

67864

**ARCHIV
KATEGI
67864**

IDRC-237f

Recherche sur l'amélioration des pâturages en Afrique orientale et australe

Comptes rendus d'un atelier
tenu à Harara, Zimbabwe,
du 17 au 21 septembre 1984

ACTES



Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement; il concentre son activité dans cinq secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé sciences sociales; et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

© Centre de recherches pour le développement international 1986

Adresse postale : C.P. 8500, Ottawa (Canada) K1G 3H9

Siège : 60, rue Queen, Ottawa

Kategile, J.A.

IDRC-237f

Recherche sur l'amélioration des pâturages en Afrique orientale et australe : comptes rendus d'un atelier tenu à Harare, Zimbabwe, du 17 au 21 septembre 1984. Ottawa, Ont., CRDI, 1986. 545 p. : ill. (Actes/CRDI).

/Pâturages/, /recherche agricole/, /amélioration génétique/, cultures fourragères/, /valeur nutritive/, /productivité/, /Afrique orientale/, /Afrique australe/ - /méthodes de recherche/, /recherche et développement/, /réseaux d'information/, /rapports de réunion/, /listes des participants/.

CDU: 633.2.001.5

ISBN: 0-88936-459-1

Édition microfiche offerte sur demande.

This publication is also available in English.

Recherche sur l'amélioration des pâturages en Afrique orientale et australe

Comptes rendus d'un atelier
tenu à Harare, Zimbabwe,
du 17 au 21 septembre 1984

Rédacteur : Jackson A. Kategile



Parrainé conjointement par
le Comité de l'Afrique australe pour la coordination au développement
et le
Centre de recherches pour le développement international

ARCHIV
2008
10/11

Résumé: Dans les actes ci-joints, des scientifiques de divers pays analysent la recherche entreprise sur les pâturages en Afrique orientale et australe (Éthiopie, Kenya, Tanzanie, Burundi, Zambie, Zimbabwe, Lesotho, Botswana, Mozambique et Madagascar). L'utilisation des résultats obtenus et les connaissances acquises sont mises en lumière, puis utilisées pour établir les priorités nationales en matière de recherche. Les actes comportent une analyse critique des méthodes de recherche actuelles sur les pâturages : rassemblement, entreposage et diffusion du matériel génétique; mise à l'essai et évaluation de ce matériel; expériences de pâturage; évaluation nutritive des pâturages et exploitation rationnelle de ceux-ci. On présente des lignes directrices précises sur les méthodes à suivre, qui seront utiles aux agronomes de pâturages, aux spécialistes de la nutrition animale et aux scientifiques responsables de la gestion des pâturages.

Deux études de cas ont fait l'objet d'une présentation suivie d'une discussion : il s'agit des réseaux régionaux de recherche sur les pâturages en Asie et en Amérique latine. Après discussion, on est convenu d'une stratégie de la recherche sur les pâturages, dans les années à venir; la coordination de cette stratégie sera assurée par une section régionale du Pastures Network for Eastern and Southern Africa (PANESA).

Abstract: The proceedings contain reviews by national scientists on pasture research done primarily in Eastern and Southern Africa (Ethiopia, Kenya, Tanzania, Burundi, Zambia, Zimbabwe, Swaziland, Lesotho, Botswana, Mozambique, and Madagascar). The application of the results obtained and lessons learned are highlighted and used in setting of national priorities for research areas for the future. Critical reviews on current pasture research methodologies are included in the proceedings. The research methods discussed are germ-plasm collection, storage, and dissemination; and germ-plasm introduction and evaluation, nutritive evaluation of pastures, grazing experiments, and range monitoring. Specific guidelines on methodologies are outlined and these are useful to pasture agronomists, animal nutritionists, and range-management scientists.

Two case studies of pasture-research regional networks in Asia and Latin America were presented and discussed. A strategy for future pasture research coordinated through a regional Pastures Network for Eastern and Southern Africa (PANESA) was discussed and agreed upon.

Resumen: En las actas se recogen ponencias presentadas por científicos de diferentes países sobre las investigaciones en pastos que se han realizado principalmente en el Africa oriental y meridional (Etiopía, Kenia, Tanzania, Burundi, Zambia, Zimbabwe, Suazilandia, Lesotho, Botswana, Mozambique y Madagascar). Se destaca la aplicación de los resultados y experiencias obtenidos, muy útiles para determinar las prioridades de las investigaciones futuras en las diferentes naciones. En las actas se recogen también ponencias críticas sobre las metodologías empleadas actualmente en las investigaciones sobre pastos. Se analizan los siguientes métodos de investigación: recogida, almacenamiento, diseminación, introducción y evaluación de germoplasma; evaluación del valor nutricional de los pastos; experimentos de pastoreo; y control de dehesas. Se resumen directrices y metodologías específicas de gran utilidad para agrónomos especializados en pastos, expertos en nutrición animal y científicos especializados en gestión de dehesas.

Se presentan y analizan dos estudios de casos de las redes regionales de investigación en Asia y Latinoamérica. Se discutió y aprobó una estrategia para realizar investigaciones sobre pastos en el futuro que serán coordinadas por la Red de Investigaciones sobre Pastos para Africa Oriental y Meridional (RIPAOM).

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	7
Participants	9
Discours d'ouverture	15
Séance I État de la recherche en Afrique orientale et australe	23
Recherche sur les pâturages au Zimbabwe : 1964-1984 J.N. Clatworthy	25
Points saillants de la recherche sur les pâturages au Malawi : 1975-1984 B.H. Dzowela	62
Recherche et développement concernant les pâturages en Éthiopie Lulseged Gebrehiwot et Alemu Tadesse	80
Recherche sur les pâturages au Burundi Gaboryaheze Astère	96
État de la recherche sur les pâturages à Madagascar J.H. Rasambainarivo, R. Razafindratsita et M. Rabehanitriniony	106
Revue de la recherche sur les pâturages et les parcours naturels au Botswana D.R. Chandler	119
Revue des espèces améliorées utilisées pour enri- chir les pâturages au Mozambique Jonathan Timberlake et António Catalão Dionisio	150

