsi que la force des vents, qui doivent rester légers. Des couloirs de fleurs s'observent en cas de vent trop fort (Chevalier, 1948 in Bonkougou, 1987). La fécondation croisée est majoritaire et liée à l'anatomie de la fleur et au retard de l'ouverture des anthères par rapport à la maturité de l'ovaire. Les expériences de Half citées par Delolme (1947) à Ferkessedougou ont obtenu 9,6% de nouaison par autofécondation contre 23% pour les fleurs témoin non ensachées. L'autofécondation est donc possible.

Les études de production en "peuplement naturel" ont été faites par l'I.R.H.O à Niangoloko dans les années 1950 (Picasso, *op.cit.*). Il existe un fort polymorphisme qui s'accompagne de différences de productivités des arbres. Plus de 50% des arbres ne présentent pas de production, tandis que 25% environ sont de bons producteurs, dont les deux tiers sont réguliers. La production semble liée au port de l'arbre : 50% des bons

producteurs (plus de 12 kg de noix fraîches par an) ont un port en boule, la forme en balai apparaissant néfaste. La densité de feuillage est aussi un bon critère de productivité. A ces critères génétiques et sanitaires, il faut ajouter l'état de maturité : en conditions où le feu est contrôlé, la fructification a lieu vers 20 ans, et le double en condition de passage de feu fréquent. L'âge compris entre 40 et 100 ans est l'âge de pleine production. La présence d'un horizon gravillonnaire est sans incidence.

Les rendements extrêmes s'établissent autour de 50 kg d'amandes sèches par arbre. La moyenne par arbre mature s'établit autour de 27 kg de fruit au Mali (Bagnoud *et al.*, 1995) soit 6 kg d'amandes sèches. En moyenne, 10 kg de fruits frais donnent 4,5 à 5,5 kg de noix fraîches, 3 à 3,7 kg de noix sèches, et 2 à 2,5 kg d'amandes sèches. Les essais de fertilisation de l'arbre et de travail du sol-désherbage n'ont rien donné (Picasso, *op.cit.*). Le rôle des plantes parasites (*Tapinanthus* spp.) et des ravageurs (chenilles spécifiques, pyrales) est avéré, mais leur impact sur la production n'est pas encore chiffré (Sallé *et al.*, 1991).

Les productions d'un arbre, d'un site et même d'une région subissent des variations interannuelles considérables, selon un pseudocycle de 2 à 5 ans, qu'il est difficile de relier à des caractères spécifiques climatiques. Il y a deux types de théories de l'élaboration de la production annuelle, celles basées sur la théorie de l'*altemance*, et celles qui font référence à des processus déterministes directs (satisfaction des besoins en eau, parasitisme, températures, vents,...) pendant les phases de floraison et de fructification.

Delolme (1947), après un suivi de 9 arbres durant 10 ans à Saria (Burkina Faso), propose que le processus de l'*altemance* soit invoqué, observant qu'à une production abondante succède au moins une mauvaise récolte, la prochaine bonne saison dépendant néanmoins de conditions climatiques déterminantes qui provoqueront la synchronisation des arbres. Ce modèle à portée locale n'est peut être pas le meilleur pour expliquer les fluctuations régionales, puisqu'on connaît des successions de "bonnes" années (1939-40, 1950-51, 1975-76-77). Il est d'ailleurs difficile de concevoir des conditions régionales uniformes, les conditions hydriques de la phase florale et fructifère étant variables et particulièrement liées au sous-sol, qui varie fortement entre les sites. Bagnoud *et al.* (1995) évoquent ainsi une hétérogénéité de production à l'échelle du terroir, et l'importance probable de la pollinisation. De même Guinko *et al.* (1988) donnent les défauts de pollinisation comme une des causes de variation des productions. Il observe que 25% des fleurs hermaphrodites parviennent au stade fructification, soit qu'après fécondation interviennent des gènes létaux ou des facteurs physiologiques, soit par défaut de fécondation, en particulier pour les fleurs centrales de l'ombelle, tardives et mal situées, voire fonctionnellement mâles. Picasso (*op.cit.*) évoque la précocité de la floraison comme gage d'une bonne année, floraison accélérée par une pluie de saison sèche : "il existe une bonne relation entre les températures minima moyennes pendant la pleine floraison et la production [...]. Ces températures minima semblent agir au niveau de la nouaison" (Picasso, *op.cit.*). Doit-on comprendre (mais l'expression est confuse), que la nouaison profitera de conditions fraîches?

Il y a peu d'information concernant les composantes du rendement. Delolme (*op.cit.*) à Saria, sur le plateau Mossi (Burkina Faso) donnait un poids moyen de graines de 4,8 g de matière sèche. A Bondoukui-Bavouhoun, nous obtenons 3,25 à 3,5 g seulement. Cette différence entre le plateau Mossi et l'Ouest est connue des professionnels du beurre de karité, et doit probablement être rapportée à des niveaux différents de sélection.

Ces observations parcellaires ne permettent pas véritablement d'établir un modèle d'élaboration de la production du karité car il manque encore trop de connaissances en physiologie concernant cet arbre. Nous nous bornerons donc à un modèle hypothétique (cf 3ème partie). On remarque aussi que la question des modes de gestion des parcs n'est pas souvent évoquée dans la littérature, en particulier l'effet de la situation dans le cycle culture/jachère, ainsi que le mode de gestion de la culture ou de la jachère. Pourtant en étudiant des peuplements de karités à l'échelle de la parcelle dans un environnement régional semblable, on pourrait réduire le facteur individu, en les classant par typologie et en procédant à des répétitions, et homogénéiser le facteur pédoclimatique par des stratifications de milieux et un suivi pluriannuel. On accroîtra ainsi la compréhension des mécanismes de la production liés au peuplement et à son environnement en particulier édaphique, sanitaire, ainsi qu'aux feux.

C'est dans cet esprit qu'une enquête sur la production de karité a été menée en 1995 et 1996 dans des champs et des jachères, dans la plaine du Mouhoun (région de Bondoukui). Le choix d'une plaine fertile pour effectuer cette première enquête avait comme justification l'existence d'un parc mature, régulier, sur des terrains profonds, sans facteurs limitants apparents, faciles à suivre expérimentalement, et comportant des modes de gestion diversifiés des cultures et des jachères. En 1996, des sites de plateau ont été suivis.

### **Le site expérimental : le parc de Bondoukui-Bavouhoun, un sous-terroir Bwa.**

Les terroirs de la région de Bondoukui (limite septentrionale de la zone sud-soudanienne, 900 mm) s'organisent actuellement de la façon suivante : un village ancien situé sur le plateau gréseux, avec son petit parc périphérique à *Faidherbia albida*, un domaine sableux de plateau (sols ferrugineux lessivés hydromorphes, sols ferrallitiques et sols indurés), des zones collinaires et cuirassées incultes très étendues, servant de parcours au troupeaux, enfin un domaine limoneux de plaine situé à 20 km du village (sols ferrugineux lessivés hydromorphes à taches et concrétions, sols hydromorphes). Ce "sous-terroir" limoneux est souvent disjoint du terroir de plateau, et partagé aujourd'hui entre migrants Mossi et autochtones Bwa qui y résident toute l'année, en habitat dispersé. Ces terres ont été conquises au siècle dernier, voire au début de ce siècle sur des lignages de la plaine peu nombreux, qui étaient soumis à un environnement hostile : nuisances propres à la vallée du

Mouhoun, milieu naturel dense et dangereux (fauves, etc.), pillards Dioula et Peul, et visées politico-foncières des lignages dominants du plateau. Un lignage relictuel Bwa de la plaine existe encore à Koumana, et on retrouve les traces des anciens hameaux sous forme de petites élévations et de baobabs (ruine de Zekuy, ruines à Bouladi, etc.)

Alors qu'au XIX<sup>ème</sup>, la plaine semble donc avoir été très peu essartée (elle servait en fait surtout de territoire de chasse), sa mise en culture généralisée a eu lieu au tout début du siècle, le bas-glacis constituant à la fois une zone de refuge des populations Bwa du plateau vis à vis des exactions du pouvoir colonial, et une zone de conquête foncière facilitée voire encouragée par ce dernier. Entre 1900 et 1930, des champs de famille élargie étendus (une dizaine d'hectares) entretenus 5 à 10 ans ont donc été ouverts un peu partout, conservant des arbres utiles (karités, nérés, *Pterocarpus*, tamariniers, *Ficus*...) mais aussi des arbres moins utiles comme *Daniellia*, *Prosopis* lorsque les utiles faisaient défaut (parcs résiduels ou transitoires, Pelissier, 1980). Le karité est disséminé dans la savane boisée naturelle et les premiers essarts n'en trouvent que quelques-uns, qui se multiplieront facilement dans la jachère ultérieure (cf Devineau et Ouedraogo, 1996). Les arbres retenus à la défriche étaient potentiellement productifs et matures, et ont été sélectionnés après quelques années d'observation selon leur productivité, aussi avaient-ils au moins 20 ans à la défriche.

Si ces arbres de la première défriche sont encore visibles, ils devraient avoir actuellement au moins 100 à 130 ans, et leur port devrait témoigner des conditions de leur croissance initiale : savane boisée dense à *Isobertinia doka*, assez humide et brûlant peu par manque d'herbacées. Le peuplement que l'on observe aujourd'hui, si l'on s'en tient aux karités matures, présente en effet 15% d'arbres au fût d'une parfaite rectitude, au port élancé généralement et très élevés (plus de 14 m) et de plus de 150 cm de circonférence, atteignant parfois 250 cm. Ces arbres ont donc 110 ans à 200 ans (sur la base de 4,5 mm d'accroissement moyen annuel). Leur port particulièrement confirme qu'ils sont issus d'une savane boisée dense.

A ce peuplement fondateur, en voie de disparition, il faut ajouter les arbres sélectionnés lors des défriches suivantes. L'essentiel du peuplement de karité observé est composé d'arbres ayant de 75 à 150 cm de circonférence, donc d'âge compris entre 50 et 110 ans. Il y a donc au moins 30 à 90 ans qu'ils ont été sélectionnés dans les jachères longues (environ 30 ans), qui suivaient ces grands champs de brousse, et s'ajoutant aux précédents. Les défriches étant souvent groupées dans un même secteur, il serait logique que les générations de moins de 100 ans provoquent une apparence bimodale dans l'histogramme des âges. A Bavouhoun, nous avons effectivement un mode à 90 cm (55 ans) et un autre à 120 cm (80 ans), signalant des défriches de jachères de 30 ans vers 1970 et 1945, ce qui correspond bien aux données d'enquête et de photo-interprétation. Cependant comme ce sous-terroir est géré non par le groupe villageois entier mais par domaines familiaux, les défriches individuelles peuvent s'étager sur plusieurs dizaines d'années dans un même secteur, brouillant les générations d'arbres.

L'histoire récente (depuis les années soixante-dix), a vu se réduire considérablement la place disponible dans le bas-glacis: création de sous-terroirs de migrants en culture quasi-permanente (la moitié de la surface), accroissement des surfaces de cotonnier et de maïs, accroissement de la population Bwa et morcellement des domaines familiaux. Dans les secteurs conservés par les autochtones, les temps de culture s'allongent jusqu'à 20 ans. La jachère de plus de 30 ans est raréfiée, celles de 10 à 20 ans se généralisent. Le parc à karité s'est étendu à 95% de la surface, ne laissant que quelques savanes boisées et forêts de bas-fond relictuelles. Le paysage est actuellement constitué d'environ 10% de jachères de plus de 15 ans, 40% de jachères de moins de 15 ans, 50% de champs. Dans les secteurs de migrants Mossi, les cultures prennent 80% de l'espace cultivable et les jachères de moins de 5 ans, 20%.

A cela s'ajoute la modification de la physionomie des jachères de moins de 20 ans : absence ou rareté des herbacées pérennes, faible diversité des ligneux.

## La production 1995 et 1996 des peuplements de karité

### Méthode

10 parcelles de quelques hectares témoignant d'une apparente homogénéité dans leur peuplement de karités matures et dans leur milieu ont été choisis dans le sous-terroir autochtone de Bondoukui-Bavouhoun. Le choix fait intervenir, le mode d'occupation du sol (en culture ou en jachère), la physionomie de la jachère (à base d'herbacées annuelles, arbustive + herbacées pérennes, arborée + herbacées pérennes), la date du feu dans le cas des jachères (feux de décembre, feux de février, pas de feux), la situation (en plaine inondable, sur sols hydromorphes peu inondables, ou en pente sur sols indurés). La description des parcelles d'observation figure sur le tableau 1.

Une enquête sur le passé culturel de ces jachères est réalisée auprès de l'exploitant précédent. Les parcelles sont cartographiées au 1/2000 à partir d'agrandissements de photographies aériennes au 1/10000 et parcours au sol.

Le suivi phénologique parcellaire porte sur 25 arbres matures numérotés, de plus de 75 cm de circonférence à 1,5 m. Végétation et reproduction sont suivies tous les 10 jours par notation du stade le plus avancé atteint sur une partie de l'arbre.

La caractérisation générale de l'arbre (mesures dendrométriques, état sanitaire, production, chute de fleurs et fruits,...) est réalisée sur 10 arbres isolés. La mesure de la production ne porte que sur la noix. Les fruits et noix

de chaque arbre suivi sont rassemblés quotidiennement par leur récolteuse habituelle et mis en tas à son campement, dans l'ordre de la récolte des arbres, ordre préétabli avec elle. Un ébouillantage empêche la germination. Fin juillet, chaque tas de noix débarrassées de leur pulpe est pesé en frais et un échantillon est traité au laboratoire (séchage, pesée, décorticage, comptage etc.).

En 1996 seulement, le taux de chute de fleurs et fruits a été estimé par comptage décadaire de placettes d'un m<sup>2</sup> répétées 4 fois, placées sous la couronne.

Une mesure des pluies et de la profondeur de la nappe au campement de recherche de Bavouhoun complète le dispositif. La température et le vent sont mesurés sur le plateau de Bondoukui (station automatique CIMEL). Les minima doivent être minorés pour la plaine du Mouhoun.

## Résultats et discussion

Nous ne pouvons présenter ici que les résultats principaux de production 1995 et 1996, donnés par la production d'amandes sèches par arbre et quelques observations complémentaires. Les éléments sur la dendrométrie et la phénologie sont en cours de traitement.

L'interprétation de l'élaboration de la production se fera par l'exploitation d'un modèle d'élaboration hypothétique en 4 phases :

1. une phase végétative d'hivernage donnant un potentiel de fleurs et de réserves de photosynthétats (que nous estimerons peu variables sauf pluviosité catastrophique). S'il y a un effet d'alternance, il jouerait principalement dans l'initiation des bourgeons floraux, la proportion de fleurs complètes, et la disponibilité des réserves.
2. une phase de floraison surabondante à pollinisation limitante sanctionnée par un taux de nouaison (janvier-février), avec chute de fleurs avortées.
3. une phase de sélection des sites d'accumulation par chute de fleurs nouées en fonction des ressources en eau et en réserves et du parasitisme (février-mars), sanctionnée par un nombre d'ombelles fructifiées et un nombre de fruits par ombelle.
4. une phase de grossissement et de maturation des fruits (avril-mai-juin) sanctionnée par un poids de fruits, avec limite génétique de poids et effets de compensation poids/nombre.

Toutes les observations qu'impliquent ce modèle n'ont pas pu être mises en oeuvre néanmoins il nous aidera à l'interprétation des données disponibles (chutes de fleurs, poids et nombre de graines...).

## Climat

Les deux campagnes 1994-95 et 1995-96 apparaissent particulièrement contrastées.

L'année 1994 a connu une pluviométrie exceptionnelle (1280 mm). Le secteur de Bavouhoun a été inondé en octobre. La saison froide 1994-95 a connu 90 j de minima inférieurs à 20° jusqu'à fin janvier, et de la rosée se formait encore en décembre. La nappe descendait entre -1 et -3 m pendant cette saison froide, et -3 à -4 m en saison chaude. Les seuls vents qui ont atteint 40 km/h fin février début mars ont eu lieu vers midi et à des températures inférieures à 37,5°.

L'année 1995 en revanche a connu une mauvaise répartition des pluies mais une pluviométrie moyenne (900 mm). Les minima ne sont pratiquement pas descendus en dessous de 20° en saison froide 1995-96, et les maxima 1996 ont été supérieurs de 5° en janvier et en février par rapport à 1995. La nappe descendait de 3,5 à 4,5 m en saison froide, 4,5 à 5 m en saison chaude. Des vents violents (plus de 45 km/h de pointe) et chauds (de 37,5° à 40°) se sont produits à deux reprises, fin janvier et fin février 1996, pendant les heures de minimum hygrométrique et de température maximum (après midi). Des attaques nombreuses de pyrales creusant le bouton terminal et tuant ainsi les ombelles ont été observées, ainsi que des chutes massives de boutons floraux, fleurs entières, fleurs nouées et jeunes fruits, en particulier pendant les vents.

**Tableau 1.** Description des parcelles d'observation du karité de la plaine du Mouhoun (site de Bondokui-Bavouhoun).

N° des peuplements	Densité arbre/ha	Nature 1994	Gestion feu 1994	Nature 1995	Gestion feu 1995	Situation
1	0 à 20	jachère herbeuse après longue culture + petits Terminalia 7ans (herbacées annuelles)	22/12/94 K brûlés en partie	jachère herbeuse pâturée 8ans	brûlé 30/11/95	plaine
2	10 à 20	jachère herbeuse 2ans	feu 9/1/95 K. en partie brûlés	coton et sorgho	résidus brûlés	bas-fond
3	20 à 40	jachère herbeuse +petits Terminalia 7 ans	29/12/94. K non brûlés	jachère herbeuse peu pâturée 8ans	feu 15/12/95	plaine
4	20 à 30	jachère herbeuse 3ans après culture 10ans sur longue défriche	29/3/95 : feu tardif accidentel K totalement brûlés	jachère herbeuse peu pâturée 4 ans	pas de feu (protégé)	plaine
5	0 à 20	cotonnier	résidus non brûlés	sorgho	résidus brûlés	pente
6	20	sorgho	idem	cotonnier	résidus non brûlés	plaine
7	10 à 20	jachère herbeuse de 2ans après 10ans de culture	29/3/95 feu tardif accidentel · K totalement brûlés	jachère herbeuse peu pâturée 3 ans	feu 15/12/95	plaine
8	20 à 30	jachère arborée de 40 ans + herb. pérennes	Non suivi	jachère arborée 40 ans pâturée	feu tardif accidentel 15/2/96 · K brûlés	plaine
9	20	jachère arbustive 21 ans + herb. pérennes	Non suivi	jachère arbustive pâturée 22ans	feu tardif accidentel 29/1/96 · K. brûlés	plaine
10	30	sorgho	Non suivi	arachide	résidus non brûlés	pente

### Effet de l'âge des arbres

Les arbres étudiés sont matures, mais ils ont entre 50 et 150 ans. Aussi les arbres de chaque site sont groupés en deux classes d'âge d'effectifs égaux sur la population totale : classe A (75 cm à 125 cm, soient 50 à 80 ans), et classe B (>125 cm). Les résultats donnent une parfaite égalité entre les productions des deux classes, dans chaque site, et chaque année. Un léger avantage de la classe âgée n'apparaît que dans 3 cas. Il existe donc un effet "site" puissant, indépendant de l'âge moyen des arbres et observable sur une moyenne de quelques arbres seulement. Dans ces conditions, on peut travailler sans risque sur les moyennes de l'échantillon de 10 arbres (tab. 2).

### Effet année

La saison 1994-95, humide, est meilleure que la moyenne donnée dans la littérature (6kg/arbre), mais les différences entre sites ne sont pas significatives, à l'exception de deux cas extrêmes : une récolte prodigieuse de 34 kg par arbre et deux récoltes nulles dues à un feu tardif.

La saison 1995-96, plus sèche, est médiocre (2 à 3 kg par arbre) à l'exception des sites n°1 et 2, dont la récolte est correcte et significativement supérieure à tous les autres sites, et des sites brûlés tardivement, nuls encore cette fois. Mais bien que médiocre, cette récolte a été très supérieure à celle des secteurs "secs" du plateau de Bondokui.

Les chutes de boutons floraux, de fleurs fonctionnellement mâles, de fleurs complètes et de fleurs nouées ont été considérables en 1996 en moyenne : 15000 boutons et fleurs mâles, 5000 fleurs non nouées par arbre en février, et 5000 boutons, 2500 fleurs non nouées, 7500 fleurs nouées, ont chuté en mars, soit une perte de 35000 "sites floraux" par arbre. Et encore ce nombre est-il très sous-estimé, car nos placettes d'observation n'étaient pas assez placées sous le vent. Ces chutes sont certainement à mettre en rapport avec la conjonction de l'état hydrique déficient de l'arbre, des températures à la fécondation trop fortes, des attaques de pyrales observées, ainsi qu'à des vents desséchants plus contraignants que ceux de l'année précédente. Il n'est pas exclu que des processus physiologiques internes aient aussi programmé cette chute après une "bonne" année (déficience de réserves par exemple, proportion de fleurs complètes), mais nous observons pourtant une récolte correcte suivant une bonne récolte dans au moins deux sites.

### Effet du feu

Les jachères de moins de 10 ans de Bavouhoun sont constituées d'un couvert dense de graminées annuelles peu pâturées après juillet (*Setaria pallide-fusca*, *Andropogon pseudapricus*, *Pennisetum polystachion* et *P. pedicellatum*), d'environ 4 à 6 t de MS/ha au standing-crop, très sensibles au feu dès le mois d'octobre. Pour éviter les dégâts aux récoltes, les paysans repoussent les feux de ces jachères le plus tard possible, mais brûlent vers le mois de décembre en particulier pour assainir le milieu et en prévention de feux tardifs

accidentels préjudiciables à la floraison des arbres fruitiers, le karité et particulièrement le néré (*Parkia biglobosa*). Ces feux sont décidés entre voisins.

Nos essais de protection contre les feux (pare-feux de 3 m et sensibilisations) se sont soldés parfois par des réussites, parfois par un feu tardif accidentel provoquant une destruction totale de la floraison de l'année (sites n°4 et 7 en 1995; 8 et 9 en 1996). Le site n°9 (site à graminées pérennes et pâturé intensément) a brûlé moins violemment et seule la récolte des petits arbres a été perdue.

Il n'y a pas de différence significative entre un site brûlé tôt (n°4) et son site jumeau protégé du feu (n°7), en 1996. L'année qui suit un feu tardif n'apparaît pas meilleure.

**Tableau 2** : Production d'amandes par arbre. Moyenne de 10 arbres.

Site N°	Récolte 1995		Récolte 1996	
	Moyenne (kg MS/arbre)	Intervalle de confiance (IC à 5%)	Moyenne (kg MS/arbre)	IC à 5%
1	8,5	1,4	5,2	0,9
2	34,5	14,7	6,1	1,2
3	7,1	0,6	2,1	1,0
4	0,0		2,2	1,3
5	6,7	0,9	1,7	0,7
6	9,2	2,8	3,5	0,9
7	0,0		3,2	1,7
8	non suivi		0,0	
9	non suivi		2,0	0,9
10	non suivi		2,3	0,8

### **Effet terrain**

Les terrains de haut de pente ont une production légèrement inférieure : le site n°5 (sol induré de pente) a la plus faible production en 1995 et 1996. Le site n°10 non mesuré en 1995 est médiocre en 1996.

Les sites n°1, 2 et 6 sont les plus humides, (les plus proches de l'axe de la plaine) et ce sont aussi les meilleurs sites de production, tant en 1995 qu'en 1996

Le site n°2, qui a produit exceptionnellement en 1995 (plus de 10000 fruits sur la moitié des arbres) et correctement en 1996, doit être étudié à part. Il est le plus proche d'un marigot, et a été le plus longtemps inondé, ce qui a pu provoquer un stress particulier, pour une espèce dont l'écologie exclut l'inondation longue. Cela a pu aussi retarder la chute de la nappe en saison sèche. Même les arbres qui y ont donné moins de 5000 fruits en 1995 ont aussi eu les amandes les plus grosses de tous les sites (5 g MS contre 3 à 3,5 g ordinairement). Les arbres y sont fort massifs et ont souvent un port pleureur. Il y a donc un avantage édaphique ayant agi sur le type de peuplement (port, taille, bonnes productions) probablement, mais aussi un stress particulier en 1994.

Sur le plan phénologique, ce qui distingue le plus ce site des autres en 1995, c'est la synchronisation étonnante de la floraison entre arbres, le débourrement apparaissant tardivement la deuxième décennie de février 1995 principalement, alors que celui-ci s'étalait sur des mois sur les autres sites. Il y a là un avantage pour la pollinisation (essentiellement croisée et entomogame, et limitante), et, le terrain humide et l'année favorable aidant, un atout pour la fructification. Ce site n'a pas été synchronisé en 1996 puisque la floraison des 25 arbres du site a duré 2 mois en 1996 pour 20 j en 1995 (tout en commençant plus tôt en 1996, la 2ème décennie de janvier). Les arbres des autres sites qui ont fleuri à la même date n'ont pas eu cette production, ce qui signifie que le site ou la synchronisation des floraisons ont joué un rôle particulier.

Tout se passe donc comme si un signal déterminant la floraison, homogène sur le site, avait permis d'y synchroniser les floraisons en février 1995 (par exemple un certain état ou une certaine vitesse d'évolution du bilan offre/demande hydrique). Il pourrait s'agir d'une descente tardive mais rapide du niveau de nappe en regard de l'accroissement rapide de l'ETP début février. Le fait que certaines branches du karité fleurissent plus tôt que d'autres milite pour une hypothèse faisant intervenir la balance hydrique locale (à l'échelle de la racine) dans le déterminisme de la date du débourrement floral. En conclusion, on aurait la conjonction d'une grande production de sites floraux complets (dûe au stress de l'inondation) et d'une synchronisation des floraisons favorisant la pollinisation entomophile. Les bonnes conditions hydriques de l'année et du site auraient alors permis de conserver une grande partie des fleurs nouées, au détriment du poids de l'amande (3,5 g).

### **Effet du mode d'occupation du sol**

Si on compare les deux années successives, les karités des cultures à ceux des jachères de moins de 10 ans brûlées tôt, on n'observe pas de différences significatives dans les productions. Sans pouvoir affirmer que les productions sont égales, on peut dire que s'il y a une différence, elle est faible. Ce n'est pas très surprenant, les compétitions dues à une culture ou à une prairie d'annuelles n'étant pas très différentes.

Les jachères de 20 et 40 ans étudiées en 1996 ont malheureusement brûlé tardivement et n'ont donc presque rien donné. Il est cependant connu que les concurrences fortes entre arbres dans les jachères âgées y

limitent non seulement leur croissance mais réduisent aussi la production (Ouedraogo, com.pers), de même que la faune y est plus présente et détourne une grande partie des fruits avant possibilités de récolte.

Néanmoins, si la production de karité est la même entre champs cultivés et jachères à annuelles, il n'en est pas de même concernant la facilité de récolte. En effet le travail dans les jachères est contraignant dès lors que l'herbe y a poussé, à cause des serpents qui fréquentent le couvert des arbres, ce qui limite la période de récolte au 1er juillet environ, tandis qu'elle se poursuivra dans les champs sarclés jusqu'à la fin des chutes de fruits

## Conclusion

Dans les plaines fertiles du Mouhoun, le processus de production de karité peut être assimilé à une rente : il existe un capital formé par des arbres matures, et la production semble peu dépendante de la place dans le cycle culture/jachère et du mode de gestion, à l'exception près des feux tardifs qui ravagent les floraisons et des jachères arbustives où s'installent des concurrences entre ligneux auxquelles le karité est très sensible. Le mode de gestion actuel des paysans semble le plus sage, pour la gestion productive du parc à court terme : brûler préventivement, le plus tôt possible (ou pâturer intensément) et récolter en fonction des besoins et de la stimulation du marché. Cependant cette production est très faible certaines années, et une expérience à long terme nuancerait peut être ce jugement.

La dynamique de la balance hydrique en début de saison sèche, les vents et les attaques parasitaires, semblent être à la source des principales différences de production, entre années et sites. Il faudrait préciser le rôle des pollinisateurs et des pyrales dans les avortements. Certaines conjonctions favorisent des récoltes record sur des sites humides au travers de synchronisations locales de floraisons, encore mal comprises. Des expériences d'irrigation pourraient permettre de mieux comprendre ces phénomènes, mais nous n'avons pas eu connaissance de telles recherches, qu'il conviendrait de mener.

Dans notre cas (soils profonds et fertiles), tant que les jachères sont couvertes d'herbes annuelles, le karité ne souffre pas de concurrence et semble y produire autant que dans les champs. Aussi peut-on affirmer que la production potentielle est atteinte actuellement dans cette plaine, puisque les vieilles jachères ont quasiment disparu et que tous les arbres sont matures et productifs. Si c'est un atout pour la production de karité (et pour que l'on considère ces jachères comme des lieux de production et non comme des espaces inutiles), sera-ce suffisant pour le maintenir et régénérer le capital parc ?

Les autochtones Bwa ont encore suffisamment de jachères longues dans d'autres secteurs (bien que plus secs) pour envisager l'avenir de leur parc avec sérénité. Les migrants isolés qui n'ont que peu d'espace ont tendance à ruiner rapidement leur parc, car il se servent dans les jachères Bwa. Les villages de migrants Mossi soignent leur parc car ils n'ont plus de jachères et pas de jachères Bwa à proximité pour y récolter leurs noix. Mais ils n'ont pas commencé à réfléchir au renouvellement de celui-ci, condamné à vieillir et disparaître dans le futur, en l'absence de jachères.

## Références Bibliographiques

- Bagnoud N., Schmithüsen F. et Sorg J.P.. 1995. Les parcs à Karité et Néré du Sud Mali. *Bois et Forêts des Tropiques*, 244, : 9-25 p
- Bamba K., 1985. *Systèmes aériens et racinaires de quelques essences spontanées et exotiques dans la région de Saponé*. Mém Ing des Eaux et For. U.Ouagadougou, 135p.
- Baumer M., 1994 Forêts-parc ou parc arborés ? *Bois et Forêts des Tropiques* 240 : 53-68.
- Bonkougou E.G. 1987. *Monographie du karité, Butyrospermum paradoxum (Gaertner f.) Hepper, espèce agroforestière à usages multiples*. IRBET/CNRST. Ouagadougou 67p.
- Boussim I J., Sallé G., et Guinko S., 1993. Tapinanthus, parasite du Karité au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 238 : 45-65p.
- Chevalier A., 1948. Nouvelles recherches sur l'arbre à beurre du Soudan *Butyrospermum parkii*. *Rev. Bot.Appl* : 241-256.
- Delolme A., 1947. Etude du Karité à la station agricole de Ferkessedougou. *Oléagineux*, 4 : 186-200.
- Guinko S., Guenda W., Millogo-Rasolodimby M., Tamini Z. et Zoungrana I., 1988. Importance apicole du karité, Séminaire national. *La valorisation du Karité pour le développement national*. Bilan et perspectives, CNRST/U.Ouagadougou : 68-73
- Mahamane A., 1996 *Typologie et dynamique des peuplements arborés du bas-glacis de Bondokui, Ouest du Burkina Faso*. Mémoire de DEA, U.Ouagadougou/ORSTOM, mult, 113.
- Min. de la Coop. et du Dévt .1991. *Mémento de l'agronome*. Mincoop Ed
- Minoungou A., 1988 . Plantation expérimentale du karité. Actes du sém. *La valorisation du karité pour le développement national*, Ouagadougou : 35- 41.
- Ouedraogo S J., 1994. *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du plateau central burkinabe. Influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*. Thèse de Doctorat, U. Pierre et Marie Curie. 222 p.
- Ouedraogo S J. et Devineau J.L., 1996. Rôle des jachères dans la reconstitution du parc à karités. (cet atelier)
- Pelissier P., 1980 - L'arbre dans les paysages agraires de l'Afrique Noire. L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe. *Cahier ORSTOM série Sciences humaines*, XVII, 3-4 : 127-130 & 131-136
- Picasso C. 1984. *Synthèse des résultats acquis en matière de recherche sur le Karité au Burkina Faso de 1950 à 1958*. IVRAZ/IRHO.
- Sallé G., Boussim J., Raynal-Roques A. et Brunck F., 1991. Le Karité, une richesse potentielle . Perspectives de recherche pour améliorer sa production. *Bois et Forêts des Tropiques*, 238 : 45-65
- Serpantié G., Bayala J., Helmfrid S. et Lamien N., 1996. *Pratiques et enjeux de la culture du karité dans l'Ouest Burkina Faso*. (cet atelier).

# Rôle des jachères dans la reconstitution du parc à karité (*Butyrospermum paradoxum Gaertn. f. Hepper*) dans l'ouest du Burkina Faso

S.J.OUEDRAOGO<sup>1</sup>, J.L. DEVINEAU<sup>2</sup>

1.IRBET 03BP7047 Ouagadougou, Burkina Faso

2.ORSTOM 01 BP171 Bobo-Dioulasso - Burkina Faso

## Résumé

Les peuplements de karité sont largement inféodés à l'utilisation des sols. La distribution de l'espèce si elle est conditionnée par les facteurs mésologiques, dépend en effet fortement aussi des activités humaines. La taille des arbres, leur densité, la production fruitière et la capacité de régénération des peuplements varient en fonction de l'ancienneté et de la permanence de l'utilisation du sol. A Watinoma en zone soudano-sahélienne comme à Bondoukui en zone soudanienne les parcs de village aux vieux karités sans descendance s'opposent aux parcs des champs de "brousse" plus densément peuplés d'individus plus jeunes. Les premiers traduisent l'effet d'une longue occupation du sol, les seconds sont engendrés par l'alternance des cultures et de la jachère. La culture permanente peut maintenir les arbres préexistants, mais elle porte préjudice à l'avenir du peuplement en ne permettant pas sa régénération.

