

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  
28/08/84  
16255

**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

<b>Avant-propos</b>	7
<b>Participants</b>	9
<b>Discours d'ouverture</b>	15
<b>Séance I      État de la recherche en Afrique                  orientale et australe</b>	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
<b>Séance II      Méthodes et réseaux régionaux de recherche sur les pâturages</b>	<b>259</b>
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
<b>Sommaire des discussions et des recommandations</b>	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

## REVUE DE LA RECHERCHE SUR LES PÂTURAGES ET LES PARCOURS NATURELS AU BOTSWANA

D.R. Chandler

Department of Agricultural  
Field Services, Ministry of Agriculture, P. Bag 003,  
Gaborone, Botswana

*Sommaire* Bien que la recherche de base effectuée par la Section de recherche sur la production animale (SRPA), de 1970 à 1980, ait reconnu les avantages afférents à de meilleures techniques agronomiques, notamment un contrôle plus étroit de la charge des pâturages, l'approvisionnement en eau et l'adoption d'enclos clôturés, on est encore mal renseigné sur la relation existant entre le bétail entretenu de la façon traditionnelle et le parcours naturel. La SRPA (ministère de l'Agriculture, Botswana), utilisant des paramètres conventionnels de productivité par tête de bétail, a démontré la supériorité du bétail élevé en ranch sur le cheptel communal.

Des normes minimales de techniques agronomiques acceptables amélioreront la productivité du bétail. Mais dans 90 % des cas, l'élevage se fait d'après le système communal traditionnel et lorsqu'on en examine la productivité à l'hectare, la "production" représentant la somme des avantages que retire le propriétaire du troupeau, le tableau qui apparaît est très différent. Le lait et la force motrice sont deux appoints importants du bétail dont il faut tenir compte, et lorsqu'on les ajoute sous forme d'énergie extraite de la paissance aux taux de charge déjà biaisés, la productivité calculée par hectare se trouve alors inversée. Cependant, l'augmentation du cheptel, l'ouverture de nouveaux points d'eau dans le veld sableux de l'Ouest, ainsi que les aspects commerciaux évidents de la politique des pâturages tribaux (Tribal Grazing Land Policy ou TGLP) (Livre blanc de 1975), tout cela souligne la nécessité

*d'une révision des propriétés. Le ministère de l'Agriculture a réagi à l'article 24 de la TGLP d'après lequel le contrôle des taux de charge et des techniques agronomiques régissant les parcours naturels communaux appartient aux propriétaires de bétail, dont le mode d'occupation du sol ne changera pas.*

*On recherche des collectivités dont on pourra délimiter les parcours naturels, afin d'amorcer de meilleures techniques d'exploitation. On a créé un comité des ressources fourragères au ministère et la liaison existant avec la SRPA et les régions est satisfaisante. Dès 1984, le Botswana aura mis sur pied un programme de productions fourragères et de multiplication de semences de pâturages et l'on espère qu'au moins un préposé supplémentaire à la recherche sur les pâturages sera nommé à la SRPA.*

Le Botswana, d'une superficie de 582 000 km<sup>2</sup>, est situé au centre du plateau de l'Afrique australe, à l'altitude moyenne de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer. On lui accorde généralement la forme d'une soucoupe, avec reliefs topographiques plus marqués surtout dans l'Est, le long du haut Veld où se trouvent des sols pouvant convenir à l'agriculture dans les années à pluviosité suffisante. Cette bande de terrain varie en largeur de 50 à 150 km. Le bassin central est recouvert assez profondément de sable du Kalahari. Au nord-ouest, le delta de l'Okavango possède un écosystème distinct. L'ensemble du pays s'étend de 16° S. à 27° S. et de 20° E. à 29° E.

Les précipitations annuelles moyennes sont de 475 mm mais varient parfois de 50 % à 70 % d'une année à l'autre. La pluviosité est plus abondante dans le Nord-Est, avec 650 à 700 mm (pouvant varier de 400 à 1 200 mm) et tombe à 400-550 mm (200 à 850 mm) dans les régions centrales, puis à un minimum de 150 à 200 mm (0 à 400 mm) dans le Sud-Ouest. Les précipitations mensuelles ne donnent qu'une mauvaise indication des précipitations réelles : en effet, on estime à 10 mm, au plus, la quantité qui pénètre vraiment dans le sol, à moins de pluies précédentes abondantes. Ainsi donc, 50 % ou plus des précipitations mensuelles peuvent n'avoir aucun effet. L'évaporation est considérable de décembre à mars. Le début et la fin des pluies saisonnières sont également imprévisibles et les cultures

mises en terre en début de saison risquent tout autant de subir une période de sécheresse que les plus tardives, et de ne pouvoir s'implanter.

Le pays peut se diviser en trois zones écologiques principales : celle de l'Okavango, la mieux arrosée au nord-ouest, le système principal du Kalahari, et le haut Veld de l'Est. Cette dernière peut elle-même se subdiviser en forêts de feuillus au nord, en Mopaneveld Nord et central et en complexe d'acacia/combretum au sud. La simplification est sans doute quelque peu excessive. Weare et Yalala, par exemple, en 1971, se référaient à des relevés de la végétation de l'Est et du Nord-Est par Henkel (1931), Pole-Evans (1936), Irvine (1945) et Adcock (1953). De Beer, en 1962, relevait 26 types différents de végétation groupés en six définitions physionomiques. Weare et Yalala en ont présenté 29 types groupés en neuf définitions physionomiques. Et depuis lors, Blair-Rains et McKay ont publié en 1968 "The survey of the Northern State Lands," et Blair-Rains et Yalala, un "Survey of the Central and Southern Lands" en 1969. La photo aérienne a été utilisée dès 1947 et, en 1963, Bawden et Stobbs avaient cartographié 103 600 km<sup>2</sup> du Botswana oriental pour en établir les ressources naturelles.

Ils identifièrent 29 systèmes édaphiques qu'ils divisèrent en neuf catégories d'après leur potentiel agricole. La section d'écologie des parcours naturels a, depuis 1970, cartographié par fluoroscopie presque toutes les zones d'importance du pays et la situation liminaire de la couverture végétale, arbres et herbages est bien établie. Van Ransburg (1970) a identifié une gamme de légumineuses indigènes offrant des possibilités, et a fait divers essais d'espèces à Morale.

En 1973, la Division de l'utilisation des sols du ministère de l'Agriculture du Botswana a établi des postes de contrôle dans huit des ranchs de la SRPA pour surveiller : a) l'accroissement des terrains dénudés, b) l'envahissement des broussailles ligneuses ou des arbres, et c) les changements défavorables dans la composition botanique de la couche végétale inférieure.

La méthode adoptée représente un compromis entre les idées de Walker (1970) et une forme modifiée de la méthode Parker en trois phases utilisée par le Service

des forêts du ministère de l'Agriculture des États-Unis (1951). Une réunion d'experts a recommandé des modifications méthodologiques, qui sont actuellement à l'étude (Prince 1982).

De son côté, la SRPA évaluait l'importance de définir les régions d'érosion et de dégradation des sols. Le contrôle des parcours naturels, qui s'est poursuivi depuis 1973, a fait ressortir que tous les relevés antérieurs avaient omis de constater l'évolution et la régression de ces parcours. On a donc procédé en 1975 à une évaluation permettant d'adopter un simple indicatif pouvant servir à catégoriser les pâturages du Botswana. Ce travail a été rapporté sous le titre "Re-Seeding and Renovation" (APRU 1975) (Réensemencement et rénovation). Citons comme autres publications pertinentes "A Hand Book of Common Grasses in Botswana" (Manuel des graminées les plus fréquentes au Botswana) de David I. Field (1976) et "A Hand Book of Botswana Acacias" (Manuel des acacias du Botswana) de J. Timberlake (1980).

#### **ÉTAT DES MÉTHODES ET DES PRIORITÉS DE RECHERCHE (1964 À 1976)**

La Station de recherche de Morale a été fondée en 1931, sur les conseils du professeur R. Lindsay Robb, sous la direction de Sir Russel England. Elle est située au sud de Mahalapye entre 23° S. et 27° E. Les conditions édaphiques, de climat et de végétation sont caractéristiques de l'est du Botswana.