Les pâturages au Lesotho C.J. Goebel, B. Motsamai et V. Ramakhula	161
Recherche et développement concernant les pâturages en Zambie J. Kulich et E.M. Kaluba	172
Tendances passées et actuelles de la recherche sur les pâturages au Kenya Abdullah N. Said	190
Recherche sur les pâturages en Tanzanie A.B. Lwoga, M.M.S. Lugenja et A.R. Kajuni	222
Les légumineuses fourragères dans les systèmes de production agropastoraux de la zone subhumide du Nigéria M.A. Mohamed Saleem	234
Séance II Méthodes et réseaux régionaux de recherche sur les pâturages	259
Collecte de certaines espèces éthiopiennes de trifolium et évaluation préliminaire de leur valeur fourragère J. Kahurananga, L. Akundabweni et S. Jutzi	261
Théorie et pratique de la collecte de plasma germinatif de plantes fourragères J.R. Lazier	275
Conservation et dissémination du plasma germinatif Adolf Krauss	315
Évaluation du plasma germanitif des pâturages tropicaux : stratégie et conceptions expérimentales A.B. Lwoga	333
Introduction et évaluation de collections impor- tantes de plasma germinatif D.G. Cameron	357
Méthodes d'implantation des pâturages P.J. Grant et J.N. Clatworthy	374

Évaluation de la productivité des pâturages par les animaux P.T. Spear	394
Multiplication commerciale des semences de nouveaux cultivars pour pâturages : organisation et pratique D.S. Loch	420
Évaluation de la valeur nutritive des fourrages Kassu Yilala et Abdullah N. Said	456
Méthodes d'évaluation des parcours naturels Moses O. Olang	484
Réseau de recherche fourragère Australie - Sud-Est asiatique et Pacifique T.R. Evans	498
La méthode par réseaux dans la recherche sur les pâturages : l'expérience de l'Amérique tropicale J.M. Toledo, H.H. Li Pun et E.A. Pizarro	509
Sommaire des discussions et des recommandations	534
Priorités de la recherche et stratégies à venir pour la collecte du plasma germinatif (multiplication, conservation et dissémination)	534
Méthodes de sélection et d'évaluation	537
Implantation et techniques agronomiques	540
Recherche sur l'amélioration des pâturages dans la petite exploitation	542
Questions d'organisation	544

LES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES DANS LES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGROPASTORAUX DE LA ZONE SUBHUMIDE DU NIGÉRIA

M.A. Mohamed Saleem

Agronome en fourrages, International Livestock Centre
for Africa, 8, Alkali Road, PMB 2248, Kaduna, Nigeria

Sommaire L'utilisation du sol dans la zone sub-humide du Nigéria se modifie rapidement par suite de l'afflux d'agriculteurs et d'éleveurs de bestiaux quittant les régions densément peuplées du pays. La terre étant la propriété de collectivités d'agriculteurs, les pâturages traditionnels ont tendance à être fortement mis à contribution par les troupeaux nouvellement installés et les animaux nomades. La prospérité de l'élevage dans la zone subhumide dépendra donc à long terme de l'intégration de la production fourragère et des autres cultures.

Les méthodes d'amélioration de la production fourragère à l'aide des Stylosanthes dans les régimes agropastoraux s'adressent aux régions agricoles et de jachères. Comme les exploitations agricoles et l'élevage sont généralement l'affaire de groupes ethniques distincts, il est opportun de montrer les avantages directs dont les agriculteurs profiteraient en introduisant dans leur assolement une légumineuse pour améliorer la production fourragère dans les régions cultivées. On insiste également sur le besoin de sélectionner d'autres légumineuses destinées aux régimes agropastoraux, en raison de la vulnérabilité à l'antracnose des cultivars de stylo dont on dispose actuellement.

La répartition du sol dans la zone subhumide (ZSH) du Nigéria subit une évolution rapide. Bien que cette zone jouisse d'une pluviosité satisfaisante (900 à 1 500 mm) et d'une longue période de végétation (180 à 270 jours), sa densité de population est peu élevée.

Jusqu'à récemment, sa fonction principale était d'assurer la subsistance d'un cheptel nomade durant la saison sèche.

Le pastoralisme, au Nigéria, est concentré dans le Nord aride, mais il souffre d'une trop brève saison humide. La surcharge des pâturages a entraîné un déséquilibre des ressources d'affouragement et forcé le bétail à refluer vers la ZSH, surtout durant la saison sèche où la mouche tsé-tsé migre vers le sud.

Depuis 1979, des relevés aériens et terrestres répétés des régions subhumides du Nigéria, par le Centre international pour l'élevage en Afrique (ILCA), ont permis de constater que la population humaine et le cheptel y sont plus considérables qu'on ne le croyait (Bourn et Milligan 1983). La migration vers la ZSH d'agriculteurs forcés de quitter les régions les plus peuplées et les plus intensivement cultivées du pays a commencé à prendre de l'ampleur vers 1950 et s'est intensifiée dans les années 60 (Agboola 1979). Les infestations de tsé-tsé ayant semblé diminuer à cause d'une mise en culture du sol et de programmes de pulvérisation instaurés par les pouvoirs publics, les animaux tendent à séjourner en plus grand nombre et plus longtemps dans la zone (Bourn et Milligan 1983). La sécheresse du Sahel a sans doute contribué également à cet accroissement du cheptel.

D'après les estimations de van Raay (1975), plus de la moitié du Fulani, dans le nord du Nigéria, est occupée ou semi-occupée. Dans la ZSH, par exemple, les éleveurs traditionnels de bestiaux commencent à se fixer à proximité des régions cultivées. Jusqu'ici, d'après le mode d'occupation observé, il y aurait corrélation positive entre le cheptel et les superficies cultivées, jusqu'à ce que 50 % du sol soit affecté à l'agriculture (Bourn et Milligan 1983).

D'après l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO 1983), outre la possibilité accrue d'utiliser les résidus de récoltes, d'autres motifs incitent les éleveurs à s'installer et à intégrer leur bétail à la production agricole. En voici quelques-uns :

- a) l'impossibilité de subsister avec les produits

et les revenus de l'élevage, à cause des sécheresses et des maladies;

b) les régimes traditionnels d'élevage deviennent de plus en plus difficiles à maintenir par suite de la transformation des pâturages en superficies cultivées;

c) le développement de la région, le long des routes et des voies d'eau, coupe les voies de déplacement traditionnelles des troupeaux;

d) les restrictions aux déplacements des troupeaux sous forme de mesures sanitaires (quarantaines) ou fiscales;

e) la nécessité pour les agriculteurs de s'établir pour bénéficier de services vétérinaires, se procurer des provendes et profiter de certains avantages sociaux comme l'instruction et les services de santé; et

f) l'acquisition d'animaux en paiement du bétail entretenu appartenant à des agriculteurs locaux.

