

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

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT CONCERNANT LES PÂTURAGES EN ZAMBIE

J. Kulich et E.M. Kaluba

Mochipapa National Animal Husbandry and Pasture Research Station, P.O. Box 630090, Choma, Zambia

Sommaire Cette communication passe en revue les travaux de recherche et de développement déjà effectués ou en cours actuellement sur les pâturages en Zambie. On y trouvera les objectifs du programme actuel qui accorde une attention particulière à la recherche sur l'ensemencement des pâturages, à l'évaluation des récoltes herbagères, à l'amélioration des gazons de dambo et à l'utilisation par les éleveurs de bestiaux des résultats des recherches. On y indique également les priorités et les stratégies qui orienteront les études à venir.

La Zambie est située entre 8° et 18° de latitude S. et entre 22° et environ 34° de longitude E. Sa superficie est de 756 000 km² et les altitudes varient de 900 à 1 300 m au-dessus du niveau de la mer. La pluviosité est surtout abondante dans le Nord (1 000 à 1 400 mm par an) et plus faible dans le Sud (700 mm). Les pluies sont saisonnières et tombent entre novembre et mars. Les températures sont modérées, avec une moyenne minimale de 6 °C dans le Sud en juin-juillet et de 11 °C dans l'Ouest, et une moyenne maximale en octobre de 34 °C dans le Sud et de 30 °C dans le Nord.

On sait depuis longtemps qu'une alimentation insuffisante, la maladie et le manque d'eau sont les principaux obstacles biologiques au développement de l'élevage. Jusqu'à présent, les préoccupations du ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement des ressources en eau de la Zambie se sont attachées surtout à améliorer le potentiel de l'élevage et l'hygiène vétérinaire. Ce n'est qu'au début des années 1980 qu'on a

inauguré un programme de recherche sur la production des semences de pâturages, des projets de développement de l'élevage bovin, etc., dans le but principal d'améliorer l'alimentation animale, le grand point faible de l'élevage en Zambie.

Il est clair que le moyen le plus pratique et le plus économique de nourrir les bestiaux est d'améliorer la qualité des pâturages. Les résultats d'expériences indiquent bien que l'on peut ainsi stimuler très nettement la production de viande, de lait et de produits laitiers, aliments de base dans presque tous les pays et nécessaires à une bonne nutrition.

De nos jours, le coût élevé des aliments du bétail ainsi que les prix favorables obtenus pour les produits de l'élevage incitent certains producteurs commerciaux de Zambie à s'intéresser de plus près à la production de leurs pâturages. Mais, généralement parlant, les pâturages aménagés sont encore peu nombreux. Les cultivateurs devront être mieux renseignés à ce sujet, notamment sur les techniques agronomiques s'y rattachant, avant de les voir accepter et appliquer les améliorations nécessaires.

LES PÂTURAGES EN ZAMBIE

Dès le début des années 30, Trapnell et Stent ont passé en revue la recherche sur les pâturages. Stent (1933) a d'abord signalé la rapidité avec laquelle les herbages du veld d'Hyparrhenia perdaient saisonnièrement de leur qualité (d'après les teneurs en protéine brute et en cellulose brute), et observait également que les coupes répétées préservaient mieux cette qualité. Trapnell (1932-1933) et Trapnell et Clothier (1957) ont classé les différents types de terres herbagères des provinces du Sud et du Centre et discuté des pratiques en usage et de leurs effets, en particulier de l'intensité de la paissance sur la rotation des plantes. Ils suggéraient d'étudier l'influence du fauchage, de la paissance en rotation et l'ensemencement du veld. Le rendement total du veld en végétation ininterrompue était d'environ 5 t MS/ha. La croissance après avril devenait à peu près nulle.

