

ue
.T.

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex



MP 89 0076

9465

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général-de-Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Etude sur "*Stylosanthes guianensis*, plante fourragère cultivée en
Côte-d'Ivoire et au Cameroun : les acquis et les contraintes".

par

Eloi MAHAMAT-SALLE

année universitaire 1988-1989

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES



Thème de synthèse bibliographique : "*Stylosanthes guianensis*, plante fourragère cultivée en Côte-d'Ivoire et au Cameroun : les acquis et les contraintes".

par

Eloi MAHAMAT-SALLE

Encadreur : M. André GASTON

Synthèse présentée oralement le : 12 avril 1989



6.1.2. Pâturages mixtes ou purs.....	19
6.2. En fauche.....	20
6.2.1. Foin.....	20
6.2.2. Ensilage.....	20
6.3. Farine déshydratée de <u>Stylosanthes</u> <u>guianensis</u>	21
6.4. Sole fourragère.....	21
7. Modes de gestion des pâturages de <u>Stylosanthes</u> <u>guianensis</u>	22
8. Productions de graines.....	24
8.1. Désherbage chimique.....	24
8.2. Technique de récolte.....	24
8.3. Rendements.....	24
8.4. Conservation.....	25
8.5. Traitements des graines.....	25
9. Possibilités et limites de la plante.....	26
9.1. Intérêts.....	26
9.2. Inconvénients.....	27
9.3. Résultats au niveau de la vulgarisation..	29
10. Conclusion.....	30
11. Bibliographie.....	31
12. Annexes.....	36
13. Illustrations.....	39
- tableaux.....	42
- graphiques.....	40

1. INTRODUCTION

Le problème alimentaire des ruminants en climat tropical humide et subhumide est dû, d'une part au fait que les pâturages naturels de savanes sont composés essentiellement de graminées qui perdent leur valeur fourragère en fin de saison des pluies, et d'autre part aux systèmes pastoraux et agropastoraux pratiqués dans ces zones.

1.1. Présentation des problèmes pour les deux pays.

En Côte d'Ivoire, le disponible fourrager naturel est largement excédentaire au niveau national (20). Cependant, la production fourragère de ces savanes est difficile à exploiter pour les raisons suivantes :

- la flore des savanes se distingue par une très grande richesse en graminées et une pauvreté en légumineuses ; 96 % contre un maximum de 2,2 % (9) ;

- ces graminées perdent leur valeur alimentaire (peu digestibles et pauvres en matières azotées) en fin de saison des pluies ce qui entraîne une diminution considérable de la phytomasse pâturable ;

- les problèmes liés à l'homme :

- . la priorité de l'agriculture par rapport à l'élevage
- . la dispersion des cultures et leurs conséquences ;
- . le développement de la riziculture irriguée (limite les pâturages et les points d'eau en saison sèche) ;
- . la migration des troupeaux peulhs (Burkina, Mali) ;
- . la forte densité des populations autour des villes telle que Korhogo.

Au Cameroun (Adamaoua), les animaux qui sont élevés dans les systèmes extensifs et semi-extensifs rencontrent à peu près les mêmes problèmes qu'en Côte-d'Ivoire. Il y a là un réel déséquilibre de l'occupation des terrains et leurs envahissements par des espèces gênantes : ligneux, fougères (9).

Devant toutes ces situations, il en résulte l'obligation d'intensifier les techniques de productions. La base de l'alimentation des ruminants dans ces deux pays étant constituée essentiellement de pâturages naturels, il est indispensable de les améliorer si l'on veut accroître la productivité de l'élevage d'où recours aux cultures fourragères en général et celle de Stylosanthes guianensis en particulier.

1.2. Etat des recherches et de la vulgarisation sur la plante

Dans les deux pays, les recherches sur les plantes fourragères sont relativement récentes et datent des années soixante (30, 9) ; la plupart des résultats obtenus proviennent :

- pour le Cameroun, principalement de la station de Wakwa et de ses antennes telles que les C.R.Z. de Bambui et Garoua, toutes situées en climat tropical humide d'altitude.
- en Côte d'Ivoire, principalement des stations de Minankro Bouaké, Tombokro, de la ferme semencière de Badikaha et de la Sodépra.

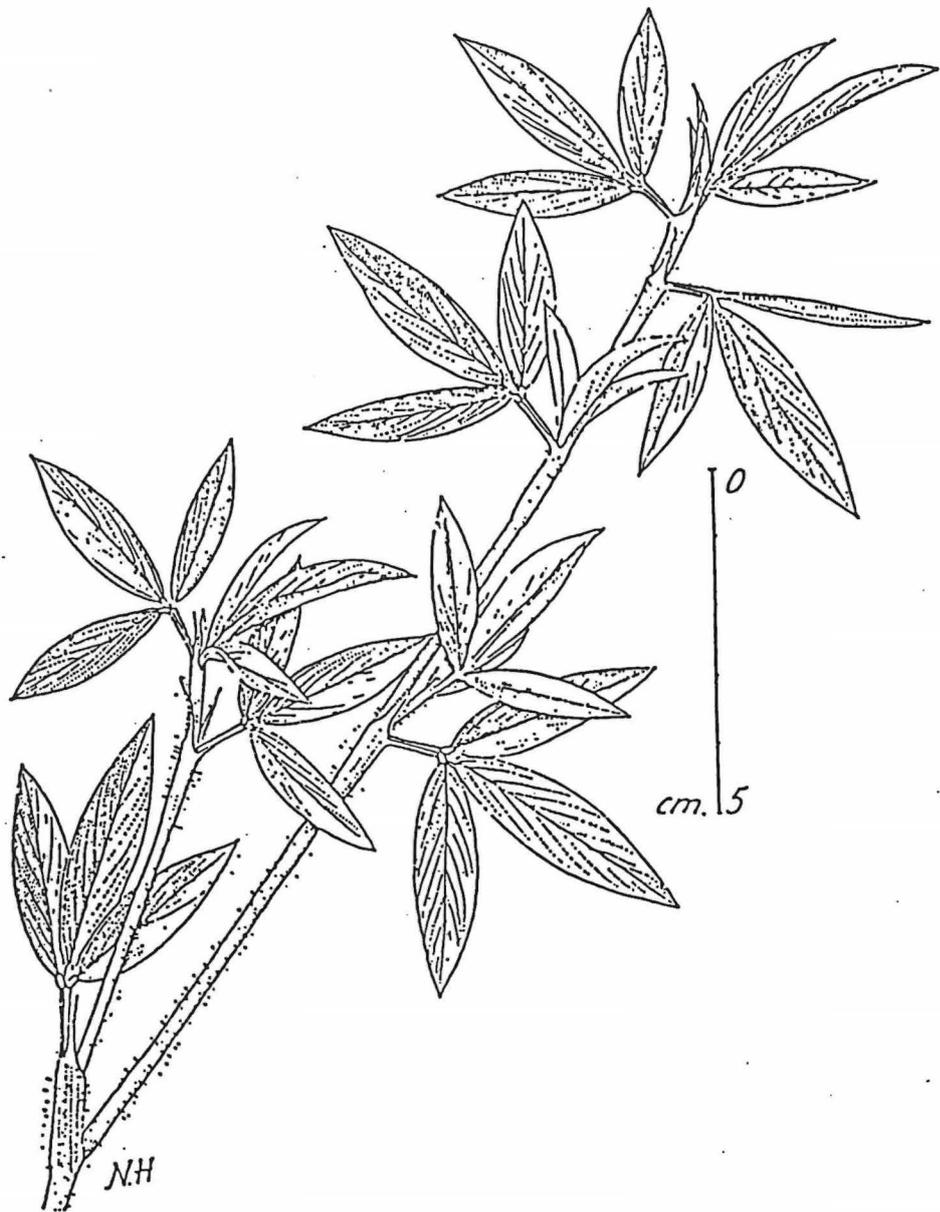
Elles sont toutes situées en climat guinéen.