Pour ces raisons, la sédentarité constitue une étape de la progression du pastoralisme vers une intégration plus étroite des régimes agropastoraux. Au Nigéria, cultures et élevage sont pratiqués généralement par des groupes ethniques différents, mais les agriculteurs reconnaissent les avantages que leur procurent des bestiaux, que ce soit sous forme de produits, de fumier, de bêtes de trait et de moyen de transport (FAO 1983). Des exemples de ce genre de progression abondent dans la ZSH où des agriculteurs ont de plus en plus tendance à investir dans l'élevage le surplus qu'ils retirent de leurs récoltes.

Le développement des cultures et de l'élevage, séparément ou par intégration, se répercutera davantage sur les quelques terres encore utilisables et fera diminuer naturellement les superficies affectées aux pâturages et aux jachères. La culture ininterrompue et la paissance réduiront rapidement le potentiel de production céréalière et fourragère des sols. Le rôle éventuel des légumineuses fourragères dans les régimes de production agropastoraux sera abordé ici en s'appuyant sur les constatations de l'équipe de l'ILCA pour la zone subhumide.

Voici comme De Leeuw et Agishi (1979) ont résumé la recherche sur les pâturages au Nigéria :

Même si les recherches de près de trois décennies nous ont permis d'accumuler une somme considérable de connaissances utiles concernant le rendement, la qualité et la performance des espèces végétales appropriées dans diverses conditions agronomiques, on ne peut encore observer de résultats tangibles au niveau des exploitations agricoles commerciales. L'identification des objectifs de la recherche est donc demeurée avant tout la prérogative de spécialistes qui n'ont pas bénéficié en retour, jusqu'ici, de l'expérience pratique des entrepreneurs.

En raison de la trypanosomiase qui sévit dans la ZSH, celle-ci n'était même pas comprise dans le programme de recherche mentionné par De Leeuw et Agishi. Non seulement le programme de l'ILCA est limité à la région subhumide, mais il s'effectue à l'intérieur du régime pastoral et mesure son succès uniquement d'après l'accueil que les éleveurs réservent à ses interventions. Le programme applique une méthode pluridisciplinaire à ses recherches sur les régimes pastoraux.

MODES DE PRODUCTION ET DIFFICULTÉS

Les méthodes actuelles de culture et d'élevage du bétail au Nigéria sont le fruit de nombreuses années de tâtonnements en vue d'assurer aux producteurs un niveau de subsistance suffisant. Les régimes de production sont adaptés aux conditions climatiques et édaphiques, aux types de sol, aux ressources financières et humaines et aux capacités de leurs dirigeants. Les cultures intercalaires comportant diverses associations de céréales et de légumineuses à gousses sont les plus fréquemment pratiquées. Elles permettent une utilisation maximale du sol et un bon rendement de la main-d'oeuvre tout en minimisant les risques d'échec total qui découlent parfois de la monoculture (Norman 1979). La superficie à cultiver repose d'abord sur l'effectif que l'on peut affecter à la préparation manuelle du terrain, surtout le labour en sillons. Tout retard de ces travaux tend à abrégé la période de végétation et à

réduire les avantages d'un épandage d'azote aux fins d'une récolte hâtive (Kowal et Kassam 1978). En régime cultural, le sol a tendance à se détériorer rapidement et à être traditionnellement mis en jachère après une période plus ou moins longue pour se reconstituer naturellement (Jones et Wild 1975). On attribue généralement à la jachère les avantages suivants : a) accumulation d'éléments nutritifs par la végétation, qui reviennent ultérieurement à la surface du sol; b) par un apport de matières organiques, le sol s'enrichit en éléments nutritifs et améliore sa capacité d'échange de cations; et c) réduction des mauvaises herbes, insectes et maladies propres aux cultures.

Le tableau 1 indique le temps de jachère nécessaire pour reconstituer l'humus après une année de culture, pour divers taux d'addition et de décomposition de la matière organique.

La jachère prolongée est un moyen très efficace de reconstitution du sol dans les régions peu peuplées (Greenland 1970). Toutefois, lorsque la population augmente et que les pressions économiques se font plus

Tableau 1. Temps de jachère nécessaire dans une rotation de cultures/jachère, à différents pourcentages d'équilibre en état de végétation naturelle après une année de culture.

Ajout d'humus pendant la mise en culture	Constante (%) de la décomposition	Entretien de l'humus (années) et années nécessaires pour maintenir l'humus en équilibre avec la végétation naturelle		
		25 %	50 %	75 %
0	2	0,7	2,0	6,0
	4	1,3	4,0	12,0
	6	2,0	6,0	18,0
Ajout de 33 % à la jachère par les résidus de récoltes	2	0,2	1,3	4,7
	4	0,9	3,3	10,7
	6	1,6	5,3	16,7

Source : adapté de Kowal et Kassam (1978).

intenses, les périodes de jachère sont appelées à raccourcir ou même à disparaître dans la ZSH (Powell 1984, communication personnelle), comme cela s'est déjà produit dans les parties plus peuplées du Nigéria et dans d'autres pays de l'Afrique occidentale (Norman 1979). On doit alors recourir aux fumures organiques et inorganiques pour rétablir la fertilité de la terre. Comme beaucoup de sols ne peuvent être cultivés sans subir une dégradation plus ou moins accentuée, il est souhaitable de les laisser au repos pour que la "végétation naturelle" puisse réapparaître (Shah et al. 1983).

La durée de la saison sèche dans la ZSH varie du sud au nord et les réserves d'humidité ne suffisent pas à ce moment à entretenir la végétation. Les plantes naturelles, parmi lesquelles les graminées prédominent, ne peuvent répondre aux besoins nutritifs des bestiaux (fig. 1). Les animaux consommant des résidus de récoltes trouvent à s'alimenter suffisamment durant les deux premiers mois de la saison sèche (Powell et Otchere 1984, communication personnelle), mais cet appoint variera selon l'abondance et la productivité des cultures et l'effectif des bestiaux dans le voisinage. Bien que le remède le plus facile aux déficiences de cette nature soit l'achat de sous-produits agro-industriels, on ne saurait y voir une solution à long terme à cause de l'irrégularité de cette ressource. Le moyen qui s'impose à l'évidence est d'améliorer la qualité des fourrages en leur ajoutant des légumineuses. En raison de leurs caractères physiologiques propres, celles-ci ont généralement une valeur nutritive supérieure à celle des graminées en saison sèche (fig. 2). L'engazonnement naturel de la ZSH ne comporte que peu de légumineuses (fig. 1) et celles-ci devront être introduites par semis.

