

# L'association fourragère à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata* en Côte-d'Ivoire

J. César<sup>1</sup>, C. Zoumana<sup>2</sup>, D. Dulieu<sup>3</sup>

En réponse à l'accroissement démographique que subit l'Afrique tropicale ces dernières décennies, il est urgent de proposer des cultures fourragères qui soient pérennes, résistantes au feu et économiques. L'association fourragère à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata* présente des atouts indéniables.

## RÉSUMÉ

Pour le nord de la Côte-d'Ivoire et les pays voisins, l'association graminée - légumineuse composée de *Panicum maximum* cv. C1 et de *Stylosanthes hamata* cv. Verano constitue un pâturage stable et résistant au broutage. La production fourragère obtenue est supérieure à celle des formations naturelles exploitées dans la région ; elle supporte une charge bovine 2 à 4 fois plus élevée. Une bonne gestion pastorale empêche la disparition de la légumineuse et permet une exploitation continue, avec une légère fertilisation phosphatée pour réduire les carences du sol et compenser les exportations par le bétail. Cette association correspond à un bon niveau d'intensification, pouvant compléter les améliorations de jachères, moins efficaces mais moins coûteuses.

## MOTS CLÉS

Afrique, *Andropogon gayanus*, association végétale, bovin, Côte-d'Ivoire, gestion des prairies, jachère, mode d'exploitation, *Panicum maximum*, pastoralisme, production de viande, production fourragère, savane, *Stylosanthes hamata*, zone tropicale.

## KEY-WORDS

Africa, *Andropogon gayanus*, beef production, cattle, fallow, forage production, Ivory Coast, pasture management, type of management, *Panicum maximum*, pastoralism, plant association, savanna, *Stylosanthes hamata*, tropical region.

## AUTEURS

1 : CIRAD, BP 1465, Bouaké 01 (Côte-d'Ivoire).

2 : CNRA, BP 1740, Abidjan 01 (Côte-d'Ivoire).

3 : CIRAD, BP 5035, F-34032 Montpellier cedex 1 (France).

## L'équilibre fourrager en Afrique tropicale : situation et évolution

L'accroissement démographique que subit l'Afrique tropicale ces dernières décennies a comme conséquences l'accroissement considérable des surfaces cultivées, l'augmentation du cheptel et, corrélativement, la raréfaction des pâtures et leur surexploitation. Il devient urgent de trouver d'autres sources de fourrages en améliorant les jachères et en promouvant des cultures fourragères adaptées.

### ■ Le pâturage naturel

Les diverses savanes et les jachères qui en dérivent constituent aujourd'hui la base de l'alimentation du cheptel en Côte-d'Ivoire. Cette savane, dans les conditions naturelles, est peu sollicitée par la faune sauvage, qui y prélève une faible part de la biomasse. Celle-ci s'accumule durant toute la saison pluvieuse (de juin à octobre), devient maximale en début de saison sèche juste avant d'être détruite par le feu. La production par hectare est élevée mais la valeur nutritive, qui décroît très rapidement en début de saison pluvieuse, reste faible une grande partie de l'année. Les jeunes repousses, 80 jours après le feu, n'ont plus une valeur azotée suffisante (ABBADIE, 1983). En fin de cycle végétatif, quand la savane est incendiée, elle a perdu toute sa valeur nutritive. La végétation des savanes est adaptée au feu, non au brouillage.

Comparée aux prairies tempérées, **la végétation des savanes se distingue par une très grande richesse en graminées et une extrême pauvreté en légumineuses** ou autres familles. La biomasse herbacée moyenne des savanes de Côte-d'Ivoire est composée à 97,6% de graminées vivaces, les légumineuses représentant moins de 0,5% et les autres familles, moins de 2%. L'appétibilité de ces légumineuses est souvent mauvaise. Leur rôle dans les savanes paraît insignifiant. Pourtant, les avantages des légumineuses sont multiples en élevage, notamment dans leur association avec les graminées, aussi bien en climat tempéré (LAVOINNE et PERES, 1993) qu'en région tropicale (SALETTE, 1976 ; TETTETH, 1972). Elles permettent d'offrir au bétail une ration plus équilibrée en azote (HAGGAR *et al.*, 1971 ; TOUVIN, 1987), ce qui se répercute sur les gains de poids des animaux (PATERSON et HORRELL, 1981 ; TERGAS *et al.*, 1982 ; VILELA *et al.*, 1978).

### ■ Des besoins fourragers

L'accroissement démographique en Afrique tropicale humide au cours des dernières décennies n'a pas été suivi d'une extension correspondante des terres agricoles : de 1970 à 1987, pour ces trois pays francophones de la zone humide que sont le Bénin, la Côte-d'Ivoire et le Togo, la population a augmenté de 86%, le cheptel de 79%, et les surfaces cultivées de 20% seulement. Dans les régions les plus densément peuplées, l'espace agricole est actuellement saturé. L'expansion

des terroirs cultivés est faite au détriment de l'aire pastorale, avec comme conséquences le raccourcissement de la jachère, l'augmentation de la pression de pâture sur l'ensemble des parcours, les dégradations pastorales et la baisse de fertilité du sol, du fait de l'exploitation tant agricole que pastorale. Les formations à graminées vivaces, qui forment l'essentiel des ressources fourragères, tendent à disparaître.

**Face à l'accroissement de la population et à la raréfaction des pâtures, l'intensification fourragère deviendra bientôt une nécessité.** Mais cette innovation, pour réussir, devra s'adapter aux besoins des paysans et s'ajuster à leurs moyens techniques et économiques.