Après cette période, le travail de recherche a cessé par suite de la dépression et des compressions budgétaires, pour ne reprendre que dans les années 50. En Zambie, au cours des 30 années suivantes et jusqu'à nos jours, la recherche a bénéficié de nombreux concours, notamment de Smith (1959, 1961a,b, 1962, 1963a, 1964a,b), Brockington (1960, 1961a,b, 1962), Jones (1963, van Rensburg (1965, 1967a,b, 1968, 1969a,b), Astle (1965, 1966), Verboom (1966, 1972), Verboom et Brunt (1970), Rees (1974), Paterson (1975), Thorp (1978), Heery (1979) et d'autres, dont les observations ont été publiées dans différents rapports annuels et publications. Smith (1959, 1961a,b, 1963a,b, 1964a,b), Brockington (1960, 1961a) et Jones (1963) ont étudié les différentes espèces du veld, la production laitière, les réactions aux engrais chimiques, et la capacité de charge du veld qui n'a eu que des effets relativement faibles sur les gains de poids durant la saison des pluies mais des effets linéaires significatifs, et des effets quadratiques moindres en saisons sèches. Quant à la réaction du veld aux engrais, on a noté une augmentation linéaire du rendement et du pourcentage de protéine brute après application de 450 à 900 kg/ha de sulfate d'ammoniaque. La quantité de MS, après application de 200 kg de N/ha sous forme de sulfate d'ammoniaque, a triplé par rapport aux herbages non fertilisés, à base de Hyparrhenia (de 2 à plus de 6 t/ha). L'effet résiduel des engrais chimiques a été faible. Après trois années de traitement, seule l'azote en doses élevées avait encore un effet la quatrième année et il avait disparu dès la récolte suivante. Au début des années 1950 (Smith 1962), des espèces fourragères et de pâturages ont été importées d'Australie et d'autres pays africains, telles que Panicum coloratum, Cenchrus ciliaris, Eragrostis curvula.

Les deux cultivars P. coloratum et Cynodon nlemfuensis et C. aethiopicus ont donné les plus fortes teneurs en matière sèche et en protéine brute, et Cynodon dactylon, Setaria sphacelata et, à un moindre degré, Chloris gayana, les moins bonnes. Smith (1963a) réussit à implanter des légumineuses dans le veld. Des sursemis de glycine et de stylo furent effectués sur un essartage de veld après que le sol eût été remué légèrement à la main en guise de façon culturale. Les deux légumineuses produisirent des nodules sans inoculation. Le stylo doubla la teneur en matière sèche de l'herbage

et augmenta celle de protéine brute, par rapport au veld naturel. Van Rensburg (1969a) a décrit brièvement 15 graminées et leur comportement. Il semble bien que l'on n'ait pu disposer que de quelques bonnes espèces comme C. ciliaris, Panicum maximum et P. coloratum.

Plusieurs légumineuses ont été mises à l'essai et sélectionnées, dont les plus prometteuses ont été Siratro, importée d'Australie en 1962-1963, Glycine, Stylo et Centrosema. Le mélange des trois premières avec l'herbe de Rhodes a donné un rendement en matière sèche et en protéine brute deux fois supérieur à celui de l'herbe de Rhodes seule. Van Rensburg (1969b) a également inauguré une section de sélection de graminées et de légumineuses qui a, notamment, soumis à des essais simulés de paissance et à divers stades de fenaison 44 sélections d'herbe de Rhodes. La meilleure de ces sélections a été la 147B qui a donné 10 t/ha avec coupes mensuelles, et 15 t de MS/ha pour une coupe au stade du foin, suivie d'un regain.

Astle (1965, 1966), Verboom (1966,1972), Verboom et Brunt (1970), Rees (1974) et Heery (1979) effectuèrent ce que l'on peut appeler un relevé écologique des régions du veld sableux des provinces de l'Ouest et du Sud; ils s'intéressèrent à l'écologie végétale des régions à inondations saisonnières communément appelées "dambo", c'est-à-dire les terres herbagères (mbuga ou vlei) de la province méridionale, au point de vue surtout de leurs ressources fourragères. Ces lits d'inondation sont d'une extrême importance comme pâturages en saison sèche. L'enquête a révélé que le mode actuel d'utilisation du sol est extensif et gaspilleur des ressources naturelles. Les espèces composant la région herbagère de dambo autour de Choma ont été décrites. Dans ces endroits, les herbages de Loudetia simplex sont six fois plus répandus que ceux de Leersia hexandra. Leur productivité en saison humide était un peu plus élevée dans les endroits à base de L. hexandra que dans ceux à base de L. simplex. Certains pâturages implantés (Panicum repens et Acroceras macrum) des dambos ont aussi fait l'objet d'observations. Dans des conditions favorables, A. macrum - herbe du Nil - a donné une meilleure couverture du sol, un herbage de meilleure qualité et se développant mieux après le mois d'août et, probablement, un meilleur rendement en saison humide que P. repens - Torpedo grass - dans les mêmes

conditions. Dans les situations moins favorables, Torpedo grass a semblé mieux réussir. L'étude de l'engazonnement à découvert des lits d'inondation au voisinage de Mongu, dans la province de l'Ouest (Kulich 1973, 1976, 1977) a révélé que les herbages naturels sont relativement riches en espèces végétales.