Les pasteurs de bestiaux, en devenant sédentaires, sont portés à adopter les techniques agricoles de la région. Les terres en pâturages et celles qui sont cultivées appartiennent rarement aux pasteurs. De plus, l'agriculture en se développant non seulement réduira les étendues de pâturages mais limitera l'étendue et la qualité des terres arables que les pasteurs seront autorisés à occuper. Ces conditions ne sont pas de nature à les encourager à s'engager dans des dépenses d'amélioration à long terme des pâturages.

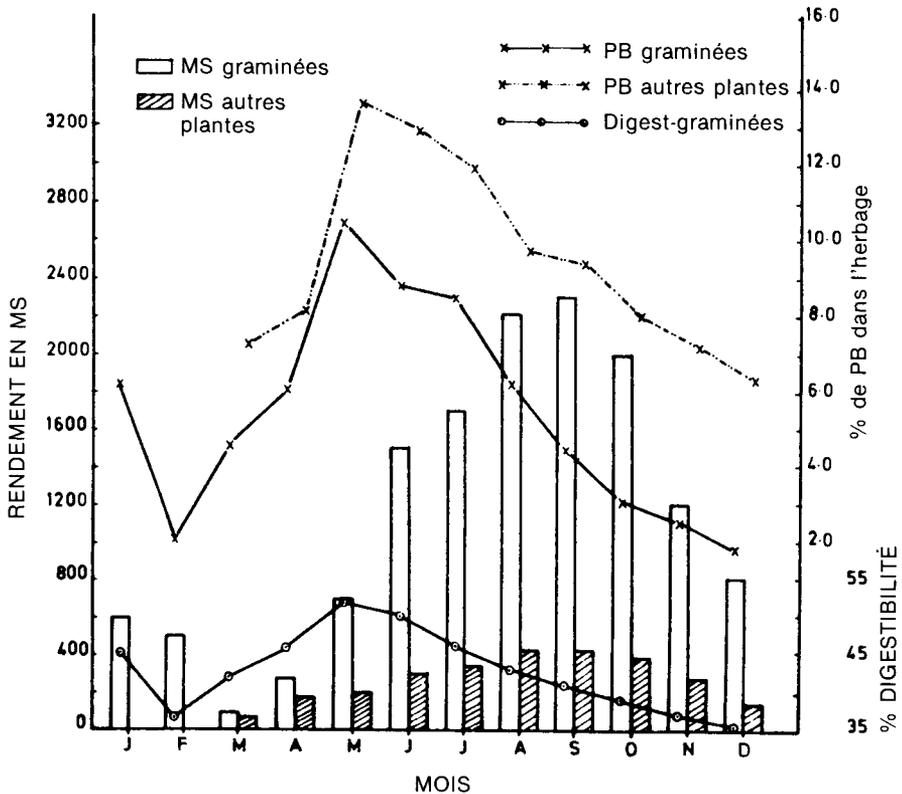


Fig. 1. Schéma généralisé de la productivité et de l'utilisation des herbages naturels à la réserve de pâturages de Kachia
(Nota : MS = Matière sèche; PB = Protéine brute).

Jusqu'ici, l'amélioration de l'agriculture herbagère, au Nigéria, s'est limitée aux réserves de pâturages et aux ranchs commerciaux. Les semis en bandes et sursemis dans les parcours naturels de légumineuses, comme les espèces Stylosanthes et Centrosema, n'ont eu que peu de succès, à cause surtout d'une mauvaise implantation et d'un manque de persistance sous le régime des pâturages communaux et des essartages pratiqués à tort et à travers. En outre, les améliorations exclusivement réalisées dans les réserves de pâturages suffiront à peine à une faible proportion des bovins, des moutons et des chèvres vivant dans la zone. Ce qui s'impose est d'améliorer également la production fourragère dans les terres cultivables.

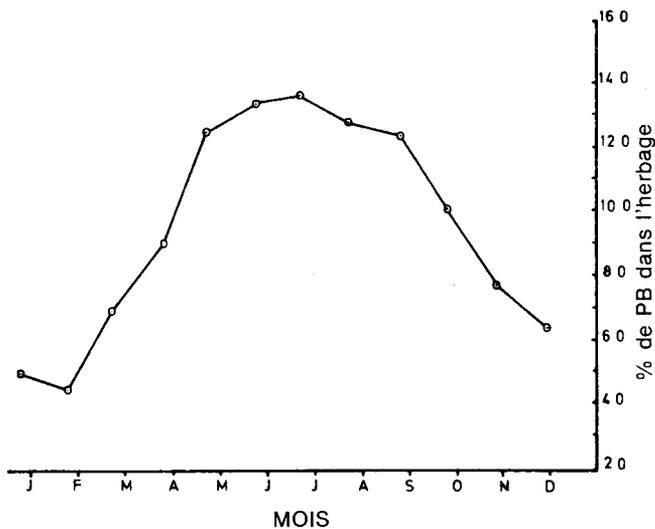


Fig. 2. Modifications des teneurs (%) en protéine brute de Stylosanthes hamata cv. Verano à la réserve de pâturages de Kachia
(Nota : PB = Protéine brute).

Les options techniques ne manquent pas à cette fin, mais l'agriculteur non propriétaire de bestiaux sera peu enclin à cultiver des fourrages à moins de trouver un marché ferme pour sa récolte, ou que celle-ci ne profite à ses autres cultures.

Ces considérations soulignent bien qu'avec l'accroissement de la population et du cheptel dans la ZSH, le grand problème qui se pose aux régimes agropastoraux est celui du peu de valeur nutritive des pâturages naturels, doublé de la nécessité d'entretenir la fertilité du sol pour le rendre cultivable de façon soutenue. Heureusement, les légumineuses semblent pouvoir fournir la solution désirable aux deux cas.

UTILISATION DES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES POUR AMÉLIORER LA NUTRITION DES BESTIAUX

Légumineuses fourragères en mélanges cultivés

On évalue à 22 % seulement de la superficie de la ZSH du Nigéria les étendues actuellement cultivées (Bourn et Milligan 1983; Powell 1983, communication personnelle). Cependant, la paissance des résidus de récoltes représente environ 20 % du temps total passé chaque année par les bestiaux en pâturage (Powell et Bayer 1984, communication personnelle). Les animaux broutent la végétation sélectivement, en commençant par les panicules et le feuillage immatures des parties supérieures des céréales. Ces parties, de bonne qualité au début de la saison sèche, ne constituent qu'environ 10 % des résidus totaux, mais des plantes adventices viennent s'ajouter, dont la valeur peut être supérieure à la moyenne. Toutefois, en raison de cette sélectivité, la qualité du fourrage va en déclinant à mesure que la saison sèche avance (Powell et Bayer 1984, communication personnelle).