## Vers l'intensification fourragère

### 1. Les plantes fourragères tropicales

La plupart des **graminées fourragères tropicales** cultivées sont originaires d'Afrique. Elles sont pérennes, rustiques, résistantes au feu comme au broutage. Elles ont une forte productivité. Leur valeur énergétique est correcte, mais leur valeur azotée est faible : elles doivent être exploitées jeunes et, pour obtenir une production suffisante, elles ont besoin d'une fertilisation importante, surtout en azote.

Les **légumineuses** sont en général originaires d'Amérique. Leur productivité est plus faible que celle des graminées ; elles sont sensibles au feu, résistent moins bien au broutage et, lorsqu'elles sont vivaces, leur pérennité est réduite : il est rare de pouvoir maintenir l'exploitation d'une culture de légumineuse plus de 3 ans car elle se laisse envahir par les adventices et disparaît. En revanche, la richesse des légumineuses en matières azotées est élevée et plus stable que celle des graminées. Elles nécessitent seulement une légère fertilisation phosphorée.

**Le fourrage cultivé adapté à l'Afrique humide devra satisfaire à 3 conditions : être pérenne, résistant au feu, et économique.** Les graminées vivaces répondent aux deux premières conditions, mais leur fertilisation est onéreuse. En associant une légumineuse à la graminée, il est possible de réduire les frais liés à la fertilisation azotée puisque la légumineuse fournit une part de l'azote nécessaire à la graminée. En outre, **l'association graminée - légumineuse** présente une valeur alimentaire plus équilibrée et une digestibilité accrue.

### 2. Recherche d'un équilibre entre deux espèces associées

La difficulté dans la gestion des associations est d'assurer un équilibre entre la graminée et la légumineuse (ALEXANDRE *et al.*, 1987 ;

TERGAS, 1982). La graminée doit être productive, mais elle ne doit pas étouffer la légumineuse. Habituellement, la graminée étant plus vigoureuse, elle finit par supplanter et éliminer la légumineuse.

Pour obtenir une association stable, nous avons réuni une graminée à productivité modérée (*Panicum maximum* Jacq cv. C1) et une légumineuse ayant une capacité élevée à se multiplier (*Stylosanthes hamata* (L.) Taub. cv. Verano).

Parmi les différentes variétés de *Panicum maximum* sélectionnées ou créées en Côte-d'Ivoire par l'ORSTOM (NOIROT *et al.*, 1986a, 1986b), l'**hybride C1** présente une structure morphologique basiphylle : les talles sont courtes, le feuillage est concentré à la base de la plante. Les touffes sont bien individualisées, laissant des espaces importants entre les touffes où la légumineuse peut s'installer. Une telle organisation, qui laisse pénétrer la lumière entre les touffes, favorise le développement de la légumineuse. La productivité du cv. C1 est en revanche un peu plus faible que celle des autres cultivars de *Panicum maximum* (DULIEU et CESAR, 1989).

La variété utilisée de *Stylosanthes hamata*, le cultivar **Verano**, a été sélectionné en Australie. Sa productivité est plus faible que celle des différentes variétés de l'espèce *Stylosanthes guianensis*. Son pouvoir fixateur, assez mal connu, semble équivalent (GARBA et RENARD, 1994 ; BODJI, 1994). Son principal avantage réside dans sa précocité et sa production semencière élevée. Elle se ressème facilement et occupe spontanément l'espace vide laissé entre les touffes des graminées.

La maturation des gousses et la dissémination des semences se produisent à la fin de la saison des pluies, avant la période des feux de brousse. Au moment du passage d'un feu accidentel, le sol abrite un stock de semences suffisamment important pour permettre la réinstallation de la plante dès les premières pluies et ne pas perdre l'avantage de l'association. Bien que vivace, *Stylosanthes hamata* n'a pas une pérennité excellente, et c'est surtout sur son pouvoir de régénération que l'on doit compter.

**L'association** à *Panicum maximum* cv. C1 et *Stylosanthes hamata* cv. Verano a été expérimentée en Côte-d'Ivoire en 1983, dans la région de Korhogo, zone fortement peuplée du nord de la Côte-d'Ivoire. Elle s'est révélée **remarquablement stable et capable de résister à une gestion pastorale de type traditionnel**. Elle s'adapte à tous les sols dans la gamme des sols ferrugineux tropicaux ou ferrallitiques. Une fertilisation phosphatée limitée mais indispensable, d'environ 50 unités de  $P_2O_5$  tous les 5 ans, est nécessaire pour diminuer les carences du sol et compenser les exportations par le bétail. Cette association a été proposée en vulgarisation dès 1984. Elle semble donner aujourd'hui satisfaction aux éleveurs (DULIEU, 1987 ; DULIEU *et al.*, 1989).

## Productivité de l'association

### 1. Biomasse

La biomasse maximale, mesurée à la fin de la saison pluvieuse, n'a qu'un intérêt limité, mais elle permet une comparaison grossière des niveaux de production de pâturages très différents.

**Sur les sols épuisés et carencés de la zone dense de Korhogo, la biomasse de 425 g/m<sup>2</sup>** obtenue pour l'association, avec seulement une fertilisation de 54 unités de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, est 2 à 4 fois supérieure à celle des formations spontanées, jachère paysanne dégradée (100 g/m<sup>2</sup>) ou jachère restaurée à *Andropogon gayanus* (200 g/m<sup>2</sup> ; ZOUMANA *et al.*, 1994).

Sur des sols non dégradés, DULIEU enregistre 540 g/m<sup>2</sup> en première année et 970 g/m<sup>2</sup> les deux années suivantes, dans une région où la biomasse moyenne des savanes varie selon les années de 350 à 630 g/m<sup>2</sup> et celle des jachères à *Andropogon gayanus* de 310 à 480 g/m<sup>2</sup> (CESAR, 1992).