À compter de 1951, on a enregistré le poids des bestiaux et les caractères botaniques du milieu. Divers modes de paissance ont été imposés et leurs résultats vérifiés d'après le poids vif ainsi que les effets sur le veld, et on a également fait l'essai de différents taux de charge des pâturages. En 1953, on a ajouté un parcours défriché. En 1964, la méthode de l'analyse botanique a été modifiée. Les parcours ont été établis en fonction de l'intérêt accordé par des territoires adjacents à la paissance continue, comparée avec la paissance en rotation et la paissance de courte durée. En 1964, on considérait comme peu réalisable, pour les fins poursuivies, de mesurer les changements de façon satisfaisante.

McKay déclarait cependant qu'il n'existait pas de changement d'importance ou évident à évaluer, mais on a estimé qu'il valait la peine de poursuivre l'échantillonnage botanique, et certaines questions restèrent sans réponse, telles que : a) l'influence du taux de charge et de la pluviosité sur le rendement et la composition botanique, b) l'effet d'irrigation d'appoint comme remède au manque de pluies sur le rendement des herbages, et c) l'apport d'un supplément d'azote non protéique (ANP) dans la ration d'hiver du bétail.

On a relevé les changements survenus dans la composition des espèces d'après les divers taux de charge; toutefois, à cause du manque d'homogénéité dans les parcs, on n'a pu en tirer de conclusions significatives. Ces dernières ont été résumées en 1968 par McKay qui a préconisé une méthode mieux au point et l'extension de l'enquête à d'autres types de végétation. Au cours de 1972, neuf stations ont été ouvertes dans les ranchs de la SRPA.

En 1976, la SRPA analysait les conclusions des travaux de recherche précédents afin de découvrir les facteurs variables, propres aux parcours naturels, les plus susceptibles d'influencer la productivité du bétail. Les observations furent résumées dans une série de recommandations :

a) Le manque de phosphore dans les pâturages est endémique et les avantages d'un apport de cet élément ont été démontrés.

b) Les faibles teneurs en protéine brute ainsi que la digestibilité de la matière sèche (MSD) des herbages durant la période sèche varient selon les saisons.

c) Seuls les troupeaux reproducteurs ont semblé répondre économiquement à un supplément de ANP donné durant la saison sèche, mais la quantité totale de MSD ingérée pourrait devenir un facteur inhibiteur à des taux de charge fixes.

d) Il reste nécessaire de déterminer la valeur nutritive des diverses espèces avantageuses ainsi que les moyens d'en encourager l'implantation, notamment contre l'envahissement de la brousse.

e) Il est reconnu que l'évaluation des systèmes pastoraux est une entreprise à long terme mais que l'on doit en poursuivre le contrôle et le mesurage détaillés.

f) Le contrôle des parcours naturels et de l'élevage sur les terres d'État de l'Ouest a été inauguré à cause d'une absence d'information sur la production de cette région, et par suite de la fragilité présumée de son écologie et des indices de paissance excessive relevés au voisinage des points d'eau du bétail.

On savait qu'un contrôle attentif des ressources pastorales pouvait contribuer à l'implantation d'espèces améliorées. La nécessité d'élargir le champ des recherches était évidente et, dès 1977, on pouvait conclure qu'il fallait s'attacher principalement aux possibilités d'introduction de légumineuses, de graminées et de récoltes fourragères dans le système. L'amélioration des parcours naturels étant jugée possible, moyennant un contrôle adéquat, on se devait d'explorer à fond les possibilités de leur réensemencement à l'aide de légumineuses importées. L'économie, la faisabilité et les perspectives d'adoption étaient autant d'aspects dont on devait apprécier l'importance, et l'on s'est d'abord interrogé sur la réaction de diverses espèces introduites à la fertilisation.

Cependant, même sachant que l'on avait pu dans le passé remédier rapidement aux pertes cycliques désastreuses causées au cheptel par la sécheresse, on ne pouvait demeurer indifférent à la dégradation menaçante des parcours qui viendrait modifier ou même rendre impossible à l'avenir ce genre de récupération. La recherche constructive d'espèces pour pâturages et de fourrages adaptables à toutes les circonstances est aujourd'hui d'une importance primordiale reconnue dans l'étude d'ensemble concernant l'élevage et les pâturages. Mais le spectre de la sécheresse ainsi que les mesures de soulagement à prévoir continuent de préoccuper certains planificateurs et plusieurs ont conseillé, au cours des ans, de créer des réserves fourragères constituées d'espèces résistantes à la sécheresse.

Ces suggestions n'ont pas été, jusqu'ici, retenues par les pouvoirs publics. L'histoire de la recherche sur les pâturages, dans son état actuel, doit donc tenir compte d'un manque d'engagement au niveau des mentalités

locales et de la probabilité que les efforts individuels ne parviendront que lentement à faire adopter une amélioration qualitative et quantitative de la biomasse. Il reste vrai que le manque de ressources pastorales est rarement perçu comme le principal obstacle à un élevage plus rationnel.

### **RELEVÉ GÉNÉRAL (AVANT 1977)**

Avant 1976-1977, la recherche s'était attachée principalement à étudier le rendement des parcours naturels et leur composition botanique. L'élargissement de ce point de vue, depuis 1977 seulement, en y incluant l'étude des pâturages, doit être envisagé en fonction de la politique antérieure du Botswana, pays considéré comme une réserve de main-d'oeuvre et de bétail migrants. Il demeure essentiellement une vaste région pastorale productrice de boeuf.

Cependant, bien que le Botswana figure encore parmi les pays les moins densément peuplés du monde, l'accroissement des populations locales, si irrégulier qu'il soit, dans les limites d'écosystèmes très différents, a fortement taxé les ressources naturelles existantes. On ne peut plus guère y porter remède par la pratique immémoriale des migrations durant les périodes cycliques de sécheresse qui se répètent avec une régularité du reste imprévisible. Les simples méthodes de "production commerciale" conventionnelles appliquées par les premiers colons n'ont eu aucun effet sur les peuplades indigènes. Pour les deux groupes, l'irrégularité des pluies saisonnières a donné lieu à une tendance conservatrice où l'économie s'appuie sur l'existence de vastes parcours naturels, accompagnée saisonnièrement de transhumance, d'une réduction des troupeaux ou d'autres mesures d'adaptation aux conditions difficiles de certaines années de sécheresse.

Intensification n'était pas un vocable familier ni pour les colons ni parmi les tribus indigènes. En fin de compte, c'est l'eau dont on pouvait disposer durant les périodes sèches qui réglait l'économie pastorale. On a constaté un déplacement constant des gros propriétaires de troupeaux vers l'ouest et les écosystèmes plus fragiles du Kalahari, accompagné de pressions instantes auprès des pouvoirs publics, depuis 1950, pour que l'on

creuse plus de puits dans les parcours naturels de l'Ouest. Les pressions se sont accentuées par suite de la situation devenue difficile dans le haut veld de l'Est où les populations rurales pratiquaient depuis nombre d'années et inconsciemment une sorte d'agriculture mixte hétérogène; dans ces régions, le terrain se prête à l'accumulation des eaux de surface, la pluviosité moyenne est plus abondante et l'on y trouve des sols au moins marginalement cultivables.

Cette zone compte également 70 % à 80 % de la population et du cheptel. Traditionnellement, c'était les chefs qui délimitaient les terres pastorales et celles à cultiver. On ne peut encore affirmer que l'aspiration à posséder des terres constitue un problème, mais il existe déjà un conflit réel et même aigu dans certains districts concernant la répartition des sols cultivables ou pastoraux. Cette zone du haut veld oriental comprend la plus grande partie des superficies arables du pays. Depuis la promulgation de la Loi sur les terres tribales de 1968 et ses amendements de 1969 et 1970, le pouvoir d'affectation des terres appartient à des Conseils territoriaux. L'occupation par les premiers colons de terres en propriété perpétuelle et libre n'a en rien servi à améliorer des pratiques culturales qui visaient d'abord à assurer, autant que possible, une autosuffisance durant les bonnes années. De façon générale, le climat et la nature des sols s'opposent à des rendements profitables des cultures de céréales, de légumineuses comestibles et d'oléagineux en culture sèche.

