

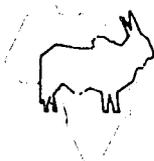
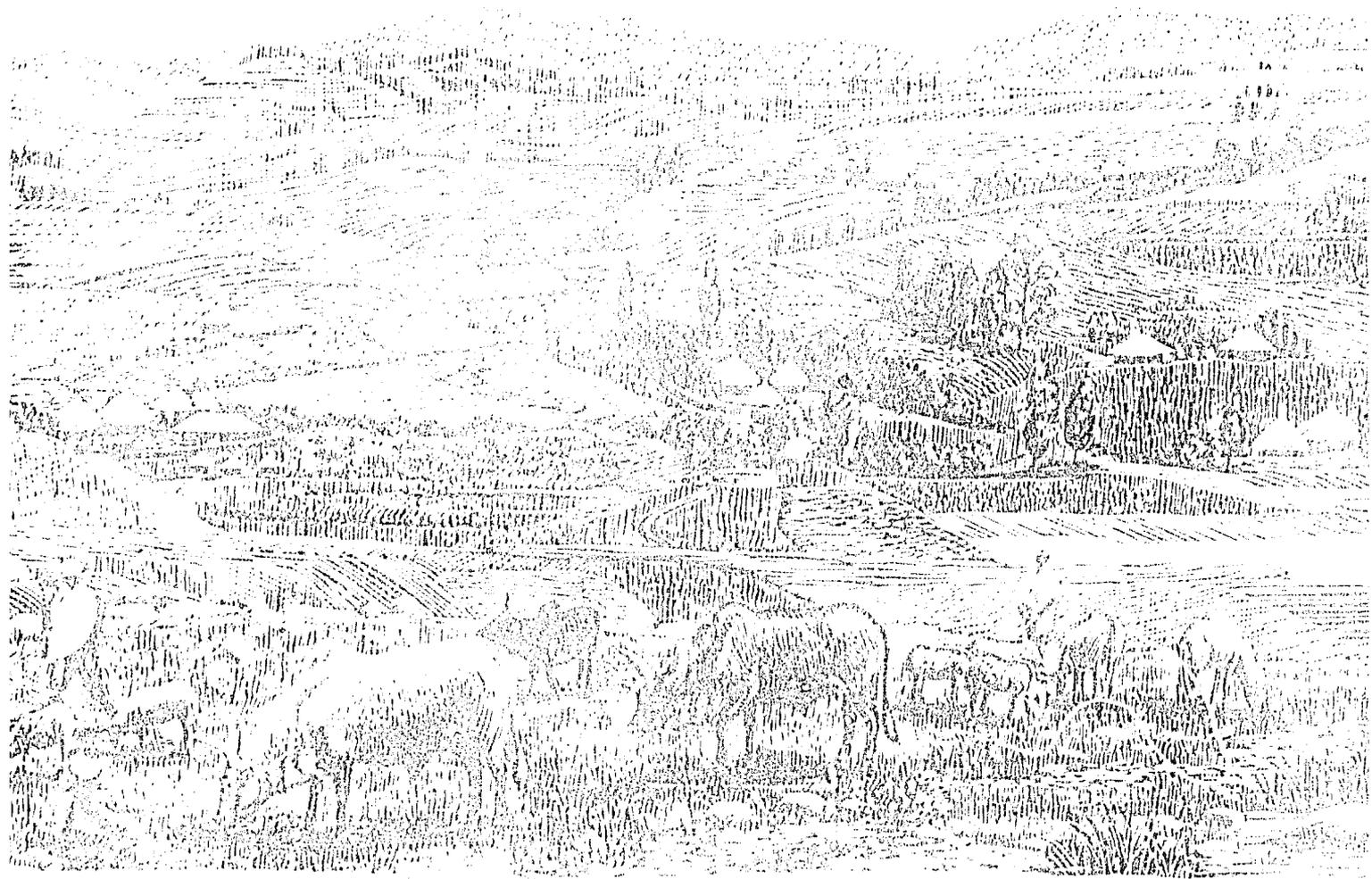
— PN-AA4-491 —

# CIPEA RAPPORT ANNUEL 1985/86

Centre International pour l'Élevage en Afrique  
20825

III 31 1987

*Au service de l'agriculture africaine*



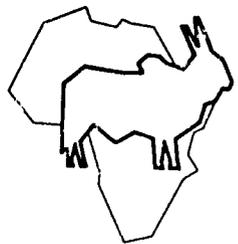
**CENTRE INTERNATIONAL  
POUR L'ÉLEVAGE EN AFRIQUE**

# **CIPEA**

## **RAPPORT ANNUEL**

### **1985/86**

*Au service de l'agriculture africaine*



**CENTRE INTERNATIONAL  
POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE**  
B.P. 5689, Addis-Abeba (Éthiopie)

*Le présent rapport a été entièrement conçu, produit  
et traduit au CIPEA*

*Illustrations de Jill Last*

**ISSN 0255--3473**

Référence exacte: CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique) 1986.  
CIPEA Rapport annuel 1985/86. Addis-Abeba (Ethiopie).

# Table des matières

Préface,	<i>vi</i>
CIPEA 1985/86: événements marquants,	<i>viii</i>
Adresses du CIPEA,	<i>xi</i>
Conseil d'administration,	<i>xi</i>
Les donateurs du CIPEA en 1985,	<i>xii</i>
Les Programmes zonaux	
Le Programme des hauts plateaux,	<i>1</i>
Le Programme de la zone humide,	<i>9</i>
Le Programme de la zone subhumide,	<i>16</i>
Le Programme des zones aride et semi-aride,	<i>22</i>
Le Programme des parcours éthiopiens,	<i>26</i>
Le Programme des parcours kényens,	<i>35</i>
Recherche centrale et services d'appui	
Le groupe Trypanotolérance et productivité animale,	<i>39</i>
Le Groupe de recherche sur la nutrition,	<i>50</i>
Le Groupe de recherche sur la reproduction et la santé animales,	<i>57</i>
Le Groupe de recherche sur les petits ruminants et les camélidés,	<i>59</i>
Le Groupe de recherche agrostologique,	<i>61</i>
Le Groupe de recherche zoo-économique,	<i>66</i>
Utilisation de la télédétection pour le recensement des ressources du milieu,	<i>70</i>
Le Service informatique,	<i>72</i>
Le Département de la formation,	<i>75</i>
Le service Bibliothèque et documentation,	<i>77</i>
Le service Publications,	<i>81</i>
La section Audio-visuel et cartographie,	<i>83</i>
Pages du milieu	
Le CIPEA en Afrique,	<i>43</i>
IDEAS – un progiciel d'enregistrement des performances animales conçu pour micro-ordinateurs,	<i>44</i>
Le CIPEA au Mali,	<i>46</i>
Encadrés	
Le CIPEA et la technologie intermédiaire,	<i>3</i>
<i>Leucaena</i> : vers une digestibilité absolue chez les ruminants,	<i>14</i>
Le CIPEA et CARE/Ethiopie,	<i>33</i>
Légumineuses fourragères et alimentation des ovins,	<i>56</i>
L'Association du personnel face à la famine: une contribution exemplaire,	<i>58</i>
La mycorrhization et la nutrition végétale,	<i>63</i>
Abréviations,	<i>85</i>
Annexes	
Liste des fonctionnaires,	<i>89</i>
Publications,	<i>91</i>
Réunions et conférences,	<i>96</i>
Etats financiers,	<i>97</i>
Provenance et utilisation des fonds en 1984 et 1985,	<i>100</i>

## Tableaux

- Tableau 1. Effets d'un semis précoce sur les rendements en grains et en paille de la féverole (*Vicia faba* ssp. *equina*) cultivée sur vertisol, Debre Zeit, 1985. 7
- Tableau 2. Effets d'une supplémentation complémentaire de fourrage ligneux sur la productivité d'ovins recevant une ration *ad libitum* de *Panicum maximum*. 10
- Tableau 3. Effet d'une jachère pâturée de 2 ans sur le rendement d'un maïs-grain dans un système de culture en couloirs (sud du Nigéria). 11
- Tableau 4. Effet d'apports de P et de *kanwa* sur la production en MS de *Stylosanthes hamata* cv. Verano. 20
- Tableau 5. Effet de la complémentation de la ration de saison sèche des vaches sur la productivité estimée de bovins Bunaji (White Fulani) élevés en système traditionnel. 21
- Tableau 6. Causes de la mortalité présevrage des caprins et des ovins. 22
- Tableau 7. Effet de l'agencement des semis sur les rendements du niébé à Banamba, 1985. 23
- Tableau 8. Effet de la densité et de l'écartement des semis sur les rendements du niébé à Banamba, 1985. 23
- Tableau 9. Rendements en grains et en fanes de 5 variétés de niébé obtenus en culture traditionnelle dans la région de Niono en 1984 (pluviométrie 220 mm) et 1985 (pluviométrie 450 mm). 24
- Tableau 10. Consommation énergétique journalière (MJ EB/EHAA) mesurée dans deux campements de Boran, 1984/85. 29
- Tableau 11. Comparaisons pour lesquelles des données ont été relevées à chaque site ou groupe de sites du Réseau trypanotolérance. 41
- Tableau 12. Moyennes des paramètres de la santé chez des vaches de races différentes élevées sans protection chimioprophylactique à Lékédi Sud (Gabon), décembre 1982 à juin 1985. 49
- Tableau 13. Corrélation des composés phénoliques avec la digestibilité *in vitro* de la matière organique (DIVMO) et "dégradabilité" de la fibre traitée au détergent neutre (NDF) par la cellulase des graines de sorgho résistantes et non résistantes aux oiseaux. 53
- Tableau 14. Effet de la sélection sur les principaux paramètres de production du mouton rwandais entre 1975 et 1982. 60
- Tableau 15. Nombre de genres, d'espèces et de lots actuellement multipliés par l'unité de production semencière du FLAG. 62
- Tableau 16. Achats de lait liquide à Addis-Abeba, 1985. 68
- Tableau 17. Stages organisés au CIPEA en 1985. 76

## Figures

- Figure 1. Effet du billonnage sur les rendements en grains et en paille du blé et du tef (*Eragrostis tef*). 8
- Figure 2. Nombre des exploitations ayant adopté la culture en couloirs dans le sud-ouest du Nigéria, 1980-85. 13
- Figure 3. Effet de la charge sur la production de MS et la composition d'une banque fourragère à *S. hamata* cv. Verano en juin et octobre 1985, Kurmin Biri. 18
- Figure 4. Temps de travail requis pour la culture du maïs sur les sols d'une banque fourragère et d'une parcelle en monoculture. 19
- Figure 5. Distribution de la mortalité bovine dans 3 sites des parcours du Sud-éthiopien, 1983-85. 28
- Figure 6. Termes de l'échange chez les Masaï, 1975-83. 37
- Figure 7. Exposition aux glossines et incidence de la trypanosomiase chez les bovins, ranch de Mushie (Zaïre). 47
- Figure 8. Niveau moyen de l'hématocrite et incidence de la trypanosomiase chez des vaches et des veaux N'Dama, ranch de Mushie (Zaïre). 48
- Figure 9. Consommation de paille de tef et de fruits d'*Acacia albida* chez la chèvre et le mouton. 54
- Figure 10. Gains pondéraux de caprins donnés en fonction de la race et du sexe, Karama (Rwanda). 61
- Figure 11. Répartition des ressources du CIPEA par zone écologique. 69
- Figure 12. Utilisation des mini-ordinateurs du CIPEA, 1984 et 1985 (en dollars). 73
- Figure 13. Utilisation des mini-ordinateurs du CIPEA par les groupes de recherche, 1984 et 1985 (en dollars). 74
- Figure 14. Distribution du CIPEA actualités et population humaine/nombre d'UBT dans les pays de l'Afrique subsaharienne. 79
- Figure 15. Distribution du CIPEA actualités et montant des subventions d'une sélection de pays donateurs en 1985. 80
- Figure i. Déhydroxy-pyridone sécrétée dans l'urine d'ovins et de caprins inoculés avec des bactéries capables de dégrader le déhydroxy-pyridone et nourris avec *Leucaena* (300 g/jour). 14
- Figure ii. Bilan en N de moutons alimentés avec le feuillage de trois arbres fourragers et du foin de vesce. 56
- Figure iii. Croissance de moutons alimentés avec le feuillage de trois arbres fourragers différents ou du foin de vesce en complément à une ration de paille. 56
- Figure iv. Effet des mycorhizes et du phosphore sur les rendements en MS de plants de *Medicago sativa* de 12 semaines cultivés sur sol stérile. 63

## Préface

L'Afrique est aujourd'hui la seule région du monde où la production alimentaire par habitant accuse un déficit. C'est également la seule région du monde où l'accroissement démographique est en accélération. Cette situation se traduit chaque année par une augmentation de 7% du volume des importations de produits alimentaires de base. Chose plus grave, ces importations qui s'élèvent actuellement à 14 millions de tonnes par an vont, selon les projections, atteindre 40 millions de tonnes dans les 20 années à venir. En ce qui concerne les opérations culturales saisonnières, la faible productivité de la main-d'oeuvre africaine est généralement perçue comme un sérieux obstacle à l'accroissement de la production vivrière. Cette inadéquation est aggravée par l'accélération de l'urbanisation et par l'existence de disparités prononcées entre les revenus urbains et ruraux.

Les principales variables du scénario du développement de l'agriculture et de l'élevage en Afrique ont noms accroissement démographique, besoins en produits alimentaires, augmentation du revenu et urbanisation. Ils représentent par conséquent le défi que la recherche agronomique et zootechnique doit relever. L'Afrique connaîtra au cours des 10 prochaines années l'explosion démographique la plus spectaculaire de son histoire, ce qui se traduira par un gonflement massif de ses besoins en produits alimentaires. La composition de la demande alimentaire est donc appelée à changer du fait même de l'accroissement de la demande en produits animaux qui est le corolaire de l'urbanisation et de l'augmentation du revenu par habitant.