Notons que Stylosanthes a été soumis à un certain nombre de contrôles, au cours des divers essais en particulier sur les critères suivants : facilités d'implantation (cultures sèches et irriguées), résistance aux maladies et parasites, productivité, valeur fourragère, digestibilité,

appétibilité, aptitude aux pâturages et à la fauche, critères zootechniques, aptitude grainière (13, 1, 19, 4, 16).

Les acquis des recherches sur Stylosanthes ont été vulgarisés mais les résultats escomptés n'ont pas été atteints pour des raisons d'ordre technique mais plutôt socio-économique ou psychologique (9).

A ces sujets, une liste exhaustive et pertinente de bibliographie existe dans les deux pays ; il serait plus logique de se baser sur ces documents pour faire une mise au point sur les résultats obtenus, les intérêts que présente Stylosanthes mais également ses contraintes au niveau de la vulgarisation.



Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. rameau feuillé (d'après Bolton (3)).

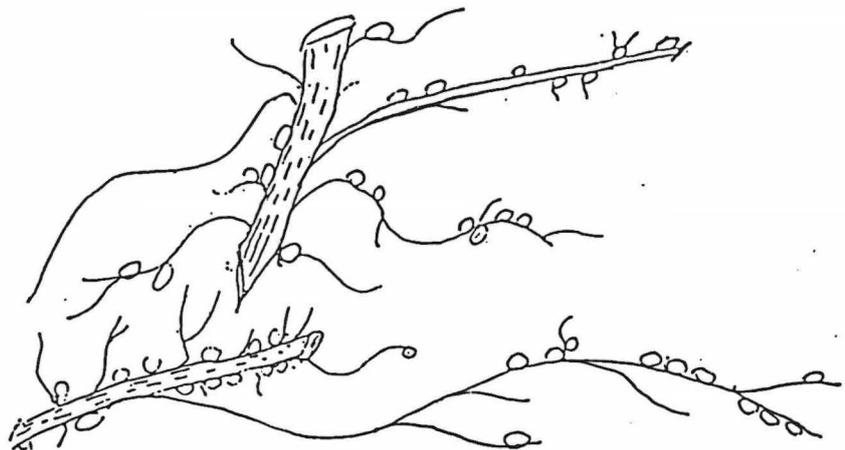


FIGURE 1 — *Stylosanthes guianensis*, nodosités sur racines. (20)

2. GENERALITES

Stylosanthes guianensis (Aubl.) S W. appelé couramment "Luzerne du Brésil" ou "Stylo" ou encore "Luzerne tropicale" est une légumineuse de la Famille des Papilionacées, appartenant à la tribu des Hédysarées. Il est originaire d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud (1, 3, 18). Son nom usuel est Stylosanthes gracilis H.B.K (3).

Le genre qui est pantropical et subtropical comprend une cinquantaine d'espèces souvent très voisines et mal définies (1). Stylosanthes guianensis a été introduit en Côte d'Ivoire en 1956 et précisément à la station de Minankro-Bouaké en 1957 par l'IEMVT (2-19). Son introduction au Cameroun date de 1950 (30).

La plante bénéficie d'une écologie très large, plastique vis-à-vis des sols, assez résistante à la sécheresse et tolérante à l'inondation temporaire (18,30 - 5).

La croissance de Stylosanthes est lente au démarrage mais après 4 à 6 mois, la plante atteint sa taille adulte selon les conditions écologiques. Le système racinaire est fortement développé dans les vingt à trente premiers centimètres ; les rameaux peuvent atteindre un mètre et demi à deux mètres de long ; la floraison et la fructification sont souvent très échelonnées mais présentent un maximum au début de saison sèche (1,18). Stylosanthes est une plante pluriannuelle, héliophile ; sa pérennité est fonction du climat et du mode d'exploitation (1, 18,37).

En tant que légumineuse, Stylosanthes, grâce à ses nodosités, fixe l'azote atmosphérique et par conséquent ne demande pas de fertilisation azotée (35, 37, 20).

3. MODES D'IMPLANTATION ET TECHNIQUES CULTURALES

3.1. Culture pure

C'est le cas des parcelles où Stylosanthes est très largement dominant à plus de 90 % de la masse fourragère totale ou alors en culture pure au sens strict du terme.

De plus en plus, cette pratique tend à être abandonnée car Stylosanthes résiste mal aux maladies cryptogamiques (36) et aux adventices (33) lorsqu'il est conduit en culture pure.

- . Préparation du sol (30,5)

- labour
- pulvérisage

- . Semis

- époque : début de saison des pluies (36,5)
- densité : en ligne 50 cm à raison de 5-10 kg/ha
40 cm à raison de 6- 8 kg/ha
- mode : manuel ou mécanisé (12,18)

- . Fumure

- de fond : - 100 kg/ha de P + 100 kg/ha de potasse (30)
- 90 à 100 kg d'engrais phosphaté (24, 5)

- . Entretien

Deux désherbages intercalaires sont nécessaires pour éliminer la concurrence des adventices et favoriser l'étalement du Stylosanthes en première année (30, 29).

L'entretien en deuxième année et les années suivantes sera fonction de l'exploitation (18) :

- en pâture : un gyrobroyage s'il y a lieu après chaque passage des animaux selon l'importance des refus.

- en production grainière, un gyrobroyage après exploitation en pâture de saison des pluies (18, 30).

3.2. Culture associée

Toutes parcelles où les graminées et ou d'autres légumineuses sont en association avec Stylosanthes guianensis.

Du fait que d'une part, Stylosanthes guianensis résiste mal aux maladies cryptogamiques (36), aux adventices (33) et d'autre part, la mise en place de pâturages de graminées pures nécessitent des apports de fumure "complet" qui coûtent de plus en plus chers et souvent inaccessibles aux éleveurs (24), on s'oriente de plus en plus vers des pâturages mixtes : graminées, légumineuses (13).

Panicum maximum CV C1 x Stylosanthes guianensis

Panicum maximum CV T 58 x Stylosanthes guianensis

On peut également rencontrer d'autres types d'associations telle que l'association d'une graminée avec des légumineuses parmi lesquelles figure Stylosanthes (30).

. Préparation du sol : identique à celle préconisée en culture pure.