À travers le haut veld oriental, cependant, les ménages ruraux ont depuis longtemps pris l'habitude de labourer chaque année une partie des terres allouées, et la comparaison de photos aériennes de 1975 à 1982 montre des superficies considérables de sols précédemment pâturés et aujourd'hui cultivés.

Vers la fin de la période 1960-1970, les pouvoirs publics se sont également rendu compte du problème croissant que posaient l'ouverture inconsidérée et l'abus des points d'eau dans les savanes délicates du Kalahari, et des pressions (d'abord locales) provenant de l'accroissement constant du cheptel, en même temps qu'augmentaient les étendues cultivées dans le haut veld oriental. De là, l'introduction des politiques du LDP 1 et de la TGLP.

## **LDP 1 -- Livestock Development Project**

Le premier projet LDP, ou de Développement de l'élevage, comprenait l'établissement d'un bloc de grands pâturages dans le bas veld occidental, financé conjointement par l'Association pour le développement international (ADI) et l'Organisation suédoise pour le Développement international (OSDI). La région choisie était celle de Ncojane. Le bloc comprenait des ranchs distincts cédés à bail à des éleveurs de bétail, avec une équipe de contrôle écologique de l'OSDI chargée d'en suivre l'évolution depuis 1975.

La SRPA a mis sur pied un régime de contrôle de la productivité du bétail, avec deux zones affectées à l'étude des taux de charge et des systèmes pastoraux dans un environnement reconnu comme délicat et nécessitant un prudent aménagement pour maintenir la production.

Les études ont confirmé que, dans ce genre d'environnement, les taux de charge pastorale sont un facteur critique, et la bonne répartition des points d'eau, primordiale. Une appréciation sommaire suggère une unité d'élevage par 20-25 ha pour les parcours de *Schmidtia-Stipagrostis* et 30 à 35 ha/UE pour ceux à base d'*Aristida-E. pallens*, plus pauvres et plus vulnérables. À peu d'exceptions près, toutes les grandes étendues de prairies sont pâturées à l'excès au voisinage des points d'eau et il est à craindre que les pâturages les plus pauvres ne soient irréversiblement dégradés. Tous les rapports confirment la nécessité d'une extrême prudence dans l'ouverture de cette zone écologique délicate.

## **TGLP -- Tribal Grazing Land Policy**

Le Livre blanc sur cette question date de 1975. Son but était de trouver un mode pratique de contrôle des pâturages et d'améliorer la productivité du bétail, tout en sauvegardant, avant tout, les intérêts des très nombreux membres de tribus ne possédant que peu ou pas de bétail.

L'inquiétude causée par la paissance excessive et la baisse de productivité des pâturages a conduit à proposer un zonage régional qui "désignerait certaines

régions divisées en blocs commerciaux détenus à bail par de grands propriétaires de troupeaux", et d'autres régions servant de "réserves" en vue de répondre à l'expansion prévisible du cheptel général traditionnel avec ses troupeaux d'importance très diverse. Un rapport consultatif de S. Sandford, publié en juillet 1980, exposait certaines des préoccupations majeures concernant l'application de la TGLP.

La SRPA (Recherche sur les parcours naturels) a poursuivi sa tâche d'évaluation dans trois secteurs particuliers (1970) soit : a) mesure de la productivité de l'élevage en parcours naturels, b) mesure de ce que les parcours naturels pourraient fournir au bétail en paissance, et c) mesure des effets de la productivité du bétail sur les parcours naturels. Les animaux en pâturage ont montré une préférence marquée pour les plants plus riches en protéine brute, et on a noté que certaines espèces de graminées indigènes conservaient de bonnes teneurs en protéine brute.

La SRPA avait maintenant établi un réseau de ranchs dispersés à travers le pays, possédant un niveau minimum acceptable de technique agronomique normalisé, à base surtout de pratiques commerciales courantes, et pouvant revendiquer une productivité animale sensiblement supérieure à celle des postes d'élevage traditionnels. Il existait cependant des différences notables d'un ranch à l'autre, ainsi que dans les quantités de matière sèche par hectare de parcours naturels. (Rapport ILCA, 1981, Document de travail n° 6 du Botswana) (LEU, vol. 2, 1982, "Production and Nutritional Value of Range Forage") (tableau 1).

L'effectif du cheptel s'était complètement relevé depuis le cycle de pluviosité insuffisante du début des années 1960 qui l'avait radicalement réduit. L'augmentation annuelle était revenue à 4 % environ (tableau 2). Bien que l'on dût s'attendre que l'application de la TGLP prenne du temps, l'opinion courante était que l'on pourrait améliorer considérablement la productivité de l'élevage en agissant sur sa répartition et sur ses pratiques, et qu'une migration des troupeaux les plus nombreux des pâturages surchargés de l'Est pourrait apporter un soulagement.

Tableau 1. Comparaison du bétail de ranch et des troupeaux communaux.

	Ranch	Postes de bestiaux
Vêlages (%)	74	46
Mortalité	8	10 (12-14)
Poids des veaux à 7 mois (kg)	178	123
Poids des veaux à 18 mois (kg)	278	207
Rendement des vaches à 7 mois (kg)	120	51
Rendement des vaches à 18 mois (kg)	188	86

Tableau 2. Effectifs du cheptel.

Année	Bovins (en milliers)	Ovins	Chèvres
1965 (après 4 années de sécheresse)	1 481	125 335	335 134
1975	2 564	420 000	1 400 000
1983 (Troupeau commercial 410 700)	2 818	164 700	782 800

Rien de semblable ne s'est produit et la situation dans les régions à régime communal continue de s'aggraver au lieu de s'améliorer. Le Livre blanc faisait preuve également d'une naïveté tacite en présumant que a) la mise en place de clôtures permettrait d'accroître la productivité, et que b) les occupants du sol consentiraient à adopter de meilleures pratiques et à respecter les taux de charge recommandés.

Par la suite est intervenue en 1978-1979 la politique de l'ALDEP (Arable Lands Development Programme) ou Programme de développement des terres arables, destiné à apporter une aide pratique aux petits exploitants ruraux les plus désavantagés qui ne bénéficieraient pas des dispositions plus larges de la TGLP. Le but principal

était l'autosuffisance en grains alimentaires de base et l'amélioration des rendements par un ensemble de mesures comportant des subventions aux familles d'agriculteurs. On se préoccupait partout d'un manque de bêtes de trait et, après beaucoup de discussion, on a fini par accepter généralement la nomination d'un préposé aux productions fourragères et pastorales, dans l'idée qu'une meilleure alimentation des boeufs de trait répondrait au but recherché. On discutait encore de cette nomination en 1981, et le préposé n'a été désigné qu'en 1983. À cette époque, le Projet pilote d'agriculture intégrée (PPAI) s'efforçait déjà de répondre à la nécessité d'intégrer de façon plus réaliste les cultures et l'élevage dans un véritable régime de culture mixte, durant deux saisons, l'un de ses objectifs principaux étant la sélection de diverses espèces que l'on pourrait utilement introduire dans les systèmes traditionnels (voir la section sur l'évaluation des besoins d'enquête).

Les évaluations récentes obtenues de la TGLP et de l'ALDEP ont coïncidé avec les cycles de sécheresse actuels et plusieurs séminaires et ateliers internes se sont de plus en plus attachés à des mesures visant à conserver l'environnement et à contrer la sécheresse. Dans un pays exposé à des périodes de sécheresse cycliques quoique imprévisibles, dont les répercussions sur les populations rurales varient en fonction de la gravité des pénuries d'eau, il est inévitable que parmi les remèdes recherchés figure au moins la création d'une sorte de banque fourragère. Plusieurs experts-conseils ont abordé ce sujet dans le passé. Bien que la recherche sur les pâturages ne s'attache généralement pas aux espèces résistantes à la sécheresse, susceptibles d'être conservées pour constituer une réserve fourragère pour les périodes de crise, on notera qu'il y a beaucoup à faire dans ce domaine. (Il n'y a pas eu de réaction officielle aux recommandations des experts-conseils à ce sujet).