L'introduction d'une légumineuse fourragère comme *Stylosanthes* accroît la teneur générale en protéine brute du fourrage consommable après la moisson de grain de la céréale-abri. Comme les agriculteurs ont l'habitude des récoltes intercalaires, il leur serait possible d'introduire une légumineuse fourragère dans une récolte de grain. Les mécanismes de cette pratique restent à préciser, et certains travaux de l'ILCA à ce sujet sont résumés ci-après.

Le moyen le plus simple d'introduire une légumineuse est le semis à la dérobée dans une céréale. L'époque de ce sous-semis est cependant un point critique si l'on veut obtenir un rendement maximal des deux plantes. C'est ainsi, par exemple, qu'un semis de *Stylosanthes guianensis* cv. Cook ou de *S. hamata* cv. Verano le même jour que le sorgho a réduit de plus de 70 % le rendement en grain, alors que la réduction a été minime lorsqu'on a semé les deux légumineuses respectivement 6 et 3 semaines après le sorgho (tableau 2). La présence de *Stylosanthes* a augmenté la quantité de protéine brute digestible totale (PBD) par unité de superficie en résidus de récolte (tableau 2).

Tableau 2. Effet d'un sous-semis de stylo sur le rendement en grain du sorgho et sur la quantité totale de fourrage.

Époque de semis de la stylo	Rendement en grain (kg/ha)	Modification du rendement en grain à partir de C ₀	Résidus de récolte (kg/ha)	Rendement en fourrage		
				Msa de stylo dans l'ensemble du fourrage (kg/ha)	% calculé de PDB ^b	PBC disponible (kg/ha)
<u>Sorgho non amélioré + S. hamata</u>						
En culture seule (C ₀)	1 226		7 503 (2,4) ^d	-1,09		180
Avec récolte (C ₁)	357	-70	1 303 (2,5)	4 010 (11,4) ^d	5,02	490
Après 3 semaines (C ₂)	1 224		3 719 (2,0)	1 729 (12,0)	1,78	281
Après 6 semaines (C ₃)	1 287	+5	4 260 (2,2)	702 (12,0)	-0,19	179
Après 9 semaines (C ₄)	1 240	+1	3 919 (2,3)	408 (12,8)	-0,28	142

(suite)

Tableau 2. (fin).

Époque de semis de la stylo	Rendement en grain (kg/ha)	Modification du rendement en grain en grain à partir de C ₀	Résidus de récolte (kg/ha)	Rendement en fourrage		
				M _{SA} de stylo (kg/ha)	% calculé de PBDB dans l'ensemble du fourrage	PBC disponible (kg/ha)
<u>Sorgho amélioré + S. hamata</u>						
En culture seule (C ₀)	2 192		8 796 (2,9)		-0,64	255
Avec récolte (C ₁)	480	-78	2 367 (1,4)	4 334 (12,9)	4,66	592
Après 3 semaines (C ₂)	1 550	-29	3 524 (1,6)	3 215 (13,6)	3,34	493
Après 6 semaines (C ₃)	1 918	-13	5 385 (1,4)	2 464 (13,8)	1,42	415
Après 9 semaines (C ₄)	1 980	-10	7 463 (2,9)	456 (14,7)	0,01	283

^aMS = matière sèche.

^bPBD = protéine brute digestible.

^cPB = protéine brute.

^d Les chiffres entre parenthèses indiquent le % réel de PB dans les différents fourrages.

Dans une autre expérience, le rendement du sorgho semé le même jour que l'une ou l'autre des légumineuses suivantes -- Centrosema pascuorum, Alisacarpus vaginalis et Macroptilium lathyriodes, n'a subi aucune réduction sensible, contrairement au cas de la stylo (tableau 3).

La culture des céréales à l'état pur n'est pas de pratique courante. En général, on les sème en mélange avec des légumineuses à graines comme le soya. Même dans ces conditions, on peut introduire une légumineuse fourragère sans conséquences nuisibles pour la récolte principale, en ajustant simplement la géométrie de la plantation. La coutume est d'implanter les céréales et les légumineuses à graines sur un même billon (fig. 3a). En semant deux rangs de sorgho à intervalles de 30 cm avec du soya entre les deux, alternant avec des billons de S. guianensis cv. Cook (fig. 3b), on n'a pas modifié le peuplement traditionnel, mais le compromis a permis d'obtenir un mélange composé de deux plantes cultivées et d'une plante fourragère sans effets défavorables pour les rendements de grain escomptés. Ce procédé a également pour résultat d'améliorer sensible-

Tableau 3. Rendements en grain et en fourrage (kg/ha) du sorgho en semis mélangé avec des légumineuses fourragères.

Type de mélange sorgho/légumineuse	Rendement en grain	Résidus de récolte	MS ^a des légumi- neuses	Fourrage total
Sorgho seul	1 296	4 667		
Sorgho + <u>S. hamata</u>	313	1 685	2 778	4 463
Sorgho + <u>S. hamata</u> cv. Cook	388	1 555	2 063	3 618
Sorgho + <u>M. atropurpureum</u>	356	2 111	1 296	3 407
Sorgho + <u>C. pascuorum</u>	1 019	2 981	1 204	4 185
Sorgho + <u>A. vaginalis</u>	1 092	2 519	926	3 445
Sorgho + <u>M. lathyriodes</u>	1 297	2 741	1 481	4 222

^a MS = matière sèche.

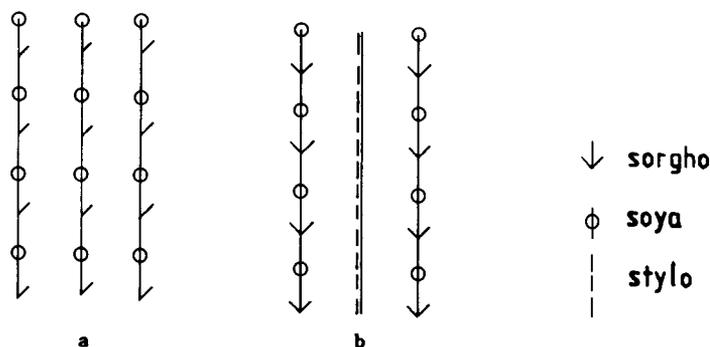


Fig. 3. Agencements géométriques en fonction d'un mélange de 2 plantes cultivées - 1 mélange fourrager

ment la qualité du fourrage grâce à la présence de la stylo (tableau 4).