. Semis : à la volée à raison de 1, 5 kg/ha pour la graminée et 3 kg pour la légumineuse (13). Le mode de semis est analogue à celui de la culture pure.

. Fumure : de fond à raison de 100 kg/ha d'engrais complet 10-18-18 et 100 kg/ha de phosphate bicalcique (13).

. Entretien : reste le même que précédemment.

3.3. Amélioration des pâturages naturels

Cette technique concerne deux cas et elle consiste à :

- reconstituer un pâturage dégradé en introduisant ou en réintroduisant une plante fourragère : le sur-semis
- combler (2ème cas) le déficit en légumineuses des savanes naturelles en introduisant une plante fourragère cultivée par semis.

3.3.1. Pâturages naturels dégradés

. Préparation du sol : à l'aide de rotavator ou de disques (30, 9).

. Semis : à la volée ou en ligne (30) ; manuel ou mécanisé (12).

. Fumure : l'épandage d'engrais azoté n'est pas efficace (30).

. Entretien : un gyrobroyage (9).

3.3.2. Pâturages naturels non dégradés

. Préparation du sol : simple scarification du sol après rabattage de la végétation de la savane ; sur sols

légers qui sont les plus abondants en Côte-d'Ivoire, le travail du sol n'est pas indispensable (9).

. Semis : à la volée a raison de 4 à 10 kg/ha de semences (18, 12).

. Fumure : 60 kg/ha d'engrais à base de phosphore et 60 kg/ha d'engrais à base de potasse (12).

. Entretien : 1 à 2 gyrobroyages après le semis en première année (18).

4. PATHOLOGIE

L'antracnose est apparue en Côte-d'Ivoire en 1980 sur les Stylosanthes en particulier sur cultivar schofield, le seul largement répandu à cette époque. Les résultats observés donnent de l'espoir avec les variétés endeavour, cook et une autre espèce, Stylosanthes hamata qui présentent un niveau de tolérance à la maladie (36).

Au Cameroun, des essais de sensibilité à l'antracnose portant sur dix cultivars de Stylosanthes guianensis ont dégagé des variétés moins sensibles de celles très sensibles (21). Un essai de traitement des semences avec des fongicides n'a pas mis en évidence l'efficacité de tels traitements pour lutter contre l'antracnose (34).

5. CARACTERISTIQUES FOURRAGERES ET VALEUR ALIMENTAIRE

5.1. Caractéristiques fourragères

5.1.1. Appétibilité

L'appétibilité du Stylosanthes est directement fonction du contexte fourrager (formation pure ou formation mixte) en présence, car l'espèce est très vite acceptée quelque soit le stade végétatif (1).

L'opération la plus importante à réaliser, en particulier pour les formations mixtes, est la mise en pâture afin d'éviter de créer rapidement un déséquilibre légumineuse graminée (1). Il est donc important de les exploiter séparément au moyen d'une clôture électrique ; dans le cas contraire on s'expose à un déséquilibre ; l'une sera surpâturée et l'autre à peine broutée (8).

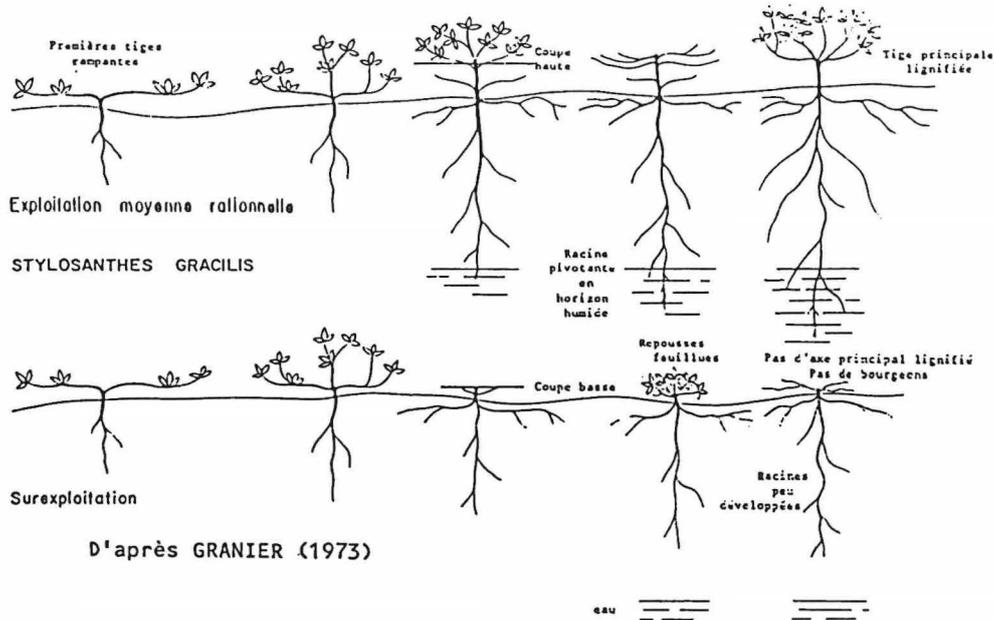
5.1.2. Résistance au piétinement

Stylosanthes guianensis est réputé assez sensible au piétinement des bovins. Par contre, en respectant la période favorable à la mise en pâture, on peut considérablement réduire l'effet du piétinement (2).

5.1.3. Réaction au fauchage

La hauteur et les rythmes de fauche sont les facteurs déterminants dont dépendra la pérennité de la plante (27,15).

Schéma : 1



Les coupes effectuées à une hauteur de 10 à 15 cm en première année et au delà de 20 cm en année 2-3 permettent une reprise normale de la plante ; les rythmes moyens de coupe se situent autour de 53 à 61 jours (27).

5.1.4. Productivité

5.1.4.1. Productivité en fauche

Bien que souvent cultivé en mélange, Stylosanthes guianensis peut être cultivé pur, d'où possibilité d'avoir une idée sur sa productivité. Celle-ci est une fonction directe de la fertilité du sol, du climat et de l'intensité d'exploitation. La production annuelle moyenne peut varier par exemple entre 8 à 15 T. de M.S. /ha (24).

A titre d'exemple, les résultats suivants ont été obtenus (32,16) :

Rendements en tonnes de M.S. (matière sèche par hectare par an)

1) Sur sol gravillonnaire (culture sèche)

	Année 1	Année 2	Année 3	Moyenne/an
Non fertilisé	7,4	6,5	4,5	6,1
Fertilisé (100 kg P205 350 kg K20)	10,5	11,2	7,2	9,6

2) Sur sol profond (culture sèche)

Non fertilisé	10,9	7,6	5,6	8,0
Fertilisé (même quantité)	12,0	10,7	7,7	10,1

3) Sur sol profond + irrigation

Non fertilisé	12,9	9,3	6,6	9,6
Fertilisé (même quantité)	15,5	15,0	11,2	13,9

A partir de ces rendements, les charges théoriques possibles ont été estimées avec les normes suivantes : la consommation est de 2,5 kg de M.S./100 kg de poids vif par jour, le poids moyen est celui de l'UBT, soit 250 kg, les refus au pâturage sont estimés à 40 % pour le Stylosanthes guianensis.