En outre, les travaux déjà effectués indiquent comme matière à étude le groupage quantitatif de réserves fourragères locales provenant d'espèces plus courantes ensemencées en profitant des pluies, avec irrigation d'appoint fournie par divers puits d'abreuvement du bétail. L'expérience suggère ici que la récolte devrait être mise en terre de bonne heure, comme assurance contre le manque de pluie à la plantation en mi-saison

ou contre l'interruption prématurée de la saison complète.

Il est significatif que, malgré la multiplication des forages depuis 30 ans, cette situation persiste encore. C'est l'eau qui détermine la répartition des troupeaux, sauf en périodes de grande sécheresse lorsque les désastres causés par la pénurie d'herbages frappent avec une dureté particulière les régions les plus peuplées du haut veld oriental. Les périodes de sécheresse n'en sont pas moins une réalité cyclique qui conditionne l'opinion des planificateurs politiques et des donateurs.

Il existe encore dans le bas veld de l'Ouest des étendues insuffisamment pâturées, demeurées vides par suite du manque d'eau. Dans l'Est, les poches de ce genre sont maintenant réduites mais il en subsiste encore. De vastes étendues de l'Est ont été temporairement dégarnies de bestiaux par leurs propriétaires par suite de la disparition complète de fourrage à consommer.

Malgré ce tableau volontairement noirci, il y a place pour une amélioration de la productivité de n'importe quel sol, en n'importe quelle saison, mais dans des limites très variables selon les extrêmes existant dans la pluviosité saisonnière. Les mesures contre la sécheresse doivent également retenir l'attention. Dans les circonstances actuelles, les prévisions de pluie annuelles et même mensuelles n'offrent guère d'indications.

On a beaucoup appris des essais visant à améliorer et à régulariser le rendement des plantes cultivées, et c'est à ce sujet que l'opportunité d'améliorer la banque de fourrage prend un certain sens. Les progrès réalisés jusqu'à présent justifient déjà l'allégation voulant que, avec de la volonté et de bonnes semences, il est possible en n'importe quelle année de produire pour les ruminants des quantités de fourrages supérieures, pouvant suppléer celles fournies par les parcours naturels. L'irrégularité des précipitations empêche de prédire la méthode qui se révélerait la plus avantageuse d'une année à l'autre, sauf dans les endroits que l'on peut irriguer. D'où la nécessité que l'on a prévue d'explorer diverses options concernant les espèces et

les époques d'ensemencement des plantes annuelles, bisannuelles ou vivaces. On devra développer des procédés de conservation et d'utilisation répondant le mieux aux obstacles, et il est donc peu probable que l'on puisse élaborer une série unique de solutions applicables partout.

L'importance des troupeaux et leur composition, les ressources en main-d'oeuvre familiale, la situation financière des familles, les superficies de sol cultivable et celles habituellement cultivées chaque année sont autant de facteurs qui influenceront les décisions à prendre.

### MÉTHODES DE RECHERCHE SUR LES PÂTURAGES (APRÈS 1976)

L'affectation à l'équipe de la SRPA d'un agent de la FAO, chargé de la recherche sur les pâturages, a permis une revue du travail réalisé et des moyens pratiques de disposer de semences nécessaires à un programme futur. Parmi une longue liste (180 espèces) de papilionacées et de légumineuses herbagères, on a pu recueillir la semence de 12 espèces.

Parmi les graminées, Cenchrus se rencontre localement et l'on peut se procurer Panicum coloratum et Eragrostis curvula dans le commerce. Urochloa mosambicensis, qui pousse en certains endroits, provient de l'Australie. On a décidé d'exclure Chloris guyana à cause de sa faible tolérance à la sécheresse. Mais l'agent de l'ALDEP pour les pâturages réévaluera sans doute cette plante dans les régions au nord de Kasane.

Les premières recherches ont d'abord eu recours à des parcelles de pépinière pour l'évaluation des caractères qualitatifs et la collecte d'autres semences. Siratro, introduit par Van Ransburg (1970), a survécu et on a utilisé sa semence dans des essais de compatibilité avec Cenchrus ciliaris et E. curvula avec application de base de 400 kg/ha de superphosphate simple + trois applications différentes d'azote. Au nombre d'autres espèces survivantes, Rhynchosia sublobata se maintenait toujours mais sans produire de semence. Seuls des plants isolés de Neonotonia wightii ont survécu.

## **Leucaena**

Leucaena glauca, légumineuse fourragère buissonnante ou arbustive, est reconnue depuis longtemps pour sa résistance à la sécheresse (Arnold 1934). Elle fait l'objet d'un renouveau d'intérêt au Malawi (FAO), ainsi qu'en Zambie où les essais ont été moins encourageants.

De la semence de 4 cultivars de Leucaena, Peru, Cunningham, Hawaiian cross et Hawaiian géant, a été obtenue du Malawi et mise en terre en parcelles de 5 m x 5 m, avec rangs espacés d'un mètre et à 10 cm entre les plants. Un engrais composé de 2.3.2 avec zincate a été épandu à raison de 400 kg/ha. Les parcelles furentensemencées à la mi-janvier; germination et implantation réussirent mais la végétation en parcelle se révéla ensuite très inégale. À la mi-février, les plants atteignaient 4 cm de hauteur et, vers la mi-septembre, certains mesuraient 50 cm sans dépasser cependant, pour la plupart, 15 cm. Hawaiian géant et Cunningham se développèrent le mieux parmi les cultivars. Tous furent légèrement grillés par le gel en juin et juillet.

Dans un autre endroit des parcelles plus grandes (15 m x 8 m) ont étéensemencées à des espacements identiques, avec fertilisation de 250 kg/ha de superphosphate simple. La germination fut bonne, mais malgré un désherbage tous les plants étaient morts à la mi-avril. Le sol de cet endroit était une terre franche sablonneuse à pH de 4,9. Bien que toutes les semences eussent été inoculées avec la souche appropriée de rhizobium, au moment du semis, on n'a constaté aucune nodulation sur Leucaena. Afin de poursuivre les essais, les quatre cultivars ont été implantés en pots, en serre, pour être transplantés en différents endroits.

## **Cenchrus ciliaris**

Les pratiques culturales appliquées au C. ciliaris à la Ferme de recherche du Content comportaient un semis avec un distributeur d'engrais, à raison de 4 kg/ha. La superficie à implanter était d'environ 2 ha, après application de 250 kg/ha de superphosphate simple; le semis a eu lieu au début de janvier.

Tableau 3. Rendement de *Cenchrus ciliaris* en MS (kg) avec différentes doses d'engrais azotés (parcelle de 0,002 ha)

Traitement	Site 1	Site 2	Site 3
N <sub>1</sub>	16,6	15,6	27,3
N <sub>2</sub>	21,0	18,0	29,6
N <sub>3</sub>	15,3	22,0	40,3
N <sub>4</sub>	19,6	24,3	29,6
N <sub>5</sub>	19,0	24,6	31,6

Dans le bloc d'essai n° 2, on a établi un schéma d'essai 3 x 3 pour suivre l'effet de N et de P sur l'implantation et la croissance. Les applications d'engrais ont été de : P<sub>0</sub>, pas de phosphate; P<sub>1</sub>, 200 kg/ha de superphosphate simple; P<sub>2</sub>, 400 kg/ha de superphosphate simple; N<sub>0</sub>, pas d'azote; N<sub>1</sub>, 150 kg/ha LAN; N<sub>2</sub>, 300 kg/ha LAN. On comptait quatre replicatifs dans un bloc de configuration aléatoire avec parcelles mesurant 5 m x 5 m. La germination et l'implantation furent bonnes, mais une fois de plus la végétation adventice a été excessive et l'on n'a pu effectuer de coupe d'évaluation.