Légumineuses fourragères en complément à la paissance naturelle

La nécessité d'améliorer les pâturages naturels du Nigéria est largement admise, mais on n'a pas encore trouvé de méthode appropriée pour y répondre, dans les conditions socio-économiques existantes. Dans la ZSH, l'ILCA a relevé les facteurs suivants qui font obstacle

Tableau 4. Rendements en grain et en fourrage du sorgho avec soya et stylo en sous-semis.

Mélange de grain	Rend. en grain		Rend. en fourrage	
	Sorgho	Soya	Sorgho	Stylo
Sorgho et sous-semis de soya	1 201	91	5 170	-
Sorgho et sous-semis de soya + stylo en billons alternants	1 331	68	4 813	1 360

à l'amélioration des ressources fourragères : manque de main-d'oeuvre disponible, insécurité concernant les droits de propriété du sol, et absence d'une politique ferme de développement rural à long terme. Divers échelons de la recherche étudient actuellement le projet de banques de fourrage qui pourrait apporter des remèdes. Ces banques constitueraient des réserves de légumineuses fourragères entretenues par les pasteurs de bestiaux, à proximité de leurs fermes pour servir de complément à la paissance en saison sèche.

L'utilité des légumineuses fourragères telles que Stylosanthes pour pallier les déficiences nutritives en saison sèche a été démontrée à l'Institut national de recherche en production animale (NAPRI, Shika, Nigéria). Mais le but principal de l'ILCA a été l'élaboration d'une technologie peu compliquée, appropriée aux objectifs et aux possibilités des pasteurs de bestiaux. C'est ainsi qu'on a préconisé comme étant "le meilleur pari" l'idée des banques de fourrage fondée sur des résultats expérimentaux, l'expérience acquise, et les relevés existants du nombre maximal des troupeaux, l'existence et le rendement de légumineuses, etc. Les mesures pratiques envisagées ont été les suivantes : a) clôture d'environ 4 hectares; b) préparation du lit de germination en tenant le troupeau enfermé jusqu'au lendemain à l'endroit choisi; c) semis à la volée de semences scarifiées; d) paissance en début de saison, pour contrer la pousse des mauvaises herbes hâtives; e) permettre au fourrage de gagner en volume en alternant la paissance jusqu'à la saison sèche; f) choisir le nombre et le genre appropriés d'animaux et limiter la paissance à deux heures et demie par jour; et g) veiller à laisser suffisamment de graines et de chaume sur place pour reconstituer le pâturage. Le tableau 5 indique la productivité initiale des banques de fourrage de stylosanthes au cours d'essais dirigés par des agronomes et pratiqués par des cultivateurs utilisant cet arrangement.

À mesure qu'augmentait le nombre de pasteurs de bestiaux participant au plan de banques de fourrage, on a constaté de leur part des réactions et des observations variables selon les cas. En voici quelques exemples :

Tableau 5. Productivité du stylo et changement dans la qualité des réserves fourragères durant les saisons sèches 1981-1982 et 1982-1983.

Réserves fourragères	Observations ^a	Oct. 1981	Déc. 1981	Fév. 1982	Avril 1982	Oct. 1982	Déc. 1982	Fév. 1983	Avril 1983
Expérimentale									
(K'Biri)	MS totale/kg/ha	6 824				7 350			
	% en poids de stylo	56,0				55,4			
	Stylo, kg/ha	3 821				4 072			
	Stylo, % de PB	13,8	10,6	9,2	5,8	13,6	11,0	9,6	8,7
	Stylo, kg/ha de PB	527				554			
Pastoraliste									
(K'Biri)	MS totale/kg/ha	4 191				5 742			
	% en poids de stylo	68,0				62,6			
	Stylo, kg/ha	2 850				3 594			
	Stylo, % de PB	13,0	10,4	9,8	7,9	11,4	10,1	9,7	8,1
	Stylo, kg/ha de PB	370				410			
Pastoraliste									
(Abet)	MS totale/kg/ha	4 900				6 258			
	% en poids de stylo	63,0				58,6			
	Stylo, kg/ha	3 087				3 667			
	Stylo, % de PB	12,6	11,3	8,9	7,2	11,9	11,2	8,8	7,0
	Stylo, kg/ha de PB	389				436			

^a MS = Matière sèche, PB = Protéine brute.

Tableau 6. Effets de la préparation du sol et du traitement des semences sur le nombre de plants/m² de *Stylo hamata* cv. Cook, 6 semaines après l'ensemencement.

Mode de préparation	Modes de traitement de la semence (Peuplement/m ²)			Moyenne
	Mélange		Traitement insecticide	
	avec sable	avec lisier		
1 semaine, troupeau enfermé pour la nuit	150	76	167	137
2 semaines, paissance avant le semis	69	99	67	78
2 semaines, paissance après le semis	205	176	212	197
Brûlis pendant la saison sèche	45	195	133	108
Moyenne	117	137	133	

a) Etablissement et gestion d'une réserve (banque) de fourrage -- L'obligation de tenir le troupeau enfermé jusqu'au lendemain pour préparer le lit de germination empêchait les animaux de fournir leur fumier aux parcelles cultivées. De plus, les pasteurs préparant leur terre de cette façon faisaient face à deux problèmes. D'abord, pour un troupeau comptant en moyenne 50 têtes, les animaux ne pouvaient piétiner qu'environ 700 à 1 000 m² par cycle de 2 à 3 jours; théoriquement, il aurait donc fallu plus de 150 jours pour préparer les 4 hectares. Deuxièmement, les pasteurs, par crainte d'infestations par les vers, hésitaient à faire paître les sections récemment engraisées au fumier (pour faire échec à la pousse des mauvaises herbes hâtives au début de la saison).

Une expérience visant à éviter ces inconvénients a proposé d'autres solutions possibles (tableau 6).

b) Utilisation - paissance supplémentaire -- La saison sèche dans la ZSH du Nigéria a lieu généralement de la mi-octobre à la fin d'avril. Les réserves de fourrage sous la surveillance d'agronomes étaient pâturées la première année, par des animaux choisis, pendant deux heures et demie après la période de paissance de la journée. Mais ce supplément de paissance en soirée présentait des problèmes de logistique. Certains pasteurs préféraient utiliser la réserve de fourrage le matin, entre les heures de traite et la préparation de leurs animaux. La recommandation a donc été acceptée à leur satisfaction.

c) Reconstitution des réserves de fourrage -- S. guianensis cv. Cook est une plante vivace qui vient à graine durant la saison sèche. La paissance avant la nouaison ainsi que la paissance excessive en fin de saison sèche nuisaient considérablement à la reconstitution des réserves de fourrage. S. hamata cv. Verano est annuelle et sa nouaison a lieu bien avant le début de la saison sèche; sa régénération n'est donc pas affectée l'année suivante. La surcharge d'une banque de fourrage, a-t-on constaté également, nuit sérieusement aux réserves de graines tombées sur le sol, les animaux les absorbant avec la langue en broutant. La semence étant coûteuse, on désire éviter un réensemencement annuel. Aussi, a-t-on conseillé à certains pasteurs de clôturer de petites parcelles de leur réserve fourragère pour y recueillir la semence nécessaire.