L'escalade de la demande alimentaire se traduira par un accroissement de la pres-

sion sur les ressources naturelles, ce qui aura pour effet d'accentuer les risques de dégradation de l'environnement. Au moment où la pénurie de bois de feu atteint des proportions alarmantes dans certaines zones et que les cultures à flanc de coteau menacent l'équilibre des fragiles ressources disponibles, on observe également une érosion à grande échelle due aux phénomènes du surpâturage et de la déforestation.

La dégradation de l'environnement rend encore plus impérieux le besoin de technologies nouvelles en Afrique. Il faut non seulement que la production agricole et animale augmente et que les engrais et les autres intrants soient utilisés de manière plus rentable mais aussi et surtout que le secteur acquière la constance qui lui fait si cruellement défaut. Pour rattraper le taux d'accroissement démographique du continent, le rythme de croissance de l'agriculture africaine devrait s'inscrire autour de 4% par an. Or, l'accroissement réel enregistré au cours des 15 dernières années ne s'élève qu'à 30% de ce chiffre. L'amélioration de la productivité des terres et de la main-d'oeuvre s'avère par conséquent indispensable; les innovations technologiques qui ont pour effet de réduire les coûts unitaires s'adaptent parfaitement à la réalisation de cet objectif. Compte tenu de l'insuffisance des ressources monétaires, du crédit et des infrastructures qui caractérisent les zones rurales africaines, le recours à une stratégie de développement à faible intensité d'intrants constitue la seule option vraiment réaliste.

Dans la lutte pour l'accroissement de la production alimentaire en Afrique, l'élevage a un rôle vital à jouer. Le bétail est le catalyseur qui permet d'obtenir des améliorations peu coûteuses de la production agricole. Les

animaux jouent ainsi un rôle de premier plan dans la production vivrière par unité de surface. L'amélioration des techniques d'élevage constitue donc un moyen approprié pour résoudre la crise alimentaire en Afrique.

L'animal se trouve au coeur de l'économie rurale africaine; pourtant l'enveloppe affectée à la recherche zootechnique ne constitue qu'une infime partie des modestes budgets consacrés à la recherche agricole. En outre, l'intégration de la recherche zootechnique à la recherche agricole est souvent telle que l'interaction positive qui s'observe entre les deux secteurs demeure dans une large mesure inexplorée et partant, inexploitée. La solution de la crise alimentaire en Afrique passe par conséquent par le renforcement des services nationaux de recherche sur l'élevage.

En raison de la grande diversité et de l'extrême complexité qui caractérisent les systèmes agraires africains, il apparaît urgent de doter les institutions nationales des moyens matériels et humains nécessaires pour mener des travaux de recherche. Dans ce contexte, la communauté internationale a un important rôle à jouer en contribuant notamment à identifier des solutions adéquates et en aidant les instituts nationaux à se doter des moyens appropriés pour en faire le meilleur usage possible. Les institutions telles que le CIPEA doivent pour leur part s'efforcer d'adapter la recherche issue du monde développé aux problèmes propres au tiers monde.

Les programmes zonaux du CIPEA coopèrent étroitement avec certaines institutions nationales africaines en matière de recherche adaptative. Les groupes de recherche au Siège contribuent au raffermissement de

ces liens en s'efforçant de développer les connaissances de base sur lesquelles repose cette recherche. Les réseaux du CIPEA (sept) jouent un rôle de coordination en diffusant l'information relative aux techniques et aux innovations scientifiques les plus récentes. Ces activités sont complétées par la fourniture de services spécialisés dans des domaines tels que la documentation, le traitement informatique des données, l'analyse de laboratoire et la distribution de matériel génétique. Le Centre a également mis en place un programme de formation qui lui permet de parfaire les connaissances techniques des jeunes chercheurs africains et d'élargir leurs horizons scientifiques.

L'Afrique subsaharienne est en crise. Le processus de dégradation de l'environnement atteint aujourd'hui un niveau alarmant et la production alimentaire par habitant continue à chuter. Parallèlement à cela, on assiste à un accroissement vertigineux de la population, alors que les économies nationales croulent sous le poids de la dette et que l'aide au développement ne cesse de diminuer en volume.

Faut-il conclure sur cette base que la résolution de la crise de l'agriculture relève du domaine de l'impossible? La réponse est non car il suffit simplement de conjuguer des techniques améliorées à des politiques économiques rationnelles pour renverser la tendance qui s'observe actuellement et amorcer en même temps la fin de la crise économique qui secoue aujourd'hui l'Afrique.

Le Directeur général



P.J. Brumby

“Le drame qui se joue en Afrique fait ressortir de manière tragique la nécessité d'inscrire à nos programmes la création d'institutions appropriées. Il ne fait pas de doute que la disponibilité d'un nombre suffisant d'institutions de production et de distribution de denrées alimentaires en Afrique aurait permis d'atténuer sensiblement, voire d'éviter, la tragédie que vit actuellement le continent.” E.T. York Jr., président du Board for International Food and Agricultural Development (Etats-Unis).

## CIPEA 1985/86: événements marquants

### Hauts plateaux

● Le Ministère éthiopien de l'agriculture a entrepris de réaliser un grand programme d'essais s'appuyant simultanément sur la technologie CIPEA et sur des innovations introduites par l'Institute of Agricultural Research. Ces travaux devraient permettre de couvrir 2000 parcelles de 2,5 ha chacune à l'horizon 90. La technologie CIPEA utilisée se présente notamment sous la forme d'une charrue billonneuse conçue pour l'amélioration du drainage des vertisols, d'un semoir en lignes, d'un excavateur à traction bovine adapté à la construction de mares, d'une méthode de culture en couloirs spécialement mise au point pour les hauts plateaux (voir ci-dessous) et de l'introduction de légumineuses fourragères fertilisées aux phosphates naturels africains dans la rotation des cultures. Cette dernière innovation devrait permettre de réduire la quantité d'engrais azotés commerciaux utilisée dans la production des cultures vivrières en Afrique.

● La légumineuse arbustive *Sesbania sesban* a été utilisée pour adapter le système de la culture en couloirs aux conditions des hauts plateaux. Plantée en rangées espacées de 4 mètres dans des parcelles vouées au tef (*Eragrostis tef*), principale culture de subsistance de l'Éthiopie, cette légumineuse produit 800 kg/ha/an de matière sèche (MS) foliaire avec une teneur en azote de 4% au cours des deuxième et troisième années de croissance. Cette bio-

masse peut être utilisée comme paillis pour protéger le sol ou comme complément protéique à la ration du bétail.

Cultivé seul dans des billons érigés sur vertisols, *Sesbania sesban* avait également bien donné, produisant 6 tonnes de MS foliaire/ha par an. Cette légumineuse permet en outre de stabiliser les terrasses construites au moyen d'une *maresha* modifiée tout en fournissant des émondes utilisables comme bois de feu. Encore sous-utilisé malgré cet important potentiel, *Sesbania sesban* remplit cependant toutes les conditions pour devenir le *Leucaena leucocephala* des hauts plateaux.

### Zone humide

● La culture en couloirs de *Leucaena leucocephala* et de *Gliricidia sepium* a été introduite avec succès dans la zone humide du Nigéria dans le cadre d'un projet pilote de développement. Lancé en 1934 par le National Livestock Project Unit (NLP) sur la base des résultats de recherche du CIPEA et de l'IITA, le projet n'intéressait au départ que 60 petits producteurs d'ovins et de caprins. Par suite de l'adoption spontanée de la technique par les paysans des villages voisins, le nombre des producteurs s'adonnant à la culture en couloirs de ces deux types d'arbres dépasse aujourd'hui la centaine.

Des essais en station ont démontré que l'inclusion d'une période de jachère de 2 ans dans le système de la culture en couloirs permet d'obtenir des rendements de 5,35 t/ha la pre-

mière année après la jachère, soit un accroissement de 30% par rapport à la production des cycles culturaux continus.

L'utilisation de feuillages ligneux pour l'alimentation à l'auge des brebis gravides et lactantes a donné lieu à une réduction de la mortalité et une augmentation des taux de croissance. Cette stratégie avait notamment permis d'enregistrer un accroissement significatif du poids des agneaux sevrés par brebis et par an (de 8,7 à 13,5 kg), soit une amélioration de 55%.

La diffusion de la culture en couloirs a été inscrite au quatrième Plan national de développement de l'élevage du Nigéria. Selon les prévisions, cette technique sera adoptée par quelque 15 000 agriculteurs au cours des cinq prochaines années. Le NLP et l'Agricultural Development Project se sont déjà engagés à fournir les semences et l'encadrement nécessaires. A l'heure qu'il est, on envisage la mise en place d'un réseau destiné à promouvoir la recherche-développement sur cette façon culturale dans toute la zone humide et subhumide de l'Afrique, conformément aux recommandations formulées par les participants au séminaire organisé sur ce thème par le CIPEA et l'IITA.

### Zone subhumide

● Les résultats d'essais entrepris par le NLP et le CIPEA sur 66 banques fourragères dans la zone subhumide du Nigéria ont été tellement probants qu'on envisage d'établir 2000 nou-

velles banques avec un financement de la Banque mondiale. L'adoption spontanée de cette technologie s'observe également sur les hauteurs voisines du Plateau de Jos. Un groupe formé de quatre agriculteurs d'Abet, village situé dans la zone d'intervention du CIPEA, a même trouvé une vocation nouvelle à la technologie: la constitution de banques pour petits ruminants.

Les ventes de bovins imposées par le stress nutritionnel ont été moins importantes chez les adeptes des banques fourragères que chez les paysans. En ce qui concerne la culture du maïs, les banques fourragères ont fourni 1,5 à 2,5 tonnes de graines/ha de plus que les champs ensemencés à la suite d'une jachère naturelle. En outre, leurs sols se sont montrés moins vulnérables à l'érosion et plus faciles à travailler que ceux des jachères naturelles. Enfin, les banques fourragères ont fourni une alimentation de saison sèche au bétail, tout en assurant la stabilité des sols et l'amélioration des rendements agricoles.

## Zones aride et semi-aride

- Au Mali, un programme d'embouche bovine dont l'impact fait actuellement l'objet d'études au CIPEA et à l'Institut national de recherches zootechniques, forestières et hydrobiologiques (INRZFH) a permis de réaliser des bénéfices nets par animal de 33,50 dollars et d'enregistrer des gains pondéraux de 47 kg en trois mois. Ces résultats devraient encourager d'autres petits exploitants à participer au projet.

- Il a été démontré qu'en termes de productivité, il n'y avait guère de différence entre les bovins du sud de l'Éthiopie abreuvés tous les trois jours et ceux soumis au cycle quotidien d'abreuvement. En effet, aucune différence significative n'avait été observée au niveau des pourcentages de vêlage; en outre, la croissance compensatoire avait très rapidement permis d'éliminer les écarts relatifs aux poids des veaux au sevrage. La restriction de l'abreuvement réduisait l'appétit

des animaux, notamment chez les vaches lactantes soumises au cycle des trois jours, dont la consommation alimentaire baissait de 10%.

Le cycle des trois jours comporte plusieurs avantages. Il permet a) d'économiser les ressources en eau et les aliments du bétail; b) de réduire la main-d'oeuvre requise pour assurer l'abreuvement des animaux; c) d'accroître le rayon de pâturage à partir du point d'eau; et d) de limiter les risques d'érosion due au piétinement. Le système est en cours d'expérimentation au Kenya dans une entreprise de ranching commercial qui avait manifesté l'intention de l'adopter.

- On considère que le principal problème nécessitant une intervention dans le système pastoral du Soudan éthiopien a trait à l'inadéquation du poids des veaux au sevrage, qui est une conséquence directe de la compétition entre l'homme et l'animal pour le lait. Plusieurs méthodes d'accélération de la croissance des veaux sont actuellement à l'étude, y compris la complémentation de leur ration à partir de légumineuses fourragères cultivées dans des dépressions peu profondes, arrosées par des eaux de drainage qui contribuent à améliorer l'humidité du sol.

## Gestion de base de données

- Un logiciel de gestion unique en son genre a été mis au point par le Centre pour évaluer la performance du bétail en Afrique et sous d'autres cieux. Connu sous le nom d'IDEAS, il fonctionne sur des micro-ordinateurs au prix abordable. Il est à la fois très facile à installer et à utiliser, ce qui le prédispose à devenir l'instrument privilégié des chercheurs et des administrateurs de ranchs en Afrique. IDEAS sera très bientôt gratuitement fourni à un certain nombre de pays africains en vue d'une utilisation expérimentale.

## Information et formation

- Les activités de formation du CIPEA sont désormais bien en orbite. Cet aspect du mandat des centres inter-

nationaux de recherche agricole revêt une importance capitale malgré la lenteur qui a caractérisé son évolution. Au cours de ses dix années d'existence, le CIPEA a enregistré une expansion notable de ses activités de formation individuelle et collective. Cette évolution est particulièrement remarquable pour l'année 1985, période durant laquelle le Centre a accueilli plus du tiers des 389 chercheurs qui ont bénéficié des stages organisés jusqu'ici. Au cours de la même année, le nombre des stagiaires titulaires d'un doctorat, qui était de 2 en 1983, est passé à 12. Par ailleurs, les techniciens des stations nationales de recherche formés en 1985 ont vu leur nombre tripler par rapport à celui de 1984, et un programme destiné à faciliter la réinsertion de diplômés africains du deuxième cycle a été lancé.