Dans le lit d'inondation (où environ 75 % du bétail trouve un bon pâturage de juin, environ, à décembre), on a étudié l'effet de l'engrais, de l'irrigation et de la fréquence des coupes sur la production et sur la composition chimique et botanique de l'ensilage et du foin. Les résultats principaux de cinq années d'étude sont résumés ainsi :

a) Engrais chimiques : réaction très significative à l'azote (jusqu'à 500 kg de N/ha) ainsi qu'au phosphore (jusqu'à 100 kg de P/ha). Celle de la potasse a été nulle. Le bore et le soufre ont tendance à accroître le rendement, mais seulement de façon marginale.

b) Irrigation : cinq fréquences différentes à différents pourcentages de capacité hydrique du sol (CHS) - 60 % à CHS témoin. L'irrigation débutant à la mi-août a donné les plus hauts rendements avec deux coupes. Avec un début plus tardif (mi à fin octobre), on a obtenu un bon rendement avec une seule coupe, mais seulement parce que des pluies très tardives ont permis un fauchage vers la fin de janvier. Le bloc d'irrigation à 80 % de CHS a donné le plus haut rendement en MS.

c) Ensilage et foin : rendements de 8 t MS/ha (30 t/ha d'ensilage et 9 t/ha de foin) avec 400 kg de N/ha, et 14 % PB.

d) Influence de la fréquence des coupes : importante réaction linéaire jusqu'à la dose d'engrais la plus forte, avec trois coupes (octobre, novembre et janvier).

e) La végétation typique existant durant la saison des pluies et celle de l'inondation comprend Vossia cuspidata, Echinochloa stagnina, E. pyramidalis, Oryza barthii, et une faible proportion de légumineuses (3-5 %) -- Sesbania spp. et Aeschynomene fluitans, A. macrum, P. repens, Paspalum spp. et Setaria spp.

deviennent dominants avec un régime de fertilisation et d'irrigation dans la période fraîche et sèche.

Brout

La saison sèche en Zambie s'étend de mars-avril à novembre. À partir de juin ou juillet, lorsque les herbes des zones sylvestres abondamment pâturées sont desséchées, les espèces de brousse commencent leur nouvelle éclosion saisonnière de feuilles riches en protéine brute. Lawton (1968) a suggéré que, lors du défrichement d'une terre boisée à des fins de pâturage, on devrait conserver à l'état de taillis les espèces pouvant être broutées par le bétail. Un peu partout, en Zambie, se sont développées diverses formes d'un système agricole mouvant, appelé Chitemene. Dans la province du Nord, à la Station de recherche régionale de Misamfu, Kasama (Hood 1972), où s'est effectuée cette étude, le système Chitemene comporte le défrichement d'une section boisée de miombo, de dimensions égales à 10 fois celles du jardin cultivable que l'on veut obtenir. On coupe les branches qui sont transportées jusqu'à l'endroit du futur jardin où on les entasse en couches circulaires de 0,7 m d'épaisseur auxquelles on mettra le feu. Ces bûchers laissent sur place un épais lit de cendres qui enrichit le sol en minéraux, en azote et en phosphore, et qui sera ensuite ensemené. Le jardin ainsi créé aura une durée de quatre ou cinq ans et le terrain sera ensuite abandonné. Le Chitemene est couramment appliqué dans l'agriculture de subsistance. C'est pourquoi on a décidé d'en incorporer certains aspects dans les plans de culture des sols boisés du miombo. Après élagage des arbres selon la coutume Chitemene, la repousse riche en protéine brute, après avoir atteint une haute suffisante, est broutée par le bétail. En août, la végétation ainsi consommée contenait 12,5 % de PB, comparativement à 2 % pour les herbages à la même époque. Il semble bien, actuellement, que le brout ainsi obtenu pourrait devenir une source utile pour répondre aux besoins protéiques et énergétiques du bétail par la paissance.

Légumineuses

On peut résumer dans les termes qui suivent les recommandations et les conclusions des recherches entreprises par Potter (1972), Paterson (1975), Prins (1975)

et Craufurd (1978) : on recommande une forte densité des semis en cultures dérobées, par exemple 3 kg/ha dans les régions humides, jusqu'à 5 kg/ha pour celles à pluviosité moyenne, et jusqu'à 8 kg/ha pour celles à faible pluviosité.

La recherche effectuée durant les années 70 portait sur l'implantation et les pratiques agricoles applicables aux légumineuses et aux mélanges de légumineuses et de graminées, y compris la légumineuse indigène Rhynchosia sublobata précieuse pour la précocité de sa repousse à la fin de la saison sèche et sa résistance aux brûlis.