Les effets de la paissance des banques fourragères sur la performance des bestiaux sont encore à l'étude. Nous citerons cependant certains résultats préliminaires. Dans un troupeau expérimental, des animaux-témoins n'ayant pas accès à une réserve fourragère ont perdu plus de poids et leur état général a été moins bon que les sujets paissant 2 heures par jour la réserve. La mortalité a également touché 43 % des animaux-témoins comparativement à 14 % dans le lot mieux alimenté (Otchere 1984, non publié).

LES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES DANS LA PRODUCTION DES CULTURES

On a constaté que la composition d'une réserve fourragère à base de S. hamata se modifiait avec le

Tableau 7. Distribution de fréquences des graminées les plus courantes dans l'engazonnement de la réserve de pâturages de Kachia.

Espèces	Végétation naturelle	Réserve fourragère
<u>Andropogon</u> spp.	6,2	13,3
<u>Brachiaria</u> spp.	8,3	-
<u>Digitaria</u> spp.	0,8	-
<u>Hyparrhenia</u> spp.	11,4	16,1
<u>Loudetia</u> spp.	40,7	4,0
<u>Panicum</u> spp.	0,8	-
<u>Paspalum</u> spp.	1,4	0,4
<u>Setaria</u> spp.	0,6	0,8
<u>Pennisetum</u> spp.	-	0,5
Autres	24,4	5,6
Légumineuse (<u>Stylosanthes hamata</u> cv. Verano)		59,3

temps. Après trois ans, la proportion des plantes nitrophiles comme les espèces Andropogon et Hyparrhenia avait augmenté, comparativement à Loudetia, prédominante au début, ainsi que dans les sols voisins (tableau 7).

À un site expérimental de l'ILCA, Kurmin Biri, le maïs s'est beaucoup plus développé et son rendement en grain a été sensiblement plus élevé, pour les mêmes apports d'azote, lorsqu'on a mis en culture une section de réserves fourragères d'âges différents, comparativement aux résultats de parcelles se trouvant en dehors de la réserve, cultivées précédemment ou à l'état de végétation naturelle subclimax (fig. 4). Le tableau 8 reproduit certaines propriétés physiques des sols ferrugineux de ce site expérimental (prédominants dans la ZSH).

D'après les résultats expérimentaux du tableau 8, les légumineuses fourragères comme stylosanthes pourraient améliorer les caractères édaphiques et, en conséquence, profiter aux cultures si on les introduisait dans la rotation. Lorsqu'une agriculture plus intensive s'oppose aux longues périodes de jachère, une jachère de courte durée en légumineuses serait toujours avantageuse.

Tableau 8. Influence de la végétation sur certaines propriétés physiques des sols - résultats préliminaires.

Types de végétation	Taux d'infiltration maximum (mm/h)	Densité globale
Après 3 ans d'hamata	49	1,32
Partie non cultivée à végétation subclimax	20	1,77
Partie cultivée 3 ans	15	Non déterm.

Les possibilités offertes par la culture de légumineuses ouvrent de belles perspectives à une agriculture du type agropastoral. Pour l'agriculteur sans bestiaux, elles devraient l'engager à accueillir favorablement les pasteurs de bestiaux en quête de terre pour y établir des réserves fourragères.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Dans la ZSH du Nigéria, quels que soient les avantages des légumineuses constatés expérimentalement, on ne devra les communiquer aux agriculteurs qu'avec prudence en raison de la base de départ restreinte représentée par les légumineuses disponibles, à ce jour. La recherche sur les légumineuses, au Nigéria, remonte à trois décennies, environ. En 1979, NAPRI a recommandé trois cultivars de stylosanthes pour la ZSH soit S. guianensis cv. Cook, S. guianensis cv. Schofield et S. hamata cv. Verano. De ceux-ci, S. guianensis cv. Schofield est depuis longtemps écarté parce que vulnérable à l'antracnose. S. guianensis cv. Cook s'est montré pendant trois ans réfractaire à cette maladie mais commence à en montrer des symptômes en certains endroits. Ainsi donc, le travail expérimental ainsi que les essais à la ferme se réduisent aujourd'hui à S. hamata cv. Verano et, occasionnellement, à S. guianensis cv. Cook. Il est donc urgent d'élargir la base génétique existante des légumineuses fourragères. Le tableau 9 donne une évaluation préliminaire de certaines obtentions de stylosanthes de l'ILCA.