Des cours de formation ont été organisés au Siège sur deux thèmes revêtant une importance capitale pour l'Éthiopie, pays hôte du CIPEA. Il s'agit du cours de technologie laitière qui a permis aux stagiaires d'étudier les techniques de fabrication de la crème, du beurre et du fromage et de se familiariser avec les nouveaux types de barattes et de séparateurs récemment introduits dans les coopératives rurales. Des visites ultérieurement effectuées dans ces structures ont permis de constater que les stagiaires avaient diffusé autour d'eux les connaissances techniques acquises. Les stagiaires admis au premier cours du CIPEA sur la construction de mares ont été initiés aux aspects théoriques et pratiques de la construction de mares villageoises au moyen d'excavateurs métalliques à traction bovine et à la détermination de leur emplacement. L'État éthiopien et certaines organisations non gouvernementales ont choisi d'utiliser cette technologie pour construire un peu plus de 75 mares à travers le pays.

- Les demandes d'information spécialisée adressées au CIPEA ont connu une augmentation notable en 1985. Le nombre d'utilisateurs du service de

dissémination sélective de l'information du CIPEA a progressé de 50%, passant de 400 à 600. L'accroissement enregistré était essentiellement imputable aux nouveaux abonnements de pays et instituts de recherche africains. Lancé en 1983, le service d'appel d'attention permanent a également connu beaucoup de succès en 1985, avec une progression du nombre des demandes de l'ordre de 80%. Etant donné le coût élevé de l'abonnement aux revues scientifiques et l'indigence des bibliothèques des services nationaux de recherche, ces deux services constituent actuellement les principaux circuits utilisés par les chercheurs africains pour accéder aux résultats de la recherche internationale.

En 1985, le CIPEA a animé un stage de formation sur le traitement et la diffusion de l'information agricole. Premier du genre organisé en Afrique, ce cours avait été suivi par 25 participants anglophones. Il sera bientôt repris à l'intention de l'Afrique francophone.

En 1985, les chercheurs du CIPEA ont soumis une centaine d'études au Service des publications du Centre. Dans le même temps, ils publiaient une quarantaine d'articles dans des revues scientifiques internationales. Le volume des publications imprimées au CIPEA a augmenté de 80% par rapport à celui de l'année précédente. Parmi les principaux ouvrages produits en 1985/86, il convient de citer les éditions expérimentales de deux manuels ayant respectivement pour thèmes la construction de mares et les rapports entre les ressources fourragères et la production animale; les actes d'une conférence sur les petits ruminants dans l'agriculture africaine et ceux d'une réunion sur la recherche systémique au Nigéria; et un rapport de recherche analysant les données

nationales sur la production de mé-tisses laitières au Malawi.

### Légumineuses fourragères

● Les demandes de semences adressées au service de collecte de matériel génétique du CIPEA sont passées de 27 en 1984 à 112 en 1985. Elles provenaient pour l'essentiel du continent africain (88%), dénotant ainsi l'audience grandissante dont jouit cette structure auprès des groupes de recherche-développement de l'Afrique. La mise en place de locaux de séchage et de réfrigération a permis d'améliorer les aménagements de stockage de semences du Siège. Le premier catalogue présentant des renseignements complets sur la collection de ressources phytogénétiques du CIPEA, y compris leur lieu de collecte, a été publié au cours de la période considérée.

Un nouveau réseau sur les pâturages de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe, le PANESA, dont les membres sont distribués entre 19 pays, a été formé en 1985. Sa mise en place procède de l'intérêt grandissant que portent les chercheurs africains à la technologie agrostologique.

Les légumineuses fourragères adaptées à l'agroforesterie et à la culture en couloirs occupent une place de plus en plus importante dans les travaux agrostologiques du CIPEA. Des études sur l'effet des nutriments, sur la fixation de l'azote et sur le zonage agro-écologique ont été entreprises en vue d'accroître l'efficacité des activités de sélection.

### Allocation des ressources

● Une étude effectuée sur l'allocation des crédits de recherche au CIPEA révèle que:  
 – Les investissements actuels du

CIPEA dans la recherche sont conformes à la distribution du bétail en Afrique.

- L'enveloppe consacrée aux zones subhumide et humide est inférieure à la part qui leur revient de droit lorsqu'on prend en considération des critères tels que la taille de la population humaine, le revenu par habitant et la consommation de protéines animales.
- Les ressources affectées aux petits ruminants devraient être augmentées et celles allouées aux bovins diminuées, compte tenu de l'importance relative de ces deux classes d'animaux.
- Le CIPEA devrait concentrer ses efforts sur des domaines autres que la santé animale qui est largement couverte par les programmes nationaux.

### Economie de l'élevage

● Les importations laitières de l'Afrique subsaharienne ont connu un accroissement de 50% entre 1977 et 1982 et constituent actuellement quelque 30% de la consommation laitière totale du continent. La recherche indique que dans 16 des 29 pays africains importateurs de lait, cet accroissement est essentiellement imputable aux politiques adoptées par les pouvoirs publics. L'un des principaux facteurs de ce déséquilibre relève de la modification des parités réelles des monnaies. Il y a également que les pouvoirs publics de ces pays se refusent d'exploiter le potentiel catalytique des importations laitières parce que celles-ci les dispensent de l'obligation de mettre en place des systèmes de ramassage de lait au niveau de la petite exploitation.

## Adresses du CIPEA

*Siège/Recherche centrale/Formation/Information*  
B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)  
Télex: 21207    Tél: 183215-19, 183222, 182455

*Programme des hauts plateaux*  
B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)  
Télex: 21207    Tél: 183215-19, 183222, 182455

*Programme de la zone humide*  
B.P. 5320, Ibadan (Nigéria)  
Télex: 31417    Tél: 413440

*Programme de la zone subhumide*  
B.P. 2248, Kaduna (Nigéria)  
Télex: 71384

*Programme des zones aride et semi-aride*  
B.P. 60, Bamako (Mali)  
Télex: 459    Tél: 222177

*CIPEA/ICRISAT*  
B.P. 12404, Niamey (Niger)  
Télex: 5406    Tél: 722509

*Programme des parcours éthiopiens*  
B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)  
Télex: 21207    Tél: 183215-19, 183222, 182455

*Programme des parcours kényens/groupe  
Trypanotolérance et productivité animale*  
B.P. 46847, Nairobi (Kenya)  
Télex: 22040    Tél: 592066

## Conseil d'administration

(au 1<sup>er</sup> mai 1986)

B. Nestel (R.-U.), Président  
Aklilu Afework (Ethiopie)  
P. Chigaru (Zimbabwe)  
Z. Coulibaly (Mali)  
K.B. David-West (Nigéria)  
Gizaw Negussie (Ethiopie)  
K. Meyn (Rép. féd. d'Allemagne)  
G. Rognoni (Italie)  
G.M. Sørbø (Norvège)  
H.A. Stepler (Canada)  
P. Thiongane (Sénégal)  
J.S. Tyc (Suisse)  
P.J. Brumby (Nouvelle-Zélande)

## Comité exécutif

Président: B. Nestel (R.-U.)

## Comité du programme

Président: K.B. David-West (Nigéria)

## Comité de la vérification des comptes

Président: K. Meyn (Rép. féd. d'Allemagne)

## Comité des nominations

Président: Z. Coulibaly (Mali)

## Les donateurs du CIPEA en 1985

### Contributions du GCRAI

Association internationale de développement  
(IDA, Banque mondiale)

Australie

Belgique

Canada

Centre de recherches pour le développement  
international (CRDI)

Chine

Danemark

Etats-Unis d'Amérique (USAID)

Finlande

Fonds international pour le développement  
de l'agriculture (FIDA)

France

Irlande

Italie

Nigéria

Norvège

Pays-Bas

Rép. féd. d'Allemagne

Royaume-Uni

Suède

Suisse

### Contributions au titre de projets spéciaux

Australian Centre for International  
Agricultural Research (ACIAR)

Canada

CARE/Ethiopie

Centre de recherches pour le développement  
international (CRDI)

Communauté économique européenne  
(CEE)

Conseil international des ressources  
phytogénétiques (CIRPG)

Deutsche Gesellschaft für Technische  
Zusammenarbeit (GTZ)

Egyptian Technical Cooperation Fund  
for Africa

Etats-Unis d'Amérique (USAID)

Fondation Ford

Nigéria

Programme des Nations Unies pour  
l'environnement (PNUE)

World Vision

# Les Programmes zonaux

---

## Le Programme des hauts plateaux



### Introduction

Les hauts plateaux africains, dont l'altitude dépasse 1500 m, couvrent environ 1 million de km<sup>2</sup>. La petite exploitation mixte y est prédominante, et l'élevage y est partout étroitement associé à l'agriculture. Cette zone abrite plus de 10 millions de ménages paysans.

Les principaux freins au développement de l'agriculture sont l'expansion démographique – qui dépasse par endroits 4% par an et entraîne une pression croissante sur les terres; l'aggravation de l'érosion et la perte de surfaces arables; la nécessité de mieux exploiter les sous-produits agricoles pour alimenter le bétail à mesure que les pâturages font place aux cultures; et la faible productivité en viande et en lait des races indigènes, très rarement améliorées par sélection.

L'espace agricole est généralement très saturé dans les hauts plateaux. Faute de pouvoir mettre en culture des terres nouvelles, les paysans doivent valoriser leurs ressources et améliorer la qualité et la quantité des intrants pour accroître les rendements. En d'autres termes, il doivent intensifier la production.

La productivité de l'élevage et de l'agriculture est en fait très souvent stagnante dans ces régions d'altitude où les contraintes mentionnées tendent à déstabiliser la production et à augmenter les risques de disette en cas d'aléas climatiques. La tragédie humaine provoquée par la sécheresse de 1984–85 dans la corne de l'Afrique a démontré l'urgence d'un développement de la production vivrière.

Dans les hauts plateaux, les petits exploitants sont les principaux producteurs de denrées alimentaires et de produits animaux. C'est donc à eux que doivent s'adresser les recherches, et pour eux que doivent être mises au point des technologies plus performantes.

L'élevage et l'agriculture sont étroitement associés par des liens de concurrence et de complémentarité dans l'ensemble de la zone. Des améliorations de la production animale engendrent un accroissement de la production céréalière et permettent de stabiliser l'entreprise. Le Programme des hauts plateaux a donc centré ses efforts sur le développement de la filière élevage dans le système de la petite exploitation mixte.

Le Programme mène ses recherches en Éthiopie, qui compte près de la moitié de la superficie des hauts plateaux africains, la moitié de sa population rurale, et une proportion bien plus importante encore de son bétail. Les hautes terres éthiopiennes abritent

une population de 35 millions d'habitants et un cheptel de ruminants beaucoup plus nombreux que ceux des autres pays de l'Afrique subsaharienne, avec 22 millions de bovins et 34 millions d'ovins et de caprins. Les rendements de l'élevage et de l'agriculture y sont faibles, les facteurs de production modernes très peu répandus, les revenus monétaires paysans très limités, et les facilités de crédit agricole extrêmement restreintes. On retrouve essentiellement les mêmes contraintes dans toute la zone des hauts plateaux, même si leur importance relative varie d'une contrée à l'autre. Les solutions applicables à l'Ethiopie sont donc extrapolables à d'autres régions de la zone, à condition d'être adaptées aux besoins techniques, sociaux et économiques des communautés locales.

En 1985, la plupart des recherches en milieu contrôlé ont été effectuées à Debre Zeit et à Debre Berhan. Debre Zeit est une région d'agriculture intensive située à 1850 m d'altitude. L'élevage y joue un rôle important, mais moins qu'à Debre Berhan (2850 m). Toutefois, les paysans de ces deux localités vivent essentiellement des produits de leurs champs.

Des recherches en milieu réel sont menées parallèlement aux recherches en station. Des paysans des zones d'étude participent directement aux travaux du CIPEA, en fournissant des informations de base sur les systèmes agraires, en testant les technologies mises au point et en rendant compte des résultats obtenus. En 1985, quelque 300 paysans ont participé aux enquêtes et aux essais du Programme des hauts plateaux. De nombreux autres agriculteurs ont utilisé les techniques conçues et testées par le CIPEA sans faire l'objet d'un suivi systématique.

En résumé, la stratégie du Programme consiste à mettre au point des améliorations technologiques concernant essentiellement la production animale mais susceptibles d'accroître la productivité globale de la ferme.

## Etudes socio-économiques

L'analyse de données recueillies sur plusieurs années dans des exploitations traditionnelles de Debre Berhan a mis en relief l'importance de la production animale dans le système agraire. Les revenus monétaires annuels moyens d'une exploitation (252 dol-

lars E.-U.) proviennent pour 17% seulement de la vente de récoltes et de sous-produits, pour 31% de la vente de produits de l'élevage et pour 52% du commerce d'animaux sur pied. L'élevage procure donc 53% des marges brutes de l'entreprise, sans compter la valeur de l'énergie animale comme facteur de production.

Le nombre des boeufs élevés dans une exploitation a un effet significatif sur les rendements céréaliers, et des corrélations importantes lient l'effectif des boeufs de trait à la superficie cultivée et aux rendements des cultures. En démontrant la rentabilité de la filière élevage, les analyses du CIPEA réfutent la thèse largement répandue selon laquelle les paysans des systèmes traditionnels conserveraient un trop grand nombre d'animaux non productifs.

Diverses technologies mises au point par le CIPEA ont été testées par 175 paysans des hauts plateaux éthiopiens durant l'année 1985. L'utilisation de la charrue à un boeuf au lieu de la paire traditionnelle a permis de mieux programmer les travaux des champs. Un boeuf travaillant seul peut labourer environ 70% de la surface couverte par deux boeufs. Selon les témoignages des utilisateurs, le manque de fourrage de bonne qualité a toutefois limité l'emploi des attelages à un boeuf pendant la saison sèche. La première passe des labours s'est avérée particulièrement difficile à réaliser avec la *maresha* modifiée, l'effort de traction requis étant à la limite de la capacité d'un boeuf seul. Pour chercher à lever la contrainte du disponible fourrager, le Programme a lancé des recherches en station sur des légumineuses fourragères, dont certaines intégrées au cycle cultural en tant que culture dérobée. Ces travaux sont décrits plus loin.