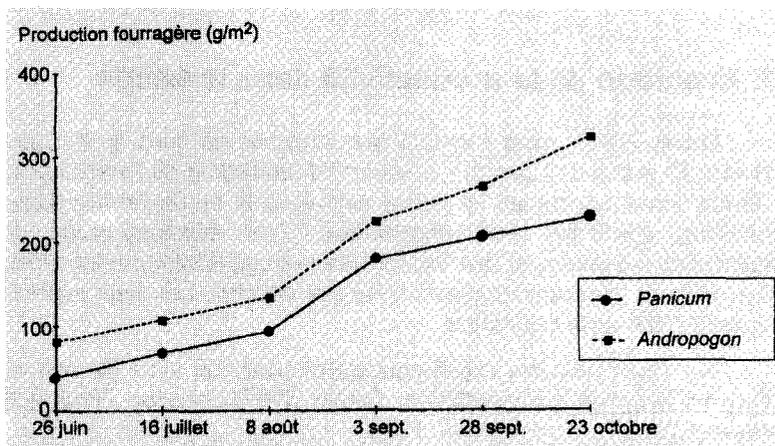
Les résultats avec *Andropogon gayanus* peuvent paraître faibles sous une pluviosité moyenne de 1 230 mm, comparés à ceux de DIENG *et al.* (1991) au Sénégal (600 g/m<sup>2</sup> avec 400 mm de précipitations) ou de CISSE et BREMAN (1980) au Mali (400 à 500 g/m<sup>2</sup> avec 560 mm de pluie). Ils sont un peu plus proches de ceux de KABORE-ZOUNGRANA *et al.* (1994) qui obtiennent 300 à 600 g/m<sup>2</sup> avec une pluviosité variant de 530 à 760 mm. C'est dire le faible niveau de fertilité des sols dans la région de Korhogo. On en reparlera à propos des variations régionales.

### 2. Production fourragère

La production fourragère de l'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* a fait l'objet d'une étude plus fine : elle a été

FIGURE 1 : Production fourragère cumulée de 2 associations graminée - légumineuse (coupées tous les 25 jours) durant la saison pluvieuse en Côte-d'Ivoire.

FIGURE 1 : Cumulated forage production of 2 grass/legume associations (cut every 25 days) during the rainy season in Ivory Coast.



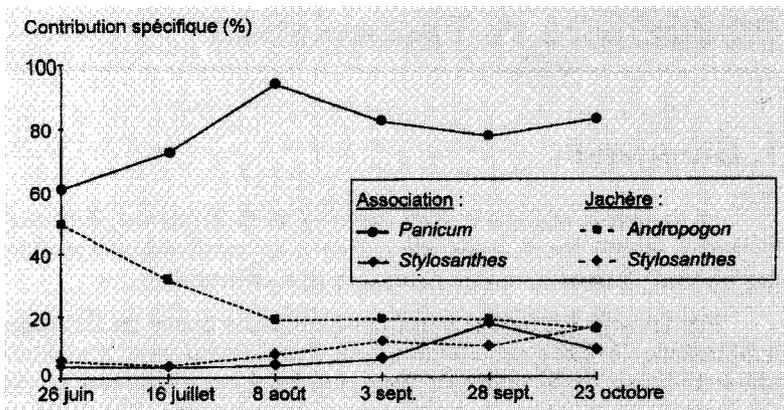


FIGURE 2 : Evolution de la végétation (contribution spécifique pondérale) de 2 associations graminée - légumineuse (coupées tous les 25 jours) durant la saison pluvieuse en Côte-d'Ivoire.

FIGURE 2 : Changes in the sward (specific contributions by weight) of 2 grass/legume associations (cut every 25 days) during the rainy season in Ivory Coast.

mesurée sur des enclos en défens, par coupes répétées pendant un cycle annuel, suivant une périodicité compatible avec une exploitation par l'animal. L'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* est comparée à une jachère à *Andropogon gayanus* (espèce locale), améliorée par un sursemis de *Stylosanthes hamata*.

Avec un intervalle entre coupes de 25 jours, le mélange avec *Andropogon gayanus* produit 325 g/m<sup>2</sup>, soit 1,4 fois plus que l'association avec *Panicum maximum* (229 g/m<sup>2</sup>, figure 1). Cependant, ce rythme d'exploitation tous les 25 jours est trop rapide pour *Andropogon gayanus* dont la contribution spécifique dans la production est passée de 49 à 11% pendant la durée de l'expérience, alors que celle de *Panicum maximum* s'est maintenue à un bon niveau, de 61 à 83% (figure 2). L'association avec *Panicum maximum* supporte très bien un intervalle entre coupes de 25 jours mais, pour la jachère à *Andropogon gayanus*, il est nécessaire d'appliquer un intervalle plus long, de l'ordre de 40 à 60 jours.

**L'association à *Panicum maximum* apparaît ainsi plus stable et moins fragile que la jachère à *Andropogon gayanus*.** Elle est plus apte à résister à une exploitation pastorale sévère, voire à des erreurs de gestion. **Sa production fourragère est plus faible** mais, en revanche, nous verrons qu'elle peut supporter une charge plus élevée.

## ■ Evolution de la productivité dans le temps

DULIEU (1987) avait constaté que le climat du nord de la Côte-d'Ivoire ne permettait pas une installation immédiate de l'association. L'étude d'une association en milieu paysan, à la fin de l'année d'installation, confirme cette observation : le développement de *Stylosanthes hamata* est bon (sa contribution spécifique atteint 46%), mais celle de *Panicum maximum* n'est que de 28%. Les deux espèces réalisent 75% de la végétation.

Sur l'ensemble des exploitations paysannes où avait été mis en place un pâturage en association, DULIEU (1987) observait l'évolution suivante :

TABLEAU 1 : Evolution de la biomasse d'une association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* au cours des 3 premières années (d'après DULIEU, 1987).

TABLE 1 : Changes in biomass of a *Panicum maximum* / *Stylosanthes hamata* association during the first 3 years (after DULIEU, 1987).