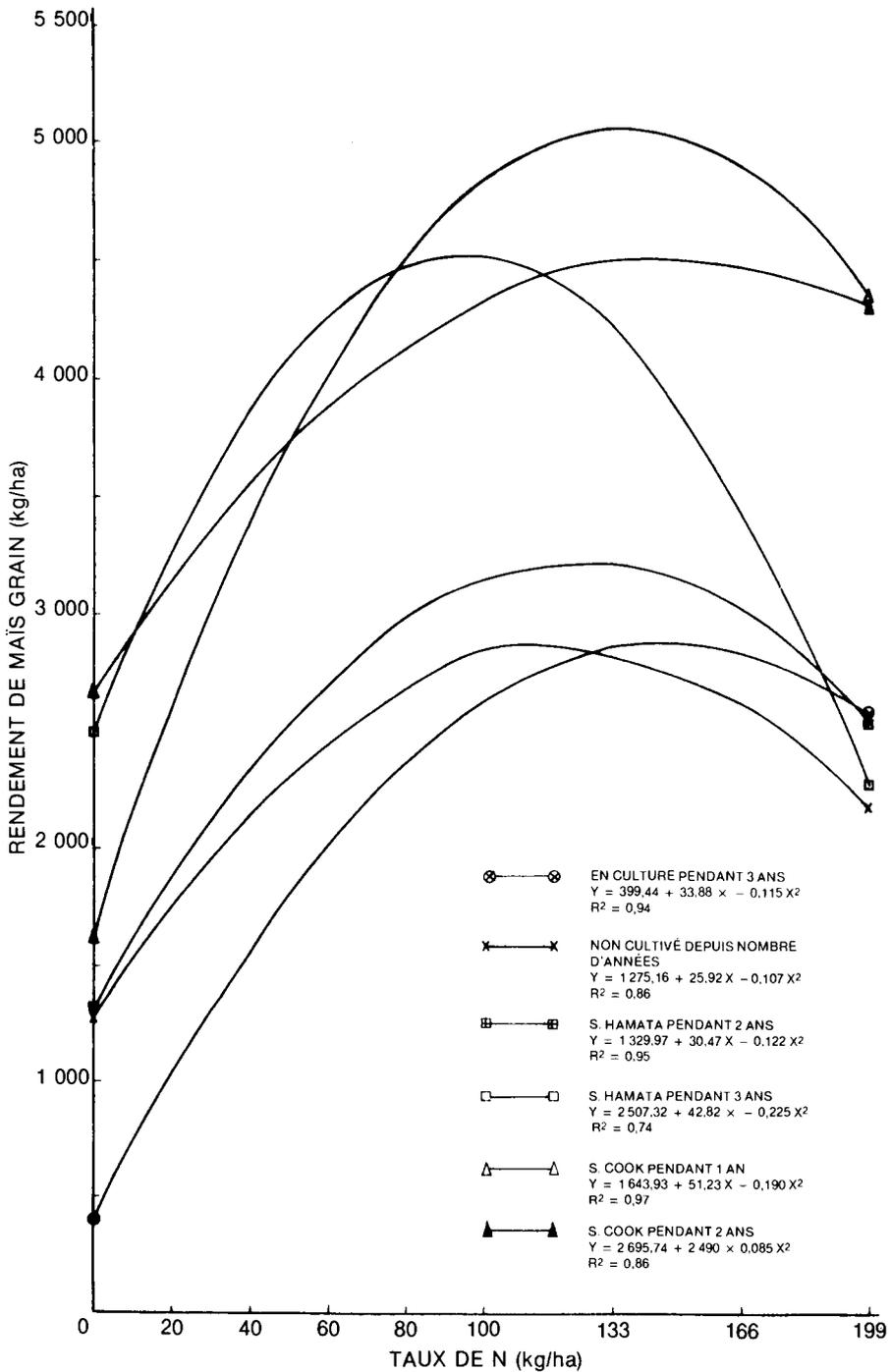


Fig. 4. Effet d'une application de N sur les rendements en maïs grain dans des sols affectés précédemment à différents systèmes de culture, K'biri, 1983.

Tableau 9. Performance de diverses obtentions de fourrages à Kurmin Biri -- réserve de pâturages de Kachia.

Entrées	Obtentions n°	Date approx. de la floraison	Cote vis-à-vis de l'antracnose (moy. de 3 = une parcelle d'1 m ²)	MS/ha	Graines (kg/ha)	Saison sèche
<u>Sytlosanthes</u>						
<u>humilis</u>		10 juillet	5	932	79	1,0
<u>scabra</u>		25 sept.	1	1 820	72	5,0
<u>guianensis</u> cv. Cook		28 oct.	2	3 284	138	5,0
<u>guianensis</u> cv. Schofield			4	3 252	40	-
<u>guianensis</u> cv. Endeavour		25 sept.	1	2 064	48	5,0
<u>guianensis</u> "tardio"	CIAT1523	4 nov.	1	7 066	-	5,0
<u>guianensis</u> "tardio"	CIAT1280	20 nov.	1	7 583	-	5,0
<u>guianensis</u> "tardio"	CIAT1283	20 nov.	1	7 612	-	5,0
<u>capitata</u>	CIAT1315	26 oct.	1	3 344	157	2,5
<u>capitata</u>	CIAT1097	17 août	1	3 315	84	2,0
<u>capitata</u>	CIAT1405	17 août	3	3 712	49	2,5

La sélection de légumineuses fourragères pour la ZSH doit s'effectuer sur des obtentions intergénériques et intragénériques pour y trouver les caractères appropriés aux conditions du système agropastoral. Parmi les caractères recherchés : résistance à la sécheresse, bonne fixation de N atmosphérique, compatibilité avec les plantes cultivées, résistance à une paissance intensive, bonne production de semences, et facilité d'implantation après ensemencement en sol découvert ou sur une chaume. Cependant, vu l'afflux actuel des populations et des animaux dans la zone ainsi que l'urgence de trouver des légumineuses fourragères pouvant améliorer le régime alimentaire des bestiaux et entretenir la fertilité du sol, les organismes de développement et de vulgarisation ne sauraient attendre que l'on trouve enfin le type de plante idéal combinant les attributs ci-dessus. L'ILCA doit donc se contenter des meilleures espèces disponibles pendant que l'on poursuit la recherche de légumineuses supérieures.

BIBLIOGRAPHIE

- Agboola, S.A. 1979. An agricultural atlas of Nigeria. London, England, Oxford University Press, 248 p.
- Bourn, D. et Milligan, K. 1983. The dynamics of cattle distribution in the Nigerian Subhumid Zone. Addis Ababa, Ethiopia, International Livestock Centre for Africa (ILCA).
- de Leeuw, P.N. et Agishi, E.C. 1979. An economic analysis of grazing systems in the Savanna Zone. NAPRI Seminars, Vol. 1.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 1983. Integrating crops and livestock in West Africa. Washington, DC., USA, FAO Animal Production and Health Papers 41, 112 p.
- Greenland, D.J. 1970. Paper presented at a seminar on Traditional Agricultural Systems in the Tropics under the sponsorship of Ford Foundations IITA and IRAT.

- Jones, M.J. et Wild, A. 1975. Soils of the West African Savannah. Commonwealth Agricultural Bureaux, Technical Communication No. 55, 246 p.
- Kowal, J.M. et Kassam, A.H. 1978. Agricultural ecology of Savanna - A Study of W. Africa. London, England, Oxford University Press, 403 p.
- Norman, D.W. 1979. Farming systems and problems of improving them. In Kowal, J.M. et Kassam, A.H., Agricultural Ecology of Savannah - A Study of W. Africa. London, England, Oxford University Press, p. 318-347.
- Shah, M.M., Higgins, G.M. et Kassam, A.H. 1983. An ecological zone approach to crop production and population potentials. Washington, D.C., USA, FAO, Draft FAO International Institute for Systems Analysis. (Polycopie)