Dans ces conditions, il faut 3,8 T. de matière sèche produite pour nourrir 1 UBT pendant une année. Pour les différents types de sols et en fonction des traitements reçus, les charges théoriques moyennes ont varié de 1,6 UBT/ha/an à 3,6 UBT/ha/an (32,36).

5.1.4.2. Productivité au pâturage

Les essais de charge ont été menés directement au pâturage avec des animaux en croissance sur culture pure non fertilisée ou faiblement fertilisée. Les résultats ont varié selon les essais de 1,8 à 2,7 têtes/ha/an avec des animaux de poids voisin à celui d'un UBT c'est à dire 250 kg (23).

5.1.4.3. Facteurs de variation de la productivité

a) Influence du rythme de coupe :

Les rythmes de coupe allant de 40 à 60 jours entraînent des modifications de productivité négligeables chez Stylosanthes. Ce sont donc les variations de valeur fourragère qui déterminent dans cette marge le rythme de coupe optimal (11). Les rythmes moyens obtenus se situent donc autour de 53 à 61 jours. Néanmoins, le rythme rapide présente une meilleure repousse que le rythme lent et une lignification moins importante (23).

b) Influence de l'année de végétation

Tous les essais menés au C.R.Z. de Minankro-Bouaké Tombokro, Wakwa et ses antennes sur le Stylosanthes guianensis ont toujours été réalisés sur une base d'au plus trois années de végétation. En effet, dans tous les cas une baisse de productivité importante est observée en troisième année (32, 16, 30, 11).

c) Influence de la fertilisation

Stylosanthes guianensis réalise, grâce à ses nodosités, la fixation de l'azote atmosphérique et par conséquent ne demande pas de fertilisation azotée lorsqu'il est conduit en culture pure (35). Il répond cependant favorablement à la fumure phospho-potassique ; des essais ont également prouvé qu'il n'y a pas de différence significative entre l'apport de phosphore seul et l'apport phosphore + potasse (24, 17).

5.2. Valeur alimentaire

Celle-ci est approchée dans un premier temps au moyen d'analyses chimiques, puis dans un deuxième temps au moyen de tests de digestibilité sur les animaux.

5.2.1. Composition chimique des différentes parties de la plante

Les analyses bromatologiques des différentes parties de la plante récoltée en début de saison sèche de la première année de culture (1ère coupe) au stade de début de floraison montrent que les feuilles ont une excellente valeur fourragère mais qu'avec les tiges qui se lignifient très rapidement, la valeur de la plante entière est fortement réduite (30).

Tableau 1 : Analyse bromatologique de Stylosanthes guianensis
(en p.100 de la M.S.)

	Toute la plante	Tiges	Feuilles
Protéines brutes	16,22	10,89	22,73
Cellulose	38,14	53,44	21,55
Extrait étheré	2,66	1,54	2,98
Extrait non azoté	35,63	29,09	42,93
Minéraux totaux	7,35	5,04	9,81
Insoluble chlorhydrique	0,20	0,06	0,34
Calcium	1,04	0,48	1,74
Phosphore	0,17	0,11	0,21
Magnésium	0,28	0,20	0,35
Potassium	1,64	1,51	1,85
Matière organique	92,65	94,96	90,19
Valeur fourragère			
g MAD/kg MS *	117,2	63,9	182,3
UF/kg MS *	0,71	0,56	0,90

* D'après les formules de DEMARQUILLY et LEROY, in RIVIERE (1977). (30)

5.2.2. Détermination de la valeur alimentaire

Comme nous l'avions indiqué, elle a été déterminée à la fois par la composition chimique et par le coefficient de digestibilité.

TABLEAU 2 VALEUR ALIMENTAIRE DU STYLOSANTHES CUYANENSIS EN DOMAINE SCUDANO GUINEEN (en % de la Matière sèche)
(Extrait de Bib.31 RIVIERE 1978)

TEMPS REPOUSSE	Saison	M.S	M.A.T	Cell. Sharrer	M.C	E.N.A	M.H	Ins chlorhyd	C.a	P	K	Hg	M.A.D
4 semaines	Sp 6-10	20,7	20,1	22,7	2,1	44,3	10,8	1,0	1,41	0,48	2,50	0,35	15,6
6 semaines	SP 6-10	21,0	19,9	24,4	2,2	42,9	10,6	0,7	1,44	0,47	2,67	0,35	15,4
8 semaines	SP 6-10	22,1	17,9	24,6	2,4	43,9	10,9	1,3	1,73	0,45	2,76	0,33	13,4
9 semaines	SP 6-10	22,5	16,9	25,3	2,2	45,5	9,6	0,4	1,72	0,35	2,32	0,33	12,4
10 semaines	SP 6-10	22,3	15,4	26,1	2,2	46,4	10,1	0,5	1,58	0,32	2,45	0,31	10,9
14 semaines	SP 7	23,7	15,1	27,5	2,0	45,4	9,1	0,5	1,38	0,29	1,57	0,29	10,6
15 semaines	SP 7	21,7	15,0	31,5	1,9	43,2	8,4	0,4	1,15	0,29	2,02	0,26	10,5
4 semaines	SS 11-5	22,0	18,2	23,5	2,4	45,8	10,1	0,7	1,30	0,50	2,46	0,34	13,7
6 semaines	SS 11	23,0	17,8	24,7	2,2	45,6	9,7	0,7	1,56	0,42	2,21	0,33	13,3
8 semaines	SS 11-4	24,4	15,7	24,4	2,1	46,8	9,0	0,9	1,39	0,33	1,77	0,40	11,2
14 semaines	SS 2	29,5	15,0	31,8	2,6	42,3	8,3	0,3	1,52	0,28	1,97	0,25	10,5
20 semaines	SS 3-1	33,0	12,9	32,2	2,8	43,7	8,4	0,6	1,25	0,24	1,44	0,21	8,4

Tableau 3 : DIGESTIBILITE DES CONSTITUANTS DU STYLOSANTHES CUYANENSIS IRRIGUE EN % DES QUANTITES INGEREES (GLATZLEIDER 1976)

Temps repousse	Matière organique	Matière azotées totales	Cellulose	Extractif non azoté
4 Semaines	58,0	66,7	51,5	62,1
6 Semaines	64,5	70,1	56,3	68,0
8 Semaines	56,3	65,7	49,3	64,6
10 Semaines	57,3	62,9	43,5	64,1
12 Semaines	58,6	65,2	49,6	62,8

Selon les mêmes essais, les quantités ingérées ont été évaluées et ont varié de 57,92 à 70,43 g par kg de poids métabolique (14).

6. UTILISATION ET EXPLOITATION DE STYLOSANTHES GUIANENSIS

6.1. En pâture

6.1.1. Amélioration des pâturages naturels

Cette technique consiste à semer Stylosanthes guianensis après un léger travail du sol et rabattage de la savane soit par le feu, soit par un gyrobroyeur (9).

Des observations faites sur un pâturage amélioré à 20% de Stylosanthes a permis d'obtenir une charge moyenne annuelle de 1,4 UBT par ha et par an, avec 1,7 UBT par ha en saison des pluies et 1 UBT/ha en saison sèche (16).