La jachère en revanche offre une protection, favorable aux germinations. C'est ce que montrent les observations effectuées tant à Watinoma qu'à Bondoukui ainsi que les expérimentations réalisées sur la germination et la survie des plants de karité dans les champs et dans les jachères.

L'éclaircie du peuplement ligneux pratiquée par l'ouverture d'un champ favorisera ensuite la croissance et la productivité des individus préservés. La jachère et le champ apparaissent ainsi comme deux étapes incontournables de la dynamique du parc à karité.

Au moment du défrichement ne sont préservés en priorité que les arbres qui sont utiles. Pour le karité la productivité de l'arbre ou la qualité de ses fruits seront des critères de sélection. Ces caractères sont très variables dans les peuplements naturels et ne peuvent s'apprécier que sur des individus relativement âgés. Actuellement seule la jachère en permet le contrôle pour la constitution du parc.

La jachère apparaît ainsi comme une technique d'intégration du karité, et d'une façon plus générale de l'arbre, dans les champs. La jachère permet en effet d'intégrer aussi de nombreuses espèces d'arbres utiles dans les champs autorisant ainsi une certaine exploitation de la biodiversité forestière.

**Mots clé :** zone soudanienne - karité - régénération - jachère - parc - biodiversité - sélection.

## Summary

Shea-tree communities mainly depend on land use. The distribution of the species although related with its natural environment is highly determined by man practices. The size or the density of trees, their fruit production and the regenerating capacity of communities vary according to the permanence and the length of land use. At Watinoma in the sahelian-sudanian zone such as at Bondoukui in the sudanian zone, village-parklands with old shea-trees without regeneration differ from field-parklands with more dense communities of younger trees. The former result from a long land-use whereas the latter are generated by the succession of fallows and cultivations. The permanent cultivation is able to maintain preexisting trees, but is harmful to the future of communities as it does not allow their regeneration.

The fallow offers in contrast some protection, profitable for seedlings. This is demonstrated by the observations and experimentations performed on germination and survival of seedlings in cultivated areas or in fallows.

The clearing of tree-stand performed with the opening of a field will later favor growth and productivity of remaining trees. The fallow and the field appear to be two inevitable stages of the dynamic of the shea-tree parkland.

During the clearing useful trees are preserved in priority. Fruit productivity and quality are selective criteria for the shea-tree. These features are very variable in natural communities and can be appreciated only on mature trees. Nowadays only the fallow allows to control them for the constitution of the parkland.

Then the fallow appears as a technique to integrate the shea-tree, and in a more general way to integrate trees, in fields. The fallow also allows to integrate numerous species of useful trees in fields and therefore allows a certain exploitation of forest biodiversity.

**Key-words :** sudanian zone - shea-tree - regeneration - fallow - parkland - biodiversity - selection.

## Introduction

*Butyrospermum paradoxum* (Gaertn. f.) Hepper, le karité, marque le paysage de la zone soudanienne du Burkina Faso. Il constitue le parc agroforestier dominant.

Son aire de répartition couvre près de 80 % du territoire (Terrible, 1975). L'importance de cette aire et la relative ubiquité de l'espèce créent des situations diverses qui ont caché pendant longtemps les contraintes que rencontre l'arbre. Les désaccords des premiers auteurs sur la dynamique des populations de l'espèce en témoignent. Les uns notent que les populations sont dégradées voire menacées (Marchal, 1980 ; Bandre *et al.*, 1990), les autres montrent qu'elles sont stables (Ouadba, 1983).

La pratique agricole dans cette zone favorise en effet la préservation des espèces arborées utiles lors de la mise en culture. Cependant, sous la double pression de la démographie et des aléas climatiques, les espaces de cultures se sont étendus. Parfois la jachère ancienne a disparu. Le maintien de la pratique agricole traditionnelle basée sur l'alternance culture - jachère semble révolu ; la brousse est finie (Hervouet, 1980). Des travaux récents (Ouedraogo, 1994; Mahamane, 1996) montrent qu'alors la plupart des populations de karité qui persistent sur les champs sont, dans la majeure partie des cas, déséquilibrées faute de recrutement.

Le maintien du parc arboré semble alors lié au système ancien de la culture itinérante.

## Structure des peuplements de karité et utilisation des sols

### **Zone soudano-sahélienne : exemple de Watinoma**

On doit à Ouedraogo (1990, 1994) une importante étude des parcs agroforestiers traditionnels du Plateau-Central burkinabè, en particulier ceux de Watinoma en zone soudano-sahélienne. Le karité est ici dans la partie septentrionale de son aire. Ses effectifs sont relativement faibles et sa répartition dans le paysage est limitée aux bas de versant à sols argileux. Il ne se retrouve ainsi, que dans un seul des groupements végétaux mis en évidence par Ouedraogo (1994), groupement caractéristique des "sites mésophiles à exploitation fugace ou à exploitation continue récente".

Mais la distribution de l'espèce, conditionnée par les facteurs mésologiques, est aussi fortement dépendante des activités humaines. C'est ainsi que les densités de karité croissent avec l'éloignement de l'habitat alors que la production fruitière individuelle décroît. Le parc à karité naît, vit et meurt avec l'épanouissement du village. L'installation des champs est progressive et évolue des alentours des cases aux espaces de plus en plus éloignés ; le karité s'épanouit puis s'éloigne, avec l'expansion des champs et de l'habitat. Les histogrammes d'effectifs de karité dans un terroir comme Watinoma illustrent bien une telle situation. L'espèce est absente des champs de case, rare dans les champs de village. Ses populations se trouvent confinées dans les bas-fonds mis en valeur récemment après les sécheresses des années 1970, dans les espaces où la jachère se pratique.

### **Zone soudanienne : exemple de Bondoukui**

Dallière (1995) et Mahamane (1996) ont aussi montré une organisation semblable dans la région de Bondoukui en zone soudanienne où le karité est en association fréquente avec le néré.

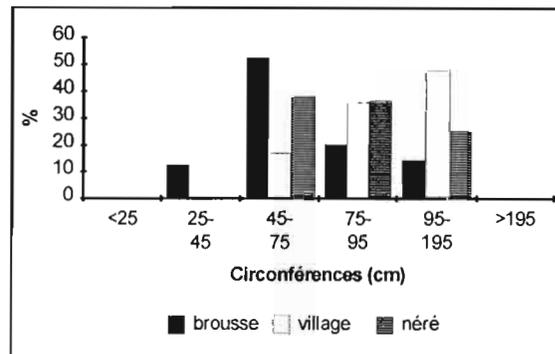
La latitude de la région correspond à la partie centrale de l'aire de répartition du karité. C'est ici l'espèce la plus fréquente. On la retrouve dans pratiquement tous les milieux, cultivés et naturels, à l'exception peut-être des milieux cuirassés les plus secs et des biotopes fréquemment inondés (Devineau & Fournier, 1992).

Dans l'espace cultivé du plateau de Bondoukui, Dallière (1995) indique que la régénération du karité est absente des champs de village où la durée de culture est longue, souvent permanente, et la jachère courte. Elle peut être en revanche abondante dans les parcelles de brousse où alternent jachères et cultures.

Dans le bas glacis, Mahamane (1996) décrit différentes structures et dynamiques de parc liées à la jachère. Il montre ainsi que l'histoire propre des différents "sous-terroirs" du bas glacis a une influence sur la structure des peuplements arborés des champs. Les "sous-terroirs" caractérisés pendant longtemps par une culture itinérante présentent des peuplements dont les classes d'âge sont relativement diversifiées. En revanche, là où la culture est permanente une seule génération d'arbre est d'ordinaire représentée.

Le parc du bas glacis est en effet généralement dominé par des karités de 75 à 150 cm de circonférence, ce qui correspond au stade de meilleur rendement en fruits de l'espèce. "Dans certains faciès cette génération de karité représente plus de 92% de l'effectif total de la population de l'espèce donnant l'allure d'une population équiennne," Mahamane (*op. cit.*).

Les relevés fait par Dallièrè (données non publiées<sup>1</sup>) indiquent aussi que les karités de plus de 75cm de circonférence dominant dans les parcs à karité proches des villages et dans les parcs à karité-néré du plateau de Bondoukui. Cependant dans les parcs "de brousse" éloignés des villages, c'est plutôt la classe 45-75 cm qui domine (figure 1).



**Figure 1.** Distribution des circonférences du karité pour différents types de parc du plateau de Bondoukui (parc à karité de brousse, de village et parc à néré-karité). D'après des données non publiées de Dallièrè.

Il existe dans tous les cas très peu d'individus de moins de 50 cm de circonférence. Mahamane (1996) explique que les paysans suppriment tout ce qu'il y a comme génération spontanée pour libérer de la place aux cultures. Dans certains faciès la classe d'âge dominante est précédée d'une ou deux générations reflétant une certaine régénération de l'espèce. Pour cet auteur "il s'agit probablement de peuplements ayant connu des jachères plus ou moins longues, au cours desquelles une bonne partie des gros karités n'ont pas résisté à la concurrence des autres espèces. Cette diminution de la densité des gros sujets permet le maintien de jeunes générations au cours des défrichements suivants". Dans les faciès caractéristiques des parcelles en culture permanente, les classes correspondant aux jeunes générations sont creuses. "La mise en culture permanente se traduit en effet par une suppression totale de la régénération spontanée et les souches finissent par mourir. La culture permanente entretien les arbres préexistants, par contre elle porte préjudice à l'avenir du peuplement en supprimant la régénération ».

### La jachère et le champ : deux étapes incontournables de la dynamique du parc à karité

Pour Ouedraogo (1994) la régénération du karité en zone de culture serait en effet difficile sinon impossible, car le pouvoir de rejet de l'espèce ne s'acquiert que vers quatre ans au moment de l'épaississement de la tige et de la racine. Avant, l'espèce ne peut supporter les coupes répétées auxquelles sont soumis les rejets ligneux au cours de l'entretien des champs. Seule la protection des jeunes plants pourrait permettre la régénération de l'espèce dans les champs.

A Sobaka, dans la forêt partiellement classée du Nazinon, l'IRBET/Jachère (1995) observe que les populations de karité régressent dès 25 ans de jachère pour devenir rares sur les jachères de plus de 30 ans.

Dans une étude effectuée dans le ranch de Nazinga au Burkina Faso à une latitude similaire, Nandnaba (1986) note l'élimination des plus gros individus dans les très vieilles jachères : "le phénomène le plus important est la disparition des individus de circonférence égale ou supérieure à 180cm. Ils sont très vite éliminés dès que vieillit la jachère" (Nandnaba, *op. cit.*). Il invoque l'accentuation de la compétition au cours de la succession pour expliquer ce phénomène : "les gros individus de karité qui sont aussi les plus vieux, peu compétitifs sont éliminés". Dans ces jachères âgées de Nazinga "l'histogramme (de distribution des circonférences) se déplace

<sup>1</sup>Dallièrè a effectué 69 relevés sur l'ensemble des « sous-terroirs » du plateau de Bondoukui. Chaque relevé a été effectué sur une surface estimée homogène du point de vue de la végétation ligneuse au sein d'une parcelle de culture. Les surfaces d'inventaire étaient fonction de la densité de la strate arborée et de la superficie disponible, elles variaient donc d'un relevé à l'autre.

La circonférence ainsi que diverses autres variables dendrométriques ont été mesurées sur tous les arbres présents sur chacun de ces relevés. Les données présentées ici ne figurent pas dans le Mémoire de Dallièrè (1995), elles ont été obtenues à partir d'un dépouillement partiel de ses données portant sur les relevés appartenant aux groupements les plus caractéristiques des types de parcs considérés (ses groupements 6 et surtout 8 pour les parcs de brousse à Karité, ses groupements 3 et 9 pour les parcs à Karité de village, ses groupements 1,2 et 7 pour les parcs à néré-karité).

dans le sens des petites classes, avec la disparition accentuée des gros arbres". "Il acquiert la forme en "L" typique des populations à fort taux de renouvellement".

Les études réalisées à Bondoukui par Devineau<sup>2</sup> montrent aussi que la jachère est favorable à la régénération du karité.

Dans les jachères les plus jeunes, jusqu'à une dizaine d'années, la structure des peuplements de karité reflète celle du parc. Il y a en effet une grande similitude entre la distribution des circonférences des parcs de "brousse" et celle des jachères jeunes. Pour les arbres de plus de 25cm de circonférence les distributions sont en effet fort voisines avec une prédominance de la classe 25-45cm (figures 1 et 2). Sur les jachères cependant, les plus jeunes sujets, ordinairement éradiqués des cultures, s'installent. Au cours de la succession et du vieillissement de la jachère l'importance de cette régénération s'accroît.

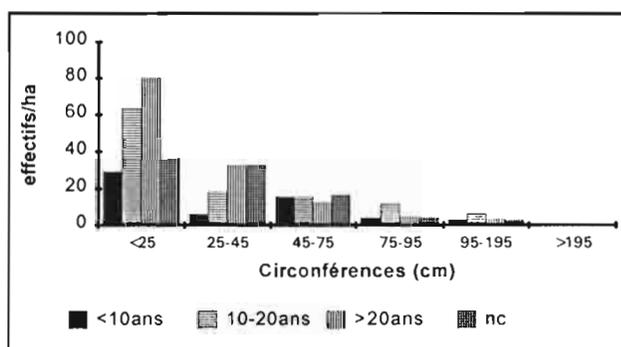


Figure 2. Structure des populations de karité pour des jachères d'âges différents et les zones non cultivées (nc) du plateau de Bondoukui (d'après Devineau, données originales).

Dans les jachères anciennes la forme en "L" des histogrammes des circonférences, conforme à celle décrite par Nandnaba (1986) à Nazinga, traduit le bon pouvoir de régénération des populations de karité. La comparaison entre les jachères et les zones incultes, principalement des terrains gravillonnaires peu propices à l'agriculture ou plus rarement de petites "réserves", amène par ailleurs deux observations.

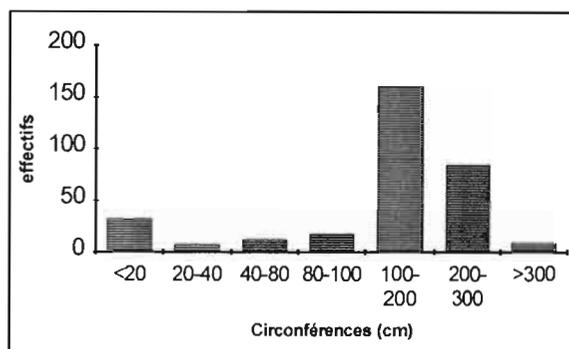
La première concerne la forte ressemblance des distributions des circonférences sur les jachères âgées et sur les zones incultes, excepté pour les plus jeunes sujets (classe <25cm) qui sont bien moins nombreux dans les espaces non cultivés. Dans ces espaces, la structure des peuplements ligneux se rapproche de celle généralement décrite pour les "savanes naturelles" qui se caractérise par la faiblesse des effectifs des plus petits sujets. Ce fait est généralement attribué à l'action des feux de savane qui les détruisent. Il est possible que ces feux soient de moindre ampleur dans les jachères du fait de la parcellisation du paysage et d'un tapis herbacé souvent fort pâturé.

La seconde observation concerne les effectifs constants des grands arbres, ceux qui constituent le parc, dans tous les milieux, des jachères les plus jeunes aux zones incultes. Cela est particulièrement perceptible pour la classe 45-75 cm dont les effectifs sont pratiquement les mêmes partout. Il y a donc maintien au cours du cycle culture - jachère d'une densité en grands arbres voisine de celle du milieu naturel. Il semble donc que la région de Bondoukui soit héritière d'une situation liée à un système cultural qui, par le passé, s'est avéré particulièrement apte à maintenir la structure des populations de karité. Cependant l'extension des cultures permanentes et la raréfaction des jachères arbustives qui prévalent actuellement en particulier dans le bas glacis ne permettront pas à ce système de se perpétuer.

Par ailleurs la comparaison des structures des populations observées à Bondoukui et à Watinoma montre que la proportion de gros arbres est bien plus élevée à Watinoma qu'à Bondoukui.

A Watinoma la classe modale pour les parcs est en effet de 100-200cm et des arbres allant de 2 à 4m de circonférence sont couramment observés (figure 3). A Bondoukui sur le plateau et dans le bas-glacis les valeurs modales observées sont respectivement de 45-75 et 75-150cm. Seuls les anciens parcs de villages, comme celui de Mokouna étudié par Dallièr, sont dominés par de très gros arbres de 1 à 2 m de circonférence.

<sup>1</sup>Les résultats présentés sont extraits d'un ensemble de 113 relevés effectués sur l'ensemble des formations arbustives et arborées savaniques rencontrées dans la région de Bondoukui. Les relevés sont effectués sur des parcelles physiologiquement homogènes de 1600m<sup>2</sup>. Ces résultats donnent des valeurs moyennes de densités pour tous les sites présumés appartenir à une même classe d'âge (déterminé par enquête). Ils donnent une image « globale » moyenne des populations de Karité qui serait à nuancer en fonction d'autres facteurs mésologiques, notamment les types de sols.



**Figure 3** : Distribution des effectifs de Karité par classes de circonférences sur le terroir de Watinoma (d'après Ouedraogo).

A Bondoukui les individus de plus de 2m de circonférence sont très rares dans les parcs comme dans la végétation environnante. Cette différence pourrait illustrer l'effet à long terme sur la structure des populations de karité, d'un système à longues jachères (Bondoukui) et d'un système à jachères courtes ou peu fréquentes résultant d'une occupation humaine dense et ancienne (Watinoma). Dans le premier cas il y a peu de très vieux arbres, les plus grands arbres maintenus sont aussi les plus productifs. Là joue très probablement l'hypothèse de Nandnaba (1986): le retour fréquent à la jachère élimine les plus vieux sujets, moins productifs, soumis à la compétition des autres arbres. Dans le second cas ce mécanisme n'intervient pas et de très vieux sujets se maintiennent dans les parcs comme sur l'ensemble des finages.

La pratique agricole favorise donc la croissance des karités à un certain stade de leur développement et permet le maintien des plus gros sujets, comme le soulignent Nandnaba (*op. cit.*) et Ouedraogo (1994). Cela, d'autant plus que la culture est continue. Cependant, la capacité de régénération de l'espèce est amoindrie par ce mode de mise en culture. La difficulté de régénération est proportionnelle à la permanence et à l'ancienneté d'occupation des sites. Dans les espaces où ces espèces peuvent bénéficier d'un temps de jachère, la régénération du karité reprend néanmoins assez efficacement. Ainsi, l'alternance de cultures et de jachères joue un rôle essentiel dans la dynamique des populations de karité.

### **Dissémination, germination et survie des plants de karité : atouts et handicaps**

Le karité est handicapé par la faible dispersion de ses lourdes graines. Ces dernières tombent sous les houppiers des pieds mères, où elles germent en forte densité. Les plants dans ce cas, évoluent rarement vers un pied adulte, même dans la jachère. Pire, dans les champs, ces plantules sont éliminées lors des sarclages, comme tout autre adventice du champ.

La dissémination des graines loin du pied mère est assurée principalement par les chauves-souris. Mais, dans les zones à faible couvert basal, l'eau d'écoulement emporte certaines noix qui sont maintenues à la base des rejets de souche, des buissons ou des cespiteux. La graine y trouve alors les conditions d'humidité et d'aération favorables à sa régénération. Cependant, en année de faible production, dans l'extrême nord de l'aire de l'espèce, les semences sont rares ; des prédateurs comme les perroquets et les écureuils éliminent une partie de la production avant la formation des noix. Les enfants cueillent également les fruits verts, et, quand bien même quelques noix viendraient à échapper, elles seraient collectées pour la production du beurre. Dans certaines régions l'insuffisance de la production du karité eu égard aux besoins actuels de l'homme est certainement une des causes qui limitent sa reproduction.

La germination et la survie des plants de karité dans les champs et dans les jachères ont été particulièrement étudiées par Ouedraogo (non publié). La graine du karité, comme celle d'autres espèces de savane, a une germination cryptogée (Jackson, 1968, 1974). La première étape de cette germination consiste en l'élaboration d'un organe souterrain de réserve favorable à la résistance à la concurrence, au feu et à la saison sèche. Ce genre de germination constitue une stratégie d'adaptation efficace de l'espèce si elle dispose de la durée nécessaire au transfert des réserves de la graine. Cela est rarement le cas dans les champs où les sarclages entraînent un détachement du magasin de réserves (noix) du système souterrain avant que la partie souterraine n'acquière l'indépendance nutritionnelle.

Par la suite, au premier stade de développement, un système souterrain pivotant est élaboré. Le pivot constitué est profond au jeune âge, mais il peut épouser une allure plagiotrope ou s'écourter avec l'âge en fonction des conditions pédologiques. Dès un certain âge (entre 4 et 8 ans selon Piot, 1979) la plante émet des racines latérales traçantes et entame son développement.

Cette période correspondrait à une demande intensive en eau et en éléments nutritifs et à une grande sensibilité de l'espèce à la concurrence des individus voisins. Cette concurrence devient de plus en plus importante au fur et à mesure que l'arbre et son système souterrain grandissent. A ce stade la jachère constitue alors une contrainte au bon développement des individus de karité et l'ouverture de champ une opportunité d'échapper à la concurrence. C'est ainsi que les individus à grande production et de belle venue sont observables sur les espaces de culture où la densité des autres espèces ligneuses est faible.

Afin de préciser le rôle de la jachère dans la régénération du karité une expérience a été menée par Ouédraogo dans le cadre de l'enrichissement de parc dans un terroir du Plateau Central (Rasko). Des semis directs de karité ont été effectués en jachère et sur un site cultivé afin d'évaluer l'influence de la végétation de jachère sur la croissance des plantules de karité.

Des semis de noix de karité ont ainsi été effectués en juin 1994 dans une jachère de 5 ans en dehors et sous les espèces pérennes (buissons de *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, et touffes d'Andropogonées), puis le long (en amont et à l'aval) de diguettes antiérosives dans un champ en culture. Le comptage de juillet 1995 donne un taux de réussite de 43% sur les diguettes, de 41% sous les touffes ou les buissons et de seulement 16% en semis libres. Cependant, la hauteur sous buissons et sous Andropogonées (hauteur moyenne = 12 cm à un an) est deux fois supérieure, de façon significative, à celle des plants des autres traitements.

Un certain confinement et une protection de la semence sont donc favorables à l'installation de la plantule et à celle du système de réserve du karité. Il est de plus probable que les plantules ainsi protégées bénéficient de meilleures conditions nutritives et/ou d'une prolongation de la période végétative induisant un accroissement plus élevé. Ces conditions sont rares dans les champs sarclés où les buissons sont éliminés et le nettoyage régulier. Là, la plante est rapidement confrontée à la baisse de la disponibilité hydrique et soumise aux intempéries diverses (insolation, vent, ...) et à la prédation.

## Jachère et conduite du parc arboré

Pour Mahamane (1996) la jachère est une technique d'intégration du karité, et d'une façon plus générale de l'arbre, dans les champs. Cet auteur a particulièrement développé cet aspect dans son étude du parc arboré du bas glacis à Bondoukui. Il montre que c'est actuellement la technique la plus répandue. Les autres techniques comme la transplantation, utilisée pour certaines espèces comme le néré ou le Baobab, ou l'utilisation de plants commercialisés pour les fruitiers (manguier, etc.), semblent se développer, mais restent encore relativement marginales et ne sont actuellement pas applicables au karité.

Au moment du défrichement ne sont préservés, en priorité, que les arbres qui sont utiles. A ce moment, et ensuite lors de l'éclaircissage progressif du peuplement ligneux du champ, une véritable sélection des espèces et des individus est effectuée. Pour le karité, la productivité de l'arbre ou la qualité de ses fruits seront des critères de sélection.

Il existe cependant une forte variabilité au sein des peuplements. Selon des études menées par l'IRHO en effet, plus de la moitié des arbres des milieux naturels ne produisent pas. Les individus bons producteurs ne représentent que 25% des peuplements et seuls les 2/3 d'entre eux produisent régulièrement (cf. Serpantié, *supra*). Actuellement ces critères ne peuvent être contrôlés qu'en les appréciant sur des individus relativement âgés (20 à 30 ans). La jachère reste par conséquent le moyen le plus efficace de gestion des populations de karité.

Il convient enfin de rappeler que la jachère permet aussi d'intégrer de nombreuses autres espèces d'arbres dans les champs. Le nombre d'espèces maintenues dans les parcs à karité est en effet loin d'être négligeable. Mahamane (1996) a recensé 52 espèces d'arbres maintenues dans les champs du bas glacis de la région de Bondoukui, Dallièrè (1995) pour le plateau de Bondoukui en cite 44. Ouédraogo (1994) inventorie 21 espèces d'arbres adultes maintenus dans les parcs de Watinoma. Ces valeurs représentent à Bondoukui environ 50% de la diversité des peuplements ligneux des jachères environnantes, mais les espèces maintenues dans les champs sont aussi les espèces les plus utiles. Comme pour le karité la régénération de ces espèces ne se fait pas dans l'espace cultivé et leur maintien dans le parc et par conséquent la pérennisation du rôle de ce dernier dans l'exploitation de la biodiversité forestière (Mahamane, *op.cit.*), sont tributaires de la jachère.

## Conclusion

Parmi les rôles généralement attribués à la jachère notamment ceux de restauration de la fertilité agronomique des sols, celui qu'elle joue dans le maintien de ce qu'il est souvent convenu d'appeler le *parc agro-forestier* est moins souvent cité. Ce rôle est pourtant fondamental dans le cas du parc à karité. Il l'est d'autant

plus qu'il n'existe pas actuellement d'alternative à la jachère pour le maintien et le contrôle des populations de karité dans le parc ni *a fortiori* pour ceux des diverses autres espèces forestières qu'il renferme.

Les mécanismes mis en évidence pour le maintien des populations de karité ont par ailleurs une valeur heuristique plus générale. A bien des égards le karité peut en effet être considéré comme une espèce "typique" des savanes soudaniennes, tolérante au feu et à feuillaison précoce (Fournier, 1991). La grande majorité des espèces des savanes sont ainsi, comme lui, tributaires de la jachère pour se maintenir en zone de culture.

Là où l'amplitude écologique du karité correspond au domaine cultivable, comme sur les marges de son aire, l'espèce est menacée dès lors que la jachère arbustive disparaît. D'autres espèces, inféodées aux sols à vocation agricole, seront elles aussi menacées, d'autant plus qu'elles sont par ailleurs moins protégées. Au-delà du cas du karité la raréfaction ou la disparition des jachères arbustives pose donc le problème du maintien de la diversité forestière des formations savaniques (Devineau & Guillaumet, 1992).

## Références Bibliographiques

- Bandre E. , Guinko S. et Stigliano M. 1990 Notes de cours sur l'érosion éolienne. principes et modes de lutte. notes 3 : la végétation naturelle et l'érosion éolienne au Burkina Faso. séminaire national sur l'érosion éolienne. Ouagadougou 71 p.
- Bonkougou E. G. 1987. Monographie du karité, *Butyrospermum paradoxum* (gaertner. f.) Hepper, espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST. Ouagadougou. 67 p. +, annexe.
- Dalliere, C. 1995. Peuplements ligneux des champs du plateau de Bondoukuy dans l'ouest burkinabè : structure, dynamique et utilisation des espèces, mémoire de DESS "gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales", Université Paris XII val de marne, UFR de sciences, 78 + 41 p. + carte.
- Devineau J. L. , Guillaumet J. L. ; 1992. Origine, nature et conservation des milieux naturels africains: le point de vue des botanistes. *Afrique contemporaine* 161 (spécial: *l'environnement en Afrique*): 79-90. La documentation française, Paris.
- Devineau, J. L. , Fournier, A. , 1992. La flore et la végétation in : Devineau, J. L. , Fournier, A. , Kaloga, b. les sols et la végétation de la région de Bondoukuy (sud-ouest burkinabè) présentation générale et cartographie préliminaire par télédétection satellitaire (SPOT), (ronéoté).
- Fournier A. ; 1991; Phénologie, croissance et production végétale dans quelques savanes d'Afrique de l'ouest. variation selon un gradient climatique. éditions de l'ORSTOM, *Études et thèses*, Paris 312p.
- Hervouet J. P. , 1980. "Du Faidherbia à la brousse. modifications culturelles et dégradation sanitaire. " Centre ORSTOM Ouagadougou. 26 p.
- IRBET/jachère, 1995. . *Rapport d'activités, mai 1995*.
- Jackson, G. , 1968. Notes on the west african vegetation. iii, the seedlings morphology of *Butyrospermum paradoxum*. *J. w. afr. sci. assoc.* 1(3) : 215-219.
- Jackson, G. , 1974. Cryptogean germination and other seedling adaptations to the burning of vegetation in savanna regions in the origin of the pyrophytic habit. *new phytologist*, 73 : 771-780.
- Mahamane A. , 1996. Typologie et dynamique des peuplements arborés du bas glacis de bondoukuy, ouest du burkina faso. mémoire de dea, fast/ORSTOM Ouagadougou. 103 pages + annexes.
- Marchal J. Y. 1980. Arbres et brousses du paysage soudanosahélien. dynamique des formations végétales au nord de la Haute Volta. *cah. ORSTOM sér. sc. hum.* 17 (3/4):137-149.
- Nandnaba E. 1986. Dynamique comparée de populations de karité, *Vitellaria paradoxa*, dans une zone protégée et sur jachères dans la région de nazinga, Burkina faso. " rapport de stage de dea, parissud orsay, 44 p. + annexes.
- Ouadba J. M. , 1983. Essai de l'analyse diachronique de l'occupation du sol en Haute Volta par photointerprétation et télédétection. " Thèse de doctorat 3è cycle. Université Paul Sabatier, Toulouse, 262 p.
- Ouedraogo S. J. , 1990. Situation et dynamique des parcs agroforestiers de watinoma en 1990. province du Bam Burkina faso. DEA, Université PM Curie Paris : 36 p.
- Ouedraogo S. J. , 1994. Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du plateau central burkinabè. influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée. Thèse de doctorat. Université PM Curie. Paris. 222 p.
- Piot J. , 1979. Fiche monographique : bilan *Vitellaria paradoxa* gaertn. f. doc. ronéo. , 9 p. Terrible M. (pb), 1975. La végétation de Haute Volta. *Edition de la savane*, Bobodioulasso.



# Les jachères et leur utilité dans la province du Bazèga : cas des villages de Tanghin et de Bazoulé (Burkina Faso)

M. BELEM<sup>1</sup>, M. C. SORGHO<sup>2</sup>, D. GUIRE<sup>2</sup>, A. ZARE<sup>1</sup>, B. ILBOUDO<sup>2</sup>

1. IRBET - 03 BP 7047 - Ouagadougou

2. INERA - 03 BP 7192 - Ouagadougou 03

## Résumé

Cette étude est une partie intégrante de la recherche exploratoire, conduite par une équipe pluridisciplinaire, sur la gestion des ressources naturelles.

La méthodologie employée est la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) qui a procédé par l'interview semi-structuré. Cette interview auprès des différentes couches sociales, à savoir femmes, hommes et jeunes, laisse entrevoir deux aspects ; le premier est que la jachère perçue comme une pratique est en train de disparaître de la zone, faute de terres ; l'autre aspect considère que la jachère en tant que brousse en réserve s'amenuise de plus en plus sous l'effet des défrichements exagérés et non contrôlés.

Le problème est d'autant plus préoccupant que les populations tirent plusieurs types de produits végétaux de ces jachères. Les jachères assurent à ces populations les produits intervenant dans l'alimentation, la pharmacopée, la construction, le commerce, l'énergie et l'artisanat.

**Mots-clé :** jachère - interview - transect - plantes d'intérêt socio-économique - Burkina Faso

## Abstract

This study is a part of the exploratory research made by a pluridisciplinary team, about the management of natural resources. The methodology used is the Rural Rapid Appraisal translated in french that « MARP : Méthode Accelérée de Recherche Participative ». We processed by interview in the population and by transects in the fields. The interview has interested different social categories like women, men, young. Two observations appeared in this study. First, we noted that fallows seen like an agricultural practice is disappearing in the two villages because of the inexisting of cultural space. Second, we observed that fallows seen like a bush in reserve is more and more reduced.

This is very preoccupant because population have multiple uses of the fallows. They collect many products for fooding, healthing, building, selling, energy and crafts.

**Key words :** fallow - interview - transect - socio-economic plants - Burkina Faso

## Introduction

Nos investigations au Bazèga ont été conçues et organisées dans la perspective d'explorer le terrain en vue de l'identification d'axes de recherches en matière de gestion des ressources naturelles sur une période de 5 à 10 ans.

De la recherche exploratoire que nous avons menée dans les communautés de Tanghin et de Bazoulé, il nous paraît intéressant de présenter un aperçu du résultat de nos enquêtes sur les jachères et leur utilisation afin de mettre en évidence la perception de la jachère par les paysans et l'attitude qu'ils développent vis-à-vis de cet environnement végétal qui constitue "leur arbre nourricier".

## Présentation de la zone d'étude

Le Bazèga est une des quarante cinq provinces du Burkina Faso ; elle est située entre 0°50' et 2°10' de longitude ouest et entre 11°30' et 12°30' de latitude nord dans la région centre-sud. Elle couvre 10 départements et 244 villages dont Tanghin et Bazoulé. Tanghin est situé à 35 kilomètres sur l'axe Ouagadougou-Léo, et Bazoulé à 30 kilomètres de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Bobo Dioulasso.