Diverses quantités de LAN ont été utilisées pour planter un engazonnement de *Cenchrus* en trois endroits différents de la ferme de recherche. Les traitements consistaient en applications uniques de LAN à raison de 80, 120, 160, 240 et 320 kg/ha à la fin de janvier. La méthode suivie était celle des configurations aléatoires en bloc avec trois replicatifs par endroit, et des parcelles de 5 m x 4 m. Une coupe d'évaluation en avril n'a révélé aucune différence d'importance dans les résultats, bien que la réaction eût été plus marquée jusqu'à l'application de 180 kg/ha au site n° 3 (tableau 3).

### **Amélioration des rendements et de la qualité des herbages naturels**

Une expérience au ranch de Morapedi a eu pour objet d'étudier l'effet des engrais sur les herbages naturels. Les traitements comportaient de l'azote (N) sous

forme d'urée en doses de 0, 50, 100 et 150 kg/ha, du phosphore (P) sous forme de superphosphate simple en doses de 0 et 33,2 kg/ha, et de la potasse (K) sous forme de muriate de potasse à raison de 0 et 26,2 kg/ha.

Toutes les combinaisons, 4 x 2 x 2, furent disposées en blocs de configuration aléatoire avec deux replicatifs. Les applications d'azote eurent lieu en trois fois : la première, le 11 novembre 1976, en même temps que le phosphore et la potasse; la deuxième, le 14 décembre 1976; et la troisième, le 30 décembre 1976. La parcelle mesurait 10 m x 10 m et la superficie récoltée, 8,3 m x 8,3 m.

Aucune donnée météorologique n'a été relevée, sauf concernant les pluies, mais les chiffres estimatifs ci-après ont été recueillis par la station météorologique de Sebele : températures à midi dépassant généralement 30 °C, évaporation quotidienne de l'humidité de 8 mm en moyenne.

Le tableau 4 donne les rendements en MS séchée au four. Les engrais phosphorés et azotés ont produit des résultats très significatifs, mais non la potasse, en sorte que les chiffres du tableau 4 indiquent la réaction moyenne de l'herbage à l'azote en présence ou en l'absence de phosphore. Tous les résultats figurant dans ce tableau diffèrent nettement du témoin ( $N_0P_0$ ) à  $P < 0,01$ .

Après la récolte, des échantillons représentatifs ont été analysés pour en constater la teneur en protéine brute (PB), en phosphore total, et la digestibilité in

Tableau 4. Réponse moyenne des graminées à l'azote en présence ou en l'absence de phosphore (en kg/ha de matière séchée au four).

	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>
N <sub>0</sub>	1 020	1 386
N <sub>1</sub>	1 578	2 026
N <sub>2</sub>	1 579	2 696
N <sub>3</sub>	1 558	3 148

Note : Écart-type entre deux moyennes = 98 kg.

vitro. Le pourcentage de protéine brute a augmenté de pair avec la dose d'engrais azoté. Aucun des autres engrais n'a eu d'effet significatif sur la PB. La fumure au phosphore a augmenté la teneur en phosphore des graminées de 727 à 1 548 ppm de moyenne. Aucun des autres fertilisants n'a eu d'effets notables dans le même sens. Les différences entre les graminées ayant reçu du phosphore et celles n'en ayant pas reçu sont toutes très marquées.

Le tableau 5 reproduit les pourcentages de digestibilité in vitro. Les apports d'azote, seuls, les ont améliorés. Pour les graminées, notamment, traitées d'après N<sub>2</sub> et N<sub>3</sub>, ils ont été nettement plus élevés que ceux obtenus avec le traitement N<sub>0</sub>.

Les apports d'engrais ont modifié également la composition botanique des parcelles. De chacune d'elles, on a fauché des sections de 5 x 1 m<sup>2</sup>, juste avant la récolte. L'analyse botanique a révélé que les échantillons recueillis se composaient surtout de : Brachiaria nigropedata, Anthephora pubescens, Schmidtia pappophoroides, Eragrostis spp. ainsi que de faibles quantités d'herbes non identifiées et d'espèces autres que des graminées.

Le poids des Eragrostis spp. et des graminées groupées avec elles a augmenté en même temps que la quantité d'azote fournie, et cette augmentation a été notable et rapide.

Il semble exister une interaction entre les engrais azotés et phosphoriques. Dans le cas des espèces

Tableau 5. Pourcentages de digestibilité moyenne par rapport aux traitements avec N.

Traitement avec N	Pourcentages de digestibilité
N <sub>0</sub>	41,64
N <sub>1</sub>	44,50
N <sub>2</sub>	48,54
N <sub>3</sub>	46,73

Note : Écart-type entre deux moyennes de traitement = 2,35 %.

Eragrostis, la réponse a été restreinte en l'absence de ces derniers. Le même résultat a été constaté avec B. nigropedata. La croissance de A. pubescens est atténuée avec l'application des plus fortes doses d'azote, alors que ce n'est pas le cas pour S. pappophoroides. D'autres expériences, en plus de celles de Morapedi, auront lieu l'année prochaine aux stations de Sebele et de Morale.

A compter de 1979, quelques espèces de légumineuses ont fait l'objet d'études particulières, notamment Siratro et Stylos; on a comparé divers cultivars de C. ciliaris, et l'on a aussi pu mesurer l'importance des réactions des Cenchrus et Eragrostis à l'apport de diverses doses de N et P. La SRPA sait depuis longtemps que 92 % du bétail du Botswana est élevé d'après des procédés traditionnels. Aussi, depuis 1979, les efforts se sont-ils orientés surtout vers les problèmes particuliers au cheptel appartenant au régime communal.

### Siratro

Pour améliorer les parcours naturels, on s'est attaché surtout à introduire Siratro, Leucaena et le genre Stylosanthes. À cette fin, on a créé en 1971 une pépinière expérimentale à Sebele, et une autre à Mahalapye l'année suivante. Les détails de ces débuts et des rendements obtenus ont été publiés par la SRPA (1979). On a établi des parcelles de Cenchrus et de Siratro dont les rendements ont été enregistrés.

La SRPA faisait état en 1980 de quelques succès obtenus à Musi, à Morale et à Tsetseku avec Siratro : dans ces trois fermes, la légumineuse a été semée en bandes dans des sols défrichés. Elle s'est maintenue de façon satisfaisante à Musi et à Morale.

On avait prévu de répéter ce travail dans d'autres ranchs, mais on a décidé d'effectuer des semis préliminaires à une échelle réduite. À cet effet, on a créé une série de lots clôturés de 625 m<sup>2</sup> ou 250 m<sup>2</sup>, aux endroits mentionnés dans le tableau 6.

À la saison sèche de 1981, on a tenté de vérifier en parcelle d'essai les effets d'un apport d'oligo-éléments, sans obtenir de résultat significatif.

Tableau 6. Endroits ensemencés en fourrage dans les ranchs de la SRPA.

Endroits	Nombre de parcs	Situation		Pluviosité
		Est	Sud	1 <sup>er</sup> sept. 1981 - 31 mars 1982
Sunnyside	2	25° 44'	25° 06'	442
Masiatilodi	2	25° 00'	25° 02'	322
Seleka <sup>a</sup>	1	27° 45'	23° 02'	355
Lesege	1	27° 19'	21° 55'	61
Tsetseku	1	23° 10'	20° 10'	234
Morale	2	26° 50'	23° 12'	335
Masama	4	25° 25'	23° 50'	266
Leupane	1	27° 00'	22° 35'	147
Nata	1	25° 57'	20° 00'	s.o. <sup>b</sup>
Dukwe	1	26° 35'	20° 36'	s.o.
Maitengwe <sup>a</sup>	1	27° 25'	20° 40'	s.o.
Matlolakgang	2	25° 10'	23° 54'	351
Impala <sup>a</sup>	1	27° 35'	21° 10'	123
Musi <sup>a</sup>	1	25° 04'	25° 40'	353

<sup>a</sup> Pas ensemencé à cause de la sécheresse.

<sup>b</sup> s.o. = sans objet

La pluviosité était la même aux divers endroits, à l'exception de Sunnyside qui a connu une période de sécheresse entrecoupée de légères averses de la mi-décembre à la fin de février. Siratro a été semé en bandes replicatives de 1 m de large avec différents apports d'engrais phosphatés. Tous les semis ont avorté par suite de la sécheresse qui a fait suite.