Les études en milieu réel sur l'élevage de vaches laitières métisses ont été poursuivies en 1985. Dans les exploitations suivies, les vaches ont produit quelque 2000 litres de lait par an, soit six fois plus que les vaches indigènes. Les paysans pratiquant l'élevage laitier préconisé par le CIPEA ont doublé à quadruplé leurs revenus en espèces par rapport aux non participants. Commencée en 1985, l'analyse des effets de cet accroissement des revenus sur le régime alimentaire des familles sera achevée en 1986.

Les petits exploitants des hauts plateaux ont de plus en plus de mal à produire le fourrage nécessaire pour répondre aux

## Le CIPEA et la technologie intermédiaire

Pour ses premiers pas dans l'expérimentation de la technologie intermédiaire, le CIPEA a choisi comme terrain l'Éthiopie où les résultats obtenus à ce jour s'avèrent encourageants. Les travaux entrepris ont notamment débouché sur:

1. Une *charrue et un joug spécialement conçus pour la traction à un boeuf*. Ce matériel permet aux paysans les plus déshérités de se passer des boeufs supplémentaires qu'ils étaient naguère obligés de louer ou d'élever;
2. Une *charrue à versoir réversible*. Ce matériel peu coûteux est parfaitement adapté à la construction de terrasses et de retenues d'eau sur les escarpements des collines, de même qu'à la lutte contre l'érosion;
3. Une *aile en bois* qui permet de faire des billons avec la charrue traditionnelle, en vue de l'amélioration du drainage des sols et partant, des rendements des cultures sur vertisols;
4. Un *semoir métallique de conception très simple* qui permet de substituer le semis en lignes au semis à la volée et de diminuer ainsi la proportion de semences nécessaire;
5. L'utilisation d'*engrais africains peu coûteux* (phosphates naturels par exemple) pour remplacer les engrais chimiques importés;
6. L'utilisation de *légumineuses fourragères* dans les systèmes de subsistance pour améliorer les rendements des cultures vivrières suivantes, stabiliser les sols et fournir au bétail une alimentation riche en protéines;
7. L'utilisation de *compléments à haute teneur protéique disponibles*

*localement* (excréments de volaille, ou tourteaux de graines de coton) pour remplacer les concentrés alimentaires importés, en vue de la production de viande ou de lait;

8. Un *agitateur en bois* adapté au col de la baratte traditionnelle en terre cuite, qui accroît l'efficacité du système de fabrication du beurre;
9. Un *excavateur métallique à traction bovine* qui permet de construire de petites mares et retenues d'eau pour assurer l'alimentation en eau, la production de poissons et l'irrigation de petits périmètres;
10. Un *digesteur de biogas à polythène* qui permet de séparer le combustible de la substance fertilisante contenue dans le fumier des animaux, fournissant ainsi un lisier riche et fertilisant et du gaz pour la cuisson des aliments.

L'accroissement de l'efficacité du labour (1) permet de semer plus tôt et d'accroître les superficies utilisées. L'avancement de la date des semailles, le positionnement correct des semences (4) et la fertilisation basée sur des légumineuses fourragères qui répondent bien au phosphore (5 et 6) permettent d'augmenter prodigieusement les rendements des terrasses (2) ou des vertisols sujets à l'engorgement (3). Les animaux profitent également de ces innovations par le biais de l'augmentation des sous-produits agricoles disponibles. La complémentarité de ces ressources de base par des aliments locaux à haute teneur protéique (6 et 7) permet d'accroître la production de viande et de lait et de dégager un excédent facile-

ment commercialisable parce que traité de manière appropriée (8). L'amélioration du drainage des sols (3) permet de conserver (9) l'eau ainsi recueillie et de l'utiliser pour assurer la culture en saison sèche de parcelles fertilisées au lisier (10). Enfin, la culture des légumineuses fourragères (6) sur des billons (3) ou à proximité de mares (9) permet d'intégrer et de renforcer le système.

Actuellement on en est aux études d'adaptabilité. Dans la zone humide de l'Afrique de l'Ouest, le système dit de la "culture en couloirs" est utilisé dans le cadre d'une stratégie à double fin destinée, d'une part, à stabiliser et à enrichir les sols, et d'autre part à fournir du fourrage pour l'alimentation du bétail. Une version adaptée de la culture en couloirs utilisant *Sesbania sesban* est en cours d'expérimentation sur les hauts plateaux.

Les autres innovations qui viennent à l'esprit sont a) la charrue à un boeuf et le joug spécial qui l'accompagne; et b) l'excavateur à traction bovine.

L'impact de la technologie CIPEA commence déjà à se faire sentir en Éthiopie. En effet, le Ministère de l'Agriculture a récemment annoncé le lancement d'un nouveau programme d'essais qui devrait permettre à quelque 2000 agriculteurs d'accéder à la technologie intermédiaire mise au point par le Centre.

Signalons pour conclure que malgré la chute des cours des combustibles fossiles, la technologie appropriée est loin d'être un rebut: utilisée dans le cadre d'une approche systémique qui adapte la technique aux besoins de l'homme, elle constitue une base appropriée pour accroître la production alimentaire africaine.

besoins énergétiques des boeufs de trait et des bovins élevés pour assurer leur remplacement. Des études réalisées par le CIPEA en 1982 et 1983 ont montré que des vaches laitières métisses recevant une alimentation adéquate, peuvent fournir la force de traction requise par une exploitation typique. La substitution des boeufs de labour par des vaches devrait permettre de réduire la demande fourragère globale de l'exploitation. Les 30 paysans de la région de Debre Zeit qui ont adopté cette stratégie en 1985 ont toutefois expliqué que le manque de bon fourrage a constitué ici encore un facteur limitant.

Dans les régions des hauts plateaux où la petite production laitière est techniquement praticable, les paysans habitent généralement trop loin d'un marché pour commercialiser leur lait frais, et ce problème freine le développement de la filière laitière. Les méthodes traditionnelles utilisées par la plupart des sociétés rurales pour transformer le lait sont peu efficaces: les rendements obtenus sont faibles, les produits ont une durée de vie courte, et les besoins en main-d'oeuvre – généralement féminine – sont importants. En outre, les conditions d'hygiène laissent beaucoup à désirer, si bien que les produits de la ferme sont aisément concurrencés par ceux des laiteries modernes.

Les experts du CIPEA se sont penchés sur ces problèmes et ont mis au point des techniques permettant de fabriquer des produits laitiers qui se conservent bien, et peuvent être facilement transportés et vendus sur les marchés locaux. Ils ont ainsi conçu une baratte simple et peu coûteuse qui peut récupérer jusqu'à 90% de la matière grasse du lait acidifié. Ce rendement élevé permet de fabriquer du ghee, produit jouant un rôle réel et potentiel très important dans de nombreux pays de l'Afrique subsaharienne.

Des technologies adaptées aux petits producteurs et aux coopératives laitières villageoises sont à l'étude. En 1985, des techniciens provenant de plusieurs pays, dont l'Éthiopie, ont participé à deux stages de formation sur les techniques de transformation du lait et sur les méthodes conçues par le CIPEA. D'autres stages sont prévus à l'intention des enseignants des instituts nationaux de formation laitière pour assurer une meilleure diffusion des connaissances.

Les principales contraintes au développement de la petite production laitière dégagées par les enquêtes et expérimentations du CIPEA ont trait à la difficulté de maintenir des taux appropriés de sang exotique, à l'absence de structures de commercialisation adéquates, à l'inefficacité des méthodes de traitement du lait, à l'insuffisance qualitative et quantitative du disponible fourrager et à la mortalité élevée des veaux. Le Programme poursuit ses travaux sur chacun de ces thèmes.

### Le projet "Boeuf/semences"

Confronté à la tragédie de la famine éthiopienne, le Programme a lancé en 1985 des actions de recherche appliquée sur le rôle de l'élevage dans la relance de la production en petite exploitation. Ce projet – baptisé en anglais "Ox/seed" – a compris un volet recherche et un volet aide d'urgence pour les victimes de la sécheresse.

Le projet s'est adressé à 600 paysans de régions touchées par la sécheresse, ayant perdu tous leurs boeufs ou même tout leur bétail. Chaque famille a reçu une aide alimentaire d'urgence, un boeuf payable à crédit, 20 kg de semences de céréales ainsi qu'une charrue et un harnais modifiés pour convenir à un seul boeuf. Le coût de ces intrants s'est monté à 200 dollars E.-U. par ménage.

Ce projet a permis au CIPEA de recueillir des informations de grande valeur sur la contribution de l'élevage au rétablissement de systèmes agraires après une sécheresse. Les résultats obtenus montrent que la fourniture d'intrants essentiels tels que des boeufs de labour peut accélérer la reprise, et que les communautés rurales les plus durement frappées peuvent recouvrer leur autosuffisance si on leur procure des boeufs et des semences.

En 1986, 1200 nouveaux participants au projet recevront ces mêmes intrants. L'expérience acquise en 1985 a permis de développer le projet en fonction des besoins observés et de prévoir deux nouvelles interventions: l'aménagement de terrasses à l'aide d'une charrue à traction bovine conçue par le CIPEA en 1985, et l'implantation de légumineuses fourragères arbustives. L'espèce *Sesbania sesban* a été sélectionnée en raison de sa large diffusion en Éthiopie et des bons résultats obtenus lors d'essais réalisés à Debre

Zeit en 1985. On espère que ces intrants permettront de stabiliser et d'intensifier la production dans la zone d'étude et dans d'autres régions également vulnérables.

Les enseignements tirés de ce projet de recherche appliquée seront certainement utiles aux chercheurs et aux agents du développement oeuvrant dans d'autres zones d'Afrique affectées par la sécheresse.

### Utilisation de la traction animale

En Ethiopie comme dans d'autres pays africains, les boeufs de trait ne sont utilisés que pendant la période des labours, soit de 50 à 70 jours par an. Pendant le restant de l'année, l'entretien de ces boeufs et des bovins élevés pour assurer leur remplacement ne procure guère qu'un peu de fumier et de lait. Le CIPEA cherche donc à augmenter la contribution directe des boeufs à la productivité de l'entreprise ainsi que la rentabilité de cet élevage, soit le rapport entre la valeur de ses produits et celle de l'intrant fourrager.

En ce qui concerne le premier objectif, le CIPEA a mis au point un excavateur à traction bovine qui permet d'aménager et de creuser le sol. En Ethiopie, il doit servir principalement à créer des petites mares et des retenues destinées à recueillir et stocker les eaux de pluie et de ruissellement pour répondre aux besoins de saison sèche des humains et du bétail. La pénurie d'eau qui affecte la plupart des zones rurales pendant les mois secs fait chuter la production – en raison des pertes substantielles de temps et d'énergie qu'engendrent les déplacements jusqu'aux sources – et fait obstacle à l'intensification de l'agriculture. Les boeufs peuvent servir à aménager des réserves d'eau à un coût très réduit.

La première mare creusée en Ethiopie à Paide de boeufs date de 1983. Cette technique mise au point par le CIPEA a depuis été appliquée à plusieurs autres zones rurales. En se regroupant, des paysans éthiopiens peuvent en une saison creuser des mares de quelque 7000 m<sup>3</sup> et stocker ainsi des quantités d'eau permettant de satisfaire les besoins d'au moins 50 familles. Plus de 1200 excavateurs fabriqués en Ethiopie en 1985 sont utilisés à l'heure actuelle dans six provinces par des agents du Ministère de l'Agriculture et d'autres organismes de développement. Une quarantaine de techniciens éthiopiens ont reçu une formation appropriée.

### Production ovine

Malgré les faibles rendements de l'élevage traditionnel, les ovins indigènes contribuent pour une large part aux revenus monétaires des petites exploitations de l'Afrique subsaharienne. Les hauts plateaux éthiopiens possèdent le plus important cheptel ovin du continent. Le Programme des hauts plateaux s'est donc attaché à étudier les possibilités d'exploitation de la production ovine pour augmenter les revenus paysans, domaine demeuré jusqu'ici négligé par les chercheurs.

Les recherches entreprises par le CIPEA à Debre Berhan en 1984 et 1985 ont montré que la mise en oeuvre d'améliorations au niveau de la conduite et de l'alimentation des ovins pouvait relever d'environ 50% les taux nets de sevrage, sans requérir d'investissements importants. Les changements préconisés concernent essentiellement l'aménagement d'abris salubres, l'allongement des périodes journalières de pâture, et l'application de mesures vétérinaires préventives peu coûteuses. Des gains de production avoisinant 50% ont été obtenus parmi les animaux nourris sur pâturages améliorés. Les rendements pourraient être encore accrus en intervenant sur les performances de reproduction, et les possibilités de sélection au sein de la race Menz paraissent particulièrement prometteuses. La fasciole constituant une contrainte majeure, des travaux vont être entrepris pour mettre au point des moyens de lutte peu coûteux.

Une des conclusions majeures dégagées de l'étude de l'élevage ovine confirme les résultats des autres recherches du Programme: pour pouvoir améliorer la productivité de l'élevage, il est essentiel d'accroître le disponible fourrager de saison sèche par la culture de légumineuses.

Bien que la production lainière spécialisée soit peu pratiquée en Afrique subsaharienne, la laine des moutons indigènes est filée dans les foyers et dans de petits ateliers artisanaux. Les méthodes utilisées étant généralement ancestrales, l'introduction de techniques plus efficaces devrait permettre d'accroître les rendements et de diversifier les productions. Pour exploiter ce créneau et tenter d'augmenter les revenus des paysannes, le CIPEA a testé plusieurs méthodes de traitement et de transformation des toisons de moutons éthiopiens indigènes. En 1985,

le Centre a formé 25 techniciennes du Ministère de l'agriculture chargées de vulgariser les nouvelles techniques dans les régions d'altitude souvent très isolées où l'élevage ovin est dominant.