Année	Matière sèche (g/m <sup>2</sup> )			Contribution pondérale (%)		
	1	2	3	1	2	3
<i>Panicum maximum</i>	235	465	485	36	43	48
<i>Stylosanthes hamata</i>	306	502	490	48	47	49
Adventices	104	113	35	16	10	3
Total fourrager	541	967	975	83	89	96
Masse totale	645	1 080	1 010			

- En début de première année, la compétition entre les deux espèces de l'association joue toujours au détriment de *Panicum maximum*.

- En deuxième année, sur les sols argilo-limoneux des hauts de versants, la concurrence évolue progressivement au bénéfice de *Panicum maximum* dont les touffes s'élargissent ; sur les sols sableux des bas de versant, sur les sols gravillonnaires ou les affleurements indurés, *Stylosanthes hamata* reste largement dominant.

- A partir de la troisième année, *Panicum maximum* domine partout où le sol est suffisamment fertile ; *Stylosanthes hamata* occupe les espaces libres entre les touffes, mais reste dominant sur les zones dégradées. DULIEU (1987) remarque qu'il ne persiste plus de zone dénudée, "ce qui constitue l'une des principales qualités de l'association".

Parallèlement, la production fourragère évolue (tableau 1). La biomasse mesurée pendant 3 ans montre une progression nette entre la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> année, et une stabilisation à partir de la 3<sup>e</sup> année. Le pourcentage d'adventices diminue régulièrement, pour devenir négligeable en 3<sup>e</sup> année. On peut alors considérer que l'association est définitivement installée.

## ■ Variation de la production suivant la région

Pour rendre compte de l'influence du climat sur la production de l'association, nous présentons ici des résultats obtenus chez des éleveurs et qui nous ont été aimablement communiqués par TETALI DIGBEU et J. TRUNET (SODEPRA, Société pour le Développement de la Production Animale).

Les pâturages sont des associations à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata*, correctement installées et exploitées par des bovins depuis plusieurs années. Trois sites ont été choisis, localisés sur l'axe nord-sud Boundiali - Tingrela, soit 100 km environ à l'ouest et au nord-ouest de la zone dense de Korhogo :

- région de Boundiali (100 km à l'ouest de Korhogo) : association de 4 ans,

- région de Kolia (30 km au nord de Boundiali) : association de 3 ans,

- région de Tingrela (120 km au nord de Boundiali) : association de 6 ans.

Sur chaque pâturage, un enclos permet une mise en défens de 2 carrés de 4 m<sup>2</sup>, l'un pour la mesure de la biomasse, l'autre pour celle des repousses après coupe. Ces mesures faites directement chez l'exploitant souffrent de plusieurs imperfections. Un seul plateau par parcelle est évidemment insuffisant et ne permet pas d'évaluer l'hétérogénéité. De plus, les données sont exprimées en poids de matière fraîche, ce qui est gênant pour établir des comparaisons rigoureuses. Cependant, les écarts entre les sites sont grands : en prenant une teneur moyenne en matière sèche de 32%, la production des repousses pendant la période de croissance de saison des pluies, selon une exploitation par coupes espacées de 21 jours, s'élève à 1 200 g/m<sup>2</sup> à Boundiali, 750 g/m<sup>2</sup> à Kolia et 300 g/m<sup>2</sup> à Tingrela sous climat plus sec, alors qu'elle était pour la même période de 229 g/m<sup>2</sup> sur les sols épuisés de la région de Korhogo.

GODET *et al.* (1994), à Bobo-Dioulasso, au sud du Burkina-Faso, obtiennent une production de repousses de 1 000 à 1 200 g/m<sup>2</sup> sur des sols de qualité moyenne.

Ces valeurs donnent une idée des variations multilocales de la production de l'association à *Panicum maximum* cv. C1 et *Stylosanthes hamata* cv. Verano. Notons que, **dans tous les cas, l'association fourragère se révèle plus productive que les formations herbacées naturelles locales** (figure 3).

### 3. Charge animale

Les données de charge animale réelle obtenues avec l'association à *Panicum maximum* ont été comparées, comme pour la production fourragère, à celles de l'association à *Andropogon gayanus* et *Stylosanthes hamata*. La charge effective est mesurée en nombre de journées de pâture d'une UBT (animal théorique de 250 kg).

La charge appliquée pendant 145 jours de pleine saison des pluies (de juin à octobre) a été près de deux fois plus élevée sur l'association à *Panicum maximum* (378 UBT.jour/ha) que sur la jachère améliorée à *Andropogon gayanus* (198 UBT.jour/ha).

Le gain moyen quotidien par animal est légèrement plus favorable avec *Andropogon gayanus*, 406 g/j au lieu de 366 g/j pour *Panicum maximum*, mais la différence n'est pas significative. Ces valeurs sont un peu plus faibles que celles citées par RIPPSTEIN *et al.*

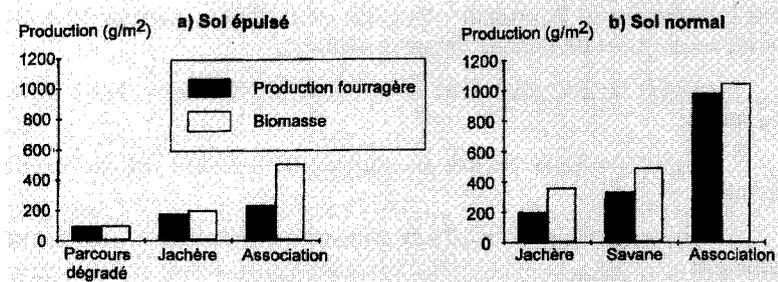


FIGURE 3 : Production de l'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* comparée aux formations naturelles locales, a) sur sol épuisé (zone densément peuplée), b) sur sol normal (zone moyennement peuplée).