6.1.2. Pâturages mixtes ou purs

Ce sont des parcelles où Stylosanthes guianensis est, soit en association avec des graminées et/ou d'autres légumineuses, soit très largement dominant à plus de 90% de la masse fourragère totale, soit à 100% (28,1).

Une expérience a été menée au pâturage avec des mâles. Consommé sur pied en saison sèche, soit en complément d'une formation naturelle, soit comme source unique de fourrage, Stylosanthes a permis d'obtenir des résultats intéressants tant du point de vue technique qu'économique (28).

6.2. En fauche

Stylosanthes peut être coupé et conservé pour être distribué aux animaux sous deux formes :

6.2.1. Foin :

C'est le produit résultant de la dessiccation naturelle des fourrages verts, dont la teneur en matière sèche passe de 20 - 30% à 80 - 90% (31). La production de foin en zone tropicale est très délicate car le moment idéal de cette exploitation coïncide naturellement avec la saison des pluies et il n'est pas possible de faire du foin avec de bons rendements (11).

6.2.2. Ensilage :

Il consiste à conserver du fourrage humide en lui gardant une valeur nutritive élevée grâce au développement de fermentations bactériennes qui produisent, à partir de glucides, des acides gras volatils (l'acide lactique) utilisables au niveau du rumen des animaux (31). Un essai de consommation de Stylosanthes sous forme de foin et d'ensilage a donné les résultats illustrés dans les tableaux 4-5 (30).

Tableau 4 : Consommation moyenne d'ensilage et de foin de Stylosanthes par des jeunes femelles zébus

Fourrages	Ensilage		Foin	
	Consommation Kg/MS/ tête/j.	Kg MS/100 kg P.vif/j.	Consommation Kg MS/ tête/j.	Kg MS/100 kg P.vif/j.
Périodes/jours				
0-20	2,8	1,1	4,7	1,6
20-40	3,1	1,2	5,1	1,8
40-57	2,5	1,0	4,3	1,5
Moyenne	2,8	1,1	4,7	1,7

D'après RIPPSTEIN, ASAH, YONKEU, 1982-83.(30)

Tableau 5 : Gains moyens quotidiens de jeunes femelles zébus alimentées en saison sèche avec du foin et de l'ensilage, sans complément azoté

Fourrages	Ensilage				Foin			
	0	20	40	57	0	20	40	57
Période (j.)								
Poids moyen (kg)	255,5	257,6	257,2	243,8	286,6	287,3	283,5	275,8
GMQ (g/j.) périodique	+ 105	- 20	- 791		+ 33	- 190	- 454	
GMQ (g/j.) pour l'essai			- 206				- 186	

D'après RIPPSTEIN, ASAH, YONKEU, 1982-83.(30)

Le Stylosanthes, malgré sa qualité moyenne a été mal accepté, surtout sous forme d'ensilage, d'où des pertes importantes de poids (conservation).

6.3. Farine déshydratée de Stylosanthes guianensis

Une étude a été faite pour mettre en évidence l'intérêt de la fabrication de farine de Stylosanthes en vue de l'incorporer aux rations des monogastriques. Les résultats obtenus ne sont pas envisageables pour les volailles, peut-être pour les porcs, à cause de la forte teneur en cellulose (11).

6.4. Sole fourragère

Stylosanthes a longtemps fait l'objet de beaucoup d'études pour son introduction dans les systèmes de cultures annuelles en vue de maintenir la fertilité du sol. Les arrières effets ont été mesurés sur culture de maïs ; des rendements extrêmement intéressants ont été obtenus (23).

7. MODES DE GESTION DES PATURAGES DE STYLOSANTHES GUIANENSIS

L'auteur préconise deux modes d'exploitation (22).

1) Pâturage en rotation avec les normes suivantes :

- rotation de parcelles
- 5 à 6 exploitations (pâturage) par an dont 4 en saison des pluies
- durée d'exploitation sur chaque pâturage 10-15 jours
- charge instantanée : 12 à 15 UBT/ha
- charge annuelle : 2, 5 UBT/ha/an

Il se confirme que la dernière exploitation de saison des pluies doit se terminer vers le 15 septembre (cas du Centre de la Côte d'Ivoire). La réserve de fourrage exploitable, ainsi constituée, permet de nourrir 1, 5 UBT/ha durant les 150 jours de saison sèche.

2) Pâturage permanent (observations faites en 1976, année à pluviométrie déficitaire).

Pâturage permanent du 15 juin au 15 septembre avec sortie éventuellement des animaux pendant la petite saison sèche (juillet) ; charge instantanée, 4 UBT/ha durant 3 mois. A partir du 15 septembre, 3 solutions sont possibles :

- exploitation continue jusqu'à épuisement des réserves ;
- mise en repos jusqu'à mi-décembre et exploitation pendant 2 mois à une charge instantanée de 2, 5 UBT/ha ;
- mise en repos jusqu'à fin janvier, début février et exploitation pendant deux mois à une charge

- mise en repos jusqu'à fin janvier, début février et exploitation pendant deux mois à une charge instantanée de 2, 5 UBT/ha.

Le dernier traitement sera réservé aux parcelles dégradées et doit permettre le resemis. Disposant ainsi de ces 3 types de parcelles, on peut maintenir un troupeau de jeunes tout au long de l'année sur Stylosanthes avec une charge moyenne annuelle de 1, 5 à 2 UBT/ha. La croissance observée sur des taurillons d'un an a été en moyenne sur l'année, de 390 g par jour sans complémentation (22).

8. PRODUCTION DE GRAINES

Les techniques culturales sont identiques à celles des cultures pures décrites précédemment. En effet, la Côte-d'Ivoire et le Cameroun disposent chacun de fermes semencières (20, 21).

8.1. Désherbage chimique

Compte tenu de la sensibilité de Stylosanthes à la présence des adventices, une étude a abouti à la mise au point d'herbicides économiques ; citons les sels du Dinosébe (Amine et acétate) et mélange 2.4 D + paraquat, utilisés au stade 2 feuilles de la plante (33).

8.2. Techniques de récolte

La récolte doit commencer dès que la maturité des graines sur l'inflorescence atteint 70 à 80 %, elle peut se faire manuellement ou mécaniquement. La récolte manuelle est onéreuse et ne peut être envisagée pour des grandes surfaces. C'est tout de même la seule technique utilisable et vulgarisable chez les paysans produisant leurs propres semences (23, 18).

8.3. Rendements

Dans les meilleures conditions, des rendements de 150-200 kg/ha sont obtenus en 1ère année. En 2e et 3e année, les rendements chutent de 40 à 50 %. Mécaniquement, 150 à 250 kg/ha de semences peuvent être récoltées ; manuellement on peut récolter 200 kg/ha (18, 23).

8.4. Conservation

Les semences sont traitées avec un insecticide fongicide ; elles maintiennent les taux cités ci-dessous pendant 2 ans, conservées dans des sacs en atmosphère climatisée (18, 33, 23).