### Les légumineuses

Sur la majeure partie des hauts plateaux africains, la pauvreté des sols limite la productivité des cultures et des pâturages. La pression exercée sur les cultures et l'écourtement des jachères font baisser les rendements. Les petits exploitants n'utilisent que très rarement les engrais minéraux, trop coûteux et très difficiles à obtenir. La meilleure alternative consiste à cultiver des légumineuses, qui fixent l'azote atmosphérique et profitent aux cultures et aux pâturages. Le Programme a donc intensifié ses recherches sur l'évaluation et l'exploitation des légumineuses comme éléments stratégiques du système de la petite exploitation.

Les premières actions entreprises dans cette voie avaient pour objet d'amener les paysans élevant des vaches laitières à remplacer des soles vivrières par des soles fourragères pour produire des aliments d'appoint. Cette stratégie s'est révélée fructueuse pour une minorité, les petits producteurs laitiers, mais la perte d'une partie de la production alimentaire assurant la subsistance représente un risque trop élevé pour les autres; il s'est donc avéré essentiel de chercher comment intégrer les légumineuses dans le système agraire sans qu'elles ne concurrencent les cultures vivrières.

En 1985, la légumineuse *Trifolium steudneri* a été retenue pour des essais de rotations légumineuse fourragère/culture vivrière en sec. Cette variété à cycle court (environ 45 jours jusqu'à la floraison) que l'on retrouve à l'état naturel dans de nombreuses régions des hauts plateaux éthiopiens, s'adapte bien à divers sols, particulièrement aux argiles lourdes ou vertisols dont l'importance potentielle pour le développement de l'agriculture nationale est considérable.

L'intégration généralisée de *T. steudneri* dans les systèmes agraires ne peut toutefois être envisagée qu'en association avec l'utilisation d'engrais inorganiques, en particulier du phosphore. L'introduction de cette culture sur une grande échelle paraît donc improbable dans le proche avenir.

En 1985, le Programme a également lancé des recherches sur *Sesbania sesban*, une légumineuse arbustive indigène. Sur des alfisols situés à 1850 m recevant 850 mm de pluie par an, cette variété semée en rangs serrés séparés par des bandes de 4 m de céréales et de légumineuses vivrières a produit environ 1 tonne de MS/ha. En culture pure sur vertisols billonnés, les rendements obtenus ont atteint approximativement 4 tonnes de MS/ha, avec un taux moyen de matières protéiques brutes d'environ 25%. Cette légumineuse indigène a une très bonne production spontanée de semences, sa mise en place est facile et sa résistance aux parasites a été jusqu'à présent très bonne. Dans les essais d'alimentation du bétail entrepris à ce jour par le CIPEA (voir encadré, page 56), *Sesbania sesban* a donné de meilleurs résultats que toutes les autres légumineuses testées. La "domestication" de cette espèce pourrait donc avoir des répercussions importantes sur la production animale au sud du Sahara.

### Gestion des vertisols

Les vertisols, qui couvrent quelque 100 millions d'hectares de l'Afrique subsaharienne, sont appelés à jouer un rôle très important dans le développement de l'agriculture africaine. Ils sont fertiles et leur capacité de rétention d'eau est exceptionnelle, mais comme ils ont tendance à être imperméables et contiennent une forte proportion d'argile, ils sont souvent difficiles à exploiter par les méthodes traditionnelles.

Des études réalisées par l'Institut international de recherches sur les cultures des régions tropicales semi-arides (ICRISAT) et divers instituts nationaux de recherche montrent que la mise en oeuvre de techniques appropriées devrait pouvoir améliorer considérablement les rendements obtenus sur ces sols. Les améliorations préconisées concernent des méthodes simples de drainage (couplées si possible à des techniques de récupération, de stockage et de ré-utilisation des eaux), le calendrier des labours et des semis, ainsi que les modes d'ensemencement et de fertilisation des sols. Ces interventions sont toutes applicables au milieu réel.

L'amélioration de la croissance des plantes vivrières donne de meilleurs rendements en grains mais également en résidus de récolte. Or ces résidus constituent l'essentiel de la ration alimentaire du bétail dans de

nombreux systèmes traditionnels d'agriculture mixte, particulièrement dans les régions densément peuplées.

Dans une expérimentation en milieu réel conduite à Debre Zeit avec 16 agriculteurs, dont 7 cultivant du blé et 9 du tef (*Eragrostis tef*), un meilleur drainage des eaux de surface a augmenté les rendements du blé en grains et en paille de 89 et 52% respectivement, et ceux du tef de 26 et 24% (figure 1).

Une stratégie permettant de tirer un meilleur parti des vertisols consiste à semer avant l'arrivée des pluies, particulièrement lorsqu'on peut en prévoir la date à quelques jours près. Dans un essai réalisé à Debre Zeit, le seul fait de semer des féveroles (*Vicia faba* ssp. *equina*) avant plutôt qu'après le début des grandes pluies a permis d'accroître de 564% le rendement en grains (tableau 1). En milieu réel, on peut s'attendre à un accroissement de l'ordre de 300% sur plusieurs années.

**Tableau 1. Effets d'un semis précoce sur les rendements en grains et en paille de la féverole (*Vicia faba* ssp. *equina*) cultivée sur vertisol, Debre Zeit, 1985.**

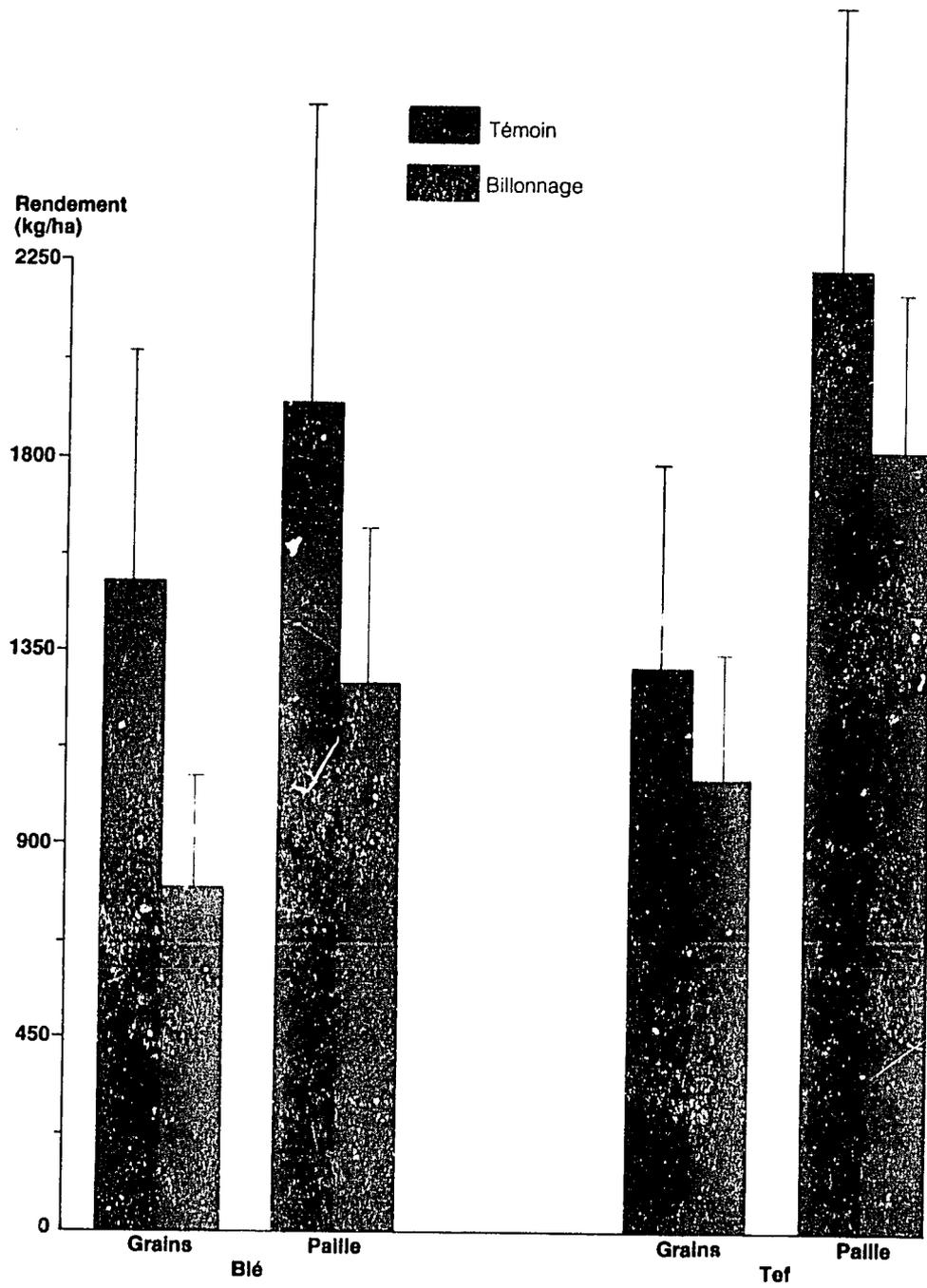
Système/ date des semis	Rendement en grains (kg/ha)	Rendement en paille (kg/ha)
Semis précoce avant les pluies (10/6/85)	1681 ± 285	3488 ± 198
Semis tardif après les pluies (6/7/85)	220 ± 116	1848 ± 573

Un meilleur assainissement des terres permet de diversifier les cultures. Le tef, culture traditionnelle mais à faible rendement, peut être remplacé par des espèces plus productives telles que le sorgho ou la féverole. Une association de sorgho et de féverole, à raison d'une ligne de sorgho entre deux lignes de féverole sur un billon de 1,2 m, a produit 1923 kg de fèves, 478 kg de grains de sorgho et 1257 kg de paille de sorgho/ha. L'agencement inverse, soit une ligne de féverole entre deux lignes de sorgho, a donné 1153 kg de fèves, 1678 kg de grains de sorgho et 5424 kg de paille de sorgho/ha. Ces résultats constituent un progrès énorme par rapport aux rendements obtenus sur vertisols par les méthodes traditionnelles, qui ne dépassent que très rarement 100 kg/ha.

Le CIPEA a apporté un certain nombre de modifications aux instruments aratoires traditionnels pour créer des outils peu coûteux permettant de mieux exploiter les vertisols. Un simple porte-outil basé sur l'araire local (la *maresha*) peut être utilisé pour fermer des billons servant à drainer le sol, avec un rendement moyen d'un hectare par journée de 7 heures. Un outil-semoir fixé à ce bâti permet de semer en lignes et d'épandre les engrais de manière régulière.

Un projet plurisectoriel a été mis en place pour améliorer la gestion des vertisols, avec la participation de PICRISAT, du CIPEA, du Ministère éthiopien de l'agriculture et de la faculté agronomique d'Alemaya. Dans un premier temps, les actions du projet sont centrées sur l'Éthiopie, où les vertisols couvrent plus de 15 millions d'hectares.

Figure 1. Effet du billonnage sur les rendements en grains et en paille du blé et du tef (*Eragrostis tef*).



# Le Programme de la zone humide



## Introduction

La zone humide de l'Afrique occidentale couvre environ 2 millions de km<sup>2</sup>. Son climat est caractérisé par une pluviométrie annuelle de plus de 1500 mm, des températures moyennes atteignant 27 à 32°C et une humidité relative de 80-90%. Les formations végétales vont de la forêt tropicale dense dans la frange côtière à la savane anthropique dans le nord. La trypanosomiase, maladie provoquée par des parasites sanguins transmis par les glossines (ou mouches tsé-tsé), constitue une contrainte majeure à la production animale. L'élevage de petits ruminants de races trypanotolérantes est plus important que celui des bovins. La densité des populations de glossines a toutefois diminué en raison du développement de l'agriculture lié à l'essor démographique, si bien

que l'élevage de bovins zébus trypanosensibles a pu s'étendre progressivement du nord vers le sud.

Le Programme est basé à Ibadan, c'est-à-dire dans le sud-est du Nigéria et dans le nord-est de la zone. Ses actions sont axées sur la lutte contre les maladies et l'amélioration de l'alimentation du bétail, et son principal objectif est d'accroître la productivité des petits ruminants. Les recherches de terrain sont menées dans trois Etats du sud du Nigéria – Oyo, Imo et Anambra – dans des milieux de forêt et de savane. Des études ont été entreprises dans d'autres pays de l'Afrique occidentale par le biais de réseaux pour renforcer l'impact régional du Programme.

Le développement de la culture en couloirs est un des axes prioritaires du Programme, et le projet pilote mené dans le sud-ouest du Nigéria a été élargi à plus de 100 participants. Certains agriculteurs ont adopté cette stratégie sans passer par l'intermédiaire direct du CIPEA, en obtenant de leurs voisins les semences et les conseils nécessaires. Des essais en station ont démontré les effets bénéfiques du mulching sur la fertilité des sols et les rendements culturaux, et ceux de la pâture aérienne sur la nutrition animale. Ces effets sont maintenant testés en milieu réel.

Le Programme accorde une importance croissante à des études réalisées en collaboration avec des organismes nationaux, telles que : l'évaluation de matériel génétique de *Gliricidia* entreprise dans huit pays d'Afrique occidentale, ou l'étude de la toxicité de la mimosine du *Leucaena* menée conjointement avec l'université de Ife. L'équipe de la zone humide s'est également chargée de former des chercheurs et des vulgarisateurs aux

techniques de mise en place et de gestion des parcelles aménagées en couloirs.