FIGURE 3 : Compared productions of a *Panicum maximum* / *Stylosanthes hamata* association and of natural local grasslands, a) on exhausted land (densely populated region), b) on normal soil (moderately populated region).

(1996) pour l'association à *Andropogon gayanus* et *Stylosanthes capitata*.

**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*, malgré une production plus faible en régime de coupe de 25 jours. Cette différence peut s'expliquer par **une bien meilleure appétibilité de *Panicum maximum***, qui est pratiquement entièrement consommé. En fin de saison des pluies, l'association à *Panicum maximum* présente l'aspect d'un tapis ras uniforme de 5 à 10 cm, alors qu'avec *Andropogon gayanus*, des refus importants de 50 cm de haut ou plus restent sur la parcelle.**

La consommation de fourrage par les animaux est certainement très proche du maximum pour l'association à *Panicum* puisque la charge théorique calculée d'après la mesure de productivité par coupe, en supposant qu'une UBT consomme 6,25 kg MS/jour, serait de 366 UBT.jour/ha (soit 2,03 UBT/ha pour six mois de saison des pluies, de mai à octobre).

En supposant une exploitation limitée à la saison pluvieuse, soit 180 jours, la charge moyenne de saison des pluies dans la région de Korhogo serait de 2,1 UBT/ha pour l'association à *Panicum maximum* et de 1,1 UBT/ha pour celle à *Andropogon gayanus*. Ces valeurs sont satisfaisantes, compte tenu du climat et du sol. Toutefois, BULGEN *et al.* (1991) ont obtenu 2,3 UBT/ha en combinant fauche et pâture sur culture pure d'*Andropogon gayanus* fertilisé.

La charge d'une jeune association, gérée par le paysan, a été en troisième année de 250 UBT.jour/ha, soit un résultat inférieur de 34% à la charge mesurée sur l'association ancienne.

#### 4. Evaluation de la production de viande

La production de viande (en kg/ha) est donnée par la formule :

$$\frac{CR \times 250 \times GMQ}{PM \times 1000}$$

avec : CR : la charge réelle en nombre de journées de pâture, exprimée en UBT.jour/ha,

250 : le poids de l'UBT,

PM : le poids moyen par animal en kg,

GMQ : le gain moyen quotidien en g/animal/jour.

Le tableau 2 réunit les productions obtenues sur trois pâturages en zone dense : une jachère naturelle paysanne, la jachère à *Andropogon gayanus* améliorée par sursemis de *Stylosanthes hamata*, et l'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata*.

**Le gain de poids à l'hectare va croissant de la jachère naturelle à l'association.** Il correspond à l'intensification croissante de ces traitements. La jachère naturelle ne nécessite aucun intrant. Son amé-

	Charge (UBT.jour)	GMQ (g/animal/jour)	Poids moyen (kg/animal)	Production de viande (kg/ha)
Jachère naturelle	257	121	124,2	62
Jachère améliorée	198	406	124,2	162
Association à <i>Panicum</i>	378	366	124,2	278

TABLEAU 2 : Production de viande des pâtures dans la zone dense de Korhogo.

TABLE 2 : Meat production on grazed lands in the densely populated region of Korhogo.

lioration (jachère améliorée) demande un léger travail du sol, un semis et une fertilisation phosphatée. L'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* exige un travail du sol soigné, des semences plus coûteuses (environ 100 FF le kg) et une fertilisation phosphatée. Ces données sont du même ordre de grandeur que celles indiqués par RIPPSTEIN pour divers systèmes d'intensification d'Amérique tropicale.

## Gestion pastorale

### 1. Une sorte d'effet tampon

La difficulté dans une association est de maintenir l'équilibre entre les deux espèces par des pratiques et techniques pastorales adaptées. Sur les sols épuisés, où le développement de *Panicum maximum* se fait difficilement, *Stylosanthes hamata* a tendance à dominer. **Sur les zones dégradées, sur les terrains érodés, la légumineuse progresse mieux que la graminée. Sur les sols fertiles, au contraire, les conditions favorables au plein développement de *Panicum* limitent la participation de *Stylosanthes*, pouvant aller jusqu'à son élimination complète dans certaines zones enrichies en matière organique par exemple.**

**Avec une exploitation modérée, la légumineuse assure l'alimentation du sol en azote et maintient la production de *Panicum maximum*.** Une charge élevée en bétail, si elle n'est pas excessive, provoque dans un premier temps l'augmentation de la proportion de *Stylosanthes hamata*. Mais, en relevant la teneur en azote du sol, la légumineuse entraîne après quelques années un effet contraire et favorise la reprise de la graminée.

**A long terme toutefois, il semble qu'une surexploitation prolongée risque de faire disparaître la légumineuse,** *Panicum maximum* étant plus résistant au surpâturage. Cependant, l'effet d'une sous-charge en fin de saison des pluies par exemple peut être tout aussi néfaste. En effet, vers la fin de la saison des pluies, la croissance de *Panicum maximum* est très rapide, et sa valeur nutritive décroît très vite. Si la charge n'est pas suffisante, ou si l'intervalle entre les périodes de pâture est trop long, les animaux se retrouvent devant une graminée dure, riche en cellulose, inappétente, qu'ils délaisseront pour surpâturer la légumineuse. Les touffes de la graminée s'accroissent et la légumineuse régresse. Dans l'ensemble, une surcharge légère semble moins néfaste qu'une sous-charge. Dans tous les cas, il faut

veiller à ce que *Stylosanthes hamata* ne disparaisse pas complètement du pâturage.

Naturellement, **le passage répété du feu compromet la pérennité de la légumineuse**. Or, le feu est d'autant plus difficile à éviter que les herbes sont hautes. On a donc intérêt à exploiter l'association aussi régulièrement que possible.