Le climat de la province est de type tropical soudanien comportant une saison sèche et une saison pluvieuse.

La province comprend 5 catégories de sols les cultures céréalières se faisant sur des sols relativement profonds, de texture légère sableux à sablo-limoneux et pauvres en matière organique, phosphore et potassium. Ces sols sont souvent renforcés et enrichis en matière organique et minérale.

La végétation est fortement influencée par les conditions édaphiques, mais elle a subi une dégradation extrêmement rapide ces dernières années.

Elle est composée d'une savane arborée ou arbustive dans les bas-fonds et en bordure des rivières ; dans les interfluves on trouve une savane épineuse arbustive résultante d'anciennes jachères, de zones de pâturages ou de défrichements plus ou moins récents.

La strate herbacée est très dégradée à cause du surpâturage ; la savane herbeuse est caractéristique des sols bruns eutrophes et bruns vertiques. Une partie des sols est dépourvue de végétation à cause de l'induration superficielle ou du manque d'infiltration des eaux de pluie suite au compactage superficiel. Pourtant ces sols présentent de bonnes caractéristiques de fertilité quand on arrive à contrôler le ruissellement par la construction des diguettes en pierres sèches et à améliorer la structure avec des restitutions de matière organique.

Le système d'élevage est traditionnel, extensif et plus ou moins sédentaires avec les conséquences que l'on connaît sur le milieu.

L'organisation sociale de la population est basée sur une structure sociale fondée sur les traditions culturelles du milieu.

## Méthode

La méthode employée est la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) exploratoire. Elle a été réalisée dans chacun des deux terroirs. Nous avons eu recours à l'interview semi-structuré et à des personnes ressources ; dans les interview semi-structurés, nous essayons d'obtenir les informations des différentes couches sociales et des différents groupes cibles, à savoir hommes, femmes et jeunes. Des personnes ressources identifiées sont interrogées pour obtenir des informations plus approfondies. Pour obtenir les informations avec les différents points de vue et niveaux d'expertise, l'équipe a été composée de personnes provenant de disciplines sociales et biophysiques.

Pour cette étude, nous n'avons pas voulu analyser les données en fonction des différents groupes cibles. Afin d'identifier les différents groupements végétaux, l'interview a été couplé au transect. Deux transects d'orientation est-ouest et nord-sud ont été réalisés dans chaque village.

## Résultats

### ***Perception de la jachère par les populations de Tanghin et de Bazoulé***

Ce que représente la jachère pour les populations du Bazèga est complexe. L'analyse de l'information obtenue au cours des interviews révèle que les populations des deux villages utilisent plusieurs termes pour se référer à la jachère. La jachère, champ au repos, la jachère comme solution alternative de lutte contre les adventices, la jachère, brousse de réserve et enfin la jachère, pâturage.

### ***La jachère, champ au repos***

Ainsi définie, la jachère est constituée par une partie ou la totalité d'un champ mis au repos pour une longue durée qui est sensée correspondre au temps de reconstitution de la fertilité du sol. Traditionnellement, cette durée peut aller de 10 à 20 ans. Les populations ont signifié que la mise en jachère intervient lorsqu'un certain nombre d'espèces végétales indicatrices de la baisse de la fertilité du sol apparaissent ; il s'agit d'*Eragrostis spp.* et

d'*Imperata cylindrica*. En retour, le temps de remise en culture est signalé par l'apparition de certaines espèces comme *Andropogon ascinodis*, *Andropogon gayanus*, indicatrices du retour de la fertilité du sol.

Mais de nos jours, ce type de jachère, qui est en fait une pratique, est très rare voire inexistant au Bazèga. Les champs sont abandonnés non pas parce qu'ils sont fatigués (baisse de fertilité) mais parce que la structure du sol ne permet plus de le cultiver. En d'autres termes, le paysan reconnaît que le sol n'est plus productif, mais tant qu'il peut continuer de le labourer il le fera jusqu'à l'apparition de la cuirasse latéritique inadaptée aux instruments de culture utilisés. La raison principale avancée est le manque de terres. Une autre raison d'abandon de champ est l'inondation. Selon la position topographique du champ, il peut être exposé aux inondations. La première alternative est le recours aux cultures de riz ; mais par manque de moyens appropriés pour faire face à ce type de cultures, le paysan se sent obligé d'abandonner le champ. La durée de cet abandon dépend de la pluviométrie. C'est ainsi que des champs peuvent être abandonnés pendant 2 ou 5 ans pour être repris par la suite.

En résumé, il faut dire que la pratique de la jachère n'existe pas à Tanghin et à Bazoulé. Les seuls cas d'abandon des champs sont dus au manque de moyens, au manque de bras valides pour exploiter toutes les exploitations familiales et enfin à la disponibilité du paysan. En effet, le paysan qui est resté malade toute la saison des semis ne pourra pas exploiter tous ces champs s'il n'a pas d'aide. (Floret, Pontanier & Serpantié, 1993).

### **La jachère comme solution alternative de lutte contre les adventices**

Ce cas arrive lorsque tout le champ est envahi par des adventices comme *Striga hermontheca* et/ou d'autres comme *Ipomoea eriocarpa*, *Imperata cylindrica*, *Eragrostis tremula*.

Le champ est abandonné jusqu'à la reconstitution du sol signalée par l'apparition de certaines espèces et la disparition des adventices. Dans certains groupes, interrogés, il est ressorti que le paysan, pour lutter contre le *Striga*, mélange des graines de *Alectra sp.* à ses semences avant de semer. Cette espèce aurait la capacité de combattre le *Striga*.

### **La jachère, brousse de réserve**

C'est un espace boisé qui est mis en réserve. Il peut avoir été cultivé ou ne l'avoir jamais été. C'est dans ces espaces que sont créés les bois sacrés. Ces jachères s'amenuisent de plus en plus sous les effets conjugués de la démographie galopante et des défrichements incontrôlés.

### **La jachère, pâturage**

La jachère est aussi une zone délimitée, jadis cultivée, et réservée pour la pâture. Ce type de jachère est rencontré à Bazoulé, parmi les champs de case.

### **Les plantes spontanées, les plantes cultivées et les plantes de reboisement**

Pour chacun des deux terroirs, l'étude de la végétation s'est faite en traçant deux transects qui se coupaient. Par l'observation de ces transects et sur la base des informations fournies par les paysans, nous avons pu distinguer des plantes cultivées, des plantes spontanées et des plantes de reboisement.

Les populations interrogées ont cité 113 espèces herbacées et ligneuses confondues, intervenant dans leur vécu quotidien (annexe 1). Parmi ces espèces 91 sont spontanées et 22 cultivées.

Les espèces ligneuses sont essentiellement récoltées par les femmes ; les hommes interviennent dans la récolte pour les arbres à accès difficile aux femmes.

La liste des espèces herbacées n'est pas exhaustive compte tenu de la période choisie pour la MARP (Avril-Mai). A cette période, certaines espèces ont disparu et d'autres sont difficilement identifiables. 28 espèces herbacées ont été citées dont 12 cultivées et 16 spontanées. Dans ces terroirs *Andropogon gayanus* est devenue très rare pour deux raisons principales, à savoir son intense exploitation pour des « seccos » et le manque de la pratique jachère qui consiste à laisser un champ se reconstituer pendant un certain nombre d'années.

Les plantes cultivées concernent aussi bien les ligneux que les herbacées. Respectivement, 10 et 12 espèces ont été citées comme cultivées.

Parler d'herbacées cultivées conduit à parler des modes de conservation des semences régénératrices de ces plantes. Des plantes entières ou parties de plantes interviennent dans la conservation des semences. En exemple, les populations nous ont cité les cas :

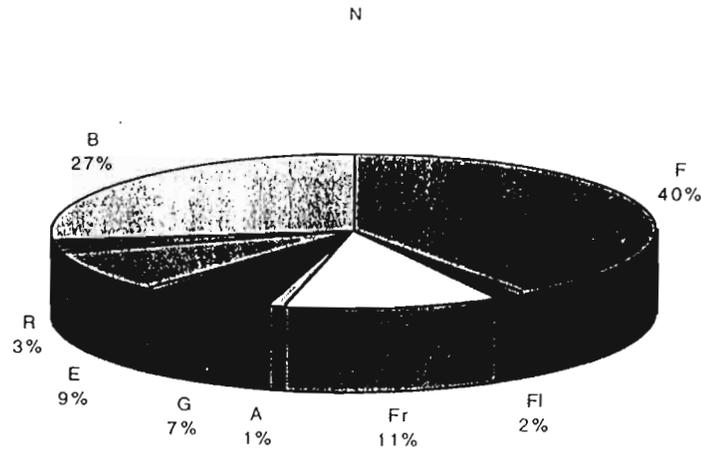
- du piment (*Capsicum frutescens*) en association avec la cendre pour la conservation des semences de niébé ;
- d'*Hyptis spicigera* pour conserver plusieurs types de semences ;
- des feuilles de neem (*Azadirachta indica*) pilées et mélangées avec des semences pour les conserver.

Les plantes de reboisement concernent les ligneux. Les espèces rencontrées sont le manguier, le teck, l'eucalyptus, le neem, le flamboyant, le gmelina, le prosopis, la pourghère, l'anacardier et le parkinsonia.

## La jachère et son utilisation

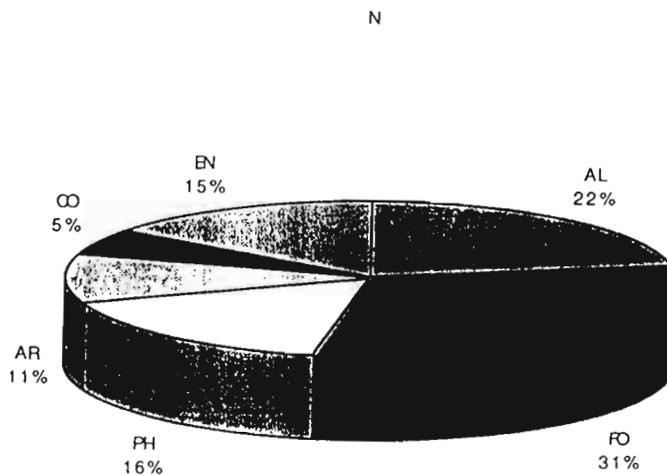
Les enquêtes ont permis de révéler l'importance socio-économique et l'importance socio-culturelle de la flore des jachères (figure 1 et figure 2), qui compte 113 espèces ligneuses et herbacées confondues.

Figure 1. Les organes utilisés et leur pourcentage



Légende : F : Feuilles ; FI : Fleurs ; Fr : Fruits ; A : Amandes ; E : Ecorce ; G : Graines ; R : Racine ; B : Bois.

Figure 2. Les utilisations et leur pourcentage



Légende : Al : Alimentation ; Fo : Fourrage ; Ph : Pharmacopée ; Ar : Artisanat ; Co : Construction ; En : Energie.

## Espèces d'importance socio-économique

### Les plantes d'intérêt médicinal

Nous nous accordons avec Bognounou (1996) pour utiliser la définition de l'Encyclopédie médicale de l'Afrique (Larousse/Afrique) qui entend par "plante médicinale, une espèce dont les propriétés chimiques ou physiques interviennent au niveau du métabolisme de base d'un être humain ou animal pour rétablir un déséquilibre fonctionnel".

Les figures 1 et 2 révèlent que 43 espèces soit 16% interviennent dans la médecine humaine et les soins de santé animale.

Sont classées dans ce groupe également les plantes tonifiantes, c'est à dire les plantes consommées pour un regain de tonicité en temps de convalescence.

C'est généralement les feuilles débarrassées de leur amertume après plusieurs cuissons qui sont consommées en épinard ou accompagnées de couscous de mil ou de maïs pour relever la tonicité du convalescent. Les plantes concernées sont : *Vernonia colorata* ou *V. amygdalina*, *Solanum aethiopicum*, *Cassia tora*, *Maerua angolensis*, *Cadaba farinosa*.

L'écorce de *Piliostigma reticulatum* est utilisée en cure-dent pour la tonicité.

Les feuilles de *Cassia occidentalis* après plusieurs cuissons pour diminuer l'amertume, sont consommées avec du beurre de karité pour traiter les maux de ventre.

### Les plantes d'intérêt fourrager

De nombreuses plantes herbacées sont très appréciées à l'état vert et les repousses des pérennes en saison sèche forment d'excellents pâturages. Les jachères constituent de ce fait des zones capitales pour la pâture.

L'analyse des figures 1 et 2 indique que 82 espèces ligneuses et herbacées interviennent dans l'alimentation du bétail. Les ligneux interviennent par leur feuillage aérien, qui a une valeur nutritive assez important (Le houero, 1980). Ils constituent 31% des espèces recensées. D'autres espèces interviennent également dans le fourrage par leur fruits; il s'agit du manguier, du *Sclerocarya birrea*, de *Balanites aegyptiaca* et de la plupart des légumineuses.

### Les plantes d'intérêt alimentaire

58 espèces ligneuses et herbacées interviennent dans l'alimentation humaine. Elles sont employées comme légumes, comme condiments/épices, comme fruits naturels et enfin comme boisson.

Les organes intervenant dans l'alimentation sont les feuilles (28 espèces), les fleurs (5 espèces) les fruits (23 espèces) et les graines (14 espèces) (tableau 1). En période de famine ou de soudure, toutes les plantes susceptibles d'être consommées et qui ne l'étaient pas en temps normal, sont recherchées par l'homme pour sa nourriture ; même les plantes interdites sont consommées. Pour avoir la conscience tranquille, l'intéressé attribue un autre nom à la plante avant de la consommer. Les plantes de soudure de cette région sont :

*Urginea altissima* (feuilles), *Ficus gnaphalocarpa* (feuilles et fruits), *Pterocarpus lucens* (fleurs et fruits), *Bombax costatum* (jeunes feuilles), *Hibiscus cannabinus* (feuilles), *Securidaca longepedunculata* (feuilles), *Tamarindus indica* (jeunes feuilles), *Ipomoea eriocarpa* (jeunes feuilles), *Dactyloctenium aegyptium* (graines), *Setaria pallidifusca* (graines), *Stylochiton hypogaeus* (feuilles et bulbes).

Avec la famine des années 1940, appelée "yaadkom" (parce que provoquée par l'arrivée des migrants du Yatenga fuyant la famine de chez eux), plusieurs plantes jamais consommées sont entrées dans les habitudes alimentaires.

La particularité de ces plantes, c'est que des organes qui n'étaient pas utilisés en temps normal pour la consommation directe le deviennent en temps de soudure. Les feuilles de *Ficus gnaphalocarpa* négligées ou données aux animaux, les feuilles de *Tamarindus indica* triturées pour extraire le jus acidulé, en temps normal, sont très prisées par les femmes respectivement pour la préparation du couscous et de sauces en période difficile.

### Espèces d'importance socio-culturelle

Entre l'homme d'Afrique et son environnement végétal existent des correspondances, messages et croyances. Cela se traduit notamment par la conservation et la protection de bois sacrés, la protection voire la vénération d'un certain nombre d'espèces (Bognounou, 1996).

Les jachères sont des lieux de pratiques magico-rituelles. Elles attestent la manière dont les paysans conçoivent, selon leurs traditions, le monde naturel et leur rapport avec celui-ci. Ces pratiques consistent essentiellement en mesures préventives du mal. Ainsi, on attache des rubans rouges aux rameaux de certains arbres pour les protéger contre la foudre.

Un autre exemple de ce type de pratique est la pose de crâne d'animal sur les branches d'un fruitier pour éviter le coulage des fleurs avant la formation des fruits, ou la chute des fruits avant la maturité.

Un certain nombre d'espèces peuvent cependant être indexées et groupées en 4 grandes catégories :

- celles des bosquets ou bois sacrés
- celles à la base de la confection de masques sacrés (bois, feuilles et fibres)

- celles à valeur totémique, sacrée.
- celles frappées d'interdits divers (coupe interdite, interdit alimentaire etc.)

### **Espèces entrant dans la confection de masques**

Selon les pratiques du Bazèga, les principales espèces d'importance socio-culturelle sont : *Azelia africana*, *Lannea microcarpa*, *Tamarindus indica*, *Adansonia digitata*, *Gardenia erubescens*, *Ficus sp.*, *Khaya senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, *Parkia biglobosa*, *Butyrospermum paradoxum*.

### **Espèces de bois sacrés**

Les bois sacrés sont des aires protégées sur le plan coutumier et sites de rites sacrés constituant souvent des "véritables sanctuaires de la nature". Les principales espèces rencontrées sont : *Anogeissus leiocarpus*, *Khaya senegalensis*, *Ceiba pentandra*, *Adansonia digitata*, *Pterocarpus erinaceus*, *Albizia chevalieri*, *Combretum micranthum*, *Dioscorea dumetorum*. Cela est conforme aux résultats de Guinko (1985).

### **Espèces menacées et espèces vulnérables**

Les menaces qui frappent la flore sont liées non seulement à l'activité anthropique, mais aussi et surtout à la dégradation des facteurs écologiques notamment climatiques.

Les activités anthropiques se résument :

- à la surexploitation pour couvrir les besoins divers ou pour la commercialisation ;
- à la destruction des habitats naturels suite aux grands travaux, à l'urbanisation et aux activités agro-sylvo-pastorales ;
- aux feux de brousse ;
- au déboisement anarchique.

*Entada africana*, du fait des écorçages répétés pour la commercialisation, est très mutilée et alors menacée.

Les sécheresses répétées et l'aridification progressive du climat sont aussi des causes de vulnérabilité de certaines plantes très sensibles.

### **Plantes disparues ou devenues rares dans la région**

Les nombreuses vertus de certaines plantes font que les populations de la région déplorent leur rareté ou leur disparition. Si la très grande exploitation a été pour beaucoup, la sécheresse semble en être la raison principale. *Stylochiton hypogaeus* actuellement rare dans la région, est très recherchée pour ses feuilles qui sont assimilées aux cubes maggi à cause de sa teneur en protéines ; d'autres espèces rares ou disparues et recherchées sont *Ipomoea aquatica*, *Commelina diffusa*, *Annona senegalensis*, *Urginea altissima*.

## **Discussion**

### **Les plantes fourragères**

L'usage des plantes pour le fourrage est sans doute plus important encore que pour l'alimentation, la pharmacopée et les autres utilisations (Figure 2). Cela se comprend aisément, puisque la plupart de ce qui est consommé par l'homme est accepté par les animaux ; cependant, l'inverse n'est pas toujours vrai.

Des études comme celles de Le Houerou (1980) ont montré que le feuillage des ligneux est d'un grand intérêt fourrager (Tableau 1).

A titre de comparaison, la paille de saison sèche ne contient en moyenne que 5% de protéines brutes et 0,05 de phosphore (Bognounou, 1996).

Quant aux fruits, malgré les connaissances limitées sur leur valeur nutritive, qualitativement, et même quantitativement, ils sont d'un apport non négligeable.

**Tableau 1.** Quelques chiffres sur la valeur nutritive du feuillage aérien de quelques espèces locales d'intérêt bromatologique (d'après Le Houerou, 1980)

Espèces	Protéines brutes	P	Minéraux non silicates	Degré d'appétence (échelle 1 à 5)
<i>Acacia raddiana</i>	16	0,20	7,5	5
<i>Acacia senegal</i>	22	0,20	8	5
<i>Acacia seyal</i>	18	0,27	0,20	5
<i>Balanites aegyptiaca</i>	25	0,11	10	5
<i>Cadaba farinosa</i>	25	0,20	30	5
<i>Celtis integrifolia</i>	11	0,20	12,5	4
<i>Commiphora africana</i>	11	0,17	9,4	5
<i>Acacia albida</i>	17	0,25	6,3	5
<i>Khaya senegalensis</i>	15	0,16	6,4	5
<i>Maerua crassifolia</i>	20	0,12	14,5	5
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	18	0,13		4
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	15	0,15	7,6	5

## Plantes alimentaires

L'étude de Guinko & Pasgo (1991) sur les produits ligneux alimentaires vendus dans les marchés de Zitenga est très parlante pour ce qui concerne notre zone d'investigation. Ceci d'autant plus que toutes les espèces étudiées par ces auteurs sont rencontrées et utilisées de la même manière par les populations que nous avons interviewées. (Bognounou, 1978 ; 1994 ; FAO, 1987). Les espèces à usages multiples consignées en gras dans l'annexe 1 sont notées comme telles par (Belem *et al.*, sous presse).

## Espèces d'importance socio-culturelle

### Espèces entrant dans la confection de masques

En nous référant aux travaux de Chevalier (1900 ; 1920 ; 1950), Ouédraogo (1968), Retell-Laurentin (1974), Kabore (1987), cités par Bognounou (1996), nous constatons que les espèces citées au Bazèga comme espèces de masque sont utilisées aussi dans d'autres régions du pays par d'autres ethnies.

Il s'agit principalement de :

- Azelia africana* / Bobo / Moose
- Lanea microcarpa* / Bwaba
- Tamarindus indica* / Moose / Bwaba
- Gardenia erubescens* / Samo

### Les espèces de bois sacrés

Dans l'analyse des formations particulières que sont les bois sacrés, Chevalier (1905) cité par Bognounou (1996) en avait identifié les principales espèces au Soudan français (actuel Mali) et des régions où vivent des groupes ethniques tels les Sénoufo qu'on retrouve au Burkina. Ce sont:

- Khaya senegalensis* \*
- Ceiba pentandra* \*
- Adansonia digitata* \*
- Pterocarpus erinaceus* \*
- Albizia chevalieri* \*
- Borassus aethiopum*
- Elaeis guineensis*
- Combretum micranthum* \*
- Cyrtosperma senegalensis* \*
- Dioscorea dumetorum* \*
- Pachystela argentea*
- Blighia sapida*
- Anthiaris africana*.

Les espèces avec astérisque sont celles que nous rencontrons au Bazèga.

Par comparaison à l'analyse de Guinko (1985) qui identifie trois principaux groupements caractéristiques des bois sacrés, notre zone d'investigation présente deux groupements qui sont : le groupement à *Anogeissus leiocarpus* et *Pterocarpus erinaceus* et le groupement à *Anogeissus leiocarpus* et *Combretum nigricans* var. *elliottii*. Le troisième groupement à *Anthiaris africana* et *Chlorophora excelsa* se rencontre, dans les districts phytogéographiques de l'ouest Volta Noire et de la Comoé.

Si quelques éléments de ces bois sacrés ont une signification socio-culturelle, beaucoup d'autres sont à ranger parmi les espèces sensibles qui se maintiennent et se régénèrent à la suite d'une protection intégrale contre les feux et diverses actions anthropiques.

Pour les espèces d'importance socio-culturelle, Bognounou (1996) rappelle en citant Kaboré (1987), Bognounou (1987) et Deverin (1992), qu'il existe des aspects qui font ressortir les significations symboliques de l'arbre.

Ainsi *Acacia albida* fait partie des mythes sur l'origine de la création du monde dans certaines sociétés comme les mossis (Kaboré, 1987).

*L'arbre a un caractère phallique et paternel* : (arbre géant planté au centre du village et représentant un ancêtre ; arbre à palabre sous l'ombre duquel tous les anciens se retrouvent sous la vigilance et la protection des ancêtres pour débattre des questions importantes,...).

### Espèces menacées et espèces vulnérables du Burkina Faso

La désertification à dimension climatique et anthropique est à la base d'une « insécurité écologique » dont souffrent énormément certaines plantes médicinales. Il s'y ajoute des modes d'exploitation archaïques et d'une forte demande, difficilement satisfaite par la simple cueillette (Belem & Bognounou, sous presse).

### Conclusion

Dans cette étude, nous avons vu apparaître un certain nombre de traits caractéristiques de la perception que les populations du Bazèga en général et de Tanghin et de Bazoulé en particulier, ont de la jachère et de l'attitude que ces populations développent face à cet environnement végétal. Les populations définissent quatre types de jachères qui correspondent chacun à une fonction différente et aboutissent tous à optimiser la productivité.

Puisque la jachère abrite l'arbre, nous pouvons dire par extension que la jachère répond à tous les critères attribués à l'arbre. Ainsi,

- *La jachère a un caractère cosmique*, car servant de lieu entre le ciel et le monde souterrain.
- *La jachère est protectrice et maternelle*, donc reproductrice ;
- *La jachère est donneuse de biens essentiels à la vie de l'homme*, nourriture, remèdes, bois, pâturages
- *La jachère est comme un être humain* : elle naît, croît, se reproduit, vieillit et meurt.

Tableau 2. Produits non ligneux vendus dans les marchés de Zitenga

Espèces	Nature du produit	Etat du produit	Unité locale de mesure	Prix moyen du Kg	Nombre de vendeurs	Période d'application
1. <i>Acacia macrostachya</i>	graines	+ +	Plat de 200 à 250 F	98 F	5	Décembre à Février
2. <i>Adansonia digitata</i>	Feuilles	+ +	Tas de 25 F	33 F	25	Août à Septembre
3. <i>Balanites aegyptiaca</i>	Feuilles	+ +	Plat de 75 à 100 F	217 F	6	Octobre à Février
4. <i>Bombax costatum</i>	Fruits	+ +	Plat de 150 à 250 F	113 F	8	Octobre à Décembre
5. <i>Butyrospermum paradoxum</i>	Graine*	+ +	Plat de 150 à 250 F	113 F	27	Janvier à Février
				578 F	20	Décembre à Février
6. <i>Detarium microcarpum</i>	Calice	+ +	Tas de 25 F			
7. <i>Diospyros mespiliformis</i>	Calice	+ +	Plat de 125 à 250 F	625 F	20	Février à Août
8. <i>Parkia biglobosa</i>	Amandes	+ +	Plat de 75 à 100 F	35 F	26	Août à Février
9. <i>Piliostigma reticulatum</i>	Beurre	+ +	Ecuelle de 200 à 500 F	298 F	20	Août à Février
10. <i>Tamarindus indica</i>	Fruits	+ +	Plat de 15 à 100 F	34 F	2	Février à Août
	Graines*	+ +	Tas de 25 F	293 F	-	Décembre à Février
	Feuilles pilées	+ +	Tas de 25 F	50 F	20	Août à Février
	Fruits	+ +	Tas de 25 F	57 F	3	Août
11. <i>Vitex doniana</i>	Feuilles pilées	+ +				Octobre à Février
	Fruits	+ +	Tas de 5 F	37 F	8	Août à Septembre
12. <i>Ziziphus mauritiana</i>	Fruits	+ +	Tas de 5 F	83 F		septembre à Décembre
		+ +	Tas de 75 F	100 F		Décembre à Janvier
						Décembre à Janvier
13. Miel traditionnel			Bouteille de 1 L	1500 F	1	Août à Février

\* Les graines de *Balanites aegyptiaca* sont utilisées pour la fabrication d'huile de cuisine ; les graines de *Parkia biglobosa* pour la fabrication de soubala (moutarde).

Source : Guinko et Pasgo (1992).

## Références bibliographiques

- Belem O.M. et Bognounou O. 1996 . Importance de la préservation des plantes médicinales au Burkina Faso. *Communication au 2è Forum sur la Recherche Scientifique et Technologique*, du 9 au 13 Avril, Ouagadougou, 12 p.
- Belem O.M., Bognounou O. et Ouedraogo S. (sous presse). Les ligneux à usages multiples du plateau central du Burkina Faso. *JATBA* sous-presse, 21 p.
- Belem O. M., Bognounou O. : (sous presse). *Vernonia amygdalina* del. et *Vernonia colorata* (willd.) drake (asteraceae), deux plantes médicinales souvent confondues au Burkina Faso. *Bulletin de médecine traditionnelle et pharmacopée*, 12 p.
- Bognounou O. 1978. Les aliments de complément d'origine végétale en Haute-Volta : leur importance dans l'alimentation en pays mossi. *Notes et Documents Voltaïques*, 11(3-4) : 82-91.
- Bognounou, O. 1987. Importance socio-économique des essences locales au Burkina. *Séminaire National sur les essences locales*. IRBET/CNRST. Ouagadougou
- Bognounou O. 1994. Intérêt alimentaire et fourrager des Capparidaceae du Burkina Faso. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 36(1) : 45-56.
- Bognounou O. 1995. Pharmacopée et protection de la Nature. *Chlorophylle*, Congrès de la Nature, Ouagadougou, 21-23 décembre 1995.
- Bognounou, O. 1996. *La diversité biologique végétale du Burkina Faso : Aspects ethnobotaniques*. Monographie nationale du Burkina Faso sur la Biodiversité, 53 p.
- Chevalier, A. 1900. Mon exploration botanique du Soudan Français. *Bull. du Muséum d'Histoire Naturelle*, 5 : 248-253.
- Chevalier A. 1905. Les végétaux utiles de l'Afrique tropicale française. *Etudes Scientifiques et Agronomiques*, 1(1) : 152 p.
- Chevalier A. 1920. *Exploration botanique de l'Afrique Occidentale Française*. Tome I : énumération des plantes récoltées avec une carte botanique, agricole et forestière. Paris.
- Chevalier A. 1950. Sur les bois sacrés des anciens fétichistes au Soudan français. *Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale* : 329-330 : 239-240.
- Deverin-Kouanda, E. 1992. *Le corps de la terre : Moose de la région de Ouagadougou, représentation et gestion de l'environnement*. Paris, Thèse de doctorat, Université de Paris I, 688 p.
- FAO. 1987. *Etude sur la contribution du secteur forestier à l'économie du Burkina Faso*. Rapport de synthèse du projet préparé pour le gouvernement du Burkina Faso, FAO/TCP/BKF/5751 (1), 86 p.
- Floret, C., Pontanier, R. et Serpantié, G. 1993 La jachère en Afrique tropicale. *Dossier MAB 16 UNESCO*, Paris, 86 p.
- Guinko S. 1985. Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso (ex Haute-Volta). Origine botanique de quelques outils et objets artisanaux en bois. *Notes et Document Burkinabe*, 16(1) : 82-86 p.
- Guinko S. 1985. Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso. Les reliques boisées ou bois sacrés. *Bois et Forêts des Tropiques*, 208 : 29-33
- Guinko S. ; Pasco L.P. 1991. Récolte et commercialisation des produits non ligneux des essences forestières locales dans le département de Zitenga, Province d'Ouhritenga, Burkina Faso. *Etudes de la flore et végétation du Burkina Faso*. Frankfurt/Ouagadougou, Verlag Natur & Vissenschaft, Solingen : 17-25.
- Kaboré, O. 1987. L'arbre dans la pensée symbolique chez les mossé : l'exemple du néré, du karité et de l'acacia albida. Communication au séminaire national sur les essences locales tenu à Ouagadougou, du 6 au 10 juillet 1987. IRBET/CNRST, Ouagadougou.
- Le houérou, H.N. 1980. Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique tropicale occidentale. Dans : les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances. H.N. Le Houérou, (ed). Colloque. *Les fourrages ligneux en Afrique* ; Addis-Abeba, CIPEA, Addis-Abeba : 259-284.
- Ouedraogo, J. ; Prost, A. 1968. *Alimentation en pays mossis*. Conférence internationale des Africanistes de l'Ouest, 86-110 p.
- Retel-Laurentin, A. 1974. Signification des noms individuels de naissance des Bobo-Oulé de Haute Volta. *Notes et Documents Voltaïques*, 7 (3) : 3-15 p

Annexe 1 : Utilisation des espèces rencontrées le long du transect et celles citées par les populations

Espèces	Noms vulgaires	Noms moore	Utilisation					
			AL	FO	PH	AR	CO	EN
<i>Acacia albida</i>		Zaanga		Fr	E			
<i>Acacia dudgeoni</i>		Gommiga		F				
<i>Acacia gourmaensis</i>	-	Gosablg	F	F				
<i>Acacia macrostachya</i>	Mimosa épineux	Guembaogo	G	F	R			
<i>Acacia nilotica</i>		Penguenega		F		Fr		
<i>Acacia pennata</i>		Kaanga		F,Fr				
<i>Acacia seyal</i>		Gompelga		F,Fr				
<i>Acacia sieberiana</i>		Gourponsogo		F				
<i>Adansonia digitata</i>	Baobab	Toega	F,P,G	F	E	E		
<i>Azelia africana</i>		Kankalga	F	F				B
<i>Albizzia chevalieri</i>		Donsendoaga		F				
<i>Annona senegalensis</i>		Barkoudga	Fr	F	R			
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		Siiga			E	E	B	B
<i>Arachis hypogaeus</i>	Arachide	Nanguri	G	F				
<i>Asparagus africanus</i>		Bagmbagm			R			
<i>Azadirachta indica</i>		Neema		F	F	G	B	B
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Dattier du sénégal	Kieglega	F,Fr	F	E			
<i>Bombax costatum</i>	Kapokier	Voaka	F,Fl			B		
<i>Boscia senegalensis</i>	-	Nabré	G	F				
<i>Butyrospermum paradoxum</i>		Taanga	Fr,A	F	E	B	B	B
<i>Cadaba glandulosa</i>	-	Kiensga	F	F				
<i>Calotropis procera</i>		Poutropouga			S			
<i>Capparis corymbosa</i>		Silkore	G					
<i>Cassia occidentalis</i>	Café nègre	Soosa	G	F	F			
<i>Cassia singueana</i>		Kasiksaane		F	T			B
<i>Cassia tora</i>	Casse fétide	Sogda	F	F				
<i>Champignon baobab</i>	Champignon	Guudu	C					
<i>Cochlospermum tinctorium</i>		Sonsé			R			
<i>Combretum aculeatum</i>		Kodintabga						B
<i>Combretum glutinosum</i>		Kuiga						B
<i>Combretum micranthum</i>	Kinkéliba	Randga		F		B	B	B
<i>Corchorus olitorus</i>	Corète	Bulvanika	F					
<i>Crateva religiosa</i>	Baobab d'eau	Kuitgoega	F				B	B
<i>Cucurbita pepo</i>	Courge	Niiri	Fr					
<i>Dactyloctenium aegyptiaca</i>		Wande		F				
<i>Daniellia oliveri</i>		Aonga		F	E	B	B	B
<i>Detarium microcarpum</i>		Kagdega	Fr	F				B
<i>Dichrostachys cinerea</i>		Sousoutga		F				
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ebène	Gaanka	Fr			B	B	B
<i>Entada africana</i>		Siinnogo		F	E	B	B	B
<i>Erythrina senegalensis</i>	Erythrine du sénégal	Kuiltiga		F				B
<i>Feretia apodanthera</i>		Tilinga		F		B		B
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	Figuier	Kakanga	F,Fr	F				
<i>Ficus ingens</i>	Figuier	Kamsongo	F,Fr	F				
<i>Ficus iteophylla</i>		Kukuipelga	F,Fr	F				
<i>Ficus platyphylla</i>		Panpanga	F,Fr	F				
<i>Gardenia erubescens</i>		Sibdga	Fr	F				B
<i>Gardenia ternifolia</i>		Razouga	Fr	F				B
<i>Gossypium herbaceum</i>	Cotonnier	Lamdo	G	F		B		B
<i>Grewia bicolor</i>		Yolga				E		B
<i>Grewia mollis</i>		Yolga				E		B
<i>Guiera senegalensis</i>		Wilnwiga		F	F			B
<i>Gynandropsis gynandra</i>	Gynandro	Kiennebdo	F	F	F,Fl			
<i>Hibiscus cannabinus</i>	Chanvre de Guinée	Berenga	F	F		E		
<i>Hibiscus esculentus</i>	Gombo	Maana	Fr	F	R			