### Stylosanthes

Un semis de Stylosanthes scabra en 1977 à Sebele a produit une végétation vigoureuse et s'est bien implanté, mais d'autres essais avec la même espèce ont tous échoué en des endroits voisins. S. scabra et S. hamata devraient pouvoir produire dans les conditions locales, mais elles se sont révélées toutes deux très difficiles à planter. Des semis effectués à Sunnyside, Morale, Dukwe, Nata, Motopi et Sebele se sont bien comportés dans tous les endroits sauf à Masama et à Nata. Les plants ont produit de la semence mais les rendements ont été faibles, et la végétation a été médiocre en hiver.

Une collection de divers types nous est parvenue de la CSIRO en Australie, et une autre moins importante de la Station de recherche en cultures herbagères du Zimbabwe. Ces collections ont servi à des essais d'ensemencement à Morale, mais une seule espèce, S. scabra cv. Fitzroy semble prometteuse en restant verte, l'hiver.

### **Leucaena leucocephala**

Des rapports précédents (SRPA 1979, 1980) ont fait état d'essais d'implantation de Leucaena. On a pu conclure de ces premiers travaux que cette espèce pouvait s'adapter à des régions à faible pluviosité avec un minimum de préparation culturale et un peu d'irrigation au moment de la plantation. Le programme se poursuit avec, pour objectifs actuels, d'observer le rendement de parcelles ensemencées, d'étendre la sphère géographique des plantations à échelle réduite, d'établir à Morale un deuxième grand parc (16 ha) de Leucaena en brout, et d'étudier les possibilités d'intégrer la plante aux régimes agricoles communaux.

On a consigné les rendements en matière sèche des parcelles d'observation de Sebele et de Mahalapye, ainsi que les résultats des récoltes précédentes. La parcelle d'implantation de Moshu (Ngamiland, région de Maun) n'a pas été récoltée mais elle se maintient bien et est conservée comme réserve pour la semence.

### **ÉVALUATION DES ORIENTATIONS DE RECHERCHE -- 1979-1980**

Plusieurs événements survenus à cette époque ont orienté les travaux de recherche vers les problèmes beaucoup plus complexes des zones communales. En 1977, l'agent préposé à la recherche sur les pâturages à la SRPA avait fait remarquer que ni les cultivateurs commerciaux ni ceux de subsistance n'avaient adopté les changements obtenus des travaux antérieurs. À vrai dire, quelques éleveurs commerciaux cultivaient un peu de Cenchrus pour le foin et on observait, de-ci de-là, quelque particulier cultivant d'assez grandes superficies de Lablab non seulement pour le foin mais comme engrais vert avant le maïs. Les quelques exploitants laitiers comptaient soit sur de la luzerne irriguée,

soit sur des fourrages verts à ensiler. Mais, de façon générale, le jugement porté était exact.

En janvier 1979, l'équipe de la section d'évaluation des experts-conseils engagée par le ministère de l'Agriculture pour surveiller et évaluer l'application de la TGLP (Livre blanc n° 2 de 1975) était en fonction. Un an après, ses membres se réunissaient en conférence pour passer en revue les observations et les opinions locales, discuter des orientations désirables de la recherche, et résumer les principaux problèmes.

Le PPAI avait reconnu la nécessité de s'intéresser de plus près à la situation véritable et plutôt désordonnée de l'agriculture de subsistance qui était "mixte". Il avait également acquis du Conseil des terres tribales 5 ha de terre communale pour fins de démonstrations.

En 1979 également prenaient fin les travaux préliminaires du Groupe de travail pour le développement des terres cultivables, et la ligne à suivre commençait à se préciser. Inspirée par une autre consultation d'experts, la nécessité était reconnue d'inclure les fourrages et les pâturages dans les études à poursuivre.

Ces événements ont abouti à une étroite collaboration de la SRPA et du IFPP, et la saison 1979-1980 vit l'aménagement d'une série de parcelles d'essai dans la zone communale. Les espèces mises à l'essai provenaient entièrement de stocks existant au pays; toutefois 0,5 ha fut ensemencé en maïs, le 20 novembre, pour servir de plante-abri; et après les façons culturales 25 espèces différentes furent semées en culture dérobée à la fin de janvier, pour coïncider autant que possible avec l'époque des désherbages effectués par les cultivateurs locaux. Des semis hâtifs d'un certain nombre de graminées et de légumineuses avaient eu lieu, le 30 novembre, en parcelles répétitives. Ce semis hâtif des principales légumineuses annuelles envisagées a servi de base pour toutes les considérations futures.

Les pluies ont été favorables, la végétation s'est bien maintenue et le rendement des espèces retenues, Lablab et la fève Velvet, a été élevé. La nouaison de Velvet a été plus précoce que celle de Lablab. La croissance et le rendement de la fève Phasey et de

Dolichos leichardt ont été décevants au 25°S. Stylos n'a pu s'implanter. Seca et Verana ont été resemées sans succès. Des plantons en pots de Seca, après transplantation, ont survécu improductifs jusqu'aux premières gelées. Toutes les parcelles de 5 m x 5 m étaient replicatives et avaient reçu l'équivalent de 250 kg/ha de superphosphate simple.

Siratro a bien levé et a rapidement recouvert le sol. Les parcelles ont été alternativement fauchées à divers stades de développement, depuis quatre ans, continuant à produire de la semence et à se multiplier vigoureusement. Glycine à Pelotshetlha a survécu sans lui faire concurrence. Cenchrus s'est bien implanté tout comme le teff, en parcelles ouvertes. Lablab, Leichardt, Siratro, Cenchrus, Columbus, Glycine et Teff en culture dérobee se sont également implantés.

Un programme beaucoup plus ambitieux a été mis en oeuvre en 1980-1981 avec la collaboration de la SRPA et de la Division de vulgarisation des ranchs, production animale, du ministère. Une gamme nombreuse d'espèces, semées à différentes dates, ont été mises à l'essai dont deux semis à la dérobee dans du maïs et du sorgho, avec trois traitements aux engrais chimiques, et divers procédés de récolte appliqués aux espèces fourragères à l'essai. Parmi ces dernières, des espèces rustiques résistantes au froid ont été semées à différentes dates pour en évaluer la productivité et la survivance sans irrigation. Le but de ces travaux était de cataloguer les plantes fourragères pouvant s'implanter et produire en certaines périodes critiques de la longue saison sèche. On voulait également vérifier la possibilité d'implanter des bandes resemées dans le veld naturel en recourant aux méthodes les plus simples, les plus rapides et les plus économiques.

Trois endroits des régions pastorales ont été ensemenés à la volée en Siratro, à raison de 6 kg/ha, en bandes de 2 m de largeur préalablement travaillées à la herse à disques. On a épandu en même temps 250 kg/ha de superphosphate simple. La semence, mélangée à 100 kg/ha de LAN, a été enfouie à la herse. Les résultats ont confirmé les constatations de la SRPA pour les ranchs : à moins d'exclure les bestiaux, ceux-ci utilisent les bandes ensemenées comme sentiers et piétinent la végétation naissante.

Les semis à la mi-février se sont révélés trop tardifs et les façons culturales pratiquées doivent s'adapter aux types de sols. Il n'est pas douteux, cependant, que Siratro peut s'implanter et qu'il a donné régulièrement de bons rendements tant en ranch qu'au PPAI, en parcelles et en bandes, dans des conditions normales d'entretien. Ce programme de recherche va se poursuivre. Deux parcelles de ferme clôturées ont été ensemencées avec succès en Siratro et la végétation s'est maintenue même après paissance intensive par des chèvres durant la saison sèche.