## 2. Effets de différents modes d'exploitation sur l'association

La productivité sous différents traitements a été mesurée sur une association d'un an installée en milieu paysan. La parcelle fourragère occupe un haut de versant. Le sol ferrallitique est gravillonnaire sablo-argileux. L'essai est mis en défens par une clôture.

Quatre traitements, résultant de la combinaison de **2 hauteurs de coupe et de 2 intervalles de coupe**, sont appliqués dans un essai à 4 blocs randomisés (voir ZOU MANA *et al.*, 1994, pour les détails de l'analyse) :

- Traitement 1 : coupe basse (2 - 5 cm), intervalle de 30 jours,
- Traitement 2 : coupe basse (2 - 5 cm), intervalle de 60 jours,
- Traitement 3 : coupe haute (10 - 12 cm), intervalle de 30 jours,
- Traitement 4 : coupe haute (10 - 12 cm), intervalle de 60 jours.

### ■ Production fourragère

Les productions de matière sèche figurent au tableau 3. La production fourragère annuelle globale varie entre 200 et 350 g/m<sup>2</sup> suivant les traitements. Comparé à l'essai sur association fourragère ancienne, ce niveau de production est très satisfaisant, puisque l'on avait obtenu une production de 230 g/m<sup>2</sup> avec un intervalle de 25 jours entre coupes .

L'effet des traitements sur la production globale est significatif avec une interaction significative entre la hauteur de coupe et l'intervalle entre coupes : en effet, **les meilleures productions sont obtenues à 60 jours avec les coupes basses et à 30 jours avec les coupes hautes. Ces deux traitements correspondent à une exploi-**

TABLEAU 3 : Production fourragère cumulée des repousses d'une association fourragère *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* en deuxième année.

TABLE 3 : *Cumulated forage production of after-maths in a Panicum maximum / Stylosanthes hamata association in its second year.*

Traitement	Coupe basse (2 - 5 cm)		Coupe haute (10 à 12 cm)	
	30 jours	60 jours	30 jours	60 jours
<b>Production (g/m<sup>2</sup>)</b>				
<i>Panicum maximum</i>	142,6	128,8	97,3	59,5
<i>Stylosanthes hamata</i>	136,1	230,1	246,0	146,8
<b>Totale</b>	<b>278,7</b>	<b>358,9</b>	<b>343,3</b>	<b>206,3</b>
<i>Panicum maximum</i> (%)	51,2	35,9	28,3	28,8

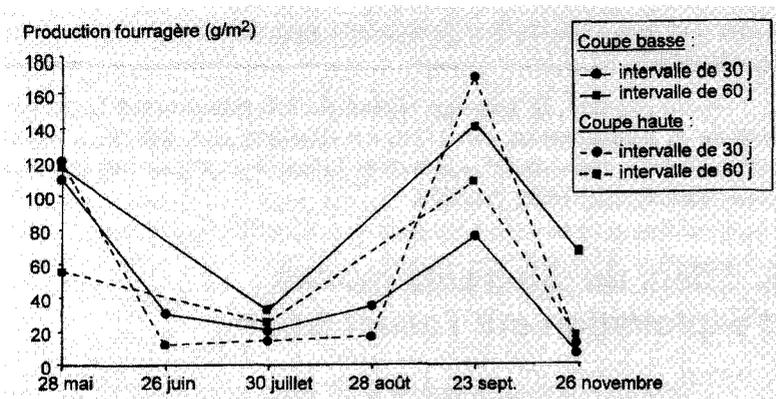


FIGURE 4 : Evolution de la production fourragère d'une association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* soumise à 4 modes d'exploitation.

FIGURE 4 : Changes in forage production of a *Panicum maximum* / *Stylosanthes hamata* association under 4 different managements.

tation modérée, moins intensive que le traitement "coupe basse - 30 jours", mais plus sévère que le traitement "coupe haute - 60 jours".

La production varie beaucoup au cours de l'année (figure 4). Une grande différence apparaît entre juillet (23 g/m<sup>2</sup> en moyenne) et septembre (123 g/m<sup>2</sup>). Cependant, la production est plus régulière avec le traitement "coupe basse - 60 jours", tandis que le traitement "coupe haute - 30 jours" donne une production forte en septembre mais faible le reste de l'année.

### ■ Composition de l'association

La production de *Stylosanthes hamata* varie dans le même sens que la production globale. Il n'en est pas de même pour *Panicum maximum*. L'effet de la hauteur de coupe est hautement significatif, sans interaction avec l'intervalle entre coupes. La coupe basse donne la meilleure production de *Panicum*, en moyenne 1,7 fois plus élevée que la coupe haute. Le pourcentage moyen de *Panicum* dans l'association au cours de la saison est de 42,6 avec les coupes basses et seulement de 28,5 avec les coupes hautes. *Panicum maximum* est donc favorisé par une exploitation rase, même au rythme de 30 jours. La figure 5 montre que la proportion de *Panicum* dans le traitement "coupe basse

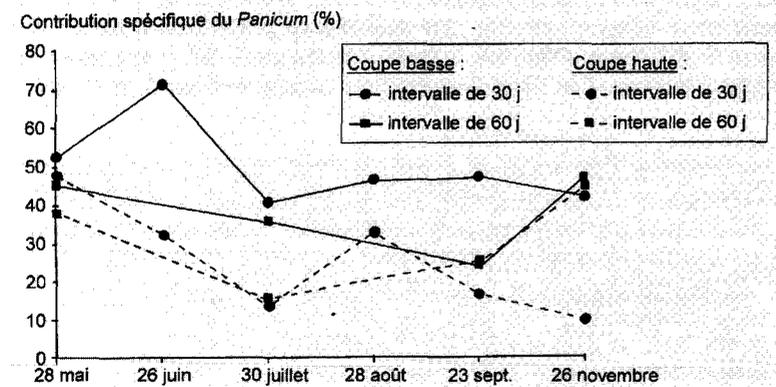


FIGURE 5 : Evolution de la part de *Panicum maximum* (contribution spécifique pondérale) dans une association avec *Stylosanthes hamata* soumise à 4 modes d'exploitation.