Annexe 1 (suite) :

<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Oseille	Bito	F,G,F				E		
<i>Hibiscus sabdariffa 2</i>	Oseille	Wegda	Fl						
<i>Hyptis spicigera</i>		Yunuyugu				F			
<i>Indigofera tinctorium</i>		Garga					F		
<i>Ipomoea eriocarpa</i>		Guintiguidga	F						
<i>Jatropha curcas</i>		Ambenbamgma					Fr		
<i>Jatropha gossypifolia</i>		Ambenbamgma				Fr	Fr		
<i>Khaya senegalensis</i>		Kuka		F		E			B
<i>Lannea acida</i>	Raisin acide	Sabtulga	Fr	F		F			B
<i>Lannea microcarpa</i>	Raisin doux	Sabga	Fr	F		F			B
<i>Lannea velutina</i>		Wamsabga		F		F			B
<i>Leptadenia hastata</i>		Lelingo	F,Fl	F					
<i>Lippia chevalieri</i>		Wissao				F			
<i>Luffa acutangula</i>	Courge	Manmande	G						
<i>Mangifera indica</i>		Mangui	Fr	Fr,F		E		B	B
<i>Manihot esculenta</i>	Manioc	Bandakou	F,R	F					B
<i>Maytenus senegalensis</i>		Tokvugri		F		F			B
<i>Mimosa pigra</i>		Kuilkanga		F					B
<i>Mitragyna inermis</i>		Yiilga				E			B
<i>Moringa oleifera</i>	Néverdié	Arzantiiga	F	F		G			
<i>Ostryoderns stuhlmannii</i>		Bongbanko		F		E		B	B
<i>Ozoroa insignis</i>		Linoore				F			
<i>Parkia biglobosa</i>		Ronga, Donga	G	F		E	E	B	B
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Haricot	Bagen-yanga	F,G	F		G			
<i>Piliostigmareticulatum</i>		Bagen -yanga	F	F			E		B
<i>Pteleosis suberosa</i>		Guirga					E		B
<i>Pterocarpus erinaceus</i>		Noiiga		F			B		B
<i>Pterocarpus lucens</i>		Pemperga	F	F					B
<i>Saba senegalensis</i>		Wedga	Fr			F		B	
<i>Sclerocarya birrea</i>		Nobga	Fr,G,	Fr,G		E	B	B	B
<i>Securidaca longepedunculata</i>		Pelga	F	F		R			
<i>Securidaca virosa</i>		Sogodondaga		F					B
<i>Sesamum indicum</i>	Sésame	Siini	G	G					
<i>Solanum aethiopicum</i>	Aubergine locale	Koumba	Fr,F	Fr					
<i>Sterculia setigera</i>		Ponsporga				Fr			
<i>Strychnos innocua</i>		Katrepoalanga	F,Fl	F					
<i>Strychnos spinosa</i>		Katrepoalanga	F,Fl	F					
<i>Stylochiton hypogaeus</i>		Kodba	B						
<i>Tamarindus indica</i>		Pousga	F,Fr	F		E	B	B	B
<i>Terminalia avicennioides</i>		Kondre		F					B
<i>Terminalia laxiflora</i>		Kondpoko				R	E		B
<i>Terminalia macroptera</i>		Kondpoko				R	E		B
<i>Urginea altissima</i>		Liise	F						
<i>Vernonia amygdalina</i>	"	Kosafande	F	F		F			
<i>Vernonia colorata</i>	Vernone	Kosafande	F	F		F			
<i>Vigna unguiculata</i>	Niébé	Benga	F,G	F					
<i>Tectona grandis</i>	Teck	Teck		F					
<i>Eucalyptus spp.</i>	Eucalyptus	Calyptis					B	B	B
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	Nansardoaga		F					B
<i>Prosopis juliflora</i>	Prosopis	Tigonga		F					B
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Parkinsonia	Nasargonga		F					B
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardier	Pomme cajou	Fr	F					B
<i>Gmelina arborea</i>	Gmelina	Melina		F			B		B
<i>Waltheria indica</i>		yaryamde		F		F			
<i>Ximenia americana</i>		Lenga	Fr	F		E,R			B
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Jujube	Mugunuga	Fr	F					B
<b>Total</b>		<b>113</b>	<b>58</b>	<b>82</b>	<b>43</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	

**Légende** : Al : Alimentation ; Fo : Fourrage ; Ph : Pharmacopée ; Ar : Artisanat ; Co : Construction ; En : Energie F : Feuilles ; Fl : Fleurs ; Fr : Fruits ; A : Amandes ; E : Ecorce ; G : Graines ; R : Racine ; B : Bois.

Annexe 2. Liste des espèces ligneuses citées avec les noms moore et les familles.

Nom Scientifique	Nom Moore	Famille
<i>Acacia albida</i> Del	Zaanga	MIMOSACEAE
<i>Acacia pennata</i> Willd	Kaanga	MIMOSACEAE
<i>Acacia sieberiana</i> DC	Gourponsogo	MIMOSACEAE
<i>Acacia seyal</i> Del	Gompelga	MIMOSACEAE
<i>Acacia dudgeoni</i> Craib	Gommiga	MIMOSACEAE
<i>Acacia gourmaensis</i> A Chev	Gosalga	MIMOSACEAE
<i>Acacia macrostachya</i> Reich	Guembaogo	MIMOSACEAE
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd	Penguenege	MIMOSACEAE
<i>Adansonia digitata</i> L	Toega	BOMBACACEAE
<i>Azelia africana</i> Sm.	Kankalga	CAESALPINIACEAE
<i>Anogeissus leiocarpus</i> G et Perr	Siiga	COMBRETACEAE
<i>Albizzia chevalien</i> Harms	Donsendoaga	MIMOSACEAE
<i>Annona senegalensis</i> Pers	Barkoudga	ANNONACEAE
<i>Azadirachta indica</i> A Juss	Neema	MELIACEAE
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	Kieglega	ZYGOPHYLLACEAE
<i>Bombax costatum</i> Pell et Vuill	Voaka	BOMBACACEAE
<i>Butyrospermum paradoxum</i> Gaertn.	Taanga	SAPOTACEAE
<i>Capparis corymbosa</i> Lam	Silkore	CAPPARIDACEAE
<i>Cassia singueana</i> Del	Guelpoussougo	CAESALPINIACEAE
<i>Combretum aculeatum</i> Vent	Kodintamga	COMBRETACEAE
<i>Combretum micranthum</i> G Don	Randga	COMBRETACEAE
<i>Combretum glutinosum</i> Perr	Kuiga	COMBRETACEAE
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch et Dalz.	Aonga	CAESALPINIACEAE
<i>Detarium microcarpum</i> G et Perr	Kagdega	CAESALPINIACEAE
<i>Dichrostachys glomerata</i> (Forsk.) Hutch et Dalz	Sousoudga	MIMOSACEAE
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst	Gaanka	EBENACEAE
<i>Entada africana</i> Guill et Perr	Si-nogo	MIMOSACEAE
<i>Erythrina senegalensis</i> DC	Kuiltiga	FABACEAE
<i>Ferelia apodanthera</i> Del	Tilinga	RUBIACEAE
<i>Ficus platyphylla</i> Del	Kamsongo	MORACEAE
<i>Ficus iteophylla</i> Miq	Wuikuipega	MORACEAE
<i>Ficus gnaphalocarpa</i> Steud.	Kakanga	MORACEAE
<i>Gardenia ternifolia</i> Schum et Thom	Sibdga	RUBIACEAE
<i>Guiera senegalensis</i> Lam	Wilinwiga	COMBRETACEAE
<i>Grewia mollis</i> Juss	Yoega	TILIACEAE
<i>Jatropha gossypifolia</i> L	Ambenbangna	EUPHORBIACEAE
<i>Khaya senegalensis</i> A Juss	Kouka	MELIACEAE
<i>Lannea acida</i> A Rich	Sabtoulga	ANACARDIACEAE
<i>Lannea microcarpa</i> Engl et Perr.	Sabga	ANACARDIACEAE
<i>Lannea velutina</i> (A. Rich ) Oliv	Wamsabga	ANACARDIACEAE
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam ) Exell	Tekvougni	CELASTRACEAE
<i>Mimosa pigra</i> L	Kuikanga	MIMOSACEAE
<i>Monnga oleifera</i> Lam	Arzintiga	MORINGACEAE
<i>Mangifera indica</i> L.	Magui	ANACARDIACEAE
<i>Mitragyna inermis</i> O. Ktze	Yuilga	RUBIACEAE
<i>Ozoroa insignis</i>	Linore	ANACARDIACEAE
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq ) Benth	Ronga, Donga	MIMOSACEAE
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redh	Bang-yanga	CAESALPINIACEAE
<i>Piliostigmareticulatum</i> Hochst	Bagen gnanga	CAESALPINIACEAE
<i>Pteleosis suberosa</i> Engl et Dich.	Guirga	COMBRETACEAE
<i>Pterocarpus ernaceus</i> Poir	Noiga	FABACEAE
<i>Saba senegalensis</i> Pichon	Wedga	APOCYNACEAE
<i>Sclerocarya birrea</i> Hochst	Nobga	ANACARDIACEAE
<i>Secundaca longepedunculata</i> Fres.	Pelga	POLYGALACEAE
<i>Securinega virosa</i> (Roxb ) Baill.	Sogodondaga	EUPHORBIACEAE
<i>Sterculia setigera</i> Del.	Pousporga	STERCULIACEAE
<i>Ostryodernis stuhlmannii</i> (Taub ) Dunn.	Bongbanko	CAESALPINIACEAE
<i>Tamanndus indica</i> L	Pousga	CAESALPINIACEAE
<i>Terminalia avicennioides</i> Guill et Perr		COMBRETACEAE
<i>Vitex doniana</i> SW	Tanarda	VERBENACEAE
<i>Ximenia americana</i> L	Leenga	OLACACEAE
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam	Mougounouga	RHAMNACEAE

# Dans quelle mesure la production nette de matière végétale herbacée dans les jachères en savane soudanienne est-elle utilisable pour le pâturage ?

A. FOURNIER

ORSTOM  
01 BP 171 - Bobo Dioulasso  
Burkina Faso

## Résumé

Après un rappel des principaux traits de la végétation à Bondoukuy, des données de répartition saisonnière de production nette de la strate herbacée et de valeur bromatologique des espèces sont présentées. Les jachères sont des milieux productifs au sens écologique du terme (environ 3,5 à 9,0 t/ha/an, poids de matière sèche), mais la période de production est limitée à la saison pluvieuse. Cette période de production se place plus tôt dans l'année que dans les savanes naturelles. La valeur alimentaire des herbes annuelles des jeunes jachères est meilleure que celle des pérennes des jachères âgées. Cette valeur baisse rapidement quand les feuilles vieillissent, si bien que la période du maximum de phytomasse est celle où les herbes sont devenues quasiment inconsommables. Les bons pâturages des jachères jeunes sont cependant vite épuisés, les animaux connaissent une période difficile dès la fin de la saison des pluies. On conclut que dans ces régions le pâturage naturel à lui seul ne peut permettre l'entretien d'un cheptel nombreux. Le système du pâturage de jachère ne peut fonctionner qu'avec des charges faibles tant que les apports extérieurs (résidus de culture, produits agro-industriels) ne sont pas importants.

**Mots clé :** production primaire nette - strate herbacée - savane soudanienne - jachère - pastoralisme - valeur bromatologique - Burkina Faso

## Abstract

After recalling the main vegetation features in Bondoukuy region, we give data relative to the seasonal distribution of the grass layer primary net production during 1992 and to the grass species crude protein contents. Fallow-lands are productive areas in an ecological acceptance (about 3,5 to 9 t/ha/year, dry matter), but the production period is limited to the rainy season. This production period occurs earlier in the year than in natural savannas. The nutritive value of annual grasses in young fallow-land sites is higher than that of perennial grasses in older fallow-land sites. This value rapidly lowers whereas the leaves are ageing, so that the period when the phytomass is the highest is also the one when grasses have become almost unpalatable. The good grazing lands offered by young fallow-lands are soon depleted, so that animals have to endure a painful stage right from the end of the rainy season. It is concluded that natural rangelands on their own cannot ensure the maintenance of numerous cattle. The fallow-land pasture system can work only with light animal load in as much as outside intakes (cultivation by-products, agro-industrial products) are not significant.

**Key-words :** net primary production - herbaceous layer - sudanian savanna - fallow-land - pastoralism - crude protein content - Burkina Faso.

## Introduction

Les savanes soudaniennes font l'objet d'une mise en valeur agricole de plus en plus importante, qui se traduit par l'extension générale des surfaces cultivées. Dans de tels systèmes, la jachère tient une place importante, mais sa durée se réduit de plus en plus à cause du manque d'espace. Des formations végétales de jachère de plus en plus jeune couvrent maintenant de très vastes superficies ; dans bien des endroits, elles tendent même à se substituer plus ou moins complètement aux milieux originels qu'avaient façonnés les feux de brousse.

Les savanes soudaniennes servent également de ressource pour une importante utilisation pastorale. On sait que dans ces régions l'alimentation des troupeaux repose presque exclusivement sur les pâturages naturels pendant la majeure partie de l'année, mais qu'il existe une très difficile période dite de soudure de mars à mai, pendant laquelle d'autres sources de nourriture doivent être trouvées, notamment des sous-produits agricoles.

Pour l'écologue qui s'interroge sur le devenir du biome savane, la mise en culture et le pâturage apparaissent ainsi comme des facteurs clés. La compréhension du fonctionnement énergétique et de l'utilisation des jachères est donc extrêmement importante. Les milieux végétaux herbacés des jachères soudaniennes sont-ils faiblement ou fortement productifs au sens écologique du terme? Quelles sont les caractéristiques saisonnières de leur production primaire, diffèrent-elles en fonction de l'âge des jachères? Quels sont donc les déterminants écologiques du manque de nourriture que doivent affronter les troupeaux domestiques? Comment la production de ces écosystèmes anthropisés est-elle utilisable dans un but pastoral?

Pour discuter ces questions, le présent article s'appuie principalement sur des données réunies dans la région de Bondoukuy au Burkina Faso par Fournier (1994) pour la production primaire et par Ouédraogo (1993) et Kiéma (1992) pour les valeurs bromatologiques.

## Le milieu d'étude et les connaissances déjà acquises

### Présentation générale de la région de Bondoukuy

La région étudiée appartient à la "zone cotonnière" située dans l'ouest du Burkina Faso ; le climat y est soudanien avec une saison sèche de 7 à 8 mois et un total annuel des pluies compris entre 800 et 900 mm. Les populations y pratiquent l'agriculture (coton, céréales vivrières) et l'élevage (bovins et petits ruminants). Avec plus de 30 (et même par endroits de 60) habitants par km<sup>2</sup> et environ 15 têtes de bétail par km<sup>2</sup>, l'emprise de l'Homme sur le milieu est forte. Le sous-sol de la région est gréseux ; la végétation naturelle correspond à la limite entre la "forêt claire indifférenciée soudanienne" au nord et la "forêt claire soudanienne à *Isobertinia doka*" de White (1986). Du fait de l'anthropisation dominant en fait des espaces cultivés sous parc arboré à *Vitellaria paradoxa* et des jachères de différents âges. La végétation se présente en mosaïque, avec une forte variabilité entre les éléments ; les nombreux faciès sont déterminés par plusieurs facteurs. Ils correspondent d'une part aux divers stades de reconstitution dans la succession postculturale sur différents sols, après divers types de culture. Par ailleurs la pression pastorale et les prélèvements par les populations (bois, plantes alimentaires et médicinales), d'intensité très variable dans l'espace et dans le temps, induisent une forte variabilité dans le déroulement des successions postculturales. Ces successions sont ainsi difficiles à décrire en termes simples et généraux (Devineau & Fournier, 1992, Yoni, 1995, Hien 1996).

### Végétation et dynamique des jachères à Bondoukuy

Le défrichement puis la mise en culture d'une parcelle correspondent à une destruction presque totale de la végétation naturelle. La strate herbacée est entièrement éliminée, hormis parfois quelques pieds de *A. gyanus* en ligne sur le bord de la parcelle (Le Mire Pêcheux, 1995). Parmi les ligneux, les espèces utiles (principalement le Karité, mais aussi plusieurs autres) sont conservées, toutes les autres étant éliminées. C'est ainsi que se met en place le paysage de parc arboré typique de ces régions. Dans le système traditionnel la durée de culture est variable, elles peut excéder dix ans dans certains cas, le milieu est ensuite mis au repos pour une période de vingt à trente ans. Actuellement la durée de la culture s'allonge tandis que celle de la jachère tend à se réduire sous la pression du besoin en terres, certaines parcelles passent même en culture permanente. Dès que le champ est abandonné, la végétation commence à se reconstituer et des espèces caractéristiques se succèdent au fil des ans. Les principales étapes du déroulement de la succession sont maintenant connues à Bondoukuy.

La végétation des jachères de moins de six ans présente une physionomie assez uniforme, les espèces dominantes varient peu d'un site à l'autre. Parmi les jachères de moins de six ans Hien (1996) distingue cependant huit groupements floristiques herbacés distincts. Le facteur le plus déterminant est le sol, puis vient l'importance du couvert ligneux et enfin divers facteurs liés à l'utilisation du milieu par les populations (régime du feu, durée de culture, etc.). L'intensité du pâturage vient encore après les facteurs précédents. Les jachères plus âgées semblent plus diversifiées.

En gros on peut distinguer quatre stades dans la succession postculturale entre l'abandon du champ et la pleine reconstitution vers 20 ou 30 ans (Hien, 1996).

De l'abandon à un an, les jachères sont assez uniformément dominées par un cortège d'espèces issues des champs, dont les plus fréquentes sont *Digitaria horizontalis*, *Pennisetum pedicellatum*, *Dactyloctenium*

*aegyptium* etc. Parmi les groupements floristiques des jachères de moins de six ans décrits par Hien (1996) deux correspondent à ce stade (groupements à *Tridax procumbens* et à *Ageratum conyzoides*). La flore d'adventices des champs, dont sont issus ces milieux de très jeune jachère, a été décrite par Djimadoum (1993), qui y distingue huit groupements floristiques, déterminés principalement par les sols mais aussi par les pratiques culturales.

De deux à cinq ans environ, certaines des espèces messicoles régressent tandis que de nouvelles espèces s'installent, dont *Andropogon gayanus* et *Cymbopogon schoenanthus*. Deux des groupements (à *Indigofera trichopoda* et à *Rhynchosia minima*) décrits par Hien (1996) correspondent à ce stade.

De six à vingt ans environ s'installent soit des milieux à *Cymbopogon schoenanthus* ou embuisonnés (Masngar, 1995) dans les sites fortement pâturés sur sol pauvre soit des milieux à *Andropogon gayanus* dans les autres sites. C'est aussi la période où le couvert ligneux reprend de l'importance tant en hauteur qu'en recouvrement. Les milieux à *Cymbopogon schoenanthus*, qui ont été étudiés par Diallo (1995), sont encore très localisés. Les milieux à *A. gayanus* sont bien plus étendus, Yoni (1995) y distingue neuf groupements différents, liés à la nature des sols et à la durée de la dernière mise en culture.

Le dernier stade, après vingt ans environ, correspond à un état de savane reconstituée où peuvent dominer *Andropogon gayanus* (Yoni, 1995), *Andropogon ascindis* ou *Schizachyrium sanguineum* ; les ligneux sont alors nombreux et diversifiés. Ouédraogo (1993) classe les milieux dominés par *Schizachyrium sanguineum* ou *Andropogon ascindis* en treize groupements floristiques d'herbes organisés en quatre ensembles. C'est dans ce type de milieux que se rencontrent des peuplements de grands individus de l'espèce *Isobertinia doka*, étudiée par Zabré (1993). Ces milieux deviennent rares car le temps de repos laissé aux jachères n'atteint presque plus jamais de telles durées. Ils sont maintenant de plus en plus confinés aux collines et aux sols les plus pauvres, où ils correspondent non pas à une reconstitution postculturale de la végétation mais à des reliques de végétation naturelle sur des terres incultivables.

## La production primaire à Bondoukuy

Le cycle de la phytomasse<sup>1</sup> herbacée épigée a été étudié pendant l'année 1992 dans des parcelles protégées des troupeaux, mais librement traversées par les feux courants (Fournier, 1994). Ce travail, réalisé par les méthodes des points-contacts et de la récolte de phytomasse (Fournier, 1991) avait pour objectif d'évaluer les potentialités productives des milieux de jachère. La quantité potentielle de fourrage sur pied au cours d'un cycle et la production primaire annuelle nette<sup>2</sup> potentielle (par opposition aux phytomasses et productions sous pâturage) ont été déterminés. Rappelons que l'évaluation de la production nette sous pâturage, qui pose de difficiles problèmes techniques (voir Milner & Hughes, 1968) est encore mal maîtrisée ; mais on sait que la consommation par les animaux induit une augmentation ou une diminution de la production, selon l'intensité et le rythme du prélèvement. Cependant l'effet le plus important de la consommation est sans doute la modification floristique des milieux, ce qui justifie l'étude de la production potentielle de ces milieux modifiés.

Les données ont été comparées à celles réunies par les mêmes méthodes en savanes peu anthropisées des mêmes régions climatiques (Fournier, 1987, 1991). Les cycles des phytomasses diffèrent légèrement de ceux des savanes peu anthropisées par une plus grande précocité de leurs maximums ou un étalement plus important sur l'année. On peut considérer que la différence de production primaire annuelle entre les deux types de milieux est suffisamment faible pour être masquée par l'importante variabilité intersite et interannuelle. Rappelons cependant combien les comparaisons entre sites lors d'années différentes sont difficiles à cause de la grande variabilité liée aux sols et aux variations climatiques (Fournier, 1991).

## L'élevage à Bondoukuy

Les informations qui suivent sont tirées du travail de Kiéma (1992). L'élevage occupe après l'agriculture la place la plus importante dans l'économie du département, il apporte une aide à l'agriculture par la traction (un tiers environ du cheptel bovin est utilisé pour la culture attelée) et la fumure animale ; il existe également un commerce de bétail. L'élevage est traditionnel et extensif, c'est le cheptel bovin qui est le plus important avec des taurins, des zébus (depuis l'utilisation de trypanocides dès 1972) et des métis, qui sont les plus nombreux. L'élevage est sédentaire chez les ethnies Bwaba, Dafing, Mossi et certains Peuhls. Comme dans toute la zone soudanienne, le pâturage naturel est la source alimentaire la plus importante. Ce sont les herbes qui fournissent l'essentiel de la nourriture, les ligneux ne représentent qu'un apport plus limité.

Entre janvier et mai les troupeaux utilisent surtout le fourrage des ligneux et les bas-fonds où la production d'herbe se poursuit grâce aux réserves en eau du sol. Ils pâturent également les restes de l'herbe produite au cours de la saison des pluies précédente, mais ce fourrage est rare et de mauvaise qualité. Quelques repousses de pérennes offrent ça et là une nourriture de bonne qualité, vite surpâturée. Les points d'eau sont presque taris, les parcours quotidiens s'allongent pour atteindre six ou sept kilomètres et les animaux maigrissent. Certains agropasteurs utilisent alors des résidus de cultures mis en réserve (fanés d'arachide ou de niébé, tiges de mil et

<sup>1</sup>L'ensemble de la biomasse ou masse végétale vivante et de la nécromasse ou masse végétale morte constituent la phytomasse.

<sup>2</sup>La production primaire nette est la quantité d'assimilats produits par les végétaux chlorophylliens sur une surface donnée en un temps donné, déduction faite des pertes respiratoires.

de sorgho). Des sous-produits agroindustriels sont parfois utilisés à partir de mars-avril, ils sont réservés aux animaux les plus fragiles, il s'agit de graines de coton, les tourteaux de coton son de blé et mélasse n'étant pas disponibles dans la région. Pour faire face à ces problèmes une partie des éleveurs font effectuer en avril-mai une petite transhumance (moins de 50 km) à leurs troupeaux, qui reviendront vers juin-juillet.

Dès que la saison des pluies est bien installée (mai-juin) les jeunes jachères de moins de trois ans (et même les champs encore non labourés) offrent des espèces précoces intéressantes. A partir de juillet les points d'eau sont abondants, la plupart des milieux sont de bons pâturages (savane encore naturelle, jachères d'âges divers, bas-fonds) mais leur accessibilité est limitée par la grande densité des cultures qui interdisent souvent le passage des troupeaux. Ces milieux restent intéressants jusqu'à la fructification des herbes pérennes qui a lieu selon les espèces entre septembre et novembre. De novembre à janvier les animaux s'alimentent dans les bas-fonds encore verts et dans les champs (herbes messicoles et résidus de culture) qui représentent un espace important s'ouvrant après les récoltes. En novembre après les récoltes une partie des troupeaux effectue une petite transhumance pour revenir en janvier ou février. Un grand mouvement de transhumance qui part du Sahel traverse également la région de Bondoukuy, il commence vers octobre-novembre après les récoltes et le retour s'effectue en mai-juin lorsque les travaux des champs reprennent.

En résumé l'alimentation du bétail repose sur les parcours naturels en saison des pluies (mai à octobre) et en saison sèche chaude (février à avril). En saison sèche, ce sont d'autres sources de nourriture qui prennent le relais, principalement des résidus de récolte pendant la période fraîche (novembre à janvier).

## Données utilisées

### La variation saisonnière de la production nette

Les données de base utilisées ici sont les valeurs de phytomasse évaluées en 1992 pour des parcelles correspondant à différents âges de jachères. Les données sont présentées dans la figure sous la forme d'une répartition mensuelle de la production. Pour les quatre parcelles situées sur le plateau, les données sont ici reprises et précisées par l'application de coefficients de perte de poids à la fanaison<sup>3</sup> qui tiennent compte de la dominance des espèces, propre à chaque parcelle. Les numéros des sites sont repris du travail précédent (Fournier, 1994). Seules les parcelles du plateau étant prises en compte, le site n°2 qui correspond à une autre unité de paysage, le bas-glacis, ne figure pas dans le présent article.

La production s'échelonne entre moins de 3,5 et près de 9 t/ha (tableau I). Les valeurs calculées sont un peu différentes de celles obtenues avec le coefficient unique de 0,61 : elles sont diminuées pour les quatre sites. Par productivité décroissante les milieux s'ordonnent ainsi : la vieille jachère à *A. ascinodis*, la jachère de dix ans à *A. gayanus*, la jachère de 4 ans à phorbes et la jachère de 3 ans à *E. tremula*.

Tableau 1. Production primaire nette herbacée épigée annuelle de quatre sites du plateau de Bondoukuy en 1992 (en t/ha de matière sèche)

Jachère de 3 ans à <i>Eragrostis tremula</i>	3,318
Jachère de 4 ans à diverses phorbes	3,768
Jachère d'une dizaine d'années à <i>Andropogon gayanus</i>	4,493
Milieu à <i>Andropogon ascinodis</i> (plus de 30 ans ou jamais cultivé)	4,756

Dans tous les milieux, la production est irrégulièrement répartie sur l'année avec des valeurs généralement très faibles ou nulles en saison sèche (octobre ou novembre à avril) et moyennes à fortes en saison pluvieuse. La répartition saisonnière de la production d'un milieu dépend étroitement de sa composition botanique. Certaines espèces sont plus précoces d'autres plus tardives, ce caractère étant en grande partie lié au type biologique de l'espèce (annuelle ou pérenne).

Dans la jachère à *E. tremula* (site 1), la production est assez équitablement répartie entre juin et septembre, le maximum absolu se rencontre entre juillet et août (fig. 1). A *Digitaria gayana*, qui atteint sa phytomasse maximale en juin, succèdent *Eragrostis tremula* dont le maximum se situe en juin et d'autres espèces, dont le maximum est toujours atteint avant octobre (Fournier, 1994). La répartition assez régulière de la production pendant quatre mois correspond à la succession dans le milieu d'espèces à cycles diversifiés (Fournier, 1994).

<sup>3</sup>Valeurs des coefficients de perte de poids à la fanaison.

- publication de 1994 coefficient unique de 0,61 pour l'ensemble des sites,  
- présent travail site 1 : 0,885 ; site 3 : 0,890 ; site 4 : 0,720 ; site 5 : 0,835

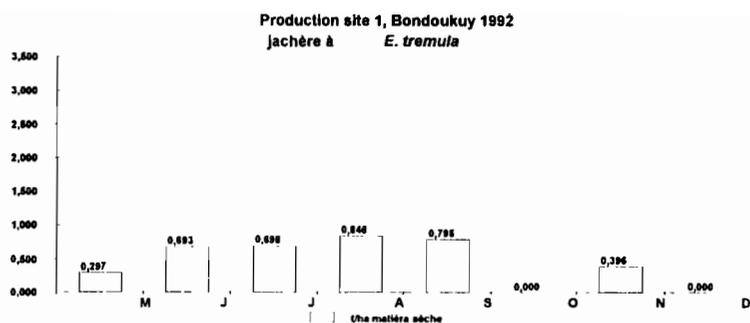


Figure 1. Répartition saisonnière de la production herbacée érigée dans une jeune jachère de trois ans à *Eragrostis tremula* sur sol sableaux profond à Bondoukui en 1992 (site 1).

Dans la jachère à phorbes (site 3) le maximum de production se situe entre mai et juin ce qui correspond à l'optimum de l'espèce *Dactyloctenium aegyptium* (fig. 2). Le maximum d'août septembre correspond à l'optimum de *Loudetia togoensis* (Fournier, 1994).

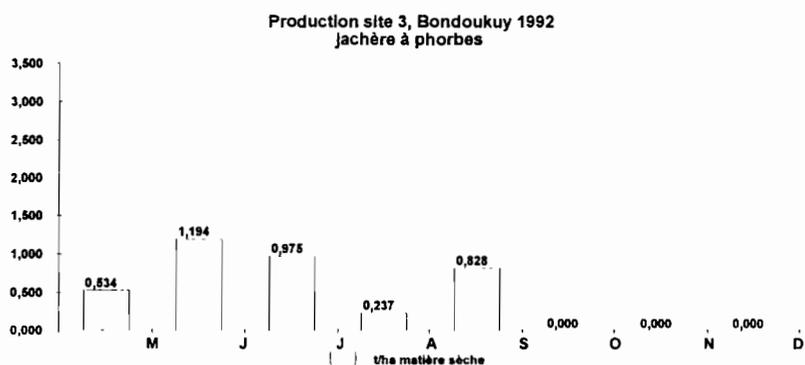


Figure 2. Répartition saisonnière de la production herbacée érigée dans une jeune jachère de quatre ans à phorbes sur sol sableaux profond à Bondoukui en 1992 (site 3).

Dans la jachère à *A. gyanus* (site 4) la production augmente assez progressivement depuis mai jusqu'à septembre (fig. 3). Le maximum, entre août et septembre, correspond à la période de maturation des deux dominantes, *A. gyanus* et *A. pseudapricus*.

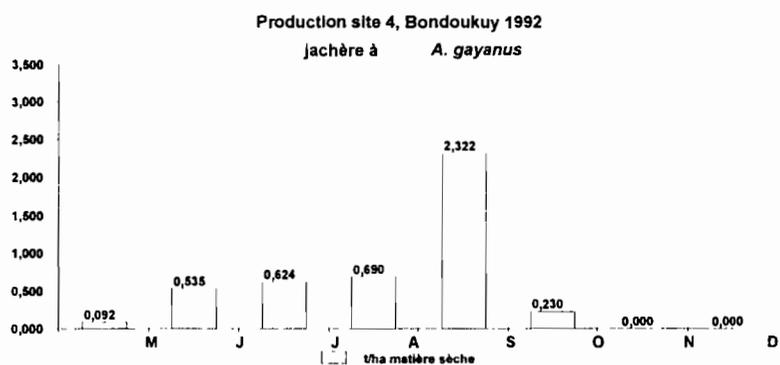
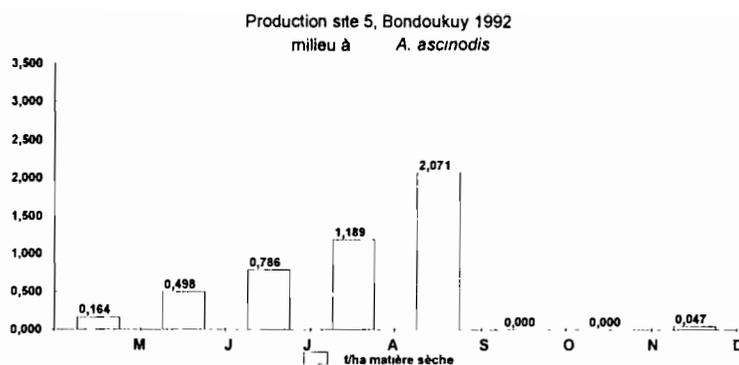


Figure 3. Répartition saisonnière de la production herbacée érigée dans une jachère de dix ans à *Andropogon gyanus* sur sol sableaux à tendance hydromorphe Bondoukui en 1992 (site 4).