Le programme de 1980-1981 a démontré la possibilité d'implantation de graminées et de légumineuses en culture dérobée dans des céréales, ainsi que les bons effets d'un apport de phosphore; le mois de février a été reconnu comme le moins favorable aux semis. Les légumineuses vivaces, comme Siratro et Glycine ont bénéficié de la couverture végétale; la fève Velvet ainsi que Lablab purpureus, plantes annuelles, peuvent donner de bons résultats en culture intercalaire après un semis en janvier et profiter de la couverture végétale pour produire des tiges volubiles plus tard qu'en culture à découvert, pourvu que l'humidité soit suffisante. La protection contre le froid dépendra cependant de l'épaisseur de la plante-abri.

En 1981-1982, l'implantation de graminées et de légumineuses a été renouvelée avec un égal succès dans le maïs ou le sorgho comme plante-abri, mais en recourant à une seule date d'ensemencement (4 février) à cause du manque de pluie à la fin de janvier. Une partie du bloc en sorgho a été ensemencée à la dérobée de diverses espèces fourragères en vue de "renforcer" la quantité de biomasse à obtenir. Cet essai faisait suite à la bonne végétation constatée l'année précédente dans les parcelles replicatives de Columbus dans tous les blocs secondaires des deux plantes-abri. Sept espèces fourragères ont été utilisées en mélange dans des sous-parcelles avec quatre légumineuses différentes, L. purpureus et Leichardt annuelles, et Siratro et Glycine vivaces. La moitié du bloc a été fauchée et mise en moyettes dans la dernière semaine d'avril, et l'autre moitié laissée sur pied. Ce procédé, répétition de l'année précédente, avait pour double but d'observer les résultats obtenus des espèces semées à la dérobée et de comparer le rendement des plantes fourragères ainsi

que les modifications aux teneurs en protéine brute et en MS digestible. En 1979, la SRPA avait entrepris en différents endroits, dont le PPAI, des recherches concernant la mise en moyettes. Elles avaient confirmé, comme on l'avait constaté ailleurs, une baisse significative en qualité et en quantité de la récolte sur pied à compter de la dernière semaine d'avril.

Ces moyennes de rendement en résidus des cultures traditionnelles ont de l'importance comme points de repère. On s'en est servi pour comparer les avantages, dans la production de biomasse, des fourrages cultivés spécialement comme aliments du bétail dans le programme de recherche. L'augmentation moyenne provenant du "renforcement" obtenu d'un semis intercalaire de fourrages s'élève à 1 100 kg. Les moyennes de rendement obtenues ont été : pour les semis fourragers en janvier, 3 600 kg, et pour ceux de février, 2 600 kg; pour les légumineuses annuelles comme Lablab et la fève Velvet, 5 000 kg, pour Siratro, légumineuse vivace, 4 400 kg et pour Cenchrus, graminée vivace, 3 800 kg.

Quant au renforcement des parcelles fourragères avec une légumineuse, des parcelles replicatives de huit variétés fourragères furent ensemencées à deux dates de la saison 1981-1982, et Siratro, L. purpureus et D. leichardt furent semées en croisé à la volée dans des sous-parcelles. L'implantation et la végétation ont été variables pour Leichardt et négligeables avec les semis tardifs (en février) de Lablab, tandis que Siratro a contribué dans tous les cas à améliorer la qualité. L'analyse du foin a indiqué une augmentation moyenne de 2,2 % de la protéine brute. Pour les parcelles replicatives découvertes, on trouvera en annexe la série des espèces mises à l'essai et implantées.

### **Participation des agriculteurs**

On n'a pas connaissance d'efforts délibérés, dans le passé, de la part de particuliers en vue de conserver comme fourrages les résidus de récoltes ou des récoltes sur pied. La clôture de certains champs, avec l'assistance de l'ALDEP, ainsi que la recherche persévérante de cultures fourragères ont donc ouvert de nouvelles perspectives aux propriétaires de bestiaux. Les rendements favorables obtenus en parcelles expérimentales durant les deux saisons de 1979-1981 ont cependant retenu

l'attention des agriculteurs locaux, en particulier avec la légumineuse Lablab. Sept parcelles de ferme de 20 m x 20 m ensemencées en L. purpureus du 12 au 20 décembre 1981 se sont bien implantées et les pluies ont favorisé la végétation. En deux endroits, on a utilisé à la fin de janvier un mélange de Cenchrus-Siratro en sursemis et trois autres ont été ensemencés avec un mélange identique sur des parcelles voisines. La végétation a été arrachée dans toutes les parcelles de Lablab et fanée sur des trépieds, les agriculteurs pouvant utiliser le foin comme bon leur semblait. Quant aux parcelles de Siratro, elles furent pâturées par des chèvres.

Les séances à propos des projets conjoints avaient révélé l'intérêt porté à l'évaluation des fourrages, et les responsables du Projet d'évaluation des systèmes de cultures et des intrants agricoles (PESCIA), opérant dans les territoires au nord de Gaborone, firent appel à cinq agriculteurs pour ensemercer une certaine étendue en Lablab ainsi que des parcelles séparées de millet et de trudan. Le projet se chargea de superviser des parcelles d'essai de niébé du D<sup>r</sup> Saunders et un lot de Cenchrus/Siratro. On a obtenu une récolte de fourrage à quatre endroits, mais le Lablab a échoué, tout comme le niébé, par suite de l'envahissement des mauvaises herbes, à l'exception d'un endroit.

L'expérience a été répétée en 1982-1983 avec le millet et le Lablab, avec le concours de 11 cultivateurs. À la même époque, on a établi une parcelle de démonstration de 4 ha en collaboration avec la SRPA. Le PPAI recruta 30 volontaires, et dans tous les endroits on sema un mélange de millet de Lablab en parcelles de 0,25 ha. Quelques cultivateurs offrirent plus de terrain et effectuèrent en janvier un deuxième semis d'un mélange fourrager de Columbus et de sorgho. À cause des pluies et de l'insuccès général des cultures, la saison imposa un fauchage prématuré. Dix-sept des agriculteurs obtinrent cependant un rendement appréciable de Lablab et de fourrage mélangé qu'ils purent récolter, faisant pâturer ensuite de bonne heure la récolte de grain manquée. L'intention de ces agriculteurs de transporter chez eux le fourrage récolté a été jugée encourageante et, cette fois encore, tous furent autorisés à l'utiliser comme ils l'entendaient. Deux

d'entre eux labourèrent des parcelles supplémentaires à ensemençer en 1982-1983.

Afin de répandre l'idée de nourrir le bétail avec du fourrage, on a offert à 12 cultivateurs volontaires du foin pressé provenant de la ferme de Morale de la SRPA en plus des balles de fourrage fournies par les parcelles du PPAI. À la saison sèche de 1982, on construisit dans les kraals de simples râteliers de perches et huit agriculteurs furent invités à servir ce fourrage à leurs boeufs de trait et quatre autres à leurs vaches en lactation ou en état de gestation avancée. Ce dernier groupe reçut le foin de légumineuse, de meilleure qualité, provenant des parcelles de démonstration. Le foin de Morale avait une odeur de moisi et l'affouragement des boeufs ne fut pas un succès.

Pendant l'hiver de 1983, la SRPA et PESCIA recrutèrent ensemble 11 agriculteurs pouvant fournir leur propre fourrage de fanes que l'on compléta avec des fourrages pressés du même genre achetés par la SRPA. Six animaux par ferme furent alimentés de cette façon, soit trois boeufs et trois vaches. L'expérience a été contrôlée par la SRPA.

Pour la saison 1983-1984, 60 agriculteurs offrirent au PPAI de participer. Les 17 qui avaient récolté du fourrage l'année précédente devaient labourer leur propre parcelle. Tous les nouveaux volontaires travaillèrent le premier demi-hectare à la herse à disques et l'ensemencèrent à la volée, mais la saison ne permit d'effectuer la majeure partie des travaux que durant la période de Noël. Des deuxièmes parcelles furent ensemençées, en certains cas pendant les pluies de la deuxième semaine de janvier. Les précipitations firent ensuite défaut. Les quelques parcelles préparées de bonne heure commencèrent à dépérir en février et l'on conseilla aux agriculteurs d'en récolter ce qu'ils pouvaient. Une pluie douce (44 mm), du 21 au 23 mars, fit germer quelques-uns des semis de janvier et d'autres agriculteurs purent en récolter le foin en avril. Tous les semis de grain étaient morts ou n'avaient même pu se faire. Les résultats de la saison firent ressortir les incertitudes et les difficultés à surmonter par les cultures fourragères en terrain découvert. Le bétail eut accès de très bonne heure aux terres cultivables et

l'on conseilla à d'autres agriculteurs de faucher ce qu'ils pouvaient de leur récolte manquée de sorgho.