FIGURE 5 : Changes in the proportion of *Panicum maximum* (specific contribution weight) in an association with *Stylosanthes hamata* under 4 different managements.

- 30 jours" reste constamment voisine de 50%, alors qu'elle diminue fortement dans tous les autres traitements pendant la saison des pluies. Elle remonte en novembre, à l'exception du traitement "coupe haute - 30 jours".

Dans la pratique, il conviendra donc d'**adopter une gestion plus intensive avec un broutage ras si l'on veut faciliter le développement de *Panicum maximum* et, au contraire, une gestion moins sévère pour favoriser la légumineuse** indispensable à l'équilibre azoté de l'association.

**Si l'on recherche une forte production, on conseillera d'exploiter l'association par un broutage ras et un intervalle assez long entre les pâtures, de 40 à 60 jours. Entre 25 et 30 jours cependant, la valeur nutritive de *Panicum maximum* est supérieure** (KOUAO, 1985). Ce rythme sera préféré pour obtenir un fourrage de meilleure qualité, en cas de spéculation laitière par exemple, en veillant toutefois à ne pas brouter trop ras pour préserver l'équilibre de l'association.

## Conclusion

**L'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* constitue, pour le nord de la Côte-d'Ivoire et les pays voisins, une culture fourragère pérenne, pouvant résister au moins 10 ou 15 ans** aux conditions d'exploitation paysannes.

### ■ La question de la gestion pastorale

Comparée à la jachère améliorée, l'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* est plus stable et paraît plus facile à gérer. Néanmoins, elle exige un minimum de connaissances de la part de l'exploitant. L'éleveur a l'habitude d'exploiter les formations naturelles, savanes plus ou moins boisées et jachères anciennes. Dans ces formations, la richesse de la végétation et la diversité des stades phénologiques laissent à l'animal la possibilité de choisir son menu. **Avec une culture fourragère, l'éleveur doit choisir à la place du bétail : c'est à lui de gérer sa pâture.** Cette conception, qui est admise par beaucoup d'éleveurs en pays tempérés, n'est pas encore perçue en Afrique, pays d'élevage traditionnel extensif.

### ■ Les risques de dégradation

Si la disparition de *Panicum maximum* par surpâturage n'a jamais été observée, le risque de disparition de la légumineuse est élevé, soit par suite de feux répétés, soit par mauvaise gestion pastorale, sous-charge ou surcharge.

Les risques d'embroussaillage ne sont pas nuls, surtout sur les sols argilo-sableux, en particulier par *Daniellia oliveri*. Le contrôle manuel de l'envahissement est possible.

## ■ Vers une meilleure gestion du terroir

Ainsi, l'association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata* ne peut être confiée qu'à **des éleveurs de bon niveau, ou ayant suivi une formation appropriée**. L'extension de l'association doit se faire prudemment. Son coût est élevé, mais il existe des solutions intermédiaires, adaptées à différents niveaux d'intensification (ZOUMANA *et al.*, 1994) : la restauration de la jachère par une simple mise en défens ou son amélioration par sursemis de *Stylosanthes hamata* peuvent être appliquées en complément de la culture fourragère, dont la surface sera limitée.

**Un parc fourrager de 1 à 4 ha en association *Panicum maximum* cv. C1 et *Stylosanthes hamata* cv. Verano semble une bonne dimension pour un troupeau moyen de 100 à 120 têtes.** Au-delà, l'expérience montre que le pâturage est mal exploité.

Un hectare d'association produit autant que 4 hectares de jachère traditionnelle. Il permet donc la mise en défens pendant 2 ou 3 ans de 4 ha de jachères qui, après restauration, verront leur production fourragère doubler. Ainsi, de proche en proche, le terroir peut être amélioré et la production d'herbe accrue.

Si les surfaces fourragères sont bien gérées, la fertilité du sol sera aussi préservée. Le maintien de la fertilité par les associations fourragères fera l'objet d'une prochaine note.

Accepté pour publication, le 24 décembre 1998.

## Remerciements

Les auteurs remercient Jacques POISSONNET pour le soin apporté à la correction du manuscrit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABBADIE L. (1983) : *Contribution à l'étude de la production primaire et du cycle de l'azote dans les savanes de Lamto (Côte d'Ivoire)*, Laboratoire de Zoologie, Ecole Normale Supérieure, Paris, Travaux des chercheurs de la station de Lamto, n°1, 135 p.
- ALEXANDRE G., XANDE A., DESPOIS P., FLEURY J., RENARD D. (1987) : *Association graminées-légumineuses pour la production de viande de chevreaux créoles : Likoni A15 (Panicum maximum) - Stylosanthes (Stylosanthes guianensis) à l'auge et Pangola (Digitaria decumbens) - Siratro (Macroptilium atropurpureum) au pâturage*, INRA-Station de Recherches zootechniques-Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), *Symp. Int. sur l'alimentation des ruminants en milieu tropical humide*, 2-6 juin 1987, 13 p.