8.5. Traitements des graines

Pour accroître la faculté germinative, divers traitements peuvent être utilisés (18) :

- trempage dans l'eau à 60°, technique simple mais qui exclut le futur emploi au semoir mécanique ;
- polissage au cône à riz

On obtient ainsi des taux de germination de 90 à 95 %.

9. POSSIBILITES ET LIMITES DE LA PLANTE

9.1. Intérêts

Stylosanthes guianensis est une plante extrêmement plastique vis-à-vis des sols (peu fertiles) et du climat (pluviométrie voisine de 800 mm). C'est une légumineuse fourragère aux fins multiples utilisée en culture pure ou associée, sur les jachères et les parcours naturels. Elle est capable de fixer par symbiose des quantités assez importantes d'azote dont les arrières effets mesurés sur des cultures vivrières donnent des rendements extrêmement intéressants (2, 18).

Stylosanthes guianensis, avec les réserves sur pied qu'il permet de réaliser, reste le pâturage de saison sèche par excellence. Avec une gestion adaptée, il permet d'entretenir le même troupeau tout au long de l'année. Sa valeur alimentaire relativement stable dans le temps (par rapport aux graminées) est en fait le pâturage idéal pour des animaux en croissance ou finition (16).

La plante possède une production satisfaisante même sans apport d'engrais si l'exploitation n'est pas trop fréquente et si la mise en place est faite avec soin (désherbage). Elle résiste bien à la saison sèche et peut produire des semences de qualité, en quantité suffisante (30). Son installation dans un herbager de savane est peu onéreuse, considérée comme un stade intermédiaire avant l'intensification (cultures pures) et présente beaucoup d'intérêts (9, 16) :

- le semis se fait après passage du feu et un léger travail du sol, soit par les animaux, est une solution particulièrement économique ;
- augmente la productivité et la valeur alimentaire de

l'herbage, la charge ainsi observée est 1, 9 fois supérieure à celle d'une savane naturelle, exploitée dans les mêmes conditions ;

- un risque de salissement moindre à l'implantation du fait du maintien de la flore pérenne, les adventices du Stylosanthes étant généralement des annuelles favorisées par les labours.

Stylosanthes guianensis, cultivé en association avec les graminées donne une alimentation équilibrée (16, 25).

9.2. Inconvénients

L'espèce et surtout sa culture et son exploitation possèdent des inconvénients en pratique, qui sont :

A) soit d'ordre technique

. difficultés d'implantation : on observe, une implantation lente aux premiers stades de développement par rapport aux graminées, une sensibilité au feu, ce qui pose le problème de l'enrichissement des pâturages de savane par Stylosanthes où le feu est systématiquement allumé chaque année (1, 27).

. difficultés d'exploitation et de gestion : Stylosanthes guianensis ne peut être conduit en pâturage intensif libre et ne peut être utilisé pour enherber les parcs de nuit en élevage traditionnel à cause de sa sensibilité au piétinement et au surpâturage alors que les graminées s'y prêtent bien (4, 5, 38).

La récolte des graines est difficile et nécessite des moyens adéquats ; la récolte manuelle des graines ne peut être envisagée pour des grandes surfaces alors que c'est la seule technique utilisable et vulgarisable chez les paysans produisant leurs propres semences (1, 5).

La culture pure est condamnée par les maladies cryptogamiques, le feu, les adventices, le surpâturage d'où recours aux cultures associées avec les graminées ; celles-ci sont difficiles à établir et à maintenir pendant des périodes suffisamment longues et l'on observe un décalage dans le temps de la croissance active du Stylosanthes et des graminées (8, 16, 33, 36).

Même avec fertilisation, une chute de rendement est observée au cours des années qui suivent les années d'implantation et il est rare de maintenir Stylosanthes guianensis pendant plus de 3 ans (8, 30). Quant à la gestion, elle est délicate selon qu'on a à faire à des cultures pures ou associées ou à des parcours naturels améliorés par semis de Stylosanthes (16, 25).

B) soit d'ordre socio-économique

L'introduction de la sole fourragère dans l'assolement cultural préconisé par les services techniques depuis longtemps, n'est pas encore acceptée par les paysans du fait qu'ils ne sont pas encore concernés par le bétail considéré jusqu'ici comme un moyen d'épargne plutôt qu'un moyen de production (19). L'objet de la vulgarisation de cette technique était de réduire le coût d'installation du Stylosanthes guianensis en le semant en dernière année du cycle vivrier, mais l'attaque récente du Stylosanthes par l'antracnose ne permet plus de proposer cette technique (8, 22, 3, 34).

Par ailleurs, il est très difficile de convaincre un éleveur de faire des investissements sur une terre qui ne lui appartient pas : précarité des droits fonciers (20). Stylosanthes guianensis s'accommode bien dans les pâturages tournants mais l'inconvénient est que ce système nécessite beaucoup d'investissements au départ pour les clôtures et plus d'interventions dans la manipulation du troupeau pour la rotation et l'abreuvement (23, 38).

9.3. Résultats au niveau de la vulgarisation

Malgré les efforts déployés par les services techniques pour la vulgarisation des acquis du Stylosanthes guianensis auprès des éleveurs, l'extension de la plante n'a pas été importante à cause des difficultés citées ci-dessus et des coûts de son installation (30, 20). C'est ainsi que sur le terrain, le développement de la culture fourragère se borne à l'heure actuelle aux ranches, fermes privées ou étatiques qui disposent des moyens financiers, techniques et de personnel approprié (20).

En Côte-d'Ivoire, on estime à environ 5 000 ha, la superficie totale des cultures fourragères artificielles dans le pays dont environ 80 % ont été réalisées par les ranches et fermes d'Etat (20).

10. CONCLUSION

Stylosanthes guianensis est utilisé à des fins multiples, a le pouvoir de fixer l'azote atmosphérique et possède une valeur fourragère très appréciable. Il est donc en mesure de combler le déficit de la production fourragère en saison sèche mais se trouve confronté aux problèmes socio-économiques qui empêchent son expansion en milieu éleveur.

En effet, l'élevage traditionnel s'est longtemps basé sur l'exploitation extensive des pâturages naturels, caractérisée par un niveau de production faible de viande par hectare mais économique.

Dans ces régions, tant qu'il y aura de la place et une sous-exploitation des pâturages naturels, les élevages traditionnels se développeront en priorité jusqu'à ce que les cultures fourragères en général et celle du Stylosanthes guianensis en particulier soient justifiées aussi bien psychologiquement qu'économiquement aux yeux des éleveurs traditionnels.

Nous pensons que de nouvelles études socio-économiques permettraient la levée proche ou lointaine de ces obstacles afin que Stylosanthes puisse être diffusé à grande échelle en milieu traditionnel.