La production du site à *A. ascinodis* (site 5) augmente régulièrement jusqu'en septembre puis cesse avec un petit regain entre novembre et décembre qui correspond à une repousse de la pérenne (fig.4). La pérenne *A. ascinodis* garde une biomasse assez constante entre juillet et octobre (Fournier, 1994), le maximum d'août à septembre est plutôt dû à *L. togoensis*, dont le maximum s'observe à cette période.



**Figure 4.** Répartition saisonnière de la production herbacée épigée dans un milieu jamais cultivé (ou très vieille jachère plus de 30 ans) à *Andropogon ascinodis* à Bondoukuy en 1992 (site 5).

A partir du début des pluies jusqu'en juillet c'est la jachère de 4 ans à phorbes (site 3) qui est nettement la plus productive avec environ 0,5 à 1 t/ha /mois. Entre juillet et septembre les deux milieux à pérennes (sites 4 et 5) deviennent les plus productifs, avec 0,6 à plus de 2 t/ha/mois. La production maximale de la plus jeune jachère (site 1) se place entre mai et septembre avec des valeurs toujours inférieures à 0,850 t/ha/mois. Après septembre la production devient très faible (souvent nulle et en tout cas inférieure à 0,25 t/ha/mois) et localisée à des sites particuliers. Ainsi les productions deviennent-elles très faibles au moment où les phytomasses sont à leur maximum (Fournier, 1994).

### La valeur bromatologique des herbes à Bondoukuy

A l'occasion d'études sur l'utilisation pastorale des jachères et sur l'écologie de *Andropogon ascinodis* et *Schizachyrium sanguineum*, des analyses de la valeur bromatologique des principales herbes ont été réalisées (Kiéma, 1992, Ouédraogo, 1993).

La matière azotée totale a été dosée par la classique méthode de Kjeldhal : minéralisation par l'acide sulfurique en présence d'un catalyseur, puis distillation de l'ammoniac neutralisé par l'acide sulfurique et dosage en retour. La valeur azotée brutes est calculée en multipliant la valeur précédente par 6,25, comme il est admis conventionnellement.

Globalement les meilleures espèces sont les annuelles des jeunes jachères, puis viennent les annuelles de zone soudanienne, *Andropogon gyanus* puis les espèces pérennes des jachères (tableau 2).

**Tableau 2.** Matières azotées brutes des graminées (en %) en saison des pluies à Bondoukuy, moyennes sur plusieurs sites (d'après Kiéma\* 1992 et Ouédraogo\*\*, 1993) et qualité du fourrage évaluée d'après la formule de Demarquilly (Boudet, 1984).

#### Espèces annuelles des jeunes jachères (avant six ans)

<i>Brachiana lata</i> *	13,3	excellent
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> *	8,21	bon
<i>Setaria pallide-fusca</i> *	9,47	bon
<i>Pennisetum pedicellatum</i> *	9,66	excellent

#### Espèces annuelles des milieux naturels soudaniens

<i>Loudetia togoensis</i> *	10,08	excellent
<i>Loudetiopsis kerstingii</i> *	9,91	excellent
<i>Diheteropogon hagerupii</i> *	7,59	bon
<i>Andropogon pseudapncus</i> *	7,93	bon

#### Espèces pérennes des jachères d'âge moyen (à partir de 10 ans)

<i>Andropogon gyanus</i> *	9,04	bon
----------------------------	------	-----

#### Espèces pérennes des vieilles jachères

<i>Andropogon ascinodis</i> variété glabre*	6,93	moyen
<i>Andropogon ascinodis</i> variété pubescente*	8,37	bon
<i>Andropogon ascinodis</i> sans précision de variété**	7,34	moyen
<i>Schizachyrium sanguineum</i> **	7,24	moyen

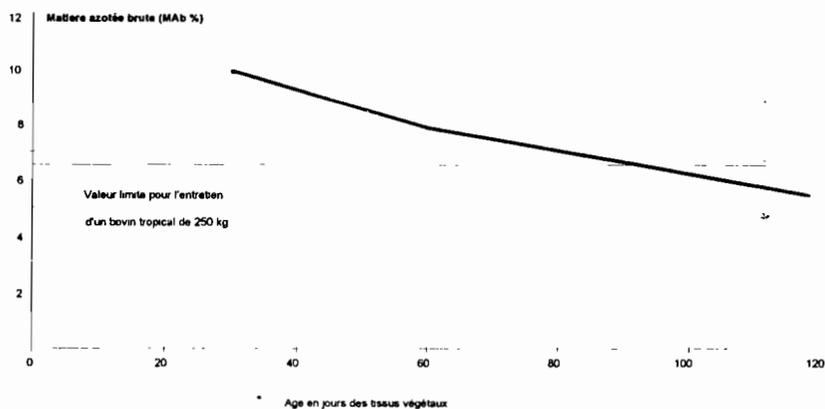
*Andropogon asciodis* est un fourrage de qualité généralement moyenne, mais il peut être bon sur certains sites dans sa variété pubescente. *Schizachyrium sanguineum* doit être considéré comme un fourrage moyen si l'on considère les moyennes mais ceci cache en fait une importante variabilité entre sites selon les sols, l'espèce peut être médiocre (sols limono-argilo-sableux), moyenne (sols limono-sableux à sableux) ou bonne (sols limono-argileux à argileux).

## Discussion

### La qualité du fourrage en fonction des milieux et de l'âge des plantes

Les résultats présentés plus haut indiquent clairement une baisse de la qualité alimentaire des herbes depuis les jeunes jachères jusqu'aux savanes reconstituées. Un tel constat mériterait certainement d'être nuancé puisque l'influence des sols est grande et que la qualité des fourrages varie fortement en fonction de l'âge des plantes surtout chez les pérennes, mais il reste globalement valable.

On sait que chez les pérennes les feuilles de plus de trois semaines ont déjà perdu beaucoup de leur valeur alimentaire et que celles de deux mois environ ne présentent quasiment plus aucune valeur (impossibilité de maintenir le poids corporel des animaux). Cette règle est très générale bien qu'il existe de petites variations selon les espèces et les sols (César, 1992, Bruzon, 1990, Lamotte, 1987). On admet souvent la valeur de 6,5% de matière azotée brute comme limite au dessous de laquelle le fourrage ne permet pas de couvrir les besoins azotés des bovins, cette valeur peut être un peu plus basse pour la faune sauvage mieux adaptée au milieu (Sinclair, 1975). Bruzon (1992) donne plusieurs exemples de courbe de décroissance de qualité du fourrage en savane de Côte d'Ivoire septentrionale lors de la repousse qui suit le feu annuel, nous présentons ici celui d'une savane naturelle à *Andropogon asciodis* et *Hyparrhenia subplumosa* (fig. 5). La teneur du fourrage en protéines est très proche de la valeur seuil dès 60 jours. Les courbes données par Kaboré-Zoungana et al. (1994) pour *A. gayanus* au Burkina Faso montrent le même type de décroissance.



**Figure 5.** Diminution de la valeur nutritive de la matière herbacée en fonction du temps dans un faciès de savane à *Andropogon asciodis* et *Hyparrhenia subplumosa* dans le nord de la Côte d'Ivoire (après Bruzon, 1990, simplifié)

L'étude de Fournier (1990) sur le renouvellement des feuilles sur les touffes de graminées pérennes en savane naturelle du sud du Burkina Faso, montre que la proportion de feuilles de différents âges dans le fourrage varie au cours de l'année, la baisse de qualité du fourrage est en grande partie due à cette évolution. Chez *A. asciodis* dans les savanes de Nazinga au Burkina Faso en septembre octobre plus d'une moitié des feuilles sont âgées de plus de deux mois et donc quasiment inconsommables (fig. 6). En novembre la proportion de jeunes feuilles augmente un peu à cause de la mise en place des nouvelles tiges qui assureront la repousse après le passage du feu (Fournier, 1991) mais ces feuilles, enfouies à la base de la plante parmi les tissus morts, sont difficilement accessibles. Il est clair que le fourrage fourni par les savanes naturelles à pérennes en région soudanienne est médiocre dès le mois de septembre ou octobre, même un prélèvement sélectif plus ou moins efficace des organes les plus jeunes dans le fourrage permet aux animaux d'améliorer leur régime dans une certaine mesure.

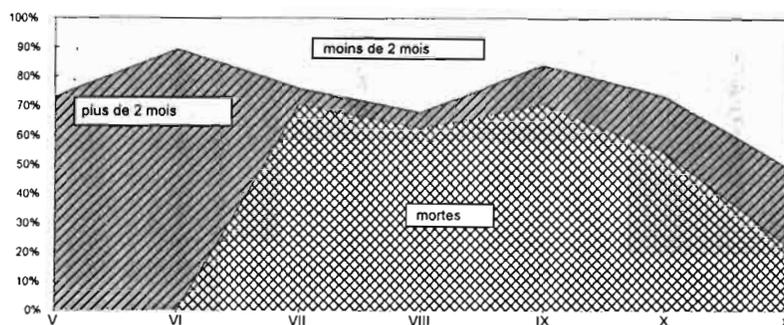


Figure 6. Composition en classes d'âge des touffes d'*Andropogon ascinodis* dans une savane de Nazinga au Burkina Faso d'après Fournier, 1991)

Les travaux de Grouzis (1991) au Sahel montrent que la diminution de valeur azotée est également rapide chez les annuelles, une partie des formations herbacées devient un pâturage pauvre ou de qualité médiocre dès le mois de septembre. Les valeurs les plus faibles observées en octobre sont cependant toutes supérieures à 10%, c'est à dire supérieures à celles des pérennes de Bondoukuy. Les annuelles, lorsqu'elles sont disponibles, constituent donc presque toujours un fourrage meilleur que les pérennes.

### Caractéristiques de la production des jachères, comparaison avec celle des savanes peu anthropisées

Du point de vue de l'utilisation pastorale, ce sont comme on vient de le voir, les jeunes feuilles qui sont intéressantes. C'est donc la production du dernier mois plutôt que la phytomasse présente à un moment donné qu'il faut convenir d'examiner.

Les productions évaluées sur l'ensemble de l'année sont relativement élevées et, compte tenu des variations liées aux aléas climatiques, tout à fait comparables dans leurs valeurs globales à celles des milieux soudanais moins anthropisés, tels le Ranch de faune de Nazinga (Fournier, 1987, 1991, 1994). Comparée à celle des milieux de savane naturelle des mêmes zones climatiques lors d'une année au climat assez semblable (Fournier, 1987, 1991), la production des jachères est cependant plus précoce. Ceci est d'autant plus vrai que la jachère est plus jeune et plus dominée par des herbes annuelles étrangères aux milieux peu anthropisés de la zone. Les jachères âgées à pérennes produisent surtout après juillet ou même août, tout comme les milieux naturels.

Les milieux de jachère, bien que très modifiés par les activités humaines, sont donc productifs au sens de l'écologie. L'anthropisation agit ainsi davantage sur la répartition saisonnière de la production que sur son total annuel. Cette modification est très liée à la dominance d'espèces venues de zones climatiques plus sèches (voir Fournier, 1994).

### L'utilisation pastorale de la production des jachères : le problème lié au fonctionnement énergétique de ces milieux

Est-ce à dire que cette abondante production est facilement utilisable par l'Homme et ses troupeaux, et qu'une importante production animale d'intérêt économique est possible ? L'utilisation de la biomasse herbacée pour la production secondaire<sup>4</sup> se heurte en fait au problème de la qualité du fourrage, car à chaque période de l'année une petite partie seulement de la phytomasse - celle qui correspond à la production du dernier mois - est réellement utilisable. Cette partie consommable est elle-même plus ou moins accessible selon les capacités de tri des animaux.

Le problème inhérent aux caractéristiques fonctionnelles énergétiques des milieux herbacés tropicaux n'est pas spécifique à l'utilisation par les troupeaux domestiques, il est bien connu des écologues de la faune herbivore. La croissance des populations de grands herbivores sauvages est limitée par la mauvaise qualité du fourrage des pérennes dès le début de la saison sèche. C'est Sinclair (1975) qui le premier a analysé ce phénomène dans le cas de la faune sauvage au Serengeti (Tanzanie). César (1991) a analysé cette situation pour les troupeaux domestiques en Côte d'Ivoire. Paradoxalement c'est au moment où le fourrage est le plus abondant (fin de saison des pluies et début de saison sèche) que la situation commence à devenir critique. Le fourrage est limitant non pas par sa masse, presque toujours disponible en excès, mais par sa faible teneur en protéines en début de saison sèche. L'importance de la masse herbacée produite donne ainsi une illusion d'abondance, alors qu'il y a en réalité pénurie de nourriture à certaines périodes. Le choix par les animaux des organes végétaux les plus jeunes, dont la valeur nutritive est bonne, ne suffit pas cependant pas à leur assurer un régime satisfaisant.

<sup>4</sup> Production secondaire : en écologie ces termes désignent la production des organismes consommateurs de matière végétale (animaux), les plantes étant des producteurs primaires.

L'utilisation des milieux à annuelles est-elle capable de résoudre ce problème? On sait que chez les herbes annuelles des milieux plus secs, comme les steppes sahéliennes, la valeur alimentaire reste plus élevée (voir plus haut travaux de Grouzis), même après la fanaison, si bien que quasiment toute la matière produite peut être consommée par les animaux (Lamotte, 1987). Les espèces annuelles des jeunes jachères de Bondoukuy représentent donc un apport alimentaire particulièrement intéressant comme le montrent d'ailleurs bien les analyses fournies par Kiéma. Ces espèces annuelles, qui produisent tôt dans l'année, sont cependant un fourrage éphémère, vite épuisé ou rapidement décomposé sous l'effet des pluies, ce qui limite leur intérêt à une courte période de l'année et ne résout pas le problème d'alimentation en fin de saison des pluies et saison sèche. Les animaux sont alors obligés de se rabattre sur les pérennes lorsqu'elles existent puis sur les résidus de culture et quand ceux-ci sont épuisés, sur le fourrage dit aérien que fournissent les espèces ligneuses (Bruzon, 1990 ; César, 1992 ; Kiéma, 1992 ; Chevallier, 1994).

Au total le fonctionnement énergétique des savanes et jachères de la zone soudanienne, à production herbacée pourtant élevée, offre d'importantes limitations à l'alimentation des grands herbivores et des bovins domestiques.

Ce problème pourrait en partie être résolu par une artificialisation des milieux avec un pâturage plus intense et plus étroitement contrôlé. Il est en effet possible de maintenir artificiellement les plantes dans un état juvénile par une consommation permanente et relativement élevée et d'allonger ainsi la période de production, tant qu'il reste des réserves en eau dans le sol. Les savanes se transformeraient en prairies permanentes à pérennes, le problème technique à résoudre devenant la charge et le mode de pâture optimaux. On voit mal comment une telle artificialisation, nécessairement liée à une utilisation sur le long terme, pourrait se faire dans le système actuel avec jachère, car il implique une allocation permanente de certaines zones au pâturage. Par ailleurs un tel traitement n'est évidemment applicable qu'aux milieux à pérennes, plus résistantes à la défoliation du fait de leur morphologie (importance de la partie souterraine) ; les annuelles trop fréquemment pâturées s'épuisent rapidement et disparaissent.

## **L'utilisation pastorale des jachères : les autres problèmes**

L'existence et la proportion relative des divers types de pâturage conditionnent évidemment en premier lieu l'utilisation pastorale, elles sont en partie liées au milieu naturel origine, mais aussi aux pratiques agricoles et aux modes de gestion des populations. Le raccourcissement du temps moyen de jachère peut ainsi avoir une répercussion très importante sur la disponibilité et la qualité des pâturages. Les jeunes et très jeunes jachères à annuelles n'offrent en effet pas les mêmes possibilités alimentaires que les jachères âgées à pérennes. Par ailleurs à cheptel équivalent, plus l'espace pâturable se réduit, plus la charge animale augmente.

Un autre problème tient aux difficultés d'accès des pâturages, liées aux règles d'utilisation de l'espace par les populations. Chaque type de pâturage a une période d'exploitation optimale connue, que le calendrier pastoral décrit par Kiéma (1992) à Bondoukuy met bien en évidence (voir plus haut). On sait cependant que les parcours des troupeaux répondent le plus souvent à d'autres contraintes que la qualité des pâturages. Dans ces régions où l'agriculture tient une place importante les parcours sont le plus souvent déterminés par l'impossibilité de traverser certaines zones cultivées où les troupeaux pourraient causer des dommages. L'emploi d'une main d'oeuvre peu qualifiée pour la conduite des troupeaux peut aussi imposer certaines limitations : par exemple la nécessité de ne pas trop s'éloigner des champs familiaux (troupeaux conduits par des enfants). D'autres éléments interviennent encore comme le souci d'éviter les zones infestées par les glossines ou celui de rester à une distance raisonnable d'un point d'abreuvement. Toutes ces questions qui déterminent l'accès aux pâturages n'ont pas de lien avec la qualité potentielle de ces derniers. Il est clair en revanche que le confinement des troupeaux dans des espaces restreints conduit à la modification - et souvent à la dégradation - des parcours. Les contraintes qui viennent d'être énumérées, et dont l'analyse détaillée sort du cadre du présent article, ont déjà été étudiées dans plusieurs régions soudanienne d'Afrique de l'Ouest (voir notamment Bruzon, 1990 ; César, 1992 ; Kiéma, 1992, Chevallier, 1994 ; Diallo, 1996 a et b).

## **Conclusion**

Les milieux de jachère soudanienne sont incontestablement productifs au sens écologique du terme, en cela ils ne diffèrent pas des savanes moins anthropisées de la même région. Le fonctionnement de ces milieux se caractérise, comme celui des savanes, par une forte saisonnalité de la strate herbacée : à une période de forte production de saison des pluies (avril à septembre) succède une période de repos plus ou moins complet de saison sèche (octobre à mars). Ce caractère saisonnier est d'autant plus marqué que la jachère est plus jeune (jachères à herbes annuelles), les savanes naturelles étant capables de produire un peu même en saison sèche. Par ailleurs la valeur azotée des organes végétaux diminue très rapidement chez les herbes de savane. Le fonctionnement même de ces systèmes écologiques (jachères et savanes naturelles) impose ainsi une limitation à la production secondaire en grands herbivores, car à l'époque où la masse d'herbe (provenant de la production de saison des pluies) est la plus importante, sa qualité devient si faible que les besoins des animaux ne sont plus couverts. C'est ainsi que se régulent les populations d'animaux sauvages, qui restent relativement peu abondantes dans les espaces naturels.

Dans son mode actuel peu artificialisé, l'exploitation pastorale est elle aussi soumise aux contraintes saisonnières naturelles du milieu, avec un goulet d'étranglement en saison sèche : elle ne peut donc valoriser sous forme de production animale qu'une faible fraction de la production primaire. Dans ces régions, l'anthropisation du milieu par la mise en culture de plus en plus importante des terres conduit actuellement à l'extension des jeunes jachères à espèces annuelles. Le fourrage, même une fois desséché, y est de qualité meilleure que dans les milieux de savane ou de jachère plus âgées à pérennes qui ne peuvent alors plus couvrir les besoins des animaux. Dans cette mesure l'extension des milieux de jachère jeune pourrait sembler favorable à l'élevage. Cependant, comme l'arrêt saisonnier de production y est plus long, leur extension aggrave le problème du déficit alimentaire en période dite de soudure plutôt qu'il ne le résoud. Ces milieux à production précoce sont en effet vite épuisés dans un contexte de forte charge animale ; la période de soudure en étant rallongée d'autant. Sans apport extérieur au pâturage naturel local, l'alimentation de début de saison sèche resterait problématique. Cet apport est actuellement fourni par les résidus de culture et la transhumance, plus rarement par la culture fourragère, toutes solutions dont les limites sont vite atteintes. Tant que les milieux de pâturage soudanien restent peu artificialisés, c'est-à-dire tant qu'ils sont régis par un fonctionnement de type savane naturelle à production discontinue, il est clair que leur exploitation durable ne peut se faire que sous de faibles charges.

## Références bibliographiques

- Bruzon, V., 1990. *Les savanes du nord de la Côte-d'Ivoire. Mésologie et dynamique : l'herbe, le feu et le pâturage* Thèse de doctorat de l'université de Paris VII, Géographie, 301 p.
- César, J., 1992. *Etude de la production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et de son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère*. IEMVT, Maison-Alfort, 642p.
- Chevallier, G. 1994. *Caractérisation agro-sylvo-pastorale et utilisation des pâturages par les éleveurs en saison des pluies Le cas de Kourouma au Burkina Faso*. Mémoire ingénieur CNEARC, Montpellier, 91 p.
- Devineau, J.L. & Fournier, A., 1992. La flore et la végétation, in Devineau, J.L.; Fournier, A. et Kaloga, B. *Les sols et la végétation de la région de Bondoukuy (sud-ouest burkinabè), présentation générale et cartographie préliminaire par télédétection satellitaire (SPOT)*, Orstom Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 28 p.
- Diallo, M., 1995. *Biologie et écologie de Cymbopogon schoenanthus (L) Spreng dans la zone soudanienne du Burkina Faso : cas de Bondoukuy (province du Mouhoun)* Mémoire de DEA de Sciences biologiques appliquées, université de Ouagadougou, Orstom/FAST, 93 p.
- Diallo, M.S., 1996a. *Etude des milieux végétaux dégradés par les troupeaux à Kourouma*. Orstom/CIRDES, Bobo-Dioulasso, 28 p.
- Diallo, M.S., 1996b. *La végétation des jachères fortement pâturées par les troupeaux à Kassaho (zone soudanienne du Burkina Faso)*. Orstom, Bobo-Dioulasso, 20 p.
- Fournier, A. 1990. Variation de la dynamique foliaire chez les graminées pérennes le long d'un gradient climatique en Afrique de l'Ouest. Mitt. Inst. Allg Bot. Hamburg, Comptes rendus de la XI<sup>e</sup> réunion plénière de l'AETFAT, Hamburg, 1990, symposium VII : 823-839
- Fournier, A., 1991 *Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique*. ORSTOM, coll. Etudes et thèses, 312 p.
- Fournier, A., 1994. Cycle saisonnier et production nette de la matière végétale herbacée en savane soudanienne pâturée. Les jachères de la région de Bondoukuy (Burkina Faso), *Ecologie*, 25(3), 173-188.
- Grouzis, M., 1991. *La production végétale*. in "Un espace sahélien la Mare d'Oursi Burkina Faso", Orstom éditions, 88-125
- Hien, M., 1996. *La reconstitution postculturale de la végétation en savane soudanienne dans la région de Bondoukuy (Burkina Faso). Les jachères de moins de six ans : flore, persistance des adventices, lien avec le milieu et son utilisation*, mémoire de DEA en sciences biologiques appliquées, université de Ouagadougou, Faculté des Sciences et Techniques, FAST/Orstom, 94 p.
- Kaboré-Zoungrana, C.; Zoungrana, I. et Sawadogo, E., 1994 Variations saisonnières de la production e matière sèche et de la composition chimique d'*Andropogon gayanus* au Burkina Faso. *Fourrages*, 137, 61-74
- Kiéma, S., 1992. *Utilisation pastorale des jachères dans la région de Bondoukuy (zone soudanienne, Burkina Faso)*, mémoire de DESS Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Orstom/Université de Paris XII Val de Marne, 99 p.
- Lamotte, M., 1987. *El destino de la materia vegetal en los ecosistemas herbaceos tropicales*. in SAN Jose J.J. & Montes, R. (ed.) *La capacidad bioproductiva de sabanas*. Centro internacional de ecologia tropical, Caracas, Venezuela, 1-77
- Lebrun, J.P., Toutain, B. Gaston, A et Boudet, G., 1991. *Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso*, IEMVT, Maisons-Alfort, études et synthèses n° 40, 341 p.
- Le Mire Pêcheux, 1995. *Les graminées pérennes dans les milieux anthropisés des savanes soudaniennes . Structure des populations, fonctions et usages de Andropogon gayanus Kunth. dans les champs du plateau de la région de Bondoukuy (ouest du Burkina Faso)*. Mémoire de DESS "Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales", université de Paris XII Val de Marne, UFR de Sciences, 112 p.
- Masngar, D.N.V., 1995. *L'embuissonnement des savanes de Bondoukuy, Ouest burkinabè*. mémoire de DEA Sciences biologiques appliquées, université de Ouagadougou, UO/FAST/Orstom, 102 p.
- Milner, C et Hughes, E., 1968. *Methods for the measurement of primary production of grasslands*. London, Blackwell Scientific Publications, IPB Handbook n°6, 70 p.
- Ouédraogo, M., 1993. *Ecologie comparée de deux espèces de graminées pérennes, Andropogon ascindis C. B. Cl et Schizachyrium sanguineum (Retz) Alston, dans la région de Bondoukuy (Burkina Faso)*, mémoire de diplôme

- d'ingénieur du développement rural, option élevage, Université de Ouagadougou, Institut du développement rural, 72 p. + annexes
- White, F. 1986. *La végétation de l'Afrique*. Recherches sur les Ressources Naturelles XX, ORSTOM-UNESCO, Carte + mémoire, 344 p
- Yoni, M., 1995. *Etude du stade à Andropogon gayanus dans la reconstitution de la végétation des jachères soudaniennes à Bondoukuy (ouest du Burkina Faso)*, mémoire de diplôme d'ingénieur du développement rural, option eaux et forêts, Université de Ouagadougou, Institut du développement rural, 91 p + annexes
- Zabré, S. 1993. *Biologie, écologie et structure des populations d'Isobelinia doka Craib. & Stapf dans la région de Bondoukuy*. Mémoire de diplôme d'ingénieur du développement rural, option eaux et forêts, Université de Ouagadougou, Institut du développement rural, 72 p + annexes.



# La production des jachères pâturées dans le nord de la Côte d'Ivoire

C. ZOUMANA<sup>1</sup>, P. YESSO<sup>1</sup>, J. CESAR<sup>2</sup>

1. IDESSA - BP 633 - Bouaké 01 - Côte d'Ivoire

2. CIRAD-EMVT - BP 5035 - 34032 Montpellier - France

## Résumé

Les auteurs ont essayé, par une gestion contrôlée des pâturages et des troupeaux, de mesurer et d'accroître la productivité animale des jachères.

En zone extensive, une meilleure adaptation des troupeaux au disponible fourrager naturel peut être obtenue par l'utilisation de troupeaux mixtes (bovins, ovins, caprins). Ils permettent d'accroître la production de viande, tout en réduisant les risques de dégradation.

En zone dense, la restauration de la jachère naturelle, son amélioration par sursemis et l'utilisation d'associations fourragères cultivées sont trois solutions offertes au paysan pour améliorer les revenus de l'élevage et contribuer au maintien de la fertilité. Elles correspondent à trois niveaux d'intensification.

**Mots-clé :** production pastorale - fourrage - jachère - production animale - Côte d'Ivoire.

## Abstract :

In extensive zone, a best adaptation of flocks to available natural forage may be obtained by utilization of mixed flocks (Cattle, Sheep). They permit to increase meat production and reduce degradation risks.

In intensive zone, restoration of natural fallow, its improvement by sowing and using cultivated fodder associations allow farmers to improve breeding incomes and maintain fertility. They are three intensification levels.

**Key words :** pastoral production, forage, fallow, animal production, Ivory Coast.

## Introduction

L'exploitation traditionnelle des terroirs de Côte-d'Ivoire est fondée sur l'agriculture itinérante et la jachère de longue durée (15 à 30 ans ou plus). Ce système, selon les travaux de Pieri (1989), ne semble pas provoquer de dégradation importante du sol.

Les techniques ancestrales sont adaptées au milieu. Elles permettent une production agricole durable mais les rendements sont faibles (environ 1 t/ha de grains pour les céréales).

Dans ces conditions, la jachère présente des avantages agronomiques certains. Elle réduit le taux de perte annuel de la matière organique (Pieri, 1989). Des jachères naturelles de deux ans, alternant avec 3 ans de cultures vivrières, assurent le maintien d'un niveau de production que la culture continue ne permet pas (Charreau, 1973). La jachère améliore considérablement l'infiltration et diminue les risques d'érosion (Charreau & Nicou, 1971; Charreau, 1972).

Pour Pieri (op. cité), cependant, les jachères jeunes de moins de 6 ans, ont une action améliorante faible : l'amélioration tangible du sol apparaît vers 10-15 ans. La stabilité structurale du sol est rétablie au bout de 10 ans (Valentin, 1989). A long terme, le rôle de la jachère est indéniable. Mais elle reste improductive durant de longues années.

Dans les milieux à forte densité de population, en revanche on assiste à une diminution progressive du niveau de productivité consécutive à une baisse de fertilité du sol. Pour Siband (1974), la baisse de fertilité, plus rapide sur les terrains sableux que sur ceux à texture équilibrée, est imputable en grande partie à la chute de la teneur en matière organique et à la perte de structure qu'elle occasionne.

Avec l'accroissement de la densité de population, la durée de la jachère diminue, la densité du cheptel s'accroît et le taux d'exploitation de jachère augmente.

Lorsque la jachère est surexploitée par le bétail, l'évolution est toute autre. L'absence de gestion et l'exploitation permanente entraîne la dégradation du pâturage. La végétation en place n'est plus en mesure d'assurer l'évolution favorable du sol. Le piétinement par les troupeaux a tendance à compacter le sol et à augmenter l'érosion. Sol et végétation vont en se dégradant. Non seulement on ne peut espérer la moindre amélioration du sol, mais la production fourragère est fortement diminuée. La jachère exploitée est devenue productive, mais elle n'accomplit plus son rôle restaurateur de la fertilité, et le milieu ne cesse de se dégrader.

Ainsi se pose la question : comment rentabiliser la jachère ?

Nous allons tenter un élément de réponse pour deux milieux (zone extensive, zone dense) et trois niveaux d'intensification (jachère naturelle, jachère améliorée, culture fourragère).

## L'exploitation des pâturages de jachère sur les terroirs à faible densité de population

### Le milieu d'étude.

L'expérimentation se situe sur le terroir du village de Yoroh, à 30 km au nord-ouest de Korhogo, sur la route de Boundiali. Il s'agit d'une zone intermédiaire où la densité de population n'a pas encore atteint le seuil de rupture et où les parcours de qualité moyenne ne sont pas encore trop dégradés et peuvent convenir à une expérience de gestion pastorale.

Les savanes de Yoroh ont été intensément exploitées par l'homme, à des fins agricoles et pastorales. Ces interventions ont toujours pour conséquence une interruption momentanée du feu ou une baisse de sa violence. Elles favorisent l'installation des plantes forestières.

Ainsi ces savanes évoluent par places, vers un milieu plus fermé, proche de la forêt dense, dont elles ont déjà en partie le cortège floristique.

### Objectif

Notre objectif est d'utiliser ces savanes pour en faire une exploitation pastorale et d'y comparer un troupeau unispécifique bovin à un troupeau mixte constitué de bovins, ovins et caprins. (Cesar et Zoumana, 1994, 1995).

### Méthodologie

Le site expérimental comprend 20 ha clôturés, dont 10 sont affectés au troupeau unispécifique bovin et dix au troupeau mixte.

A la mise en place de l'expérience, le troupeau bovin unispécifique était constitué de 6 animaux. Le troupeau mixte comprenait 5 bovins, 11 ovins et 11 caprins.

Les observations portent sur :

- le régime alimentaire des trois espèces animales ;
- l'effet du broûtage sur la végétation, ligneuse et herbacée ;
- les performances zootechniques et la productivité animale ;
- la gestion du troupeau (à développer) ;
- le suivi sanitaire des animaux.

## La production de viande

Les données de production du tableau 1 sont exprimées en kg de viande sur pied.

**Tableau 1.** Production de viande des pâturages en zone extensive

	Poids entrée	Poids final	Gain troupeau	Production kg/ha
<b>Troupeau monospécifique</b>				
Bovins	975	1240	265	26,5
<b>Troupeau mixte</b>				
Bovins	850	959	109	10,9
Ovins adultes	209,5	253,5	44	4,4
jeunes	0	45,5	45,5	4,55
total			89,5	8,95
Caprins adultes	187	228,5	41,5	4,15
jeunes	0	100,5	100,5	10,05
total			142	14,2
Total tr. mixte			340,5	34,05

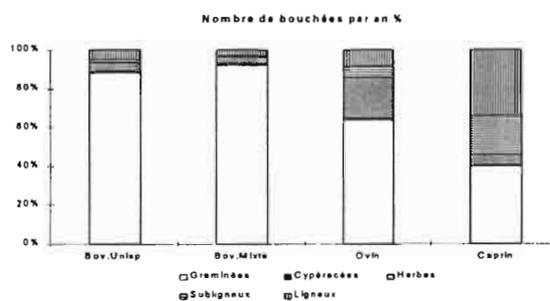
## Discussion et conclusion

Comparaison des troupeaux. La production de viande bovine du troupeau mixte est un peu plus faible que celle du troupeau unispécifique, ce qui se justifie par une charge supérieure. Mais si on considère la quantité totale de viande, le troupeau mixte donne de très loin les meilleures productions.