- BODJI N.C. (1994) : "Arrière effet de deux années de culture de légumineuses fourragères tropicales sur une culture de maïs", *Stylosanthes as forage and fallow crop*, Kaduna, 26-31 oct. 1992, ILCA, Addis-Abeba, p. 81-85.
- BULGEN A., DIENG A., DETIMMERMAN F., COMPERE R. (1991) : "La culture fourragère temporaire d'*Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* en zone soudano-sahélienne sénégalaise. 5. Paramètres d'exploitation du pâturage par un troupeau bovin", *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, 26 (4), 455-469.
- CESAR J. (1992) : *La production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère*, Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD, 671 p.
- CISSE M.I., BREMAN H. (1980) : "Influence de l'exploitation sur un pâturage à *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*", *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop.*, 33 (4), 407-416.
- DIENG A., BULGEN A., COMPERE R. (1991) : "La culture fourragère temporaire d'*Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* en zone soudano-sahélienne sénégalaise. 3. Influence du système d'exploitation sur la production de fourrage", *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, 26 (3), 337-349.
- DULIEU D. (1987) : "L'intensification fourragère en zone sub-humide. L'exemple du nord de la Côte-d'Ivoire. Nouvelles perspectives en milieu paysan", *Terroirs pastoraux et agropastoraux en zone tropicale, gestion, aménagements et intensification fourragère*, Maisons-Alfort, Etudes et synthèses de l'IEMVT, n°24, 233-288.
- DULIEU D., CESAR J. (1989) : "Etude du comportement de quatre légumineuses en association avec *Panicum maximum*", *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, n°30, 1, 397-412.
- DULIEU D., IRIE B.D., OBO C. (1989) : "Intensification fourragère dans le nord de la Côte-d'Ivoire", *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, n°30, 1, 501-523.
- GARBA M., RENARD C. (1994) : "Fixation de l'azote et bilan du phosphore dans quelques systèmes culturaux à mil - légumineuses à Sadoré (Niger)", *Stylosanthes as forage and fallow crop*, Kaduna, 26-31 oct. 1992, ILCA, Addis-Abeba, 203-213.
- GODET G., BASSINGA A., OUEDRAOGO M. (1994) : *Augmentation de la production fourragère et maintien de la fertilité. 1 - Expérimentations et observations sur la station de Banankélédaga de 1991 à 1993*, CIRDES, Bobo-Dioulasso, 10 p.
- HAGGAR R.J., DE LEEUW P.N., AGISHI E. (1971) : "The production and management of *Stylosanthes gracilis* at Shika, Nigeria. II.- In savanna grassland", *J. Agric. Sci., Camb.*, 77, 437-444.
- KABORE-ZOUNGRANA C., ZOUNGRANA I., SAWADOGO E. (1994) : "Variations saisonnières de la production de matière sèche et de la composition chimique d'*Andropogon gayanus* au Burkina-Faso", *Fourrages*, 137, 61-74.
- KOUAO B.J. (1985) : *Valeur nutritive des repousses de 3<sup>e</sup> cycle de *Panicum maximum* C1*, IDESSA, Centre Elevage, note technique n° 4, 6 p.
- LAVOINNE M., PERES M. (1993) : "Intérêt des associations fourragères graminée-luzerne pour économiser la fumure azotée", *Fourrages*, 134, 205-210.

- NOIROT M., MESSENGER J.L., DUBOS B., MIQUEL M., LAVOREL O. (1986) : "La production grainière des nouvelles variétés de *Panicum maximum* sélectionnées en Côte-d'Ivoire", *Fourrages*, 106, 11-18.
- NOIROT M., PERNES J., CHAUME R., RENE J. (1986) : "Amélioration de la production fourragère en Côte-d'Ivoire par l'obtention de nouvelles variétés de *Panicum maximum*", *Fourrages*, 105, 63-75.
- PATERSON T., HORRELL R. (1981) : "Leguminosas forrajeras en Santa Cruz (Bolivia)", *Prod. anim. trop.*, 6 (1), 46-57.
- RIPPSTEIN G., LASCANO C., DECAENS T. (1996) : "La production fourragère dans les savanes d'Amérique du Sud intertropicale", *Fourrages*, 145, 33-52.
- SALETTE J.E. (1976) : "Points de vue généraux sur les légumineuses fourragères tropicales", *Fourrages*, 65, 81-90.
- TERGAS L.E., RAMIREZ A., URREA G.A., GUZMAN S., CASTILLA C. (1982) : "Productividad animal potencial y manejo de praderas en un ultisol de Colombia", *Prod. anim. trop.*, 7 (1), 1-8.
- TETTEH A. (1972) : "Comparative dry matter yield pattern of grass-legume mixtures and their pure stands", *Ghana J. of Agric. Sci.*, 5 (3), 195-199.
- TOUVIN H. (1987) : *Associations graminées-légumineuses tropicales. Résultats d'essais en zone humide et en zone sèche, Symp. Int. sur l'alimentation des ruminants en milieu tropical humide*, 2-6 juin 1987, INRA, Station de recherches zootechniques, Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), 20 p.
- VILELA H., DE OLIVEIRA S., GARCIA A.B., VILELA E. (1978) : "Rendimento em peso vivo de novilhos azebuados e capacidade de suporte de pastagens natural e melhorada estabelecidas em litossol distrofica", *Revista da Sociedade de Zootecnia*, 7 (2), 208-219.
- ZOUMANA C., ASSEMIAN A., BODJI N., CESAR J., 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.

## SUMMARY

### **The *Panicum maximum* / *Stylosanthes hamata* forage association in Ivory Coast**

In response to the great increase in population in tropical Africa these decades, it has become urgent to propose forage crops that are at once perennial, fire resistant, and economical. The *Panicum maximum* / *Stylosanthes hamata* association has undeniable assets. In northern Ivory Coast and the neighbouring countries, the grass-legume association composed of *Panicum maximum* cv. 1 and *Stylosanthes hamata* cv. Verano yields a stable vegetation, resistant to close grazing. The herbage obtained is better than that of the natural swards utilized in the region ; it carries 2 to 4 times more cattle per unit area. With a good pastoral management, the legume can be maintained in the sward, and a continuous use is possible, provided a slight phosphate dressing is given to correct the soil deficiencies and make up for the losses through the animals. This association corresponds to a good level of intensification, that can complement the improvements by fallows, less effective, but less expensive.