11. BIBLIOGRAPHIE

- 1- AUDRU (J.) - Stylosanthes gracilis.
Maisons-Alfort, IEMVT, 1971 : 119 p.
- 2- AUDRU (J.) - Plaquette "Semences et plants".
Maisons-Alfort, IEMVT, 1983 : 7 p.
- 3- BOUDET (G.) - Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères.
Paris, Ministère de la Coopération, Manuels et précis d'élevage n°4, 1984 : 266 p.
- 4- BIGOT (A.) - Gestion des pâturages naturels et cultivés en régions tropicales humides. Essai de synthèse sur les principes et méthodes.
Minankro-Bouaké, CRZ n°18 pât., 1982 : 57 p.
- 5- BIGOT (A.) - Expérimentation en culture fourragère en Côte-d'Ivoire Centrale. Rapport technique.
Maisons-Alfort, IEMVT, 1985 : 179 p.
- 6- CADOT (E.) - Etat des recherches sur la production fourragère en Moyenne Côte-d'Ivoire.
In : Colloque sur l'intensification de la production fourragère en milieu tropical humide et son utilisation par les ruminants, la Guadeloupe, 24-29 mai 1971
Paris, INRA, 1971 : 21-24
- 7- CADOT (R.) - Stylosanthes gracilis. Note technique n°1
Maisons-Alfort, IEMVT - CRZ Minankro-Bouaké :
14 p. Sans date
- 8- CESAR (J.) - Essais fourragers dans la région de Korhogo. Résultats techniques pour l'année 1983.
Bouaké, CE/IDESSA, note technique n°03/84 pât.,
1984 : 30 p.

9- CESAR (J.) - Les pâturages naturels en milieu tropical humide.

In : AUDRU (J.), BOUDET (G.), CESAR (J.) et coll. - Territoirs pastoraux et agropastoraux en zone tropicale. Gestion, aménagements et intensification fourragère.

Maisons-Alfort, IEMVT, Etudes et synthèses n°24,
1987 : 167-231

10- CESAR (J.), DULIEU (D.) - Amélioration fourragère en région de savane à forte densité de population dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. Premiers résultats.

Maisons-Alfort, IEMVT, 1987 : 14 p.

11- DALIBARD (C.) - Intérêt de l'utilisation de farine déshydratée de légumineuses tropicales en Côte-d'Ivoire, Rapport de stage.

Maisons-Alfort, IEMVT, 1985 : 87 p.

12- DULIEU (D.) - L'intensification fourragère en zone humide. L'exemple de la Côte-d'Ivoire. Nouvelles perspectives en milieu paysan.

In : AUDRU (J.), BOUDET (G.), CESAR (J.) et coll. - Territoirs pastoraux et agropastoraux en zone tropicale. Gestion, aménagements et intensification fourragère.

Maisons-Alfort, IEMVT, Etudes et Synthèses n°24,
1987 : 233-273

13- DULIEU (D.), CESAR (J.) - Etude du Comportement de quatre légumineuses en association avec Panicum maximum.

N'Gaoundéré-Cameroun, Séminaire Régional, 1987 :
10 p.

14- GLATTLEIDER (D.L.) - Valeur alimentaire de trois graminées et d'une légumineuse fourragères cultivées en Côte-d'Ivoire.

Bouaké 18-22 avril 1977,
Maisons-Alfort, IEMVT, 387-398. Sans date.

15- GRANIER (P.) - Modes d'exploitation des pâturages de Stylosanthes gracilis.

Rev. Méd. vét. Pays trop., 1973, 26 (2) : 249-259

16- GUERIN (H.) - Exploitation de Stylosanthes et de Brachiaria en culture sèche. Résultats acquis. Campagnes : 1975-1976

Minankro-Bouaké, CRZ n°1 Pât., 1977 : 34 p.

17- LAVOREL (O.) - Réponse du Stylosanthes guianensis porte-graines à divers facteurs d'intensification. Compte rendu d'activité de la convention CRZ, FSB 1978-1979

Minankro-Bouaké, IDESSA/GERDAT, CRZ n°10 Pât.,
1979 : 47 p.

18- LETENNEUR (L.), ROBERGE (G.) - Fiche technique du Stylosanthes gracilis. 1ère fiche.

Minankro-Bouaké, CRZ : 7 p. Sans date.

19- LETENNEUR (L.), ROBERGE (G.), RAFFIN (Y.) et coll. - Essai productivité A.V.B., irrigué, fertilisé après 1 an

Minankro-Bouaké, CRZ, 1972 : 21 p.

20- LOPEZ (G.) - L'alimentation du bétail en Côte-d'Ivoire.

Ouagadougou, FAO, 1986 : 67 p.

21- MANDRET (G.), ASAH (H.), DJOUMESSI (M.) et coll. - Rapport annuel 1986-1987.

Bambui-Wakwa, CRZ, 1987 : 25 p.

22- MESSAGER (J.L.) - Fiche technique du Stylosanthes guianensis.

Minankro-Bouaké, CRZ, 1976 : 7 p.

23- MESSAGER (J.L.) - Production fourragère en Côte-d'Ivoire. Etat des recherches.

In : Premier colloque International : Recherche sur l'élevage bovin en zone tropicale humide.

Bouaké 18-22 avril 1977,

Maisons-Alfort, IEMVT : 337-353 Sans date.

24- MESSENGER (J.L.) - Etude de la réponse au phosphore de quelques légumineuses fourragères tropicales.

Séminaire "Production agricole et maintien de la fertilité des sols", organisé par l'Institut Mondial du Phosphore.

Yamoussoukro, 11-14 décembre 1984,

Bouaké, CE/IDESSA, 1984 : 12 p.

25- MONET (A.) - Intérêt des pâturages mixtes légumineuses graminées associées. Document pour la pré vulgarisation.

Bouaké, SODEPRA Centre, 1981 : 25 p. (document non consulté).

26- PIOT (J.) - Travaux du Centre de Recherche Zootechnique de Wakwa.

In : Colloque sur l'intensification de la production fourragère en milieu tropical humide et son utilisation par les ruminants. Guadeloupe, 24-29 mai 1971

Paris, INRA, 1971 : 19-20

27- PIOT (J.) - Rapport général sur les études des meilleurs temps de repos à la fauche.

N'Gaoundéré, Station fourragère de Wakwa, 1979 : 11 p.

28- RIPPSTEIN (G.) - L'entretien des bovins en saison sèche. L'utilisation du Stylosanthes guianensis et du tourteau de coton.

N'Gaoundéré, Station fourragère de Wakwa, 1973 : 112 p.

29- RIPPSTEIN (G.) - Antenne de recherche Zootechnique de Garoua. Programme agrostologie. Rapport annuel succinct 1986.

Garoua, IRZ, 1987 : 10 p.

30- RIPPSTEIN (G.) - L'amélioration fourragère des plateaux en milieu tropical humide.

In : AUDRU (J.), BOUDET (G.), CESAR (J.) et coll. Territoirs pastoraux et agropastoraux en zone tropicale. Gestion, aménagements et intensification fourragère.

Maisons-Alfort, IEMVT, Etudes et Synthèses n°24, 1987 : 290-349

31- RIVIERE (R.) - Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical.

Paris, Ministère de la Coopération, Manuels et précis d'élevage n°9, 1978 : 527 p.

32- ROBERGE (G.) - Résultats acquis sur la production fourragère en régions tropicales humides (cas de la Moyenne Côte-d'Ivoire).

Maisons-Alfort, IEMVT, Note de synthèse n°6,
1976 : 73 p.