Ces résultats s'expliquent très bien si l'on compare la composition de la végétation à celle des régimes alimentaires (figure 1). Le milieu densément arbustif de Yoroh est un pâturage bien plus adapté aux petits ruminants qu'aux bovins (Cesar & Zoumana, 1995, 1996).

Il ne faudrait pas croire que la végétation de Yoroh soit une exception. Elle est au contraire tout à fait représentative des pâturages du Nord de la Côte-d'Ivoire. Nous avons montré d'ailleurs que l'exploitation par les bovins entraînait dans cette zone climat, le développement des strates ligneuses au détriment des graminées pérennes (Cesar, 1992). Piot, (1968, 1969, 1970), Bille (1964), étaient arrivés aux mêmes conclusions.

L'avantage du troupeau mixte est donc une réalité, et ces résultats viennent confirmer les travaux de Nolan *et coll.* (1987, 1988), en Irlande et au Sénégal, de Novikoff (1985) et de Rioussi (1988) en Tunisie.



**Figure 1.** Régimes alimentaires comparés de deux troupeaux.

a - Troupeau bovin unispécifique

b - Troupeau mixte, bovin, ovin et caprin.

Les régimes sont exprimés en % du nombre de bouchées par classe de végétal.

## L'exploitation pastorale dans les terroirs à forte densité de population

### Matériel et méthodes

#### Le milieu d'étude

Les expérimentations sur les terroirs à forte densité de population sont localisées à 12 km à l'est de Korhogo, sur les villages de Karakoro et Kouniguékaha. La végétation de cette zone se présente sous l'aspect de jachères dégradées et surpâturées. Les sols sont épuisés par des cycles culturels rapprochés.

#### Méthodologie

La valeur nutritive des herbages a été étudiée par Kouao Brou (1992, 1994) sur la plan de la composition chimique et de la digestibilité in vivo.

Les évaluations de charge et de production animale ont été faites à partir du décompte du nombre effectif de journées de pâture d'un troupeau expérimental pesé mensuellement.

### La restauration et la gestion des jachères naturelles

#### La jachère en zone à forte densité de population

Dans les systèmes à forte densité de population tels que la zone qui entoure Korhogo, les jachères, de plus en plus courtes, sont exploitées intensément dès l'abandon de la culture. Le pacage continu ne laisse pas aux graminées vivaces la possibilité de s'installer et d'accomplir leur cycle annuel de développement. L'évolution vers le stade favorable à *Andropogon gayanus* est retardée. La végétation se limite à quelques graminées annuelles, (*Andropogon fastigiatus*, *Digitaria spp*, *Eragrostis spp...*) et à diverses dicotylédones. Certaines peuvent fournir un fourrage de qualité appréciable, mais de faible productivité (*Spermacoce stachydea*, *Tridax procumbens*, *Zornia glochidiata*). La qualité de la jachère est alors bien inférieure. Sa valeur pastorale est considérablement diminuée, sa productivité fourragère est faible et surtout elle est incapable de fournir la matière organique nécessaire à la restauration de l'horizon humifère.

Les jachères des zones denses doivent donc être restaurées avant d'être exploitées par le bétail.

#### Restauration de la jachère

La mise en défens momentanée de ces jachères, pendant 1 à 4 ans, en fonction de leur état de dégradation, suffit pour obtenir une strate continue à *Andropogon gayanus* et régénérer un herbage de productivité correcte et de bonne valeur nutritive. La productivité de ces jachères est en effet très dépendante du pourcentage d'*Andropogon gayanus* (figure 2).

Cependant, l'exploitation du pâturage reconstitué doit ensuite se faire en respectant un minimum de règles de gestion pastorale. *Andropogon gayanus* est assez sensible à l'exploitation, surtout sur les sols pauvres. Un temps de repos de 45 à 60 jours est nécessaire pour préserver *Andropogon gayanus* et les autres graminées vivaces. Lorsque la graminée régresse, il convient d'allonger l'intervalle entre les pâtures.

La partie étudiée a été enclose en 1985 et restaurée pendant 4 ans; elle mesure 1 ha. La végétation d'origine était composée de graminées annuelles et de *Zornia glochidiata*. La jachère reconstituée est dominée par *Andropogon gayanus*.

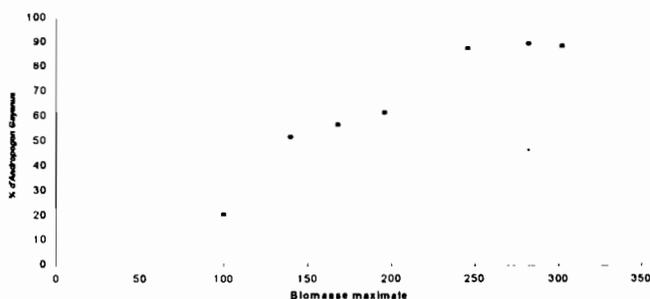


Figure 2 - Liaison entre le pourcentage d'*Andropogon gayanus* et la biomasse maximale.

#### Valeur nutritive

La valeur alimentaire de la jachère restaurée est assez proche de celle de la savane naturelle. Elle présente une bonne stabilité de la richesse en énergie jusqu'à la 11ème semaine et de celle en azote jusqu'à la 8ème semaine. La jachère à *Andropogon gayanus* présente ainsi une grande souplesse d'utilisation.

Toutefois, les teneurs en azote, phosphore et calcium, sont inférieures à celles d'une savane, ce qui peut être une conséquence de la pauvreté chimique du sol de la zone dense.

## Productivité de la jachère

Ce pâturage a été étudié deux ans.

– Mesures en 1990.

L'ensemble de la jachère restaurée mesure 1 hectare. La plus grande partie a été utilisée pour réaliser une expérience de digestibilité sur ovins. L'excédent fourrager a servi à alimenter le troupeau bovin expérimental de l'IDESSA. La charge effective moyenne a pu être calculée et ramenée en UBT par hectare.

L'essai de digestibilité, mené sur 5 moutons pendant 35 jours correspond à une charge de 14,7 UBT. j. La jachère a été ensuite exploitée par le troupeau bovin de 54 UBT pendant 4 jours, soit un total de 231 UBT. j<sup>-1</sup> pour 8960 m<sup>2</sup>.

La jachère a pu supporter du début de la saison des pluies à fin septembre la charge de 257 UBT. j. ha<sup>-1</sup> sans dégradation du couvert herbacé. Cette charge, ramenée à 6 mois de saison pluvieuse, et qui équivaldrait à une moyenne de saison des pluies de 1,4 UBT. ha<sup>-1</sup>, est tout à fait satisfaisante. Les données de charge de saison des pluies, observées sur savane en zone guinéenne, ne sont pas très supérieures (Cesar, 1977).

– Mesures en 1992

En 1992, la jachère n'a pas reçu d'essai de digestibilité. Elle a été exploitée en totalité par un troupeau de bovins de 57,5 UBT. La durée du pâturage a été de 4 jours, soit pour les 8960 m, une charge effective de 256,7 UBT. j. ha<sup>-1</sup>. La capacité de charge n'a donc pas changé. Cependant les G.M.Q de 120,6 g. j<sup>-1</sup>, enregistrés au cours de cette pâture, sont assez faibles. L'exploitation ayant eu lieu du 4 au 7 septembre, il est vraisemblable que l'herbe était trop âgée pour que l'on puisse obtenir un gain de poids meilleur.

## L'amélioration des jachères

### Objectif et justification

Le fourrage de la jachère restaurée que l'on vient d'examiner, a une valeur énergétique correcte, qui se maintient longtemps dans le temps. Mais sa valeur azotée est faible. Elle ne permet pas de couvrir les productions permises par l'apport énergétique de ce fourrage. Pour pallier cette carence protéique, un apport externe sous forme de complément azoté est nécessaire. Il peut être réalisé à l'aide d'une légumineuse introduite dans la jachère.

### La jachère améliorée par une légumineuse en sursemis

La technique consiste à introduire dans une jachère à *Andropogon gayanus* reconstituée, une légumineuse fourragère : *Stylosanthes hamata*. Une légère scarification du sol est nécessaire, mais elle ne doit pas arracher les touffes de la graminée vivace. Une fertilisation phosphatée est souhaitable pour favoriser l'installation de la légumineuse. On réalise ainsi une association.

### Principe de l'association

Dans son principe, la graminée fournit l'essentiel du fourrage et participe à la restauration du sol en matière organique par son système racinaire développé. Mais la graminée est exigeante en azote. Le rôle de la légumineuse est double : alimenter la graminée en azote, et apporter un petit complément fourrager riche en protéines. Ici, la graminée est une espèce spontanée, *Andropogon gayanus*.

### Valeur nutritive

Comparée à la jachère naturelle, la jachère améliorée en *Stylosanthes hamata* possède une valeur azotée bien meilleure, la teneur en protéines digestibles étant près de deux fois plus élevée. Cette qualité est évidemment due à la présence de la légumineuse. Pour le reste, les teneurs sont assez voisines, la valeur énergétique étant à peine plus faible. La digestibilité est légèrement inférieure pour la matière sèche mais supérieure pour la matière azotée (Zoumana et al., 1994).

Même au stade de 3 mois, les animaux nourris sur l'association à *Andropogon gayanus* restent encore correctement alimentés. Cette plus grande souplesse d'exploitation est un avantage très favorable à l'association à *Andropogon gayanus* et *Stylosanthes hamata*, qui se répercute sur les gains de poids.

### Productivité

La charge appliquée sur la jachère améliorée à *Andropogon gayanus* a été de 198 UBT. x j.ha<sup>-1</sup>.

Le gain moyen quotidien par animal (GMQ) était de 406 g.j.<sup>-1</sup>. C'est la valeur la plus élevée que nous ayons obtenue sur ces jachères. Elle a évidemment pour cause la teneur protéique élevée et stable de ce fourrage.

En limitant la période d'exploitation à la saison pluvieuse, soit 180 jours, la charge moyenne de saison des pluies serait de 1,1 UBT.ha<sup>-1</sup>. Ces valeurs sont satisfaisantes, compte tenu du climat et du sol.

Toutefois, *Andropogon gayanus* reste assez sensible à l'exploitation. Lorsque l'intervalle entre les pâtures est trop court, la graminée risque de régresser. Ce cas est cependant moins grave que sur la jachère naturelle non améliorée, car la diminution de la graminée est en partie compensée par une augmentation de *Stylosanthes hamata*. Il faut cependant veiller à conserver un certain équilibre entre les deux plantes.

## Les associations fourragères cultivées

### La culture fourragère en association graminée-légumineuse

L'objectif est de réaliser un pâturage artificiel permanent. L'association proposée est composée de *Panicum maximum* cv. C1 et de *Stylosanthes hamata* cv. verano. Elle doit être considérée comme une culture à part entière, nécessitant, défrichage, travail du sol et fertilisation phosphatée (100 unités. ha<sup>-1</sup>) indispensable à la légumineuse. La mise en place d'une clôture de protection pendant l'installation est souvent utile et facilite la gestion par la suite.

Il s'agit donc d'une intervention coûteuse qui doit être rentabilisée par une plus-value des produits de l'élevage : augmentation de la production laitière, du taux de fécondité, diminution de la mortalité des jeunes, .... Ainsi, cette technique correspond à un niveau d'intensification supérieur. Elle ne peut être conseillée qu'à des éleveurs maîtrisant correctement l'exploitation de leur troupeau et de leurs pâturages.

#### Valeur nutritive

La matière azotée totale est un peu moins élevée que l'association à *Andropogon gayanus*. La différence peut être attribuée en partie à *Andropogon gayanus*, qui conserve toujours longtemps une teneur en azote élevée et en partie au pourcentage de *Stylosanthes hamata*, qui dans notre expérience était plus élevé dans l'association à *Andropogon gayanus*.

#### Productivité

##### Productivité d'un pâturage ancien

Durant période d'étude, la charge appliquée sur l'association à *Panicum maximum*, 378 UBT. j.ha<sup>-1</sup>, était près de deux fois plus élevée que sur la jachère améliorée à *Andropogon gayanus* (198 UBT. jour.ha<sup>-1</sup>).

Le gain moyen quotidien par animal, en revanche, est légèrement plus faible, 366 g.j.<sup>-1</sup> avec *Panicum maximum*, au lieu de 406 g.j.<sup>-1</sup>, avec *Andropogon gayanus*, probablement par suite de la richesse en azote plus faible, mais la différence n'est pas significative.

La capacité de charge de l'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* est donc très supérieure à celle d'une jachère à *Andropogon gayanus* améliorée avec *Stylosanthes hamata*.

L'association à *Panicum maximum* est aussi plus stable. Les pourcentages de graminées et de légumineuses sur les parcelles exploitées par le bétail, en fin d'expérience, montrent que l'association avec *Panicum maximum* peut supporter sans inconvénient la charge appliquée, alors qu'*Andropogon gayanus* résiste mal à une charge près de deux fois plus faible et régresse au profit de *Stylosanthes hamata*.

Pour une exploitation de saison des pluies, la charge moyenne serait de 2,1 UBT/ha pour l'association à *Panicum maximum*. Ces valeurs varient évidemment en fonction du climat et du sol.

##### Variation dans le temps

Les études précédentes ont été faites sur un pâturage "adulte" de 10 ans. La production de l'association à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata* atteint son maximum vers 4 ans (Dulieu, 1987).

Nous avons mesuré en 1992 la productivité d'une jeune association de 3 ans exploitée par un paysan.

L'association a été exploitée par un troupeau de 52 têtes, représentant 31,2 UBT, pendant une durée totale de 32 jours. La surface de l'association étant de 4 ha, la charge réalisée est de 249,5 UBT.j.ha<sup>-1</sup>. Ce résultat est inférieur de 34% à la charge mesurée en 1990 sur l'association ancienne.

Durant leur passage, le poids moyen des animaux est passé de 145,5 à 154,2, soit un G.M.Q. de 272 g par animal et par jour. Si la charge effective peut être considérée comme satisfaisante, le G.M.Q. est insuffisant. Il semble que le fourrage n'ait pas la qualité nutritive suffisante. L'association, qui a été exploitée du 7/9/92 au 8/10/92, était sans doute déjà trop âgée pour une première exploitation. Il eut mieux valu, dans l'intérêt du troupeau comme dans celui de l'herbage, effectuer plusieurs pâtures et étaler la consommation tout au long de la saison de production.

### Variations dans l'espace

Des écarts importants de production fourragère ont été mesurés sur des associations vulgarisées par la SODEPRA en milieu rural. A titre d'exemple, on a noté durant de la période de croissance, de juillet à novembre, la production fourragère de saison des pluies, selon une exploitation par coupes de 21 jours, s'élève à 1224 g.m<sup>-2</sup> à Boundiali, 760 g.m<sup>-2</sup> à Kolia et 296 g.m<sup>-2</sup> à Tingrela, alors qu'elle était pour la même période de 229 g.m<sup>-2</sup> à Karakoro dans la zone dense de Korhogo où les sols sont épuisés. Ces valeurs donnent une idée des variations multilocales de production de l'association à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata*. Notons que dans tous les cas, l'association fourragère cultivée se révèle supérieure aux formations herbacées naturelles.

### La production de viande des pâturages en zone à forte densité de population

La production de viande à l'hectare est donnée par la formule:

$$\frac{CR \times 250 \times GMQ}{PM \times 1000}$$

où

CR : charge réelle en nombre de journées de pâture, exprimée en UBT.j.ha<sup>-1</sup>

PM : poids moyen par animal en kg

GMQ : gain moyen quotidien en g/animal/jour.

Les résultats pour les trois pâturages étudiés, sont réunis dans le tableau 2.

**Tableau 2.** Production de viande des pâturages en zone dense

	Charge UBTxj	GMQ	Poids moyen	Kg/ha
Jachère naturelle	257,0	120,6	124,2	62
Jachère améliorée	198,0	406,0	124,2	162
Association ancienne	378,0	366,0	124,2	278
Jeune association	249,5	272,0	124,2	137

Le gain de poids à l'hectare va croissant de la jachère naturelle à l'association ancienne. Il répond à l'intensification croissante de ces traitements. La jachère naturelle ne nécessite aucun intrant. Son amélioration demande un léger travail du sol, un semis et une fertilisation phosphatée. L'association à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata* exige un travail du sol soigné, des semences plus coûteuses et une fertilisation phosphatée.

### Discussion et conclusion

Il reste maintenant à comparer la production de viande dans les diverses conditions des deux systèmes écologiques étudiés. Les données sont réunies dans le tableau 3, accompagné de l'évaluation du gain à l'hectare que peut rapporter la mise en exploitation de ces jachères, ou des pâturages qui en sont issus.

**Tableau 3 -** Comparaison des productions de viande et des gains à l'hectare

	Production kg ha <sup>-1</sup>	Prix/kg	Gain/ha F.CFA
<b>Zone extensive</b>			
Jachère naturelle			
Troupeau unispécifique Bovins	26,2	400	10 600
Troupeau mixte			
Bovins	10,9	400	4 360
Ovins	8,95	875	7 881
Caprins	14,2	500	6 575
total	34,05		22 496
<b>Zone dense</b>			
Jachère naturelle	62	400	24.955
Jachère améliorée	162	400	64.725
Association ancienne	278	400	111.391
Jeune association	137	400	54.641

L'exploitation de la jachère naturelle en zone extensive par le troupeau bovin correspond approximativement aux conditions de l'élevage paysan dans la région. Le rapport est faible. Mais nous avons vu que cette faible productivité vient du fait que le troupeau n'est absolument pas adapté à la végétation.

Il existe deux voies pour améliorer la production : ou modifier le troupeau, ou modifier la végétation.

En modifiant le troupeau, le revenu s'est accru de 82%. Cette opération ne nécessite pas vraiment d'intrants supplémentaires.

On pouvait aussi modifier la végétation ; cela n'était possible à Yoroh qu'en effectuant un défrichement sévère et coûteux.

En zone dense, lorsque la végétation ligneuse s'est trouvée réduite par les défrichements culturels successifs, il est plus facile d'obtenir un pâturage herbacé à base de graminées et qui convient bien aux bovins. Le gain sans intrants serait alors de 25 000 F à l'hectare, plus élevé qu'en zone extensive, à condition que la jachère ne soit pas dégradée. Il peut encore être accru par une intensification légère ou moyenne. Le gain sera alors multiplié par 2,6 dans le premier cas, celui de la jachère améliorée, ou par 4,5 dans le second, celui de l'association à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata*.

La première conclusion qui se dégage est qu'il faut impérativement améliorer la gestion pastorale des jachères. Les pâtures doivent être gérées si l'on veut maintenir la production et éviter les dégradations. Le troupeau doit être conduit rationnellement et adapté à l'état des pâtures.

En second lieu, les jachères peuvent être améliorées, surtout en zone à forte densité de population, et l'intensification modérée est une voie rentable.

Enfin l'exploitation mixte dans les zones boisées, ce qui revient à dire dans les zones extensives, se révèle bien plus productive que l'élevage bovin, tout en dégradant beaucoup moins la végétation.

## Références bibliographiques

- Bille J.C. 1964 : *Pâturages du secteur occidental d'élevage de la République de Côte-d'Ivoire*. Maisons Alfort, IEMVT, 286 p.
- César J. 1977 : L'estimation de la charge optimale des pâturages guinéens. in : *Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide*, actes du colloque de Bouaké, 251-260. 18-22 avril 1977, Minist Recherche scientifique (Côte-d'Ivoire).
- César J. 1992 : *La production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et de son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère*. Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD, 671 p.
- César J. et Zoumana C. 1994 : *Comparaison de troupeaux mono et pluri-spécifiques sur une végétation de savane soudanaise à Korhogo (Côte-d'Ivoire)*. Présentation du protocole expérimental. IDESSA/CIRAD-EMVT, projet "Natural Resource Development and Utilization in the Sahel", Bouaké, 14 p.
- César J. et Zoumana C. 1995 : *Comparaison de troupeaux mono et pluri-spécifiques sur une végétation de savane soudanaise à Korhogo (Côte-d'Ivoire)*. Compte rendu technique n°2. IDESSA/CIRAD-EMVT, projet "Natural Resource Development and Utilization in the Sahel", Bouaké, 83 p.
- César J. et Zoumana C. 1996 : *Recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère en Afrique de l'ouest*. Participation de l'IDESSA - L'intégration des ligneux dans les jachères pastorales. IDESSA / CIRAD-EMVT, Bouaké, 36 p.
- Charreau Cl. 1972 : La jachère peut-elle être supprimée en région tropicale sèche ? *Techniques et développement*, 4 : 48-52.
- Charreau Cl. 1973 : La jachère peut-elle être supprimée en région tropicale sèche ? *Techniques et développement*, 5 : 42-46.
- Charreau Cl. et Nicou R. 1971 : L'amélioration du profil cultural dans les sols sableux et sablo-argileux de la zone tropicale sèche ouest-africaine et ses incidences agronomiques. *L'Agronomie tropicale*, 26 (5) : 565-631.
- Dulieu D. 1987 : L'intensification fourragère en zone sub-humide. L'exemple du nord de la Côte d'Ivoire. Nouvelles perspectives en milieu paysan. In : *Terroirs pastoraux et agropastoraux en zone tropicale, gestion, aménagements et intensification fourragère*. Maisons-Alfort, Etudes et synthèses de l'IEMVT, 24 : 233-288.
- Kouao B.J. 1992 : Evolution de la valeur nutritive de la savane en fonction de l'âge des repousses au nord de la Côte-d'Ivoire. *Agronomie africaine*, 4 (1) : 67-73.
- Kouao B.J. 1992 : *Evolution de la valeur nutritive des graminées d'une jachère en deuxième année d'exploitation au nord de la Côte-d'Ivoire*. Bouaké, IDESSA, D.E., 6 p.
- Kouao B.J. 1992 : *Valeur nutritive comparée de deux pâturages mixtes (savane + Stylosanthes hamata et Panicum maximum + Stylosanthes hamata) cultivés au nord de la Côte-d'Ivoire*. 7ème Conférence internationale des Institutions de Médecine vétérinaire tropicale, Yamoussoukro, 14-19 sept. 1992, 8 p.
- Kouao B.J. 1996 : Evolution de la valeur alimentaire de la savane de Côte-d'Ivoire en fonction de l'âge des repousses Thèse, Université Nationale de Côte-d'Ivoire, Abidjan, 151 p.
- Nolan T., Connolly J. 1988 : Les recherches irlandaises sur le pâturage mixte par des bovins et des ovins. I Bilan de 15 années d'expérimentation. *Fourrages*, 113 : 57-82.
- Nolan T., Connolly J., Sall C., Guillou L.M. et Mbaye Nd. - 1987 : Mixed grazing by cattle, shepp and goats. In : Actes du Séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation des ruminants, Ngaoundéré (Cameroun), 16-20 novembre 1987, Maisons-Alfort, Etudes et Synthèses de l'IEMVT, 30 : 209-225.
- Novikoff G. 1985 : Intégration de l'élevage extensif des petits ruminants à l'agriculture dans le sud tunisien. Relations agriculture élevage. Actes du 11ème séminaire du D.S.A. du CIRAD, Montpellier : 198-204 et 275-277.
- Piéri C. 1989 : *Fertilité des terres de savane*. Paris, Ministère Coopération Développement/CIRAD, 444 p.
- Piot J. 1968 : *Végétaux ligneux et pâturage des savanes de l'Adamaoua*. Maisons Alfort, IEMVT/Wakwa, CRZ. 41 p.

- Piot J. 1969 : Végétaux ligneux et pâturages des savanes de l'Adamaoua au Cameroun. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop.* 22 (4) : 541-59.
- Piot J. 1970 : Pâturage aérien au Cameroun. Utilisation des ligneux par les bovins. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 23 (4) : 503-517.
- Rouissi H. et Majdoub A. 1988 : Note sur le comportement alimentaire des chèvres sur des parcours du nord tunisien. *Fourrages*, 113 : 83-88.
- Siband P. 1974 : Evolution des caractères et de la fertilité d'un sol rouge de Casamance. *Agron. trop.*, 29 (12) : 1228-1248.
- Valentin C. 1989 : Les états de surface des savanes de l'ouest africain : relations avec les sols et incidences sur l'économie en eau. in : SOLTROP 89, actes du 1er séminaire franco-africain de pédologie tropicale, Lomé, 6-12 février 1989, ORSTOM, Paris : 243-252.
- Zoumana C , Assemian A., Bodji N., César J. et Kouao B.J. 1994 : *Accroissement de la production fourragère au niveau du terroir (Côte-d'Ivoire)* - Compte rendu final. CIRAD-EMVT/IDESSA, Maisons-Alfort, 153 p.



# Utilisation de l'*Andropogon gayanus* pour l'amélioration de la production fourragère et la fertilité du sol en zone de savane

M. TRAORE

Agro-pastoraliste  
ESPGRN  
Mopti, Mali

## Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de la culture d'*Andropogon gayanus* sur le taux de matière organique du sol, l'utilisation de l'azote et du phosphore et la production de biomasse végétale du *Pennisetum pedicellatum*.

Deux essais (avec 4 blocs et 5 traitements) de 400 m<sup>2</sup> ont été installés sur sol sablo-limoneux, l'un riche en matière organique (jachère de 40 ans) et l'autre pauvre en matière organique (jachère de 1 an), avec 5 niveaux de N et 5 niveaux de P.

Les observations ont porté sur la mesure de la biomasse racinaire et aérienne d'*A. gayanus* et son effet sur la matière organique, la biomasse aérienne de *P. pedicellatum*, ainsi que sur le bilan des nutriments pour établir leur efficacité d'utilisation (taux de recouvrement).

Les résultats obtenus montrent qu'*A. gayanus* peut produire entre 20 et 28 tonnes de matière sèche à l'hectare dont 4 tonnes pour les racines, dont 50% sont transformés en matière organique. Ce qui permet d'augmenter l'efficacité d'utilisation de N et P par *P. pedicellatum* graminée annuelle et la quantité de matière sèche produite. La matière organique permet de multiplier la production par deux suite à une amélioration de l'absorption et du taux de recouvrement des engrais. La comparaison d'un sol riche en matière organique (0,58%) à un sol pauvre (0,38%) montre respectivement une minéralisation de 60 et de 41 kg de N/ha<sup>1</sup>. Le taux de recouvrement est nettement amélioré, de 14 à 34% pour N et de 8 à 25% pour le P.

**Mots clés :** jachère - matière organique - éléments nutritifs - production biomasse.

## Summary

The aim of this investigation is to study the effect of *Andropogon gayanus* cultivation on the amount of soil organic matter, the use of nitrogen and phosphorus and plant biomass production.

Two experimental plots (4 blocs and 5 treatments) of 400 square meters have been established on sandy-silty soils. The first soil has a high amount of organic matter (40 years fallow) and the second has a low amount of organic matter (1 year fallow). Five levels of nitrogen and phosphorus was applied.

Root and shoot biomass of *Andropogon gayanus* and their effect on organic matter production was observed. The shoot biomass of *Penicetum pedicellatum* and the nutrient status in order to establish their uptake efficiency was observed too.

The results show that *Andropogon gayanus* can produce between 20 and 28 tones of dry matter per hectare. 4 tones of this dry matter are produced by the roots and 50% of the root biomass is decayed into organic matter. This allows the increase in the uptake efficiency of nitrogen and phosphorus by the annual grass *Penicetum pedicellatum* and the amount of dry matter produced. The organic matter produced lead to increase the production twofold due to the improvement of fertilizer uptake. The comparison between a rich soil in organic matter (0.58%) and a poor soil (0.38%) shows respectively a mineralization of 60 and 41 kg of nitrogen per hectare. Nutrients uptake rate is quietly improved from 14 to 34% for nitrogen and from 8 to 25% for the phosphorus.

**Key words:** nutrient uptake rate - organic matter - nutrients - production - drought.

## Introduction

Le Mali à l'instar des autres pays sahéliens connaît depuis quelques décennies une sécheresse persistante qui a gravement fragilisé l'équilibre entre les activités humaines et les diverses composantes de l'environnement (le sol, le climat et la végétation). Cette situation est aggravée par la pression qu'exerce sur les terres une démographie galopante. Le déséquilibre ainsi occasionné a exercé une influence négative sur l'efficacité d'utilisation des ressources, problème clé au Sahel.

Penning De Vries & Djitéye (1982) ont démontré que les principaux goulots d'étranglements agro-écologiques responsables de la stagnation agricole sont les suivants :

- des sols pauvres avec des taux d'azote, de phosphore et de matière organique très bas;
- un climat extrêmement aride en saison sèche, caractérisé par une évapotranspiration potentielle élevée (plus de 2.000 mm/an) ainsi que des températures très élevées pendant toute l'année. Aussi, les pluies estivales sont fortement liées à la saison des pluies (Bremner & Ridder, 1991) ;
- les végétations herbacées sont dominées généralement par les espèces annuelles à cause du climat, ce qui entraîne une biomasse faible. En outre, en saison sèche, la protection du sol n'est pas assurée à cause de la disparition des pérennes ;
- enfin la surpopulation a engendré une nouvelle situation. L'explosion démographique a entraîné une aggravation de l'exploitation des ressources naturelles dans le domaine de l'agriculture et de l'élevage. Désormais ces deux secteurs utilisent partiellement les mêmes ressources naturelles. Ceci conduit à l'instauration d'une forte compétition entre les deux activités, avec pour conséquence une surexploitation de ces ressources (Bremner, 1990).

Comme on peut le constater, l'efficacité d'utilisation des ressources naturelles se trouve influencée négativement par les conditions physiques et chimiques du sol, ainsi que par les situations climatiques et démographiques. Cependant, les mêmes auteurs (Penning de Vries & Djitéye, 1982) ont conclu que parmi ces nombreuses contraintes, le principal facteur limitant reste la pauvreté du sol en éléments nutritifs.

La solution à court terme au cours des dernières décennies pour augmenter la production agricole a porté sur l'utilisation des engrais chimiques. C'est notamment les cultures de rente (arachide, coton, thé, canne à sucre, etc) qui bénéficiaient de ces apports d'éléments fertilisants, les autres cultures profitant de l'arrière effet de ces applications. Seulement, depuis la dévaluation du F.CFA, cette solution a été rendue difficile et de nombreux paysans utilisent actuellement peu l'engrais. Van der Pol (1982) a signalé que dans la zone cotonnière (CMDT au Mali), plus de 40% des revenus des paysans proviennent d'une exploitation intense de la maigre fertilité du sol, d'où la nécessité de trouver une solution à ce problème. Un accroissement de la production au stade actuel ne peut être obtenue que par l'utilisation d'autres types de fertilisants. Cela est d'autant plus nécessaire que la concurrence pour le marché demande une certaine compétitivité des produits.

En Afrique tropicale, la jachère a toujours été utilisée pour permettre la remontée de la fertilité naturelle du sol. Cette situation résulte de la décomposition et de la transformation de la matière organique générée annuellement par le système racinaire et aérien du couvert végétal en place.

De nombreuses études ont déjà démontré que la faible teneur en matière organique des sols tropicaux est en grande partie responsable de leur pauvreté et occasionne une baisse de la capacité d'échange des cations et de la rétention d'eau. Ce qui favorise la perte de la structure du sol, l'acidification, ainsi que l'érosion hydrique et éolienne. Par ailleurs, on sait également que ces sols sont acides. De ce fait, une reconstitution du stock de matière organique du sol faciliterait la correction de l'acidité, ce qui est indispensable pour améliorer leur productivité (Mallouhi *et al.*, 1987). Les méthodes classiques d'amélioration du taux de matière organique (fumier, compost, jachère naturelle) rencontrent de grosses difficultés à cause de la production primaire basse, de la faible production de fumier, du coût onéreux de la fabrication du compost, du cycle court avec faible productivité de la végétation spontanée au niveau des jachères naturelles. Cette situation très préoccupante met en danger l'avenir agricole et l'économie de la plupart des pays sahéliens. La disponibilité des éléments nutritifs est donc un problème d'actualité, dans ces conditions il devient indispensable d'essayer d'augmenter leur efficacité d'utilisation.

Par ailleurs, on sait que la présence d'un taux de matière organique élevé dans le sol entraîne une amélioration des propriétés physiques et chimiques du sol (Pieri, 1989) qui du coup entraîne à son tour une amélioration du taux de recouvrement de N et de P à travers les actions suivantes :

- amélioration de la structure du sol favorisant une meilleure infiltration de l'eau et une diminution des pertes par ruissellement ;
- augmentation de la capacité de rétention d'eau du sol avec une diminution des pertes par lessivage.

Actuellement une amélioration de la production des jachères passe par l'introduction et la culture des plantes améliorantes permettant une plus grande production de biomasse aérienne et souterraine. Une espèce comme *Andropogon gayanus* s'est révélée très intéressante, tant les productions de biomasse aérienne et racinaire sont élevées, pour l'augmentation du taux de la matière organique du sol.

Pour une meilleure compréhension de l'ensemble de ces processus, le Projet Production Soudano-Sahélienne (PSS/Niono), dans le cadre de l'utilisation optimale des nutriments par les plantes a entrepris en 1993 et 1994 une recherche pour étudier l'effet de la culture d'*Andropogon gayanus* (graminée pérenne) sur la production de la

matière organique, puis l'effet de celle-ci sur l'efficacité d'utilisation (taux de recouvrement) de N et du P par *Pennisetum pedicellatum* (graminée annuelle).