Une série d'essais d'implantation de légumineuses dans la province du Sud (Paterson 1975) a révélé que les meilleurs résultats obtenus avec Stylo et Siratro l'ont été après des façons culturales comprenant : travail du sol à la herse à disques, semis à la volée avec engrais, et passage d'un rouleau à disques. Cette façon de procéder a mieux réussi que le semis en lignes au semoir Nisbett, la plantation à la main dans le fumier du kraal et d'autres pratiques sans travail à la herse à disques et au rouleau. Pour les semis à la dérobée d'un mélange de graminées/légumineuses dans du maïs, on a semé ce dernier à la mi-novembre après préparation du sol et fertilisation habituelles, dont l'azote en couverture. Immédiatement après le dernier traitement herbicide, on a semé en lignes les légumineuses du pâturage (Siratro, desmodie Silverleaf, Glycine et Archer), à raison de 2-4 kg/ha dans un intervalle sur deux des rangs de maïs. Deux semaines plus tard, l'autre intervalle a été planté avec des stolons de chiendent de Nlemfu provenant de semences d'herbe de Rhodes. Pendant les saisons suivantes, le mélange de graminées et de légumineuses n'a reçu comme engrais que 200 kg/ha de superphosphate simple par an. Les expériences ont démontré que, sans utilisation d'herbicides, les meilleurs résultats obtenus de sous-semis de légumineuses dans du maïs l'ont été après un ensemencement aussi hâtif que possible.

La culture intercalaire de légumineuses dans du maïs, après deux années d'expériences, offre de belles perspectives aux régions où la pluviosité est suffisante pour les deux sortes de plantes. On a pratiqué deux méthodes de culture intercalaire. L'une consiste à semer les légumineuses en rangs de même largeur que ceux

du maïs et à en récolter la semence durant la saison sèche pour récupérer le coût du travail avant de semer le maïs, la deuxième année. Préalablement, les intervalles destinés à recevoir ce dernier auront reçu un minimum de façons culturales préparatoires et de désherbage. Le maïs est ensuite semé, avec les désherbages nécessaires durant la saison de végétation. Après la récolte du maïs, le bétail pâture les fanes ainsi que les légumineuses vertes pendant la saison sèche. Un deuxième semis de maïs s'effectue de la même manière, durant les pluies suivantes. Moyennant les pratiques culturales nécessaires, ce système peut donner de bons résultats durant beaucoup d'années.

La deuxième méthode consiste à semer les légumineuses en lignes ou à la volée, à en récolter la semence durant la saison sèche, puis à labourer et à herser le terrain au début des pluies de la deuxième année, le désherber avec un herbicide sélectif comme le Preforan ou le Lasso et laisser ensuite à la légumineuse la possibilité de se reconstituer à partir des plants ou des semences restant de la saison précédente. Le maïs grain une fois récolté, le bétail pâture le chaume de fanes et de légumineuses pendant une brève période, après quoi on laisse les légumineuses fleurir et donner de la semence. Dès les pluies suivantes, on laboure et on recommence l'opération.

Les légumineuses pour le fourrage seront fauchées vers le début de mars, lorsque la production atteint son maximum. En raison des rythmes variables de croissance, de résistance au feu, au gel et à la sécheresse, on recommande de semer deux ou trois légumineuses en mélange. On conseille également des intervalles de repos de 12 à 18 semaines entre les périodes de croissance, pour obtenir un rendement élevé en matière sèche.

Graminées

Pour obtenir une couverture complète de chiendent de Nlenfu en une saison, on recommande l'implantation de boutures à 0,5 cm x 0,5 cm d'intervalle. Le sol doit être d'une fertilité suffisante.

Pour l'affouragement en saison sèche, on recommande de préférence le fanage ou l'ensilage des graminées, bien que la végétation du veld avec 10 % de mélasse

enrichie d'urée donne des gains de poids supérieurs pendant cette période. En général, on a constaté que les graminées peuvent produire beaucoup de fourrage après une fertilisation adéquate avec N et P (de 8 à 15 t de MS/ha).

Même les meilleures graminées n'apportent pas la protéine suffisante à l'entretien du bétail durant la seconde moitié de la saison sèche, bien que la conservation des fourrages puisse y suppléer partiellement. Pour le programme de production des espèces à pâturages, Craufurd (1978) a commencé à sélectionner le chiendent de Nlemfu et l'herbe de Rhodes ainsi que les légumineuses glycine, Siratro et Stylo, au début des années 1970. Toutefois, les souches de semences d'herbe de Rhodes ont été fortement mélangées et doivent être plus sélectionnées. Les quatre sélections de chiendent de Nlemfu (4, 5, 6 et 24) ont été implantées en parcelles de multiplication pour en distribuer ensuite la semence. Les expériences de Craufurd ont révélé que la production de semences au Mont Makulu était peu satisfaisante à cause des différences de rendement suivant le degré de froid en mai, juin et juillet, d'une année à l'autre.