33- ROBERGE (G.), MESSENGER (J.L.), RAFFIN (Y.) - Désherbage chimique de Stylosanthes guianensis porte graines. Bilan des recherches 1972-1975.

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1978, 31(4) : 451-459

34- ROUSVOAL (D.) - Rapport annuel 1984-1985. Section agrostologie.

Bambui-Wakwa, CRZ, 1985 : 13 p.

35- SAMSON (C.), MESSENGER (J.L.) - Applications de la méthode de la réduction de l'acétylène en flacon à l'étude de la fixation d'azote chez quelques légumineuses fourragères tropicales.

Bouaké, CRZ, n°17 Pât., 1 : 92 p., 2 : 53 p.

36- SAMSON (C.), MESSENGER (J.L.) - Etude de l'évolution de l'antracnose sur les Stylosanthes.

Minankro-Bouaké, CRZ, note technique n°8 Pât.,
1982 : 11 p.

37- SKERMAN (P.J.) - Les légumineuses fourragères tropicales.
Rome, FAO, 1982 : 666 p.

38- YAO (Y.) - Complémentation à base de mélasse des fourrages tropicaux en Côte-d'Ivoire.

Nantes, Université de Nantes Loire Atlantique,
Thèse pour le doctorat vétérinaire, 1987 : 119 p.

12. ANNEXES

Annexe 1

Définitions des abréviations

MS	: Matière Sèche
MAD	: Matière Azotée Digestible
UF	: Unité Fourragère
Ca	: Calcium
P	: Phosphore
CUD	: Coefficient d'Utilisation Digestive
MO	: Matière Organique
IVA	: Indice de Valeur Alimentaire
IQI	: Indice de Quantité Ingérée
K	: Potasse
UBT	: Unité Bétail Tropical
GMQ	: Gain Moyen Quotidien
PV	: Poids Vif
P.	: Poids
P 0, 75	: Poids métabolique
bv	: bovin
T ou t	: Tonne ou tonne
CRZ	: Centre de Recherche Zootechnique
SP	: Saison des pluies
SS	: Saison sèche

Annexe 2

Coût de production de Stylosanthes guianensis (11)

1/ Défrichage : 13.625 F CFA/ha/an

2/ Installations : 9.496 F CFA/ha/an

3/ Coûts de fertilisation

a) engrais seulement	21.025 F CFA
b) engrais et fumier	4.962 F CFA
Total engrais + fumier	15.877 F CFA/ha/an

4/ Coûts de récolte et de distribution 31.200 F CFA

5/ Coûts par 50 tonnes de Stylosanthes rendus à l'auge :
80.149 F CFA/ha/an avec
engrais seul
70.198 F CFA/ha/an avec
engrais + fumier

13. ILLUSTRATIONS

- Tableaux
- Graphique

Tableau 1

: données agronomiques (Bibl. 38)

Date de la coupe		15.5.79	4.7.79	28.8.79	13.10.79	24.12.79	2.5.80	11 au 15 7.80	10 au 13 9.80
Saison		Début S.P.	S.P.	S.P.	Fin de S.P.	S.S.	Début S.P.	Petite S.S.	S.P.
S. guianensis cultivar, cook	N° de la coupe Stade végétatif	1 feuilles	2	3	4	5 floraison	1 floraison	2	3
	Hauteur avant coupe en cm	52	43,5	37	42	30	32	43	40
	Hauteur de coupe en cm	8-10	8-10	10-15	10-15	10-15	12,5	14	-
	Age des repousses en jours	45-50	50	56	45	70	30	68	63
	Rendement MS/ha en kg	5761	2865	3204	3480	1972	2231	3867	758
S. guianensis cultivar, schofield	N° de la coupe Stade végétatif	1 feuilles	2	3	4	5	1 floraison	2	3
	Hauteur avant coupe en cm	48,8	40,5	33	32	32	23	45	41,6
	Hauteur de coupe en cm	8-10	8-10	10-15	10-15	10-15	12,5	12	-
	Age des repousses en jours	45-50	50	56	45	70	30	69	60
	Rendement MS/ha en kg	4890	3878	3599	3085	1709	1901	4478	2449
S. guianensis cultivar endeavour	N° de la coupe stade végétatif	1 feuilles	2	3	4	5 début floraison	1 floraison	2	3
	Hauteur avant coupe en cm	46,8	34,5	25	35	27	22	33	35
	Hauteur de coupe en cm	8-10	8-10	10-15	10-15	10-15	12,0	13,0	-
	Age des repousses en jours	45-50	50	56	45	70	30	69	60
	Rendements MS/ha en kg	4984	3296	3004	3251	1199	1538	3246	829

Tableau 2 : *STYLOSANTHES GUYANENSIS* (Bibl. 14)

Nombre d'essais	1	2	1	1	1
Age de repousse en semaine	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10	11 - 12
Hauteur totale (cm)	68,4 (5,6)	70,9 (12,4)	77 (11,0)	90,9 (17,3)	94,2 (16,9)
Limbes (p.100)	30,5 (4)	39,5 (5,1)	35,0 (5,1)	30,5 (8,1)	33,3 (2,1)
Tiges (p.100)	69,5 (1,9)	60,4 (5,1)	65,0 (5,1)	69,5 (0)	66,7 (2,1)
Débris (p.100)	0	0			
Teneur en M.S. (p.100)	18,0 (0,9)	18,8 (0,9)	20,6 (1,0)	21,4 (1,1)	22,1 (0,8)
Cendres (p.100)	9,12 (0,32)	9,59 (0,27)	9,41 (0,57)	9,06 (0,45)	8,86 (0,35)
M.A.T. (p.100)	16,78 (0,71)	16,55 (0,45)	15,48 (0,48)	15,41 (0,40)	15,50 (0,63)
Cellulose (p.100)	25,95 (0,73)	25,23 (0,74)	25,74 (0,71)	25,12 (0,88)	25,51 (1,11)
Ca (p.100)	1,39 (0,06)	1,47 (0,08)	1,30 (0,1)	1,30 (0,08)	1,43 (0,09)
P (p.100)	0,36 (0,01)	0,35 (0,01)	0,34 (0,03)	0,30 (0,03)	0,32 (0,03)
CUD M.S.	57,7 (3,2)	62,4 (1,7)	56,1 (2,1)	55,6 (3,6)	57,0 (2,7)
CUD MO	58,8 (2,9)	64,5 (1,9)	58,3 (1,6)	57,3 (3,3)	58,6 (3,1)
MAD(g/kg M.S.)	112 (4)	116 (5)	105 (8)	97 (5)	101 (4)
UF/kg M.S.	0,49 (0,06)	0,60 (0,04)	0,48 (0,03)	0,46 (0,07)	0,49 (0,06)
Quantités ingérées g/kg/P ^{0,75}	57,92 (6,61)	70,43 (2,49)	58,88 (3,76)	59,71 (3,92)	62,82 (3,46)
kg/100 kg PV (bv)	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8
I V A	51	85	57	55	62
I Q I	83	101	84	85	90
MS/ha/cycle (t)					3,2
UF/ha/cycle					1570

N.B. Le chiffre entre parenthèse est l'intervalle de confiance de la moyenne à 95 %.