## Matériel et méthode

En 1993, deux essais ont été conduits à la Station de Recherche Agronomique de N'Tarla située en zone soudanienne avec une pluviométrie variant entre 900 et 1.000 mm/an. L'objectif de la recherche était d'apprécier le rôle améliorateur de la présence de la matière organique sur le taux de recouvrement (efficacité d'utilisation) des engrais chimiques (notamment l'azote et le phosphore). Il s'agissait d'étudier l'effet résiduel d'une jachère d'*Andropogon gayanus* de 40 ans sur le rendement du *Pennisetum pedicellatum* et qui a été comparé au rendement de *Pennisetum pedicellatum* installé sur une jachère récente d'un an. En 1994, l'essai a été repris avec apport de potassium en plus de l'azote et du phosphore et cela uniquement sur jachère de 40 ans c'est à dire sur sol riche en matière organique.

## Dispositif expérimental

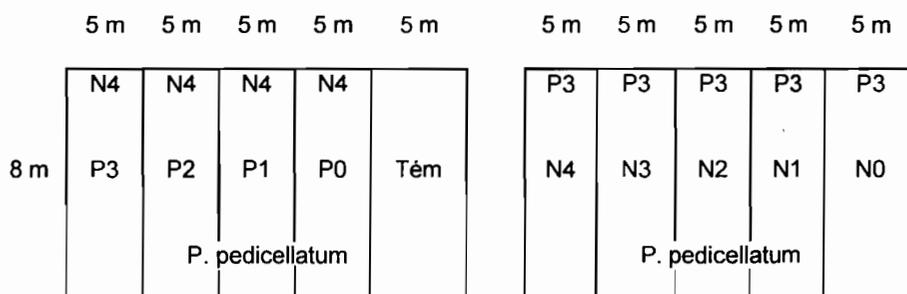
Deux essais de 400 m<sup>2</sup> ont été mis en place sur sol sablo-limoneux (Sa-Li). L'un sur sol riche en matière organique, jachère d'*Andropogon gayanus* en place depuis 40 ans, avec m.o.= 0.58% et l'autre pauvre en cet élément, jachère de 1 an avec m.o. = 0.38 %. Un essai factoriel avec un dispositif "Split-plot" sans répétition a été mis en place sur les deux parcelles (figure 1).

Chaque parcelle a été divisée en 2 blocs, ensuite chaque bloc a été subdivisé en 5 parcelles élémentaires de 40 m<sup>2</sup> avec les traitements suivants:

- Premier bloc avec 5 doses croissantes d'azote (0 - 75 -150 - 225 et 300kg N.ha<sup>-1</sup>) et une dose non limitative de phosphore (79kg P.ha<sup>-1</sup>) pour chaque traitement.
- Second bloc avec 4 doses croissantes de phosphore (0 - 20 - 40 - 59kg P.ha<sup>-1</sup>) et une dose non limitative de l'azote (300 kg N.ha<sup>-1</sup>).

Le témoin absolu et les doses maximales de N et P sont communs aux deux blocs.

Figure 1. Dispositif expérimental de l'essai pour une parcelle.



Le même dispositif a été utilisé pour les deux essais. Les engrais minéraux utilisés ont été l'urée (46% N) et le Super phosphate triple (TSP, 46 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Les doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ont été ensuite converties en P pur (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> \* 0,44).

## Travaux préliminaires

Sur la vieille jachère, l'*Andropogon gayanus* a été fauché au ras du sol. Au moment du labour, la paille et les débris racinaires ont été enfouis dans le sol. Après l'implantation de l'essai et le cloisonnement des traitements, le semis du *Pennisetum pedicellatum* a été effectué à la volée.

## Méthode d'évaluation

Le *Pennisetum pedicellatum* a été semé dans la 1<sup>ère</sup> semaine de Juillet en 1993 et dans la 2<sup>ème</sup> semaine en 1994. La récolte est intervenue à 50% de floraison, le 15 Septembre, pour déterminer la quantité de la biomasse aérienne. Pour ce qui concerne *Andropogon gayanus*, des mesures similaires ont été faites sur les biomasses aérienne et racinaire.

Au niveau du sol, des prises d'échantillon de sol et de débris racinaires ont été faites pour déterminer le taux de matière organique et sa vitesse de minéralisation lors des incubations effectuées. Enfin, le bilan de la fertilisation de N et P a également été fait pour déterminer l'efficacité d'utilisation des engrais suite à la présence de la matière organique dans le sol.

## Résultats et discussion

Courbe de croissance de la biomasse aérienne et racinaire d'*Andropogon gayanus* au cours du cycle de développement.

En 1993 et 1994 avec respectivement 700 mm et 1.000 mm de pluie à la Station de N'Tarla, l'étude de la croissance d'*Andropogon gayanus* a donné les résultats suivants :

**Tableau 1.** Evolution de la biomasse aérienne et racinaire d'*Andropogon gayanus* à N'Tarla en 1993 et 1994 pour le témoin et les doses maximales de N et P.

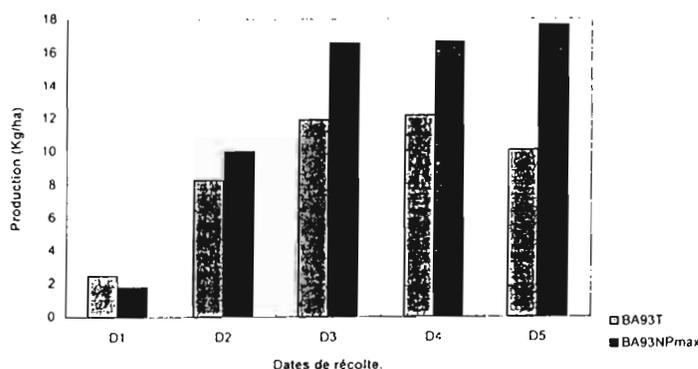
Traitement	Stade de Développement	Date de Récolte	Année 1993			Année 1994		
			BA* t/ha <sup>-1</sup>	BR* t/ha <sup>-1</sup>	TOTAL BA+BR	BA t/ha <sup>-1</sup>	BR t/ha <sup>-1</sup>	Total BA+BR
TEMOIN	Début croissance							
	Montaison	05/08	2,5	1,5	4,0	5,7	1,8	7,5
	Floraison	07/09	8,3	2,8	11,1	4,8	1,9	6,7
	Fructification	13/10	11,9	3,6	15,5	10,9	2,9	13,8
	Fin de cycle	11/11	12,2	4,1	16,3	24,0	3,4	27,4
		10/12	10,1	2,4	12,5	20,1	2,3	22,4
DOSE MAXIMALE DE N et P	Début croissance							
	Montaison	06/08	1,8	0,9	2,7	22,3	2,5	24,8
	Floraison	08/09	10,0	3,3	13,3	20,3	2,5	22,8
	Fructification	14/10	16,6	1,7	18,3	26,4	2,3	28,7
	Fin de cycle	12/11	16,7	2,6	19,3	23,0	3,6	26,6
		11/12	17,7	4,3	22,0	22,9	3,9	26,8

\* BA : biomasse aérienne en matière sèche exprimée en t.ha<sup>-1</sup>

\*\* BR : biomasse racinaire en matière sèche exprimée en t.ha<sup>-1</sup>

Les données du Tableau 1 montrent qu'*Andropogon gayanus* peut produire entre 16 et 27 T de MS.ha<sup>-1</sup> dans les conditions normales. L'apport de N et de P permet d'obtenir entre 18 et 29 T de MS.ha<sup>-1</sup> en les conditions naturelles. Ce qui suppose qu'en culture intensive, des productions plus élevées pourraient être obtenues. Quant à la biomasse racinaire, elle n'est pas influencée par les apports d'engrais chimiques (Traoré, 1995). Une production moyenne de 4T de MS/ha<sup>-1</sup> peut être obtenue annuellement, dont plus de 50% sont transformées en matière organique (Traoré, 1993). (Figures 6 et 7). Du fait que les animaux n'exploitent que 1/3 de la biomasse aérienne, on peut estimer à plus de 50% la quantité totale de MS qui est incorporée dans le sol et transformée en matière organique, soit entre 22 et 24 T de MS.ha<sup>-1</sup>.an<sup>-1</sup>. Ce qui a pour conséquence immédiate d'augmenter le taux de matière organique. Ceci est montré par les résultats d'analyse du sol qui donnent un taux de m.o. de 0,58% pour la jachère d'*Andropogon gayanus* de 40 ans et 0,38% pour la jachère d'une année.

Les figures 2 et 3 puis 3 et 5 montrent respectivement les courbes de croissance des biomasses aérienne et racinaire de *Andropogon gayanus* pour 1993 et 1994. Quant aux figures 6 et 7, elles montrent l'évolution de la biomasse racinaire en 1993 et 1994.



**Figure 2.** Courbe de croissance de la biomasse aérienne (BA) d'*A. gayanus* à N'Tarla en 1993 pour le témoin (T) et les doses maximales de N et P

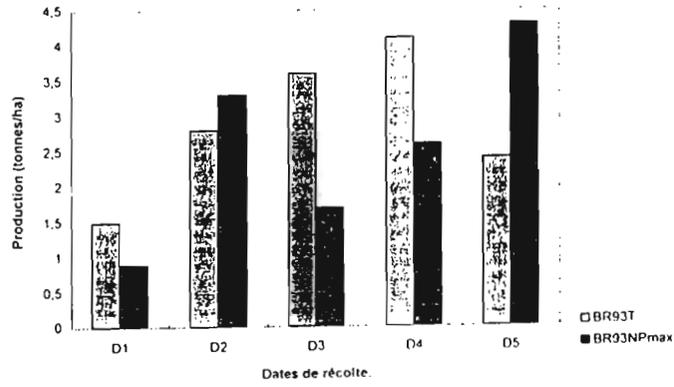


Figure 3. Courbe de croissance de la biomasse racinaire (BR) d'*A. gayanus* à N'Tarla en 1993 pour le témoin (T) et les doses maximales de N et P

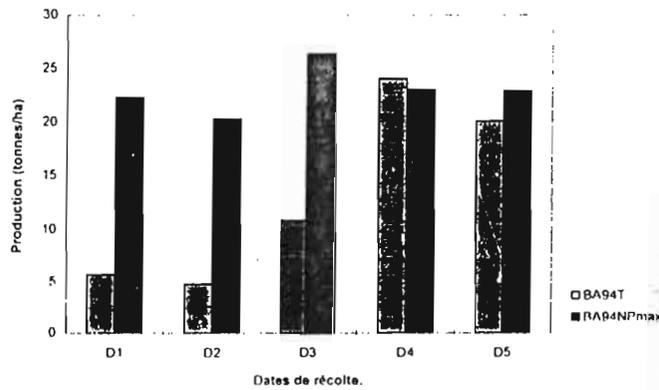


Figure 4. Courbe de croissance de la biomasse racinaire (BR) d'*A. gayanus* à N'Tarla en 1993 pour le témoin (T) et les doses maximales de N et P

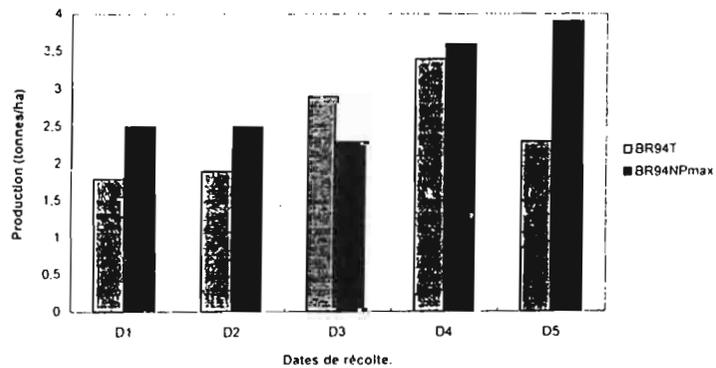


Figure 5. Courbe de croissance de la biomasse aérienne (BA) d'*A. gayanus* à N'Tarla en 1994 pour le témoin (T) et les doses maximales de N et P

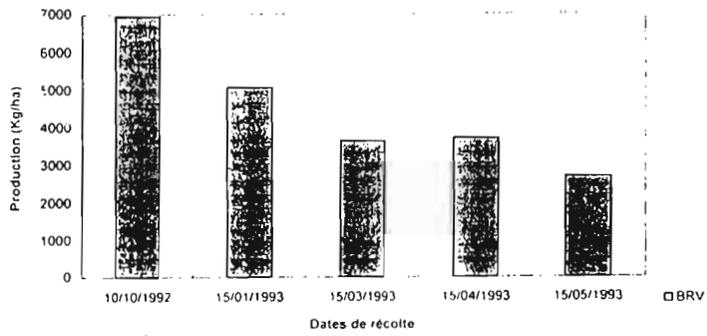


Figure 6. Evolution de la biomasse racinaire vivante (BRV) (Kg/ha) d'*A. gayanus* pendant la saison sèche à N'Tarla en 1993

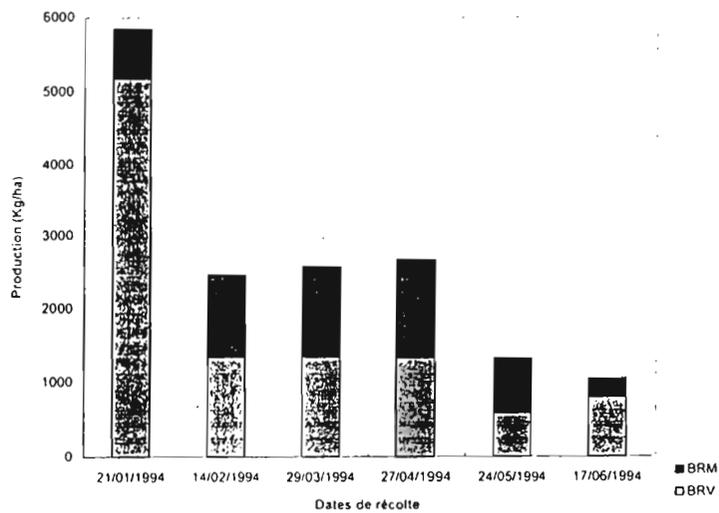


Figure 7. Evolution de la biomasse racinaire vivante (BRV) et morte (BRM) (Kg/ha) d'*A. gayanus* pendant la saison sèche à N'tarla en 1994

**Tableau 2.** Taux de recouvrement (efficacité d'utilisation) de l'azote et du phosphore sur la culture du *Pennisetum pedicellatum* à N'Tarla en 1993 et 1994.

Année/ Type de sol	N appliqué (Kg/ha)	N absorbé (Kg/ha)	Rec %	Ms (T/ha)	P appliqué (Kg/ha)	P absorbé (Kg/ha)	Rec %	Ms (T/ha)
1993 Sablo- limoneux riche en M.O	Témoïn	58,35	--	8,7	Témoïn	13,02	--	8,7
	0	44,79	--	5,6	0	8,58	--	8,5
	75	71,74	36	9,4	20	16,08	38	11,4
	150	95,57	34	9,9	40	19,27	27	10,2
	225	121,72	34	9,7	59	19,56	18	9,5
	300	149,62	35	12,0	79	21,59	16	12,0
Sablo- limoneux pauvre en M.O.	Témoïn	30,00	--	4,4	Témoïn	4,93	--	4,4
	0	64,97	--	7,6	0	11,43	--	10,4
	75	69,56	6	9,6	20	13,84	12	9,8
	150	85,45	14	7,8	40	14,29	7	9,0
	225	95,58	14	9,0	59	16,16	8	10,2
	300	130,28	22	8,2	79	16,32	6	8,2
1994 Sablo- limoneux riche en M.O	Témoïn	72,79	--	9,6	Témoïn	13,52	--	9,6
	0	74,15	--	11,8	0	12,73	--	11,7
	75	83,67	13	13,2	20	22,84	50	13,9
	150	110,65	25	14,0	40	26,75	36	14,2
	225	112,33	17	14,5	59	26,37	23	14,6
	300	143,07	23	16,0	79	37,21	31	16,0

\* M.O. : Matière organique du sol

La présence d'un taux élevé de m.o. de 0,58 % dans le sol en 1993 a permis d'obtenir un recouvrement de N variant entre 34 et 36%, contre seulement 6 à 22 % pour un sol pauvre (Tableau 2). En 1994, on obtient sur le même type de sol entre 13 et 25 % de recouvrement. Ce qui permet de dire que la matière organique du sol améliore l'efficacité d'utilisation de l'azote par *Pennisetum pedicellatum*.

Avec le phosphore, en 1993 les résultats obtenus varient entre 16 et 38 % contre 6 et 12%. En 1994, un recouvrement maximal de 50 % a été obtenu. Ce qui permet de tirer la même conclusion que pour l'azote. En d'autre terme, l'absence de m.o. dans le sol entraîne la perte d'une fraction importante des doses d'engrais appliqués.

Concernant les quantités de MS produites à l'ha, la comparaison des témoins montre que la présence d'un taux de m.o. élevé dans le sol permet de multiplier la production de *Pennisetum pedicellatum* par 2 (8,7 et 9,6 T MS.ha<sup>-1</sup> contre 4,4 T MS.ha<sup>-1</sup> pour le sol pauvre en m.o). Avec les doses croissantes de N et P, on observe souvent les mêmes écarts.

Les résultats montrent (tableau 3) que les taux de récupération de l'azote sont plus élevés sur sol riche en m.o que sur sol pauvre (50 à 96% contre 43 à 93%) en 1993. On observe la même tendance en 1994 avec entre 48 et 112%.

La même situation est observée avec le phosphore avec 27 à 80 % sur sol riche en m.o. contre 21 à 69 % pour sol pauvre en 1993. En 1994, on observe une augmentation générale des taux de récupération qui varient entre 47% et 113%.

La légère différence entre les taux des deux éléments (N et P) peut être mis au compte de la mobilité de N qui est tout de suite mis à la disposition de la plante dès la germination. Avec le phosphore, c'est plutôt le développement du système racinaire qui met progressivement cet élément à la portée de la plante.

En conclusion, on constate que la présence de la matière organique en quantité suffisante entraîne une augmentation du taux de récupération des engrais. Ceci est confirmé par les études de Cissé (1989) et de Penning Vries & Djitéye (1982), qui ont montré que la densité du système racinaire grâce à l'engrais organique formé diminue fortement les pertes d'éléments nutritifs par lessivage et ceci bien avant que le taux de m.o. soit suffisamment élevé pour influencer la capacité de rétention d'eau du sol. La diminution des pertes d'éléments nutritifs ainsi constatée entraîne à son tour une augmentation du taux de récupération des engrais.

Enfin, de façon générale, on constate que les doses croissantes ne semblent pas influencer le recouvrement, car les meilleurs taux sont obtenus avec les premières et deuxièmes doses de N et de P.

Les figures 8 et 9 montrent l'évolution des quantités de N et P en fonction des doses croissantes, sur sol riche et sol pauvre en m.o.

Taux de récupération des engrais azotés et phosphatés par la culture de *Pennisetum pedicellatum* en 1993 et 1994.

Tableau 3. Quantité d'azote et de phosphore (kg.ha<sup>-1</sup>) et son pourcentage par rapport aux quantités appliquées, dans la biomasse aérienne de *Pennisetum pedicellatum* en 1993 et 1994.

Traitement (KgN.ha <sup>-1</sup> )	1993				1994	
	Sablo-limoneux riche en m.o.		Sablo limoneux pauvre en m.o.		Sablo-limoneux riche en m.o.	
	(kg.ha <sup>-1</sup> )	%	(kg.ha <sup>-1</sup> )	%	(kg.ha <sup>-1</sup> )	%
Témoin	58,3	--	30	--	72,8	--
0	44,8	--	64,9	--	74,1	--
75	71,7	96	69,6	93	83,7	112
150	95,6	64	85,4	57	110,7	74
225	121,7	54	95,6	42	112,3	50
300	149,6	50	130,3	43	143	48
(kgP.ha <sup>-1</sup> )	(kg.ha <sup>-1</sup> )	%	(kg.ha <sup>-1</sup> )	%	(kg.ha <sup>-1</sup> )	%
Témoin	13	--	4,9	--	13,5	--
0	8,6	--	11,4	--	12,7	--
20	16	80	13,8	69	22,7	113
40	19,3	48	14,3	36	26,7	67
59	19,6	33	16,2	27	26,7	45
79	21,6	27	16,3	21	37,2	47

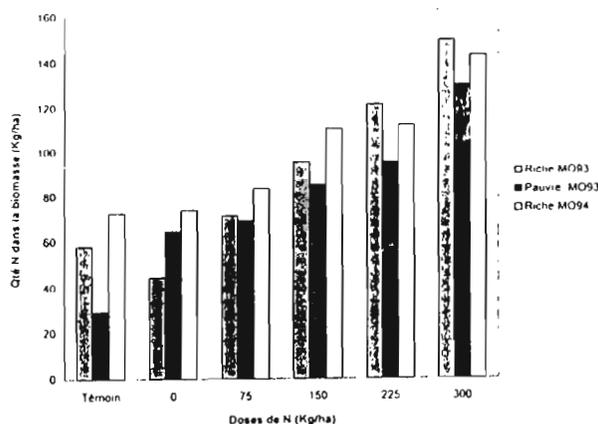


Figure 8. Quantité de N (kg/ha) dans la biomasse aérienne en fonction des doses croissantes sur sol riche en MO et sur sol pauvre en MO

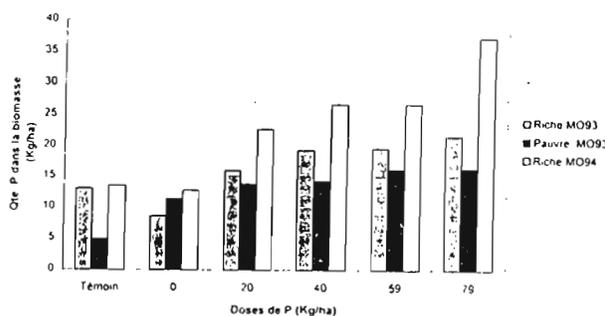


Figure 9. Quantité de P (kg/ha) dans la biomasse aérienne en fonction des doses croissantes sur sol riche en MO et sur sol pauvre en MO

## Décomposition de la matière organique

Tableau 4. Quantité d'azote minéralisé lors de la décomposition de la matière organique du sol.

Sol D2 (riche en m.o) (cm)	C %	N %	C-total (kg/ha)	N-total (kg/ha)	C-min (kg/ha)	N-min (kg/ha)
00-20	0,39	0,030	11 700	900	293	22,5
20-40	0,35	0,027	10 500	810	262	20,3
40-60	0,30	0,023	9 000	690	225	17,2
00-60			31 200	2 400	780	<u>60,0</u>
Sol H1 (pauvre en m.o)						
00-20	0,24	0,020	7 200	600	180	15,0
20-40	0,22	0,018	6 600	540	165	13,5
40-60	0,20	0,017	6 000	510	150	12,8
00-60			19 800	1 650	495	<u>41,3</u>

Les résultats obtenus à partir de l'incubation de la matière organique récoltée sur les deux types de sol (riche et pauvre en m.o.) montrent que la quantité d'azote minéralisé pour le sol D2 est de  $60 \text{ kg. ha}^{-1}$  et pour le sol H1 de  $41 \text{ kg. ha}^{-1}$ . Sur ces deux sols l'absorption de l'azote par la graminée annuelle *P. pedicellatum* (tableau 2) était respectivement de  $58 \text{ kg. ha}^{-1}$  et de  $30 \text{ kg. ha}^{-1}$ . Ce qui montre que les estimations de la minéralisation et de l'absorption se trouvent dans les mêmes ordres de grandeurs.

Ces résultats sont confirmés par la figure 10 qui montre des productions de Carbone et de l'Azote plus élevées sur sol riche en m.o. que sur sol pauvre en cet élément.

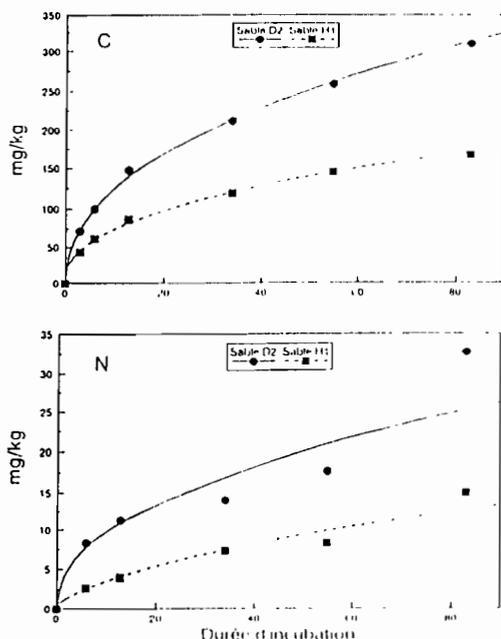


Figure 10. Production de C et de N pour les sols D2 et H1 à N'Tarla

## Conclusion

Les résultats de cette étude montrent que la jachère peut être considérée comme une vraie usine de production de fourrage pour le bétail. Les productions de biomasse aérienne obtenues sur *A. gayanus* (27 à 29 T de MS/ha) et le *P. pedicellatum* (4 à 16 T de MS/ha) montrent bien cela. De plus, la biomasse aérienne produite ajoutée à celle du système racinaire (notamment avec *A. gayanus* = 20 à 28 T de MS/ha) constitue une source non négligeable de matière organique pour l'amélioration et la restauration de la fertilité du sol. Ceci est confirmé par les résultats obtenus sur l'étude du taux de recouvrement

(efficacité d'utilisation) de N et de P sur un sol riche en m.o et un sol pauvre en m.o. Le taux de recouvrement est nettement amélioré de 14 à 34 % pour N et 8 à 25 % pour P ; ce qui devrait contribuer à diminuer les pertes d'engrais appliqué et à augmenter le rendement des cultures. Des résultats similaires ont été obtenus par de nombreux auteurs. De Ridder & Van Keulen (1990) et Pieri (1989) ont montré qu'avec un apport de matière organique (résidus végétaux, fumier, etc.) en combinaison avec l'apport d'engrais chimique, des possibilités existent pour développer des systèmes de production intensive et durable. Même sans fertilisant chimique, la seule présence de la matière organique dans le sol à un taux de 0,58% permet de multiplier la production végétale par un facteur 2.

## Bibliographie

- Breman, H. J.J.M.H. Ketelaars et N. Traore, 1990. Un remède contre le manque de terre ? Bilan des éléments nutritifs, Production Primaire et Elevage au Sahel, Sécheresse 2, 109 - 117.
- Breman, H. et De Ridder, N., 1991. Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. Paris, Karthala.
- Cissé, L. Vachaud, G., 1987. Effet d'un amendement organique sur l'infiltration, les coefficients de transfert hydrique et l'évapotranspiration d'un sol sableux dégradé du Nord Sénégal. Hydro. Continent, Vol.2, N°1. 15-28.
- Mallouhi, N. Jutras, P., 1987. Influence des amendements calcaire et organique sur le rendement de l'arachide en sol acide dégradé du Sénégal. Tropicultura, 5, 147-152.
- Penning De Vries et Djitéye, M.A., 1982. La productivité des pâturages Sahéliens. Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle Agric. Research. Report. 918, Pudoc, Wageningen.
- Pieri, C., 1989. Fertilité des savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au Sud du Sahara. CIRAD/IRAT, Montpellier, France.
- Ridder, N., De et Van Keulen, H., 1990. Some aspects of the role of organic matter in sustainable intensified arable farming systems in the West African semi-arid tropics (SAT), Fertilizer Research 26, pp 299-310.
- Traoré, M., 1995. Utilisation des éléments nutritifs par une graminée pérenne: *Adropogon gayanus*. Thèse de Doctorat, ISFRA, Mali.
- Traoré, M., 1993 Recherche sur le système racinaire de quelques espèces fourragères en zone Soudano-Sahélienne. Mémoire de DEA, ISFRA, Mali.

# Gestion améliorée de la jachère par utilisation de légumineuses de couverture

Z. SEGDA<sup>1</sup>, V. HIEN<sup>2</sup>, F. LOMPO<sup>2</sup>, J. BAYALA<sup>2</sup> et M. BECKER<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA), Station de recherches agricoles de Farako-Ba, 01 BP 910 Bobo Dioulasso 01, Burkina Faso

<sup>2</sup> Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA) , 03 BP 7192, Ouagadougou 03, Burkina Faso

<sup>3</sup> Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'ouest (ADRAO), 01 BP 2551, Bouaké 01, Côte d'Ivoire

## Résumé

Deux expérimentations ont été conduites en 1994 et 1995 à la Station de recherches agricoles de Farako-Ba au Burkina Faso. Dans la première, il s'agissait d'introduire et d'évaluer les performances de croissance de 7 légumineuses à travers la vigueur à la levée, le rythme de croissance, la couverture du sol, la hauteur ou densité de végétation, la durée du cycle végétatif, la production de biomasse aérienne sèche, le pourcentage et l'accumulation d'azote. Dans la seconde expérimentation, l'effet de ces jachères d'une année sur le rendement du maïs venant en rotation a été étudié. Les légumineuses utilisées sont : *Calopogonium mucunoides* Desv., *Mucuna pruriens* (L) DC var *utilis* (Wight) Burck., *Mucuna cochichinensis*, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth., *Lablab purpureus* (L) Sweet., *Macroptilium atropurpureum* (DC) Urb., et *Cajanus cajan* (L) Millsp.

Il ressort de l'étude les résultats suivants : (i) les légumineuses ont un cycle végétatif compris entre 6 et 12 mois; même après la période végétative, certaines comme *M. cochichinensis* et *M. pruriens* var *utilis* présentent une litière abondante et sèche se formant en un enchevêtrement de lianes et de feuilles, assurant non seulement une protection du sol mais aussi un environnement favorable pour les microorganismes du sol, (ii) *Cajanus cajan*, *M. cochichinensis* et *M. pruriens* var *utilis* produisent une biomasse aérienne très importante avec respectivement 18, 7 et 8 t m.s. ha<sup>-1</sup> et un taux de couverture de 70 à 80 %, (iii) la teneur en azote des légumineuses varie de 1,87 à 3,95 % occasionnant une accumulation assez importante de l'ordre de 59 à 437 kg N ha<sup>-1</sup>, (iv) le rendement du maïs augmente (de + 305 à + 940 kg ha<sup>-1</sup>) par rapport au témoin lorsqu'il vient après une jachère annuelle de légumineuses, surtout *M. cochichinensis*.

**Mots-clé** : jachère - jachère améliorée - légumineuses - plantes de couverture

## Abstract

In 1994 and 1995, two experiments have been conducted at the Farako-Ba Agricultural Research Station (Burkina Faso). The first one was intended to introduce and evaluate the growth performances of seven legumes based on their strength after germination, the growth rate, the soil cover, the vegetation height or density, the duration of the vegetative cycle, the production of aerial dry biomass, the percentage and accumulation of nitrogen. The second experiment assessed the effects of fallow systems on the yields of rotating maize. The legumes used in the study are : *Calopogonium mucunoides* Desv., *Mucuna pruriens* (L) DC var. *utilis* (Wight) Burck., *Mucuna cochichinensis*, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth., *Lablab purpureus* (L) Sweet., *Macroptilium atropurpureum* (DC) Urb., and *Cajanus cajan* (L) Millsp.

The results of the study indicate that: (i) legumes have a vegetative cycle 6 to 12 month long; even after the vegetative period, some species such as *M. cochichinensis* and *M. pruriens* var *utilis* produce massive dry litter resulting in an overlapping of liana and leaves, enhancing not only the protection of the soil but also creating an environment favorable for soil microorganisms, (ii) *Cajanus cajan*, *M. cochichinensis* and *M. pruriens* var. *utilis* produce a very important aerial biomass with respectively 18.7 to 8 t ms.ha<sup>-1</sup> and a cover rate of 70 to 80%, (iii) the nitrogen content of legumes varies from 1.87 to 3.95%, leading to a fairly important accumulation of about 59 to 437 Kg N ha<sup>-1</sup>, (iv) the maize yield increases (from +305 to + 940 Kg.ha<sup>-1</sup>) compared to a controlled patch when it comes after a yearly fallow of legumes, mainly *M. cochichinensis*.

**Key words** : fallow - improved fallow - legumes - soil cover plants.

## Introduction

La croissance rapide de la population (> 3 %/an) mène à l'expansion des cultures, au déboisement et au surpâturage. La disparition du couvert végétal rend le sol vulnérable à l'érosion (Chopard, 1984; Sedogo, 1993, Alegre & Cassel, 1994). Cette forte pression sur les ressources, du fait de l'intensification de l'agriculture entre autres - indispensable - entraîne toujours une baisse du niveau de fertilité du sol (Dommergues, 1991., Sedogo, 1981., Sedogo, 1993; Becker *et al.* 1995). Les effets négatifs les plus apparents dus à l'intensification sont la baisse du taux de matière organique (Hien *et al.* 1993), associée à la réduction de la quantité d'azote du sol (Traoré & Gigou, 1991), et l'infestation des terres de culture par les mauvaises herbes (Johnson & Adesina, 1993). En effet, les longs intervalles de jachère naturelle nécessaires à la régénération de la fertilité du sol ne peuvent plus être pratiqués (Nye & Greenland, 1960; Sanchez, 1976; Sedogo, 1993; Le Roy, 1995).

Il faut trouver le moyen de combiner le recours intensif mais durable aux ressources disponibles localement (Burkina phosphate, dolomie, fumier, compost, engrais verts, jachères améliorées à base de légumineuses) et l'emploi parcimonieux d'intrants extérieurs afin de maîtriser l'érosion et de maintenir ou d'augmenter la productivité des sols (Raquet, 1991).