Pâturages irrigués

Le projet sur les pâturages irrigués et les récoltes fourragères, inauguré par Thorp en 1978 à la Station nationale de recherche en irrigation (Mazabuka), avait pour but l'étude de techniques agronomiques applicables aux légumineuses et aux graminées indigènes et importées, et autres espèces fourragères, et à leur rendement sous irrigation. Dans le cas de la luzerne, le cultivar commercial courant, Hairy Peruvian (souche Gilboa) paraît s'être bien adapté aux conditions d'irrigation des provinces du Centre et du Sud. Les rendements normaux varient de 1,5-3 t de MS/ha pour les coupes en saison sèche. La période d'ensemencement recommandée se situe de mars à juin, à raison de 15-25 kg/ha. Le cultivar Hairy Peruvian peut donner jusqu'à 10 coupes et plus par an, au début de floraison. Cette fréquence aide à combattre les mauvaises herbes et tend à réduire les risques de maladie.

À sa première année, la luzerne a besoin de beaucoup de phosphore, soit environ 80 kg/ha. Elle ne

montre pas d'exigence spéciale pour la potasse, mais on devrait néanmoins lui en fournir chaque année (60 kg/ha pour la première) pour compenser les quantités prélevées par les coupes fréquentes. On n'a constaté aucune réaction au soufre en terre franche argilo-sableuse, mais il est bon de lui en fournir 20 kg/ha annuellement, particulièrement en sols sableux. Les années suivantes, la luzerne a besoin de 40 kg de P, 30 kg de K, 4 kg de Bo et 20 kg de S à l'hectare. Les mauvaises herbes sont un problème majeur pour la luzerne, en Zambie. Des résultats préliminaires indiqueraient que le meilleur herbicide pour le pays serait le Dacthal à 75 %, utilisé la première année en doses de 6-8 kg/ha. On recommande fortement l'inoculation des semences avec une souche appropriée de rhizobium.

Pour le chiendent de Nlemfu, la sélection 5 semble être la plus prometteuse en termes de rendement en matière sèche, qui peut atteindre 20 t/ha par an. Cette graminée répond bien à l'irrigation et à la fumure azotée durant la période chaude et sèche de septembre à novembre, mais plutôt mal durant la période fraîche et sèche de mai à août, en raison surtout des températures nocturnes fraîches. Aucune des légumineuses tropicales essayées n'a donné de rendements comparables à la luzerne pendant la saison fraîche. Parmi les légumineuses évaluées, Leucaena leucocephala, Desmodium intortum, D. uncinatum, Neonotonia wightii et Lablab purpureus ont été sensibles à l'irrigation durant la période chaude.

Deux graminées vivaces ont semblé prometteuses et méritent peut-être de retenir l'attention. Ce sont Festuca arundinacea et Phalaris tuberosa. L'avoine (Avena sativa) a donné de bons rendements, sous irrigation, durant la saison sèche. Pour les mélanges de chiendent de Nlemfu et de légumineuses, les plus prometteuses paraissent être Nlemfu-luzerne et Nlemfu-desmodie Silverleaf sous irrigation pendant la période de septembre à novembre, et la saison de pluies suivante. Les conditions de fertilité, surtout pour l'azote, étaient médiocres. D'autres mélanges prometteurs de graminées et de légumineuses sous irrigation et en sols peu fertiles ont été C. ciliaris et P. coloratum, cv. Bushman Mine avec M. sativa, N. wightii ou D. uncinatum.

En Zambie, de 1978 jusqu'au début des années 80, le travail de recherche sur les pâturages a été presque complètement interrompu. Cependant, la réorganisation de la Direction de la recherche et sa division entre plusieurs équipes pluridisciplinaires ont amené la création d'une section de zootechnie et d'une autre pour la recherche sur les pâturages, ce qui a ranimé les activités.