L'expérimentation en milieu paysan permet d'identifier les problèmes pratiques que peuvent poser les nouvelles interventions. Des solutions appropriées sont alors recherchées et testées en station avant d'être proposées aux agriculteurs. Des liens étroits et mutuellement bénéfiques sont ainsi forgés entre chercheurs et paysans. L'appui financier accordé par des bailleurs de fonds tels que le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), la fondation Ford et le Gouvernement fédéral du Nigéria a grandement facilité la mise en oeuvre de cette approche intégrée.

### Santé animale

L'incidence de la trypanosomiase sur les effectifs villageois de petits ruminants a décliné de manière significative entre 1983 et 1985, de même que le nombre des glossines capturées aux environs de Fasola et d'Ibadan. Le taux d'infection trypanosomienne déterminé par analyse sanguine atteignait 7,3% chez des bovins zébus provenant du nord du Nigéria et abattus à Ibadan, mais 3% seulement chez des bovins N'Dama de Fasola et dans des troupeaux caprins villageois. Les tests ont montré que les zébus et les caprins étaient généralement infectés avec *T. vivax* tandis que les N'Dama étaient porteurs de *T. congolensis*. Le niveau de l'hématocrite des caprins s'est avéré plus faible que celui des bovins. L'anémie, caractérisée par un niveau de l'hématocrite inférieur à 20%, a été diagnostiquée chez 52% des caprins, 10% des zébus et 3% des bovins N'Dama examinés.

Un recensement effectué dans le sud du Nigéria a permis de chiffrer la population de bovins trypanotolérants à 67 000 têtes, et celle des zébus à 240 000 têtes. Parmi les trypanotolérants, on compte trois West African Shorthorn (Muturu) pour deux N'Dama. Les grandes exploitations (plus de 30 animaux) regroupent 87% des bovins trypanotolérants et un tiers des éleveurs, tandis que les troupeaux de moins de dix têtes concernent 6% des bovins et 52% des éleveurs.

### Productivité animale

Des études à long terme sur la productivité des petits ruminants ont montré qu'une complémentation à base de feuilles de

*Leucaena* et *Gliricidia* a pour effet d'accroître la quantité totale d'aliments ingérés par les ovins, mais de diminuer leur consommation d'herbes. Elle entraîne également une réduction de l'intervalle entre agnelages, une amélioration du taux de survie et un accroissement du GMQ jusqu'au sevrage. Cette stratégie permet donc d'augmenter de 55% l'indice de productivité (kg d'agneau sevré/brebis/an) des ovins, comme l'indique le tableau 2.

**Tableau 2. Effets d'une supplémentation composée de fourrage ligneux sur la productivité d'ovins recevant une ration *ad libitum* de *Panicum maximum*.**

	Fourrage ligneux (g/jour)		
	0	400	800
Intervalle entre agnelages (jours)	262	226	241
GMQ jusqu'à 90 jours (g/jour)	64	73	84
Indice de productivité <sup>1</sup>	8,7	10,2	13,5

<sup>1</sup> kg d'agneau sevré/brebis/an.

En règle générale, la productivité des caprins s'est avérée inférieure à celle des ovins. Dans le sud-ouest du Nigéria, la productivité de chèvres villageoises entretenues en pâture libre et vaccinées contre la peste des petits ruminants (PPR) a atteint 10,7 kg de cabri sevré/chèvre/an. Dans le sud-est du pays, la productivité de chèvres maintenues au piquet n'a atteint que 5,7 kg de cabri sevré/chèvre/an, même après vaccination contre la PPR.

Les teneurs du *Leucaena* en mimosine, un acide aminé toxique, rendent dangereuse l'ingestion *ad libitum* des feuilles de cet arbre. Le *Leucaena* étant très apprécié, les animaux ont tendance à vouloir consommer plus que les quantités considérées inoffensives. Les caprins semblent moins sensibles à la mimosine que les ovins, qui ont tendance à perdre leurs poils faciaux sous l'effet de cette substance. La présence d'un métabolite de la mimosine a toutefois été détectée dans l'urine d'animaux de ces deux espèces, ce qui prouve que ni l'une ni l'autre n'est en mesure de détoxifier l'acide. Pour éviter l'apparition de troubles, le CIPEA conseille donc aux paysans de distribuer à leurs animaux

une complémentarité constituée pour moitié de *Leucaena* et pour moitié de *Gliricidia*. La découverte récente d'une bactérie capable de dégrader le déhydroxy-pyridone devrait aider à résoudre d'ici peu le problème de la toxicité de la mimosine pour les ruminants.

### Agrostologie

En agrostologie, les efforts du Programme ont porté essentiellement sur l'établissement et la gestion de deux légumineuses ligneuses fourragères, *Leucaena leucocephala* et *Gliricidia sepium*. Les expérimentations conduites en station et en milieu réel ont démontré la capacité de ces arbres à améliorer la fertilité des sols et à fournir un fourrage riche en matières azotées pour les petits ruminants.

Le système de la culture en couloirs, qui permet d'intégrer la production ovine-caprine aux systèmes agraires existants, a continué de faire l'objet d'importants efforts de recherche. Les résultats d'un essai de longue durée ont montré qu'une succession de culture en couloirs a pu améliorer de manière significative la fertilité des sols et les rendements de la culture suivante, du maïs en l'occurrence. Dans le cadre de la rotation pâturage/culture en couloirs, les rendements en maïs obtenus après la jachère pâturée ont atteint 5,35 t/ha, soit 30% de plus qu'en culture continue (tableau 3). Une comparaison mieux étayée pourra être établie en 1986, lorsque les résultats d'un cycle cultural de deux ans auront été analysés.

Les arbres cultivés en couloirs ont continué à donner de très bons rendements. Selon les résultats de deux expérimentations en cours depuis trois ans, la productivité moyenne se monte à 6-6,5 tonnes de MS/ha/an, et l'apport d'azote au sol peut atteindre

165 kg N/ha pour la première saison et 60 kg N/ha pour la deuxième.

Deux nouveaux essais ont été mis en route en 1985. Le premier étudie les effets de compétition entre le maïs et les arbres, par la mise en place d'une rangée supplémentaire de maïs à l'intérieur des couloirs (soit 4 au lieu de 3), sans modification de la densité de plantation. Le second étudie les effets de différents régimes d'effeuillage sur les rendements culturaux, en modifiant les proportions des feuilles distribuées aux animaux et de celles utilisées en paillis.

Quatre lignées à haut rendement de *Gliricidia* sélectionnées en 1984 ainsi que 12 nouvelles lignées fournies par le Commonwealth Forestry Institute (R.-U.) font actuellement l'objet de tests dans le cadre d'un réseau associant huit pays – le Bénin, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone et le Zaïre.

Le système de la culture fourragère intensive en verger, qui consiste à cultiver de manière intensive des arbres fourragers et des herbages sur des superficies réduites, constitue une alternative à la culture en couloirs pour la production fourragère. Les recherches en station menées en 1985 ont porté sur une intensification de la production en verger par la modification de l'agencement des surfaces. Les expériences en milieu paysan et la mise au point du système ont été poursuivies dans le sud-est du Nigéria.

### Recherche en milieu réel

La recherche en milieu réel a pour objet de perfectionner les innovations, d'évaluer leur pertinence et leur transférabilité aux intéressés, et de recueillir des données techniques, zootechniques et économiques en milieu paysan. La culture en couloirs est une

**Tableau 3. Effet d'une jachère pâturée de 2 ans sur le rendement d'un maïs-grain dans un système de culture en couloirs (sud du Nigéria).**

Traitement	1983	1984	1985	
	1 <sup>re</sup> saison	1 <sup>re</sup> saison	1 <sup>re</sup> saison	2 <sup>e</sup> saison
	Rendement en grains (t/ha)			
Culture continue (sans arbres)	1,86	2,17	2,13	0,93
Culture continue en couloirs	2,17	3,06	2,41	1,70
Culture en couloirs après jachère	–	–	3,30	2,05

technologie composite qui met en œuvre des méthodes d'agroforesterie, d'aménagement des terres, de travail des sols, de production agricole et d'élevage. L'étude d'une telle technologie et des conditions de son adoption doit obligatoirement tenir compte des facteurs psychologiques, sociologiques et institutionnels qui entrent en jeu.

Le suivi de l'application et de l'évolution du système géré par les paysans doit précéder la collecte des données techniques dans le processus de mise au point de la technologie. Toute tentative trop précoce de quantification des gains engendrés par l'innovation serait trompeuse. Il est en effet essentiel d'obtenir un feedback des essais en milieu réel pour confirmer la pertinence des recherches en station.

En 1983, un projet pilote sur l'intégration de l'élevage des petits ruminants à la culture en couloirs a été entrepris dans le sud-ouest du Nigéria avec la collaboration du National Livestock Project Unit (NLPU). Ce projet est basé sur la lutte contre la PPR par vaccin de culture tissulaire antibovipestique, et sur la mise en place et la gestion de légumineuses arbustives qui bonifient le sol et produisent du fourrage. En 1984, 68 exploitants ont commencé à planter des arbres et aménager des parcelles en couloirs. 46 autres ont suivi leur exemple en 1985, en demandant conseils et semences à un agent de vulgarisation (figure 2). L'extension de la stratégie de la culture en couloirs a ainsi couvert trois communautés rurales voisines. Les paysans qui en première année du projet s'étaient efforcés d'implanter des arbres fourragers sur des sols très dégradés ont obtenu en 1985 des semences qu'ils ont pu planter dans des sols plus fertiles. 19 femmes ont pratiqué la culture en couloirs cette année, soit 8 de plus qu'en 1984.

Le succès que connaît la culture en couloirs est certainement dû pour une large part à la souplesse du système et à la liberté d'action laissée aux intéressés pour mettre en place et gérer leurs productions. On note dans leurs exploitations une gamme très variée d'espèces cultivées, de modes de gestion et de types de production arboricole. En 1985, près de la moitié des exploitants ont utilisé le feuillage des ligneux tant pour l'alimentation du bétail que pour le paillage, l'autre moitié ne l'ayant employé que pour le mulch. Seul un paysan a distribué tout le feuillage récolté à ses animaux.

L'utilisation des arbres et des vergers fourragers fait également l'objet d'études en milieu réel dans deux sites du sud-est du Nigéria: Mgbakwu dans l'État d'Anambra (paysage de savane) et Okwe dans l'État d'Imo (zone forestière). Ces deux régions sont plus densément peuplées que le sud-ouest du pays, et l'agriculture y est plus intensive. Les animaux sont élevés en stabulation, le fourrage est distribué à l'auge, et le fumier est recueilli et épandu sur les terres.

Vingt agriculteurs du sud-est ont aménagé des champs en couloirs ou des vergers fourragers en 1984, et 22 autres ont adopté une de ces stratégies en 1985. Trois paysans ont installé des arbres en haies vives autour de leur exploitation. Le CIPEA a jusqu'à présent continué à encadrer les participants et à les aider à établir et gérer leurs productions arboricoles, mais il les rendra autonomes en 1986, comme ceux du projet pilote mené dans le sud-ouest.

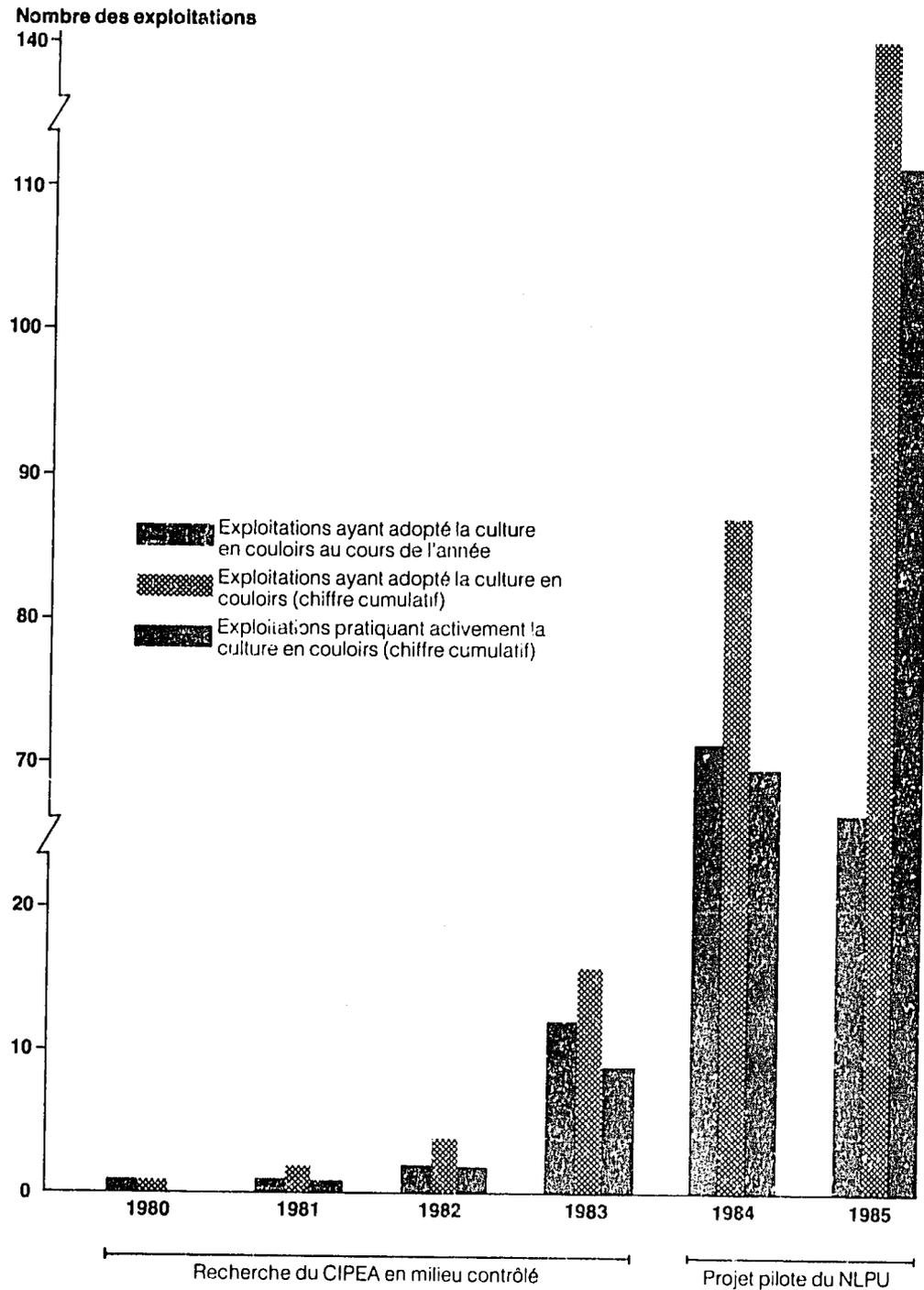
Étant donné que les conditions varient beaucoup d'une exploitation et d'un paysan – ou paysanne – à l'autre, il importe d'étudier les relations entre les ressources disponibles, les objectifs de production et le niveau de participation à l'entreprise. Le facteur travail constitue une contrainte majeure, particulièrement pour les femmes qui s'occupent de la préparation, de l'achat et de la vente des produits alimentaires en sus des travaux des champs. Le Programme a donc entrepris de mesurer les heures de travail et les gains obtenus pour chaque activité.