On ignore, pour le moment, si c'est la sécheresse générale qui a incité les agriculteurs à faucher ce qu'ils pouvaient de foin et à le transporter chez eux, ou si l'idée d'amasser une réserve de fourrage pour leur kraal commence à pénétrer chez eux. La saison prochaine verra s'étendre les options de ce genre offertes aux agriculteurs dont un beaucoup plus grand nombre auront à faire eux-mêmes les travaux nécessaires. L'intention est de poursuivre le réensemencement plus hâtif de bandes dans les parcours naturels et d'inciter un plus grand nombre d'agriculteurs à construire de simples râteliers dans leur kraal, avec des parcs clôturés pour les chèvres et les ovins.

Pour résumer les trois premières saisons de travail expérimental sur les parcelles de démonstration de Pelotsetlha, il importe de considérer les résultats non seulement en fonction de dates, méthodes, taux d'ensemencement, mélanges d'espèces de graminées, de légumineuses et d'autres plantes fourragères, procédés divers de coupe et époques de récoltes, mais aussi de ce facteur éminemment critique qu'est la pluviosité.

Pendant les trois premières des cinq années d'observation qui se sont déroulées, les mois critiques de janvier et février ont offert diverses dates d'ensemencement favorables, en particulier pour un semis tardif sous une plante-abri. Nous rejetons l'allégation qu'il eut peut-être mieux valu éprouver d'abord les frustrations qui ont marqué les deux dernières années. S'il en avait été ainsi, il n'est guère douteux que l'on aurait conclu à l'existence d'un nombre insuffisant d'options à explorer. Les circonstances, par hasard, nous ont permis d'élargir sensiblement le champ des possibilités à étudier, en nous révélant ce que l'on pouvait attendre de meilleur et de pire en qualité comme en quantité dans les choix qui s'offraient à nous.

La période que nous évoquons ici a vu se former une véritable conscience du grand problème qui confronte la majorité silencieuse de nos populations, ces petits propriétaires terriens qui vivent et survivent dans un environnement communal qui ne leur assure même plus un semblant d'équilibre symbiotique. Deux années succes-

sives de sécheresse ont accru cette prise de conscience, mais il est encore prématuré de dire si les anciennes attitudes d'indifférence reparaîtront ou non lorsque de bonnes pluies hâtives auront fait reverdir nos vastes pâturages naturels.

Ce qui est certain, c'est que beaucoup de bestiaux ont péri dont, malheureusement, une proportion élevée de femelles d'élevage, toujours les plus exposées. Plus grave encore, ce sont les petits troupeaux qui, inévitablement, ont dû souffrir le plus. La propriété du bétail est très chaotique. Quarante-cinq pour cent de tous les agriculteurs possèdent moins de 10 têtes; entre eux, ils n'ensemencent que 20 % des terres cultivables et leurs rendements sont les plus faibles (statistiques agricoles, 1983). Ce sont vraiment les plus désavantagés. Les statistiques révèlent aussi que la proportion des vèlages est inférieure à la moyenne et que, presque sûrement, les femelles doivent servir aux travaux des champs.

On peut alléguer, non sans raison, que ce vaste secteur de la collectivité est le moins à même de produire convenablement des fourrages, et que la notion de l'affouragement du bétail viendra aider d'abord les ménages ruraux dont la situation est supérieure à la moyenne. Ce point, cependant, importe peu. Tous utilisent les pâturages communaux. On doit tenir compte également des vastes étendues de terres cultivables mal utilisées et qui, certaines années, ne sont jamais labourées. On comptait 305 000 ha en culture en 1983, soit à peine 12 % de ce qui pourrait l'être.

De grandes possibilités s'ouvriraient si l'on tenait compte des vastes espaces vides du territoire, et tout le monde en profiterait. L'acquisition de meilleurs pâturages n'est pas moins importante pour relever leur capacité de charge et remédier aux déficiences alimentaires des troupeaux. De ce côté, les petits troupeaux seraient avantagés du fait qu'il serait plus facile de répondre à leurs besoins.

Ce qui est surtout souhaitable serait de voir les groupes composant les collectivités rurales s'unir pour résoudre ensemble le problème de façon rationnelle. Le ministère de l'Agriculture étudie actuellement les moyens d'encourager des initiatives en ce sens. Collec-

tivement, les communautés pastorales doivent recevoir l'aide nécessaire pour maîtriser et stabiliser les ressources naturelles dont elles peuvent disposer. Tout le programme des pâturages et des fourrages dont il a été question ne représente qu'un volet du tableau.

#### BIBLIOGRAPHIE

- APRU (Animal Production Research Unit). 1970-81. Range and livestock monitoring in western Botswana. Animal Production Research Unit, Annual Reports. Gaborone, Botswana, APRU.
- Field, D.I. 1976. Handbook of common grasses in Botswana, Gaborone, Botswana, Ministry of Agriculture, 163 p.
- ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1981. Report-Botswana, Working Document No. 6. Botswana, ILCA.
1984. International Livestock Centre for Africa -- Research Brief, July 1984. A comparison between the Productivity of Traditional Livestock Systems and Ranching in E. Botswana. Botswana, ILCA.
- LEU (Livestock Evaluation Unit) 1982. Livestock Evaluation Unit Report, Vol. 2. Production and Nutritive value of Range Forage. Botswana, LEU.
- Pratchett, D. 1978. Effects of bush clearing on grasslands in Botswana (1st International Rangeland Congress). Gaborone, Botswana, Animal Production Research Unit, Ministry of Agriculture, p. 667-670.
- Pratchett, D. et Shirvel, B. 1978. The testing of grazing systems on semi-arid rangeland in Botswana (1st International Rangeland Congress). Denever, Colorado, USA, Society for Range Management, p. 567-568.
- Prince, S.D. 1982. UNDP evaluation of range management procedures and monitoring, Botswana. Botswana, UNDP.

Sandford, S. 1980. Keeping an eye on TGLP. A report prepared for the National Institute of Research. Botswana, University College of Botswana, No. 31, 83 p.

Van Rensburg, H.J. 1970. FAO Report on evaluation of indigenous legumes, Botswana. Botswana, FAO.

1971. Range ecology in Botswana. Technical Document No. 2. Botswana, UNDP.

## ANNEXE

### Espèces utilisées au PPAI, de 1981 à 1984, pour en faire l'étude et l'évaluation

#### Plantes fourragères

Trudan, Fodderbank, Supergrazer, Haygrazer, Columbus grass, Sweet Sudan grass, millet Babala, Sordan. Importations d'Australie : millet Feedmill II, sorghos fourragers : Jumbo, Sugargrazer, Speedfeed

#### Graminées

Cenchrus ciliaris, Molopo, Gayndah, É.-U.-Australie O., Panicum coloratum, Bambatsi, panic Sabi, Panicum maximum, Green, Gatton, Digitaria, Smutsii, Erianthe (herbe de Rhodes), Anthephora pubescens, Phalaris tuberosa, fétuque bleue du Kentucky, Setaria, Nandi, Paspalum, plicatulum, notatum, Eragrostis, Teff, Curvula, Ermelo, American leafy

#### Légumineuses

Dolichos, Lablab, Leichardt, Siratro, fève Phasey, Glycine, Tinaroo, luzerne, Barrel medic, Jemalong, Vesce, Crown, Wooly pod, sainfoin, Trifolium, repens, Stylosanthes, Hamata, Scabra, Humilis, Guianensis, Cook, Schofield, Endeavour, niébé, colonna, fève Velvet, pois d'Angole.

#### Fourrages d'hiver

Seigle, polko, koolgrazer, hybrides, Agroticum, Triticale (4), radis, fourrage japonais, satinajina, nooitedacht