TRAVAIL ACTUEL

Les principaux objectifs recherchés sont d'organiser et de mettre en oeuvre les efforts nécessaires pour répondre aux buts assignés dans le Troisième plan de développement national (TPDN) et dans les programmes futurs d'expansion. Voici quelles sont les principales activités de la Section de recherche sur les pâturages (comprenant deux préposés à la recherche, un inspecteur en chef de l'agriculture et deux adjoints agronomes) :

a) Étudier le développement et les techniques agronomiques applicables aux pâturages améliorés ainsi qu'à une meilleure utilisation des pâturages indigènes.

b) Fournir un service consultatif à l'intention des producteurs de semences de pâturages et d'autres personnes intéressées à l'amélioration des pâturages.

c) Produire et entretenir une réserve de semences pour les pâturages et pallier le manque de bonnes semences de légumineuses et de graminées.

d) Mettre au point des méthodes de production stables de légumineuses et de graminées, et une technologie exigeant peu d'intrants pour l'amélioration de l'élevage.

e) Étudier les moyens d'améliorer les pâturages du dambo, dont de vastes étendues couvrent notamment près de 30 % de la superficie cultivable de la province méridionale. L'utilisation plus efficace de ces sols pourrait remédier aux difficultés que pose la saison sèche à la production du bétail, et améliorer la valeur du veld naturel (évaluation des récoltes pastorales et recherche sur le dambo).

Le besoin d'espèces végétales cultivées est reconnu depuis longtemps en Zambie mais la pénurie et le coût des semences pour pâturages a toujours été un obstacle sérieux à leur production. Pour y remédier, GRZ/SIDA ont mis sur pied un programme conjoint de recherche et de production de semences en Zambie, à caractère nettement prioritaire. On a ainsi retenu les espèces suivantes : légumineuses - Macroptilium atropurpureum, D. uncinatum, Macrotyloma axillare, N. wightii, Stylosanthes guianensis, M. sativa, Crotalaria juncea, Mucuna pruriens, L. leucocephala et graminées - Chloris gayana, C. ciliaris, P. maximum, C. nlemfuensis, Pennisetum purpureum, A. macrum et P. repens.

Les résultats à ce jour confirment les possibilités de produire sur place différentes sortes de semences pour pâturages à condition de s'aider de bonnes techniques agronomiques et d'un programme efficace et permanent de sélection (Kulich 1981, 1982, 1983). Des progrès considérables ont été réalisés avec siratro, par exemple, dont le rendement annuel en semences a varié de 220 kg à 500 kg/ha. Parmi d'autres espèces, Neonotonia a produit de 200 à 400 kg/ha, la luzerne cv. Hairy Peruvian, de 300 à 400 kg/ha, Lablab n° 16 a produit de 4 à 6 t/ha et cv. Somerset de 2 à 4 t/ha. La production du chanvre Sunn a été de 1 à 1,5 t/ha, de desmodie Silverleaf, 70 à 90 kg/ha; l'herbe de Rhodes cv. Boma a donné un excellent rendement en semences de 500 kg/ha, l'année de son implantation. Deux autres de ses cultivars, Katombora et Mbarara, ont également atteint leur production maximale, la première année, avec 150 à 450 kg/ha, et panic vert a donné 200 kg/ha, etc. Il apparaît que les principaux facteurs responsables de ces différences de rendement d'une année à l'autre sont l'abondance plus ou moins grande des pluies et l'époque des précipitations, les problèmes causés par la machinerie d'irrigation, l'âge des pâturages et d'autres interactions.

Le programme d'évaluation des divers mélanges de légumineuses et de graminées pour pâturages a utilisé 14 légumineuses, 9 graminées et 23 mélanges des deux. Les premiers résultats indiquent que 14 rendements seraient très prometteurs, par exemple 5-10 t/ha de MS pour les légumineuses, 4-7 t/ha pour les graminées, et 4-8 t/ha pour les mélanges.

Quatorze essais d'amélioration des pâturages de dambo se poursuivent en différents endroits de la province méridionale sur des pâturages ensemencés en herbe du Nil et en Torpedo grass suivant différentes techniques agronomiques. Les espèces implantées ont nettement surpassé le rendement des herbages naturels du dambo, et Torpedo grass s'est montrée plus productive en MS que l'herbe du Nil. Les rendements totaux en MS des herbages ont augmenté avec une fumure azotée. Pour les gazons naturels de dambo, l'augmentation a été de 3 à 7 t/ha, comparativement à 4 à 8,5 t/ha pour l'herbe du Nil, et pour Torpedo grass de 4 à 10,5 t de MS/ha.

Mise en pratique de l'information scientifique par les éleveurs du bétail

Le succès de toute recherche, en agriculture comme ailleurs, se mesure aux résultats pratiques dont peuvent profiter les usagers auxquels on la destine. En Zambie, une visite à certaines fermes d'élevage permet de constater qu'elles tirent parti des nouvelles techniques, bien qu'il soit difficile de quantifier les résultats par manque de renseignements suffisants.