Dans la recherche d'un système d'agriculture équilibrée sur le plan écologique, plusieurs voies s'offrent notamment la combinaison des mesures d'agencement des cultures (agroforesterie, culture multiple) et des mesures de fumure organique telles que l'utilisation de fumier provenant de bétail en étable, le compostage, et l'ensemencement de jachères avec des légumineuses à croissance rapide, fixatrices d'azote.

Parmi ces solutions, les jachères améliorées ont retenu notre attention. Elles sont censées remplacer les jachères pâturées traditionnelles qui mettent longtemps à restaurer la fertilité du sol et dont l'efficacité reste faible (Pieri, 1989; Raquet, 1991; Roose, 1993). En comparaison, elles sont de courte durée, étouffent les adventices efficacement (Johnson & Adesina, 1993; Roose, 1993), produisent bien plus de biomasse au cours de la première année ( jusqu'à 20 t ha<sup>-1</sup> de m.s de biomasse aérienne; Pietrowick & Neuman, 1987 cités par Raquet, 1991), limitent l'érosion (Yost & Evans, 1988), améliorent les propriétés physiques et la fertilité du sol (Lathwell, 1980, Wilson *et al.* 1982), réduisent la pression des adventices (Akobundu, 1993), permettent de maintenir la biodiversité et améliorent la productivité du sol (Becker *et al.* 1996).

L'objet de cet article est de présenter une approche visant à introduire les légumineuses de couverture dans les systèmes de culture des producteurs de la zone ouest du Burkina Faso. Cela se fait à travers le criblage de sept espèces de légumineuses traditionnelles et exotiques (provenant des collections de gerplasmes du CIAT, de l'IRRI et de l'IITA) dans le but de sélectionner celles qui s'adaptent aux conditions agro-pédo-climatiques de la zone et qui auront la faveur des producteurs. L'effet résiduel de cinq de ces légumineuses sur la production du maïs venant en rotation sera analysé.

## Matériel et méthodes

### Localisation et caractéristiques du site

L'étude a été conduite en parcelles de cultures de la station de recherches agricoles de Farako-Ba, située sur l'axe Bobo - Banfora, à 10 km au sud-ouest de Bobo-Dioulasso. La longitude est de 04°20' ouest, la latitude 11°06' nord et 405 mètres d'altitude. La station appartient au sous climat sub-soudanien (Guinko, 1984). Celui ci est caractérisé par une période fraîche de novembre à février et une période chaude de mars à avril. La longueur de la saison des pluies ou période de végétation active s'étend de 130 à 150 jours avec une pluviométrie monomodale dont la hauteur varie de 950 à 1100 mm. L'essentiel des précipitations s'étale de juin à septembre inclus avec un nombre de jours de pluies variant entre 50 et 70 jours. Le sol appartient à la classe des sols à sesquioxydes de fer et/ou de manganèse, et au sous-groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés peu profonds (lixisols ferriques-phase pétroferrique). Les caractéristiques chimiques figurent sur le tableau 1.

**Tableau 1.** Caractéristiques physico-chimiques du sol de Farako-Ba, saison humide 1994

Caractéristiques	Horizon	
	0 - 20 cm	20 - 40 cm
<b>ANALYSES GRANULOMETRIQUES</b>		
Texture	SL	LS
argile %	12.75	13.50
limons fins %	8.75	4.75
limons grossiers %	11.13	54.69
sables fins %	65.28	26.16
sables grossiers %	2.09	0.95
<b>MATIERE ORGANIQUE</b>		
m.o totale %	1.02	0.93
carbone total %	0.59	0.54
azote total %	0.05	0.04
C/N	12.0	14.0
<b>POTASSIUM</b>		
Potassium total ppm	974.0	1678.0
Potassium disponible ppm	89.0	49.0
<b>PHOSPHORE</b>		
Phosphore total ppm	88.0	132.0
Phosphore assimilable ppm	3.38	2.86
<b>BASES ECHANGEABLES</b> ( m éq/100 g terre fine )		
Calcium ( Ca ++ )	1.43	1.53
Magnésium ( Mg ++ )	0.51	0.82
Potassium ( K + )	0.15	0.08
Sodium ( Na + )	0.06	0.08
Somme des bases échangeables (S)	2.15	2.50
Capacité d'échange cationique (T)	3.83	3.86
Taux de saturation (S/T)	56.3	64.9
<b>REACTION DU SOL</b>		
pH eau	6.19	5.62
pH KCl	4.60	4.47
Aluminium éch. (még/100 g)	< 0.01	0.04
Hydrogène éch. (még/100 g)	0.28	0.44

### Expérimentation 1. Evaluation des légumineuses

Dans cette expérimentation, sept légumineuses ont été criblées : *Calopogonium mucunoides* Desv ou *calopo*, *Mucuna pruriens* (L) DC var *utilis* (Wight) Burck ou *mucuna*, *Mucuna cochichinensis* ou *mucuna*, *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth ou *puero*, *Lablab purpureus* (L) Sweet ou *dolique*, *Macroptilium atropurpureum* (DC) Urb ou *siratro* et *Cajanus cajan* (L) Millsp ou *pois d'Angole*.

Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher avec 3 répétitions pour chaque espèce qui constitue un traitement.

Ces plantes ont été semées le 12 Juillet 1994 et le 15 Juin 1995. Les écartements utilisés étaient de 0,20 m entre les lignes pour toutes les cultures. La densité de semis était fonction du type de semence: 25-30 graines/m<sup>2</sup> pour les légumineuses à petites graines (*calopo*, *puero* et *siratro*) et 10-15 graines/m<sup>2</sup> pour les grosses graines (*pois d'Angole*, *dolique*, *mucuna*). Les dimensions des parcelles élémentaires étaient de 8 m x 3 m (24 m<sup>2</sup>). Il s'agissait d'introduire et d'évaluer leurs performances de croissance à travers le rythme de croissance et la durée du cycle végétatif, la couverture du sol, la hauteur ou densité de végétation, la production de biomasse aérienne sèche, le pourcentage et l'accumulation d'azote. Sur les légumineuses, le prélèvement de la biomasse aérienne a été effectué sur 3 lignes de 3,3 m de long. Un sous échantillon de 200 g de matière fraîche a été pris et mis à sécher à l'étuve 72 heures à 70 °C pour la détermination de la matière sèche. Cet échantillon est par la suite conservé dans un sachet plastique bien fermé pour la détermination de la teneur en azote par la méthode Kjeldahl. Les légumineuses ont été récoltées à une périodicité de 28 jours à partir du semis.

### Expérimentation 2. Effet des jachères de courte durée à base de légumineuses sur le rendement du maïs venant en rotation.

Cinq légumineuses ont été testées : *C. mucunoides*, *M. pruriens* var *utilis*, *M. cochichinensis*, *L. purpureus* et *C. cajan*. Le dispositif expérimental est un bloc Fisher à 6 traitements, 4 répétitions.

En 1994, les traitements étaient composés des 5 légumineuses plus la jachère naturelle servant de témoin. Le maïs a occupé toutes les parcelles en 1995. Les observations sur les légumineuses ont porté sur l'estimation de la biomasse aérienne sèche qui a été réalisée tous les 28 jours à partir du semis. La litière restante en fin de saison

sèche a été quantifiée avant leur incorporation et l'accumulation d'azote déterminée. Sur le maïs, les données recueillies ont porté sur le rendement grains (à 14% d'humidité).

## Résultats et discussions

### Expérimentation 1

Les données concernant le pourcentage de levée, l'indice de couverture et l'épaisseur de végétation (à différentes étapes du cycle végétatif) des légumineuses figurent sur les tableaux 2 et 3 pour 1994 et 1995 respectivement. On constate en général une très bonne levée pour les légumineuses à grosses graines (en moyenne 97 %) par rapport aux petites (55 %). Les semences de *dolique* et de *siratro* ont été obtenus à Beguedo (centre est) auprès d'une coopérative de production de semences fourragères. Cela dénote une relative maîtrise de la production de semences.

**Tableau 2.** Pourcentage de levée, couverture du sol, hauteur ou densité de végétation des légumineuses. Station de Farako-Ba, saison humide 1994

Légumineuses	% de levée	Couverture du sol	Hauteur ou densité de végétation (en cm)		
			28 jas	56 jas	84 jas
<i>C. mucunoides</i>	75	9	05.0	15.9	38.6
<i>M. cochichinensis</i>	96	9	10.9	20.8	70.1
<i>P. phaseoloides</i>	95	7	02.3	12.8	62.7
<i>M. pruriens</i>	98	8	12.7	21.3	72.0
<i>L. purpureus</i>	98	7	11.8	26.3	68.0
<i>C. cajan</i>	95	7	21.3	71.3	172.5
<i>M. atropurpureum</i>	40	6	04.7	10.8	17.9

\* évaluation visuelle : 1 = 10 %, 2 = 20 %, ... 10 = 100 % de couverture  
jas = jours après semis

**Tableau 3.** Pourcentage de levée, couverture du sol, hauteur ou densité de végétation des légumineuses. Station de Farako-Ba, saison humide 1995

Légumineuses	% de levée	Couverture du sol	Hauteur ou densité de végétation (en cm)		
			28 jas	56 jas	84 jas
<i>C. mucunoides</i>	52	8	10.2	27.0	39.8
<i>M. cochichinensis</i>	87	8	41.2	58.9	63.4
<i>P. phaseoloides</i>	43	5	09.8	20.8	43.6
<i>M. pruriens</i>	77	7	41.9	69.4	59.1
<i>L. purpureus</i>	98	6	25.6	52.2	43.4
<i>C. cajan</i>	95	7	31.3	118.2	133.0
<i>M. atropurpureum</i>	47	5	ND**	ND	ND

\* évaluation visuelle : 1 = 10 %, 2 = 20 %, ... 10 = 100 % de couverture  
\*\* non déterminé, perte d'échantillons

L'indice de couverture est intéressant dans l'ensemble (60 à 90 %) à l'exception du *siratro* (50 à 60%). En ce qui concerne le rythme de croissance, on note dans l'ensemble un démarrage lent, mais après le second mois de végétation le rythme devient plus rapide, surtout en ce qui concerne le *pois d'Angole*, légumineuse à port érigé. Cette croissance initiale lente de ces légumineuses, avec un cycle très long (6 à 12 mois) pourrait être intéressante dans le cas d'une association avec des céréales : peu de compétitivité vis-à-vis de la céréale (eau et éléments minéraux) de toute façon largement compensée par son effet de couverture du sol (lutte contre les adventices et diminution de l'évaporation du sol), forte production de m.s. à l'hectare, complète couverture du sol et lente décomposition, qui permettent de maintenir le sol couvert à plus de 70 % pendant plus de 4 mois à partir de son plein développement. Ces plantes sont restées vertes de juillet 1994 à janvier 1995, ne commençant la senescence que plus tard pour toutes les espèces à l'exception du *siratro* dont le développement a été lent. Cette dernière est restée verte pendant plus de 11 mois. Dès les premières pluies d'Avril 1995, le *calopo*, le *siratro* et le *puero*, dans une moindre mesure les *mucuna* et la *dolique*, ont germé spontanément.

Les tableaux 4 et 5 présentent l'évolution de la biomasse aérienne sèche des légumineuses de couverture à différentes phases du cycle végétatif, respectivement pour 1994 et 1995. Au cours de la première campagne de criblage, les plantes ont été suivies jusqu'à la fin de la période de jachère.

**Tableau 4.** Evolution de la biomasse aérienne sèche des légumineuses. Station de Farako-Ba, saison humide 1994

Légumineuses	Biomasse aérienne sèche de légumineuses ( en kg m.s ha <sup>-1</sup> )					
	28 jas	56 jas	84 jas	196 jas	224 jas	252 jas
<i>C. mucunoides</i>	41	4982	7904	5782	3289	3692
<i>M. cochichinensis</i>	119	9038	8051	5698	3408	8233
<i>P. phaseoloides</i>	12	1419	2961	2927	3076	3005
<i>M. pruriens</i>	120	2588	7629	3928	3373	4890
<i>L. purpureus</i>	131	2425	3104	3939	4059	5681
<i>C. cajan</i>	225	5588	9333	ND	ND	6435
<i>M. atropurpureum</i>	ND	ND	ND	1941	3278	2732

\* = non déterminé, perte d'échantillons

**Tableau 5.** Evolution de la biomasse aérienne sèche des légumineuses. Station de Farako-Ba, saison humide 1995

Légumineuses	Biomasse aérienne sèche de légumineuses (en kg m.s ha <sup>-1</sup> )			
	28 jas	56 jas	84 jas	112 jas
<i>C. mucunoides</i>	209	2147	9135	7904
<i>M. cochichinensis</i>	891	6618	9135	8050
<i>P. phaseoloides</i>	56	723	8975	2968
<i>M. pruriens</i>	1056	4750	9861	7629
<i>L. purpureus</i>	459	3347	5667	3104
<i>C. cajan</i>	149	3491	28836	19333
<i>M. atropurpureum</i>	357	993	1115	ND

\* = non déterminé, perte d'échantillons

La *dolique*, le *siratro* et le *puero* ont un développement initial plus lent que les *mucuna* et le *pois d'Angole*, couvrent le sol plus tard, par conséquent sont plus vulnérables dans la compétition avec les adventices à croissance rapide dans les premières semaines. Les feuilles de *L. purpureus* souffrent d'une forte infestation de ravageurs, alors que les *mucuna*, le *calopo* et le *puero* présentent une croissance vigoureuse et saine. La m.s. accumulée pour la plupart des légumineuses est importante (de 1.5 t à 9 t ha<sup>-1</sup> de m.s.) et 18 tonnes pour le *pois d'Angole*. Ces données sont proches à ceux de nombreux auteurs dont Skerman, 1982 qui trouve un rendement en m.s. variant de 10 à 35 t ha<sup>-1</sup> en Australie pour *C. cajan*.

Le pourcentage et l'accumulation d'azote sont présentés sur le tableau 6. On note une accumulation d'azote de l'ordre de 58 (*puero*) à 231 kg N ha<sup>-1</sup> (*M. cochichinensis*). Agboola & Fayemi, (1972) ; Mello, (1978) cités par Charpentier *et al.* 1991 trouvent respectivement de 370 à 450 kg N ha<sup>-1</sup> pour *C. mucunoides* et 157 kg N ha<sup>-1</sup> pour *M. pruriens var utilis*. Skerman, 1982, trouve pour cette dernière une teneur de 331 kg à l'hectare d'azote, soit l'équivalent de 1615 kg ha<sup>-1</sup> de sulfate d'ammoniaque au Queensland septentrional (Australie).

**Tableau 6 :** Biomasse aérienne sèche, pourcentage et accumulation d'azote des légumineuses. Station de Farako-Ba, saisons humides 1994 et 1995

Légumineuses	m.s aérienne (kg ha <sup>-1</sup> )		Pourcentage d'azote (%)		Accumulation d'azote (kg N ha <sup>-1</sup> )	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995
<i>C. mucunoides</i>	3692	7904	1.65	2.21	61	175
<i>M. cochichinensis</i>	8233	8050	2.80	3.05	231	246
<i>P. phaseoloides</i>	3005	2968	1.92	2.21	58	66
<i>M. pruriens</i>	4890	7629	1.69	2.78	83	212
<i>L. purpureus</i>	5681	3104	2.03	3.71	115	115
<i>C. cajan</i>	6435	19333	2.53	3.36	163	650
<i>M. atropurpureum</i>	2732	ND	2.43	3.95	66	ND
Jachère naturelle	ND	3290	ND	0.12	ND	4.0

\* = non déterminé, perte d'échantillons

Pour la seconde année de criblage, on obtient de 66 ( *puero* ) à 650 kg N ha<sup>-1</sup> ( *C. cajan* ). Skerman (1982), Mulongoy & Akobundu (1985) trouvent que le rendement annuel en m.s des légumineuses fourragères utilisées en mulch varie de 1500 à 7500 kg.ha<sup>-1</sup> en Afrique pour une accumulation d'azote par an de 30 à 300 kg.ha<sup>-1</sup>.

Ces apports d'azote sont considérables et contribuent, si la gestion des résidus de légumineuses est bien faite, à une meilleure disponibilité en azote du sol et les cultures suivantes. Cependant, cette grande quantité de biomasse pourrait entraîner des risques de faim en azote. Des études complémentaires s'avèrent indispensables.

## Expérimentation 2.

Les données concernant le rendement grains de maïs sont présentées sur le tableau 7. L'analyse de variance montre qu'il existe une différence significative entre les différents précédents légumineuses pour la variable grain. Les précédents *C. cajan*, *M. cochichinensis* d'une part, *L. purpureus* et *M. pruriens* d'autre part sont significativement différents du témoin "jachère naturelle". On note un gain de 300 à 940 kg.ha<sup>-1</sup> de grains en ce qui concerne les précédents légumineuses. Cela se traduit en termes monétaires entre 45 000 et 141 000 F CFA bruts, pour un prix d'achat du maïs à 150 F CFA/Kg . Faulkner (1934) a estimé l'accroissement de rendement du maïs venant en rotation après *M. pruriens* de l'ordre de 700 à 900 kg/ha. Kannegieter (1966) a observé les mêmes phénomènes au Ghana après une jachère courte de *P. phaseoloides*. L'effet résiduel de ces plantes sur la production du maïs venant en rotation est net pour cette première année, mais nous convenons avec Hien *et al.* (1993) qu' il est difficile de mettre en évidence les effets précédents dus à la jachère par la seule mesure des rendements à la reprise. D'autres caractéristiques (physiques, chimiques, biologiques) doivent être analysées.

**Tableau 7.** Jachère<sup>1</sup> d'une année avec 5 légumineuses - Rendements et effets fertilisants sur la culture de maïs consécutive. Station de Farako-Ba, saison humide 1995.

Effet fertilisant des légumineuses de couverture	Rendement en maïs <sup>2</sup> grains (kg ha <sup>-1</sup> )	Gain/témoin (kg ha <sup>-1</sup> )
1. après témoin jachère naturelle	1925	-
2. après <i>C. mucunoides</i>	2230	+ 305
3. après <i>C. cajan</i>	2735	+ 810
4. après <i>M. cochichinensis</i>	2865	+ 940
5. après <i>L. purpureus</i>	2700	+ 775
6. après <i>M. pruriens var utilis</i>	2625	+ 700
Moyenne	2513	
CV ( % )	15.4	
Signification	**	

1. : enfouissement de toute la végétation restante

2. : 44 N - 34.5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 21 K<sub>2</sub>O

\*\* = significatif au seuil de 1 %

## Conclusion et perspectives

Ces deux années de criblage ont donné des renseignements sur le comportement de ces légumineuses de couverture dans les conditions agro-pédoclimatiques de la station de Farako-Ba. La litière importante en place et l'accumulation d'azote en fin de jachère permettent de diminuer la pression des adventices et d'augmenter le rendement du maïs venant en rotation dans les conditions expérimentales de station.

Cependant, ces études sont à entreprendre en conditions paysannes afin d'impliquer au mieux les agriculteurs dans le développement de ces méthodes culturales de façon à garantir plus de réussite au moment du transfert de la technologie. De même, des expérimentations sur les possibilités d'associer les cultures vivrières ( mil, maïs, sorgho ) et les plantes de couverture, simultanément ou en culture relayée sont à entreprendre, comme celles portant sur une gestion rationnelle de la biomasse produite.

## Références bibliographiques

- Akobundu, I.O. (1993) Integrated weed management techniques to reduce soil degradation. In : *Proc. First International Weed Control Congress*, Melbourne, Australia, 278-294.
- Alegre, J.C et Cassel, D.K. (1994) Soil physical dynamics under slash-and burn systems. In: Sanchez,P.A. et van Houten, H. (eds.). *Alternatives to slash-and-burn Agriculture. Int. Soc. Soil Sci. and Mex. Soc. Soil Sci.* INEGI, CNA, Mexico. pp. 47-62.
- Becker, M., Johnson, D.E., Heinrichs, E.A., Afun, K., et Russel-Smith, A. (1995). Effect of cropping intensification on biotic and abiotic constraints in upland-rice. In: CNRS, CIRAD (eds.) *Proc. Int. Colloquium "Quel avenir pour les rizicultures en Afrique de l'Ouest"*. 4 - 7 April 1995, Bordeaux, France.
- Becker, M., Jonhson, D.E., Segda, Z., et Matlon, P.J. (1996) Potential of rice-based cropping systems alternatives in meeting the food production challenges of West Africa. In: *Proc. Second Symposium AAFSRET*, 21-23 August 1996, Ouagadougou, Burkina Faso (in press).
- Charpentier, H., Séguy, L., et Michelon, R. (1991). Cultures associées, couvertures végétales mortes et vivantes. In: *Proc. Savanes d'Afrique, terres fertiles ? Comment produire plus et de façon durable en zone de savanes au sud du Sahara. Actes des rencontres internationales*, Montpellier, 10-14 décembre 1990, France.
- Chopard, J.L. (1984). Soil erosion and control methods for upland rice cropping systems : some west African examples. In. An overview of upland rice research. *Proc. Upland Rice Workshop*, 1992, Bouaké, Côte d'Ivoire.
- Dommergues, Y., et Garry, F. (1991). Comment accroître l'apport d'azote par fixation biologique; In: *Proc. Savanes d'Afrique, terres fertiles ? Comment produire plus et de façon durable en zone de savanes au sud du Sahara.. Actes des rencontres internationales*, Montpellier, 10-14 décembre 1990, CIRAD, France.
- Faulkner, O.T. (1934). Some experiments with leguminous crops at Ibadan, Southern Nigeria, 1925-1933. *Empire J. Exp. Agric.* 2 : 93-102.
- Hien, V., Sedogo, P.M., Lompo, F (1993). Etude des effets de jachères de courte durée sur la production et l'évolution des sols dans différents systèmes de culture du Burkina Faso. In: *La jachère en Afrique de l'Ouest*. Floret, C et Serpentini, G.(eds) Edition de l' ORSTOM, colloques et séminaires, Paris. 1993.
- Johnson, D.E., and Adesina, A.A. (1993). Farmer's perceptions of rice weeds and control methods in Côte d'Ivoire, West Africa. In: *Proc. Brighton Crop Prot. Conf.* 1993, UK pp. 1143-1148.
- Kannegieter, A. (1966) The cultivation of grasses and legumes in the forest zone of Ghana. In : *Proceedings of the IX international grasslands congress*. 313-318.
- Lathwell, D.J. (1980) Legume green manures: Principles for management based on recent research. *Trop. Soils Bulletin*. 90-01, Raleigh, NC, USA, 30 p.
- Le Roy, X. (1995). Le riz des villes et le riz des champs. In : CNRS, CIRAD (eds.) *Proc. International Colloquium "Quel avenir pour les rizicultures en Afrique de l'Ouest"*. 4-7 Avril 1995, Bordeaux, France.
- Mulongo, K. and Akobundu, I.O. (1985) Nitrogen uptake in live mulch systems. In : *Proceedings of the International Symposium on Nitrogen management in the tropics*. IB, Haren (Gr.), The Netherlands.
- Nye, P.H., and Greenland, D.J. (1960). *The soil under shifting cultivation*. Tech. Comm. n° 51, Commonwealth Bureau of soils, Farnham Royal, Bucks, England. 156 pp.
- Pieri, C. (1989). *Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara*. Paris, Ministère de la Coopération et du Développement, CIRAD, 444 p.
- Raquet, K. (1991) Production d'engrais verts à partir de jachères arbustives à croissance rapide en région montagneuse tropicale du Rwanda. In . *Pratiques d'agriculture écologique pour petites exploitations tropicales/GTZ*. Johannes Kotschi (Ed.), Weikersheim : Margraf, 207 p.
- Roose, E. (1993) Capacité des jachères à restaurer la fertilité des sols pauvres en zone soudano-sahélienne d'Afrique Occidentale. In : *La jachère en Afrique de l'Ouest*. Floret, C et Serpentini, G.(eds) Edition de l'ORSTOM, colloques et séminaires, Paris.
- Sanchez, P.A. (1976) *Properties and management of soils in the tropics*. John Wiley and sons, NY, USA.
- Sedogo, P.M. (1981) *Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sol ferrugineux et sous climat tropical semi-aride ( matière organique du sol et nutrition azotée des cultures)*. Thèse docteur -ingénieur, Sciences agronomiques, INPL, Nancy, 198 p.
- Sedogo, P.M. (1993). *Evolution des sols ferrugineux lessivés sous culture (incidence des modes de gestion sur la fertilité)*. Thèse d'Etat, Université Nationale de Côte d'Ivoire.
- Skerman, P.J. (1982). Les légumineuses fourragères tropicales. FAO, Rome.
- Traoré, S., et Gigou, J. (1991). Utilisation efficace des engrais azotés pour une augmentation de la production vivrière (l'expérience de la Côte d'Ivoire). In: Mokwunye, A.U. (ed.) *Alleviating soil fertility constraints to increased crop production in West Africa*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. pp 125-129.
- Wilson, G.F.; Lal, R. and Okigbo, B.N. (1982). Effects of cover crops on soil structure and on yield of subsequent arable crops grown under strip tillage on an eroded Alfisol. *Soil and Tillage Res* 2 : 233-250 pp.
- Yost, R. and Evans, D. (1988). *Green manures and legume covers in the tropics*. HITAH research series N° 055. University of Hawaii, USA.



## Annexe

### Recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest Projet de l'Union Européenne n° 7 ACP RPR 269

#### RESUME DU PROJET

L'objectif du projet est de mettre en place un programme d'étude, d'amélioration et de gestion de la jachère au niveau de terroirs villageois dans des pays de l'Afrique tropicale. Il s'agit d'insérer le cycle culture-jachère, ou les modes de substitution à la jachère lorsqu'elle a disparu, dans une stratégie de développement durable.

En effet, en Afrique tropicale, un des systèmes traditionnels de l'utilisation des sols consistait souvent en une phase de culture qui durait de 5 à 15 ans, suivie d'un abandon cultural après la baisse des rendements. Cette seconde phase permettait la remontée de la fertilité grâce à un retour à la savane arbustive ou arborée qui, dans bien des endroits, peut être considérée comme une jachère de longue durée.

Ce système de cycles culture-jachère a bien fonctionné jusqu'à une date récente. Actuellement, les temps de jachère se sont considérablement raccourcis. Parallèlement, les prélèvements de bois et de phytomasse sur les pâturages se sont accrus. Le feu contrarie également la remontée biologique par régénération naturelle, qui est devenue plus lente. L'évaporation et l'érosion prennent de l'importance.

Dans les zones densément cultivées, lorsqu'elle n'a pas disparu, on a limité la jachère naturelle à quelques années, incluses dans l'assolement. On a souvent cherché à compenser la perte de fertilité du sol, suite au raccourcissement de la jachère, par des apports d'engrais et de matière organique. Beaucoup de résultats montrent, à terme, un épuisement des sols, une acidification, et une baisse des rendements malgré l'apport d'engrais. La disponibilité en fumier et en engrais reste très limitée. La jachère joue le rôle de source de bois de feu (commercialisable), de petits fruits ; elle sert de pâturage aux animaux locaux ou transhumants. Même si à terme le recours à la jachère peut diminuer, il subsistera des parcelles qui seront abandonnées suite à la baisse des rendements et qu'ils faudra gérer au mieux.

Le programme du projet est très vaste puisqu'il concerne tous les rôles de la jachère (**production** pastorale et ligneuse, **maintien de la fertilité**, influence sur les parasites des cultures, etc.). Par ailleurs, beaucoup d'équipes travaillent non pas sur les méthodes d'aménagement de la jachère naturelle, mais sur les **méthodes de substitution** à la jachère qui tend à disparaître, et sur la réhabilitation de terres laissées en jachère à cause de leur dégradation.

Le projet repose sur des recherches en station, mais surtout sur des recherches en **terroirs villageois**. Sur les 5 pays, une vingtaine de terroirs sont ainsi considérés qui se répartissent selon un gradient climatique (400 à 1200 mm) et selon un gradient d'anthropisation (système agraires très contrastés).

Le projet comporte :

- *des actions de pré-vulgarisation de techniques transférables, grâce à des contrats avec des organisations paysannes ;*
- *des recherches sur de nouvelles techniques (ex : la jachère améliorée agro-forestière) ;*
- *des recherches d'accompagnement (ex : indicateurs d'état de dégradation ou de régénération du milieu, jachère et nématodes, jachère et mycorhization du mil, etc.).*

Le projet se déroule sur 5 ans.

Les pays participant au projet sont les suivants : Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Sénégal.

Le projet, patronné par la CORAF, est exécuté par des organismes de développement et de recherche privés ou publics, sous le contrôle d'une institution contractante principale désignée par le pays. L'ORSTOM, initiateur du projet, a une mission d'assistance technique et scientifique. D'autres organismes européens interviennent par des consultations ou des sous-contrats : CNRS, CIRAD, etc.

Ce projet est financé (1994-1999) par l'Union Européenne DG VIII (2.800.000 Ecus) et par des fonds propres des organismes participants.

Un projet complémentaire (1994-1998) est financé par la DGXII (430.000 Ecus) : " Raccourcissement du temps de jachère, biodiversité et développement durable, en Afrique centrale (Cameroun) et en Afrique de l'Ouest (Mali, Sénégal).

La dynamique de recherche coopérative en réseau entre les 5 pays est bien lancée. Réseau complexe, puisqu'au total, une cinquantaine d'organismes de recherche ou de développement africains et européens sont concernés. La formation au niveau universitaire est également active puisqu'une trentaine de thèses ont été mises en place autour du thème de la jachère. Ceci a ouvert la collaboration avec de nombreuses universités africaines et étrangères.

**Institutions responsables**

CORAF (Secrétariat Exécutif, Dakar)

Burkina Faso (CNRST)

Cameroun (IRA)

Côte d'Ivoire (IDEFOR)

Mali (IER)

Niger (Faculté d'Agronomie)

Sénégal (ISRA/DRPF)

France (ORSTOM, CIRAD)

**Coordination régionale :**

Christian Floret, ORSTOM - BP 1386 - Dakar.

Tél. : (221) 32 34 80 Fax : (221) 32 26 98

## Annexe

### IMPROVEMENT AND MANAGEMENT OF THE FALLOW LANDS IN WEST AFRICA (European Union Project n° 7 ACP RPR 269)

#### SUMMARY

The object of this project is to set up a program for the improvement and the management of village fallow land in West Africa. The aim of the Program is the integration of the crop/fallow cycle or a substitution for fallow, within the strategy of a sustainable development plan.

At the moment the traditional system of soil management in tropical Africa consists of the continual use of land during a period of five to fifteen years followed by its abandonment due to a drop in crop yield. This latter phase allows for the eventual increase in soil fertility due to the savanna bush and woodland which in certain areas could be considered as a long term fallow period.

This system of cycles crop/fallow was working well just until quite recently. In actual fact the length of time for the fallow period has been considerably shortened. At the same time the removal of wood and phytomass on grazing land has risen. Fire outbreaks also counteract the biological recovery by natural regeneration, slowing down this process even further. Additionally evaporation and erosion take a major role.

In densely cultivated areas where the crop/fallow system is used, the fallow system is limited to a few years which are included in the rotation. Fertiliser and organic material have often been used to compensate for the loss in soil fertility due to the shortening of the fallow period. Despite the use of fertiliser the results of much research show in the long run, an impoverishment and acidification of soils and a drop in crop yield. The availability of manure and fertiliser is also very limited. The fallow period provides an important source of firewood (marketable), small fruits, also providing a grazing area for local animals and transhumants. Even if in the end the practice of fallowing diminishes there still remains plots of abandoned land after a drop in yield which must be better managed.

The program for the project is expansive because it incorporates all the different functions of fallow management (pastoral and lignous production, the fertility maintenance, the influence of parasites on crops etc). In addition to this many research teams rather than working on methods for organisation of fallow land, are working on its substitution and the rehabilitation of the abandoned plots that have been left fallow because of their degradation.

The project relies on research at the agricultural station but most important is the research on village land plots. Out of five countries, twenty plots of land have been chosen which are distributed along a climatic gradient of 400-1200m and a gradient of anthropisation (with highly contrasting agrarian systems).

The project includes:

- Briefing of techniques that can be passed on due to contracts with rural organisations.
- Research on new techniques ( ex. Improved fallow management through agro-forestry).
- Auxiliary research (ex. indicators to measure the state of degradation or regeneration of the environment, fallow land and nematodes, fallow land and the mycorrhisation of millet).

The study will take place over a period of five years and the participating countries are : Burkina Faso, Ivory Coast, Mali, Niger and Senegal. CORAF is heading the project which is carried out by either public or private organisations for development and research. This is controlled by a major institution chosen by each respective country. ORSTOM being the initiator of the project gives technical and scientific assistance. Other European organisations are involved by consultation or by sub-contracts: CNRS, CIRAD, etc.

The finance (1994 -1999) is provided by the European Union « Direction Generale VIII » (2. 800.000 Ecus) and by the respective funds of each the participating organisations.

A complementary project (1994 -1998) is financed by the « Direction Generale XII » (430.000 Ecus). It is entitled : The shortening of the fallow period, biodiversity and sustainable development in Central Africa (Cameroon) and West Africa (Mali, Senegal).

This collaboration of research which networks between five countries is well underway. Round fifty African and European organisations for research or development are involved and provide a complex network. The training at university level is also considerable as there are at least thirty thesis being produced on the subject of fallow land, thus permitting the exchange of knowledge between the universities on each side of the continent.

### **Heading institutions**

CORAF (Executive Office, Dakar)

CNRST (Burkina Faso)

IRA (Cameroon)

IDEFOR (Ivory Coast)

IER (Mali)

Faculty of Agronomics (Niger)

ISRA/DRPF (Senegal)

ORSTOM/CIRAD/CNRS (France)

### **Regional Coordination**

Christian FLORET, ORSTOM - BP 1386 - Dakar.

Tel : (221) 32 34 80. Fax : (221) 32 26 98