Les enquêtes ont montré que le système foncier peut également constituer une entrave à l'adoption du type d'arboriculture préconisé, particulièrement dans le sud-est où le régime communautaire limite le droit de planter des arbres et bloque l'incitation à fertiliser les sols. Les modalités de la tenure foncière sont très variables au sein d'une même région, et les lois et coutumes peuvent engendrer des différences importantes entre les divers terroirs d'un système. Des recherches plus poussées ont été lancées pour étudier l'incidence du système foncier sur l'adoption de la culture en couloirs.

## Economie agricole

Des modèles économiques ont montré que si l'on parvient à maîtriser la PPR, une hausse de 20 à 30% de la productivité caprine résultant d'une supplémentation à

Figure 2. Nombre des exploitations ayant adopté la culture en couloirs dans le sud-ouest du Nigeria, 1980-85.



base de fourrages ligneux rend l'intégration de l'élevage à la culture en couloirs beaucoup plus intéressante que l'option couloirs/maïs sans élevage. Le système traditionnel de la rotation maïs/jachère constitue la solution la moins rentable.

### Formation et information

Des participants provenant de sept pays ont assisté en février 1985 à un atelier sur l'évaluation de matériel génétique de *Gliricidia*. Les participants ont ramené chez

## Leucaena: vers une digestibilité absolue chez les ruminants

Tout récemment, certaines bactéries capables de dégrader le déhydroxypyridone, métabolite toxique du rumen qui limite la consommation de *Leucaena leucocephala* par les ruminants, ont été découvertes chez des chèvres d'Hawaï et introduites en Australie. Le CIPEA a entrepris de tester l'action de ces bactéries chez les ovins et les caprins à Addis-Abeba.

Les premiers résultats obtenus sont très encourageants. En effet, chez les deux moutons et les deux chèvres inoculés avec des cultures de souche australienne, la concentration de déhydroxypyridone dans l'urine (déterminée par la chromatographie en phase liquide à haute performance) avait rapidement baissé au cours des 14 premiers jours suivant l'inoculation pour s'établir à un niveau négligeable au bout de 25 jours (figure 1).

Les essais effectués en Australie ont confirmé les résultats obtenus à Hawaï et dans le Sud-Est asiatique, en démontrant une fois de plus qu'une ration exclusivement composée de *Leucaena* ne nuit pas à la santé des animaux porteurs de ces bactéries. Par ailleurs, l'introduction de ces bactéries sur des pâturages à *Leucaena* a permis à des bouvillons d'enregistrer des gains pondéraux de 0,7 à 1,2 kg/jour (soit une progression de 70%) avec une consommation alimentaire plus réduite.

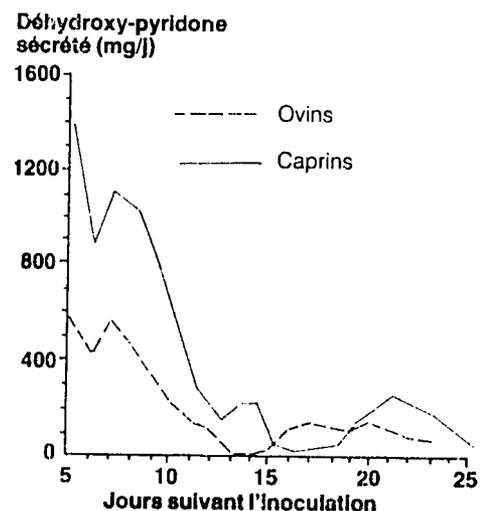
Ces bactéries présentent également l'avantage de se transmettre facilement d'un animal à l'autre et se maintenir très bien dans le rumen une fois la transmission effectuée. Le travail de vulgarisation requis pour promouvoir cette technologie sera par conséquent négligeable.

L'introduction de ces bactéries en Afrique arrive à point nommé. On connaît déjà l'extraordinaire potentiel de *L. leucocephala* en matière d'agroforesterie et de reboisement. Il est possible aujourd'hui de réaliser le potentiel de cette légumineuse en tant qu'aliment du bétail et de donner ainsi au petit exploitant une raison supplémentaire d'en cultiver.

C'est fort de cela que le CIPEA a entrepris de tester l'action des bactéries sur les gains pondéraux d'animaux élevés dans le cadre de certains systèmes (culture en couloirs par exemple) et d'assurer en même temps le ravitaillement en bactéries des groupes de recherche africains intéressés par cette innovation.

La découverte des bactéries du rumen capables de dégrader le déhydroxypyridone met en relief la nécessité d'entreprendre des recherches plus approfondies sur le rôle des facteurs anti-nutritionnels dans l'alimentation des animaux. Les expériences récemment effectuées par le CIPEA (voir l'encadré de la page 56) montrent que les ruminants peuvent s'adapter à des rations contenant des niveaux élevés de composés toxiques ou inhibiteurs. Le défi lancé aujourd'hui au Groupe de recherche sur la nutrition animale du CIPEA consiste à étudier les mécanismes qui permettent cette adaptation et à trouver les moyens à mettre en oeuvre pour les renforcer. Cette démarche permettra à terme d'accroître la gamme des ressources alimentaires disponibles pour le bétail affamé de l'Afrique.

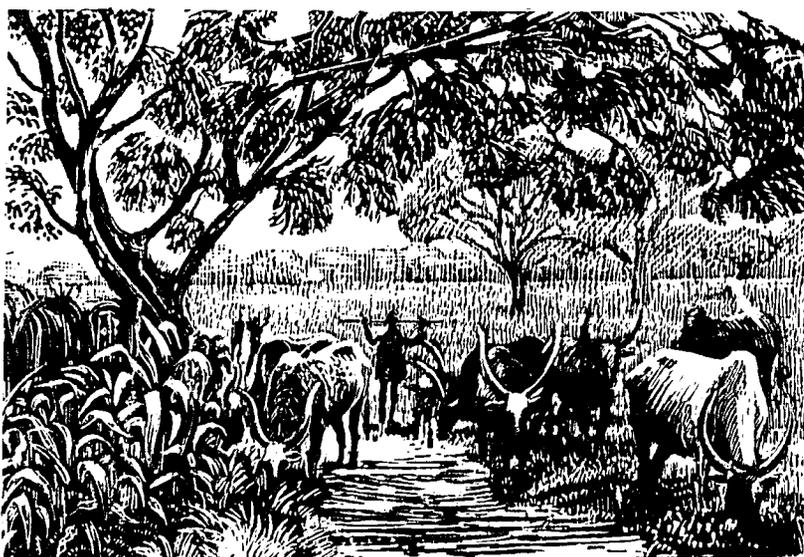
Figure 1. Déhydroxy-pyridone sécrétée dans l'urine d'ovins et de caprins inoculés avec des bactéries capables de dégrader le déhydroxy-pyridone et nourris avec *Leucaena* (300 g/jour).



eux des semences de plusieurs lignées afin de tester leur comportement dans différents milieux. Des agents du CIPEA ont suivi cette intervention quelques mois plus tard par une visite sur le terrain. Deux stages de forma-

tion consacrés à la culture en couloirs ont été organisés en 1985 en collaboration avec l'Institut international d'agriculture tropicale (IIAT).

# Le Programme de la zone subhumide



## Introduction

Basé à Kaduna, au Nigéria, le Programme de la zone subhumide conduit ses recherches dans trois régions représentatives des trois plus importants systèmes fonciers de la zone: Kurmin Biri, réserve d'état agropastorale; Abet, zone de cohabitation entre pasteurs semi-sédentarisés et agriculteurs "purs"; et Ganawuri, zone à vocation agricole où les paysans possèdent également des effectifs de bovins.

Les recherches du Programme ont confirmé que le déficit fourrager de saison sèche constitue le plus grave obstacle au développement de l'élevage bovin dans la zone. Le diagnostic des systèmes agraires traditionnels ayant été pratiquement achevé en 1984, les recherches entreprises en 1985 ont été axées sur la mise au point d'innova-

tions destinées à lever les contraintes observées. Ce travail correspond à la phase de conception et de mise à l'essai de solutions appropriées dans le processus de la recherche sur les systèmes agraires (RSA).

On retrouve dans chacun des trois systèmes fonciers trois modes d'exploitation de la terre: les pâturages sur parcours, les cultures et les jachères. Le Programme s'efforce de concevoir des interventions aptes à optimiser la productivité de chacune de ces situations. Dans le cas des parcours et des jachères, les efforts sont concentrés sur une stratégie: les "banques fourragères", des pâturages à légumineuses protégés par des clôtures.

Soixante-six banques fourragères ont été créées, dont certaines dès 1980, et le Programme s'efforce d'identifier et de résoudre les difficultés rencontrées par les paysans. Une des techniques à l'étude est l'utilisation de haies vives, qui devrait permettre de réduire les coûts de mise en route et d'entretien du système.

Après avoir constaté les effets bénéfiques des légumineuses sur les sols, plusieurs agriculteurs ont exprimé le désir de se doter de banques fourragères pour améliorer leurs rendements agricoles et nourrir des petits ruminants. Quatre banques de ce type ont donc été mises en place en 1985 à titre expérimental. Le Programme poursuit ses recherches sur diverses techniques d'associations culturales susceptibles d'améliorer la valeur nutritive de résidus de récolte et d'encourager l'introduction de légumineuses fourragères sur les jachères.

Le CIPEA collabore avec le National Livestock Project Unit (NLPU) à des expérimentations multilocalisées sur les banques

fourragères. Ces essais servent à élargir la diffusion géographique de la stratégie et permettent au CIPEA d'étudier l'incidence des actions de développement et de vulgarisation. Sous l'impulsion du NLPU, le nombre des banques fourragères gérées par des paysans est passé en 1985 de 46 à 62, et leur aire de diffusion touche désormais huit Etats de la République fédérale. En mars 1985, le CIPEA et le NLPU ont organisé un atelier qui a permis de mesurer les progrès accomplis. Un important colloque coparrainé par le CIPEA et le National Animal Production Research Institute (NAPRI) s'est tenu à la fin de 1984. Il a repris le thème de "l'état des connaissances" adopté lors d'un premier atelier réuni en 1979. Les actes de ce colloque rendent compte du chemin parcouru par le Programme entre 1978 et 1984.

### Adoption et impact des banques fourragères

Les recherches socio-économiques entreprises en 1985 ont porté sur les banques fourragères des terroirs à l'étude ainsi que sur un nombre croissant de banques implantées par des paysans dans d'autres régions de la zone. Ces études ont démontré l'importance du régime foncier. La moitié des "banquiers" exploitaient des terres allouées par l'Etat (au sein d'une réserve agropastorale), et 20% étaient détenteurs d'un droit de faire-valoir permanent, acheté ou hérité. Très peu de banques avaient été mises en place sur les terres d'éleveurs sans droits de tenure.

Ces études ont également fait apparaître deux autres contraintes qui freinent l'adoption des banques fourragères dès que la responsabilité de l'encadrement passe du CIPEA aux services de développement et de vulgarisation:

- Plus de 90% des banques fourragères ont été créées grâce à des crédits institutionnels, ce qui prouve l'importance du rôle joué par l'accès au crédit pour l'adoption de cette spéculation.
- Les intéressés ont obtenu du NLPU la plus grande part des intrants nécessaires (matériaux pour clôtures, semences, engrais, etc.). Cet organisme n'étant pas en mesure d'assurer le rôle de fournisseur et d'agence de distribution, d'autres sources d'approvisionnement devront être identifiées.

Comme on pouvait s'y attendre, les paysans n'ont pas toujours suivi les recommandations des experts. Les divergences suivantes ont été observées:

- Les éleveurs ont eu tendance à laisser trop d'animaux paître sur leurs banques, privilégiant la survie du troupeau à court terme plutôt que la productivité à long terme. L'analyse financière montre que cette stratégie procure un meilleur taux de rendement interne mais déprime à terme le revenu net.
- La moitié des banques fourragères n'étaient pas protégées par des pare-feu.
- Les éleveurs ont eu du mal à respecter un calendrier de pâture apte à optimiser la production végétale herbacée.