On trouve, en Zambie, trois types principaux de cultivateurs-éleveurs que l'on peut décrire, en gros, comme suit : a) les producteurs commerciaux, b) les sub-commerciaux, et c) les cultivateurs traditionnels ou de subsistance. Les producteurs commerciaux sont évidemment plus enclins à utiliser les résultats de la recherche que les agriculteurs traditionnels et ceux qui tentent d'améliorer leur sort. Dans la production pastorale, par exemple, un nombre croissant de producteurs commerciaux, autour de Lusaka, Chisamba, Muzabuka et Choma cultivent davantage de mélanges de légumineuses et de graminées pour compenser les conséquences économiques de la cherté des engrais chimiques. Les éleveurs traditionnels et les intermédiaires profitent dans une certaine mesure des résultats de la recherche en adoptant des pratiques agricoles que leur enseignent les préposés à la vulgarisation.

Pour accélérer la mise en pratique des résultats dans ce secteur, certains progrès récents de la science et de la technique agricoles sont en voie d'application dans les centres régionaux d'amélioration de l'élevage disséminés dans le pays.

SECTEURS PRIORITAIRES ET STRATÉGIES DE RECHERCHE À VENIR

Sur le plan national et régional

Économiquement parlant, la production fourragère intensive à l'aide de techniques, d'un matériel et de carburants onéreux n'est pas à la portée de la plupart des agriculteurs de Zambie. Le but principal de nos recherches permanentes devrait être plutôt l'élaboration d'une technologie peu coûteuse applicable aux pâturages et tenant compte également de la fertilité des sols.

Nous disposons à l'heure actuelle de certaines connaissances de base récemment acquises, mais la recherche doit se poursuivre dans les secteurs suivants : collecte, sélection et évaluation de plasma germinatif adaptés aux climats, aux sols, aux maladies et aux parasites; les meilleures méthodes et les plus économiques d'implantation de légumineuses dans les pâturages actuels; recherche de techniques peu coûteuses de production de semences; avancement des techniques de production fourragère sous irrigation, et mise au point de méthodes complémentaires de production animale, d'hygiène vétérinaire et de techniques agronomiques.

Parallèlement à ces travaux de recherche, on doit également insister sur l'extension de la vulgarisation pour en répandre au moins les résultats partiels. La préparation d'une documentation destinée aux cultivateurs ainsi que la formation de préposés à la vulgarisation dans le domaine des pâturages sont autant d'aspects du programme qui devront dorénavant mériter plus d'attention.

BIBLIOGRAPHIE

Astle, W.L. 1965. The vegetation of the sand veld areas of Choma and Kalomo Districts and a report on pasture work therein. Final report. Zambia, Mount Makulu.

1966. The edaphic grasslands of Zambia. In Proceedings of 9th International Grassland Congress. Departamento da Produção Animal da Secretaria da Agricultura do Estado de Sao Paulo, p. 363-373.

Brockington, K.R. 1960. Studies of the growth of Hyparrhenia dominant grassland in Northern Rhodesia. I. Growth and reaction to cutting. Journal of the British Grasslands Society, 15, 323-338.

1961a. Studies of the growth of Hyparrhenia dominant grassland in Northern Rhodesia. II. Fertilizer response. Journal of the British Grasslands Society, 16, 54-60.

1961b. The growth, yield and protein content of twelve cultivated grasses in Northern Rhodesia. Empire Journal of Experimental Agriculture, 30, 345-354.

1962. Fertilizer trials on some cultivated grasses in Northern Rhodesia. Empire Journal of Experimental Agriculture, 30, 345-354.

Craufurd, R.Q. 1978. Pasture grasses and legumes report on plant breeding at Mount Makulu 1967-1978. Zambia, Research Memorandum No. 26, MRD.

Heery, S. 1979. Vegetation ecology of dambos around Choma, Zambia 1976-1979. Zambia, Research Memorandum No. 27, MAWD.

Hood, R.J. 1972. The development of a system of beef production for use in the Brachystegia woodlands of Northern Zambia. University of Reading. (Thèse)

Jones, D.I. 1963. The mineral content of six grasses from a Hyparrhenia-dominant grassland in Northern Rhodesia. Rhodesian Journal of Agricultural Research, 1, 33-38.

Kulich, J. 1973. Production and fertilization of natural flood plain sward under irrigation in the Western Province. Zambia, Mongu Research, Department of Agriculture, Memo No. 30, MRD.

1976. A review of pasture work in Western Province during the period 1971-1976. Zambia, Research Memorandum No. 17, MRD.

1977. Production of natural flood plain sward under irrigation and fertilizer regimes in Western Province in Zambia. In Proceedings of 13th International Grassland Congress, Section 7, Leipzig.

1981, 1982, 1983. Annual reports of the Research Branch, Department of Agriculture. Zambia, Department of Agriculture, MAWD.

Lawton, R.M. 1968. The value of browse in the dry tropics. East African Agricultural and Forestry Journal, 33, 227-230.

Paterson, R.T. 1975. A review of pasture and animal research at Mochipapa prior to 1973. Zambia, Research Memorandum No. 16, MRD.

Potter, H.L. 1972. Pasture research for beef cattle in the Southern Province in Zambia. Farming in Zambia, 7(2), 10-11.

Prins, W.H. 1970. A review of pasture research work in the Mount Makulu and Mazabuka areas during the period 1950-1969. Zambia, Research Memorandum No. 16, MRD.

Prins, W.H. 1975. Plan production and protection with special reference to pasture research and extension in Zambia. Terminal Report AG: AD/ZAM/68/008. Zambia, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Rees, W.A. 1974. Preliminary studies into bush utilization by cattle in Zambia. Journal of Applied Ecology, 11, 207-214.

Rensburg, H.J. van, 1965. Development of planted fallows of short duration to replace long-term bush fallows. African Soils, 10, 381-386.

1967a. Albizia versicolor, Welw. a poisonous plant. Rhodesia, Zambia, and Malawi Journal of Agricultural Research 5, 109-110.

1967b. Pasture legumes and grasses in Zambia. Zambia, Government Printer Lusaka.

1968. Growth and seasonal composition of natural grassland in Zambia. Journal of the British Grasslands Society, 23, 51-52.

1969a. Legume/grass pastures in Zambia. Farming in Zambia, 4, 2-14.

1969b. Selection of productive strains of Chloris gayana in Zambia. Zambia, Government Printer Lusaka.

Smith, C.A. 1959. Studies on the Hyparrhenia veld of Northern Rhodesia. Part 1. The grazing behaviour of indigenous cattle at light and heavy stocking rates. Journal of Agricultural Science, 52, 370-375.

1961a. Studies of the Hyparrhenia veld of Northern Rhodesia. Part 2. Seasonal milk production using natural veld. Journal of Agricultural Science, 56, 11-15.

1961b. Studies of the Hyparrhenia veld of Northern Rhodesia. Part 3. The effect on the growth and grazing - behaviour of indigenous cattle of restricting daily grazing time by night kraaling. Journal of Agricultural Science, 56, 243-248.

1962. Tropical grass/legume pastures in Northern Rhodesia. Journal of Agricultural Science, 59, 111-118.

1963a. Oversowing pasture legumes in the Hyparrhenia grasslands of Northern Rhodesia. Nature, 200, 811-812.

1963b. The yield and utilisation of the Hyparrhenia grasslands of Northern Rhodesia. Proceedings of the Central Agricultural, Scientific, and Medical Congress.

1964a. Studies on the Hyparrhenia veld of Northern Rhodesia. Part 4. The effects of nitrogen fertilizer and defoliation. Journal of Agricultural Science, 62, 299-306.

1964b. Studies on the Hyparrhenia veld of Northern Rhodesia. Part 5. The yield of veld compared with Giant Rhodes grass (Chloris gayana). Journal of Agricultural Science, 63, 75-79.

Stent, H.B. 1933. The seasonal changes in the chemical composition of pasture grasses. 3rd Annual Bulletin. N. Rhodesia, Department of Agriculture.

Thorp, T.K. 1978. Irrigated pastures and fodder crops. Terminal report. Zambia 71/523. Zambia, United Nations Development Programme/Food and Agriculture Organization of the United Nations (UNDP/FAO).

Trapnell, C.G. 1932. The grassland types of the central pastoral region of Northern Rhodesia. Annual Bulletin. N. Rhodesia, Department of Agriculture.

1933. The soils, vegetation and agriculture of North-Eastern Rhodesia. Zambia, Government Printer Lusaka.

Trapnell, C.G. et Clothier, J.N. 1957. The soils, vegetation and agricultural systems of North-Western Rhodesia. Report of the ecological survey. Zambia, Government Printer Lusaka.

Verboom, W.C. 1966. The grassland communities of Barotseland. Tropical Agriculture (Trinidad), 43, 107-115.

1972. Grasslands of the Southern and Central Province of Zambia, with annotated lists of the grasses, sedges and herbaceous legumes. Government Printer Lusaka, Zambia.

Verboom, W.C. et Brunt, M.A. 1970. An ecological survey of Western Province, Zambia, with special reference to the fodder resources. Tolworth, Surrey, England, Land Resources Division, Directorate of Overseas Surv.