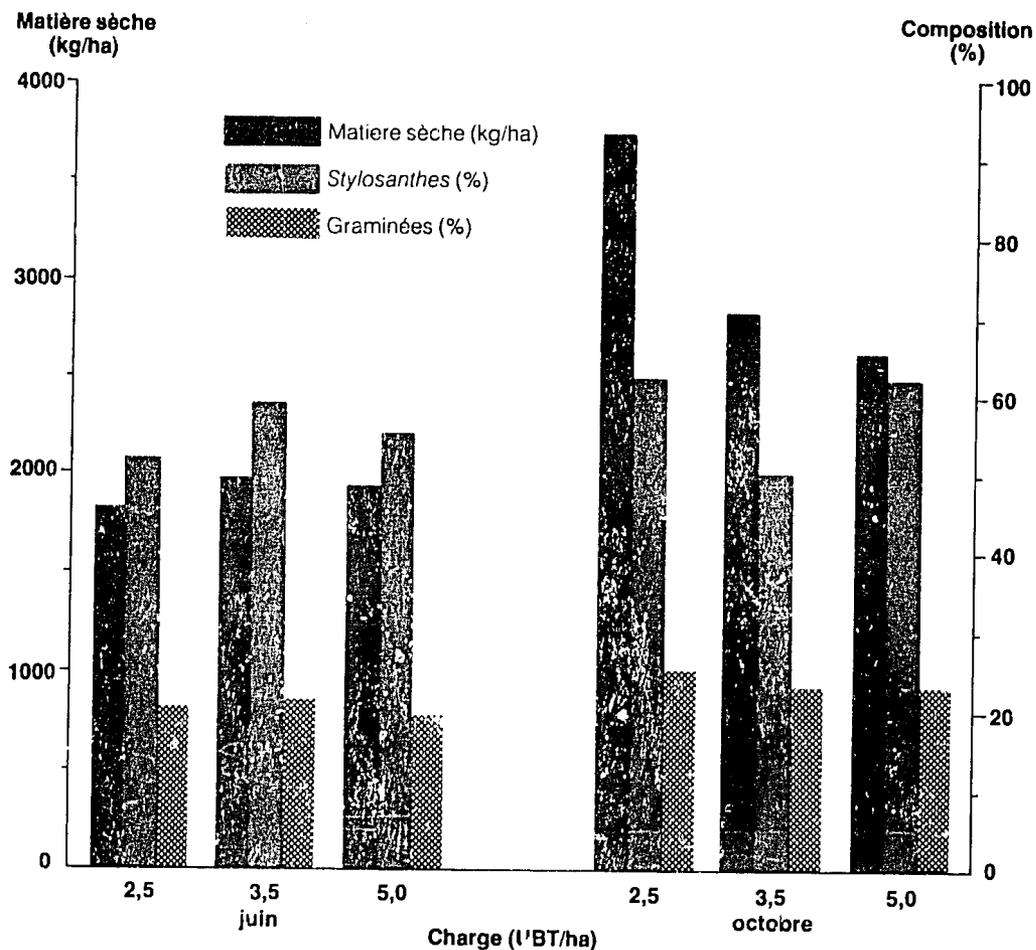
En revanche, l'entretien des clôtures s'est avéré bon ou satisfaisant dans 95% des cas.

Les divergences mentionnées témoignent de la nécessité d'intensifier les actions de vulgarisation. En dépit des difficultés de mise en place et de rodage de l'innovation, 25% des pasteurs ont jugé excellente la production fourragère de leurs banques, et 60% l'ont considérée bonne ou assez bonne.

### Aspects agronomiques des banques fourragères

Les banques fourragères ont été conçues à l'origine pour améliorer la quantité et la qualité du disponible fourrager de saison sèche, mais certaines régions d'agriculture intensive connaissent également des pénuries d'hivernage, car il arrive que les cultures bloquent l'accès du bétail aux pâturages. Des études ont donc été engagées sur l'utilisation des banques fourragères comme solution possible à ce problème. Des observations ont porté sur deux années de pâture d'une banque fourragère à *Stylosanthes hamata* cv. Verano installée depuis 3-4 ans. Des charges de 2,5, 3,5 et 5 UB/ha pendant les pluies n'ont pas affecté la proportion de *Stylosanthes* dans la banque en fin de saison, mais les charges élevées ont réduit la production totale de MS (figure 3). Les essais ont donc prouvé qu'il est possible d'utiliser les banques fourragères pendant la saison humide à condition de limiter la charge.

Figure 3. Effet de la charge sur la production de MS et la composition d'une banque fourragère à *S. hamata* cv. Verano en juin et octobre 1985, Kurmin Biri.



Lorsqu'il est apparu que l'innovation intéressait principalement les éleveurs détenteurs d'un droit foncier, le CIPEA s'est efforcé d'encourager également les agriculteurs à cultiver des légumineuses sur leurs terres – ou à autoriser des pasteurs à le faire – en démontrant les avantages mutuels de cette pratique. Des essais d'association céréale/légumineuse ont été entrepris dans cette optique. La première année, un maïs-grain succédant à 2 ou 3 ans de stylosanthes a donné 1,5 à 2,5 t/ha de plus qu'en culture continue, soit l'équivalent d'un apport d'azote de 90 à 110 kg/ha. La supériorité du maïs cultivé derrière le stylosanthes a été également observée l'année suivante (toujours sans apport d'azote), mais les rendements étaient moins élevés. Ces essais vont être poursuivis dans le but d'encourager l'introduction de rotations à légumineuses dans les systèmes agraires.

Des expériences ont montré l'effet bénéfique des légumineuses sur les propriétés physiques et chimiques des sols. Pendant les pluies, les sols "à stylosanthes" conservent mieux le profil cultural que les jachères ou les sols en monoculture continue car leur structure est plus stable. Ils résistent également mieux à l'érosion, et leur capacité de rétention des éléments fertilisants est probablement meilleure. Les résultats de comparaisons établies entre le sol d'une jachère et un sol sous légumineuse pendant trois ans sont éloquentes: la teneur en matières organiques est passée de 1,04 à 2,72% et la capacité de rétention hydrique de 10,4 à 18,5 g/100 g, tandis que la densité apparente est tombée de 1,62 à 1,42 g/cm<sup>3</sup>.

La superficie des terres cultivées est souvent fonction des disponibilités en main-d'oeuvre. Or les essais réalisés ont montré que le temps de travail requis pour préparer

le sol, puis pour semer et cultiver une plante vivrière est bien moindre sur une banque fourragère que sur une jachère. Le travail exigé n'augmente qu'au moment de la récolte, la production obtenue étant nettement plus abondante (figure 4).

### Evaluation du matériel génétique

Le Programme n'a utilisé jusqu'à présent que des cultivars de *Stylosanthes* largement disponibles, en particulier *S. guianensis* cv. Cook, *S. guianensis* cv. Schofield et *S. hamata* cv. Verano. Les deux cultivars de *S. guianensis* s'étant révélés sensibles à l'anthracnose, le Programme s'est donné comme tâche prioritaire de rechercher des variétés résistantes. En collaboration avec les phytotechniciens du Siège, il a donc élargi la gamme des espèces considérées et les critères de sélection utilisés afin de mieux répondre aux besoins du Nigéria, qui sont aussi divers que les milieux écologiques du pays. En 1985, les

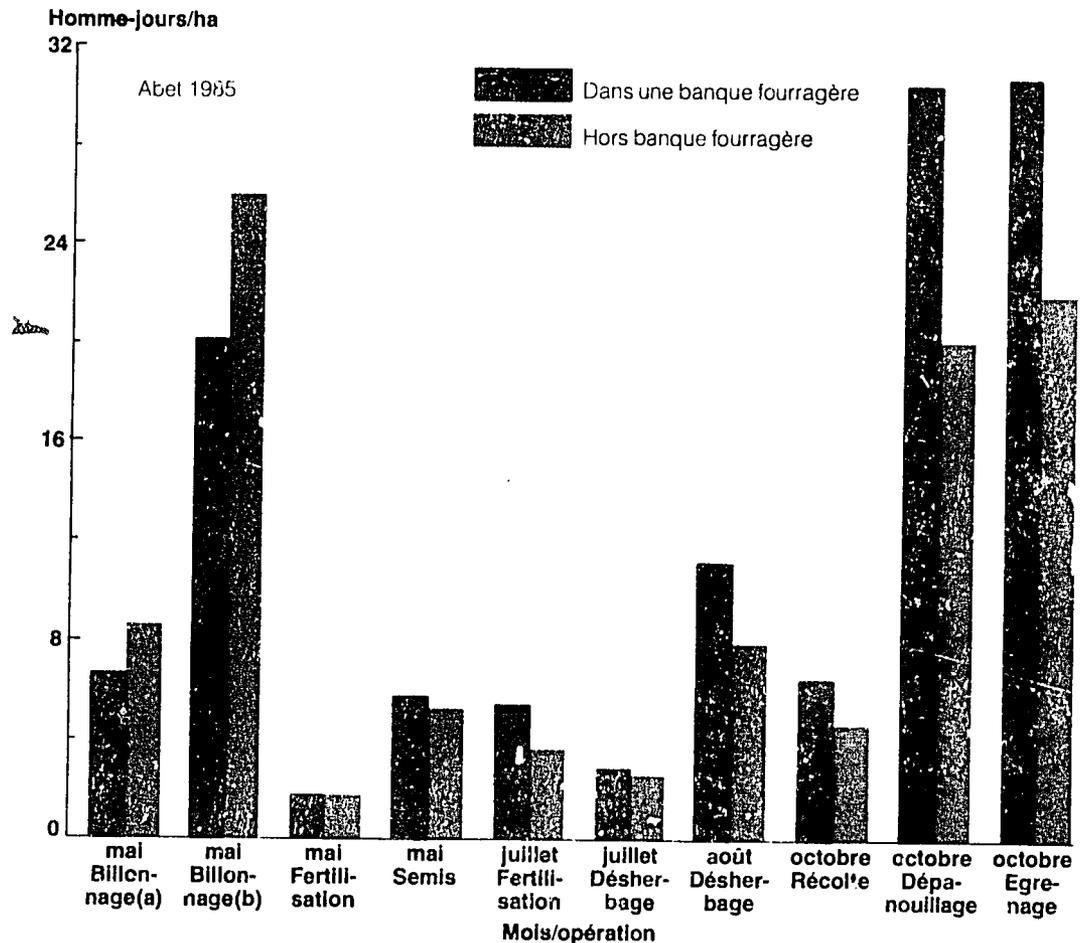
variétés suivantes ont été introduites sur les parcelles expérimentales:

Espèce/cultivar	Nombre de lignées
<i>S. hamata</i>	63
<i>S. humilis</i>	1
<i>S. guianensis</i> cv. Pauciflora	68
<i>Centrosema pascurum</i>	14
<i>Arachis pintoi</i>	1
<i>Arachis</i> sp.	1
<i>Cassia rotundifolia</i>	4
<i>Aeschynomane americanum</i> cv. Glenn	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	23

### Alimentation des plantes fourragères

Des essais ont montré que l'effet résiduel de la fertilisation est éphémère: la productivité des légumineuses accuse une chute importante en deuxième année, et l'apport de presque tous les éléments doit être renouvelé au cours de la troisième campagne pour recouvrir des rendements adéquats. Cet épuisement

Figure 4. Temps de travail requis pour la culture du maïs sur les sols d'une banque fourragère et d'une parcelle en monoculture.



rapide du sol concerne également les oligo-éléments, dont les carences sont difficiles à corriger faute de produits appropriés. Confronté à ce problème, le Programme a engagé des recherches sur le *kanwa*, un minéral extrait de mines locales et utilisé comme pierre à lécher par les éleveurs. Les analyses ayant montré que le *kanwa* contient des éléments très variés, dont Zn, Cu, Mn, Fe, Mg et Ca, des études ont été entreprises pour étudier les possibilités de son utilisation comme engrais inorganique.

L'apport de *kanwa*, avec et sans P, a permis d'améliorer de manière significative les rendements de stylosanthes en MS et en semences (tableau 4). Des recherches sont

avec le mil et a fructifié. Cette pratique assure la continuité de la production et procure à la fois du fourrage vert de qualité et les résidus du mil pour l'alimentation du bétail en hivernage, sans affecter le rendement en grains de la céréale.

## Production animale

Une étude a été entreprise pour déterminer les facteurs de variation entre les performances de plusieurs élevages traditionnels. Une forte corrélation est apparue entre la productivité du troupeau et l'âge du bouvier, les troupeaux les moins performants étant ceux confiés aux enfants. Ce résultat

**Tableau 4. Effet d'apports de P et de *kanwa* sur la production en MS de *Stylosanthes hamata* cv. Verano.**

P (kg/ha)	<i>Kanwa</i> (kg/ha):	Rendement du <i>Stylosanthes</i> (kg MS/ha)			
		0	50	100	Moyenne
0		2936 ± 252	4412	4828	4050 ± 146
18		4868	5084	5636	5183
36		4544	5884	6484	5637
54		4964	5360	6484	5603
Moyenne		4327	5176	5858	

en cours sur les possibilités d'approvisionnement et l'aspect économique de la fertilisation au *kanwa*.

Un rapport sur les sols de la zone sub-humide a été soumis au Programme en mars 1985. Il met en relief les facteurs limitant le maintien de la fertilité de ces sols, — essentiellement leur faible teneur en matières organiques et leur vulnérabilité à l'érosion. Ces facteurs sont désormais pris en considération dans le programme de recherche.

## Cultures associées

Nous avons déjà évoqué le problème du déficit fourrager de saison humide qui affecte la production animale dans des régions à agriculture intensive telles que Ganawuri. Pour tenter d'aborder ce problème par un autre biais, le Programme a lancé des essais d'association légumineuse fourragère/céréale sur une même parcelle au cours d'une même campagne. Des plants de mil ont été cultivés en pépinière et transplantés en août sur des parcelles qui venaient de produire 4962 kg de MS/ha de *Stylosanthes* cv. Cook. La légumineuse a ensuite repoussé en interlignes

met en relief le problème de la main-d'oeuvre dans les unités agropastorales, où la force de travail disponible doit être répartie entre les besoins de l'élevage et ceux de l'agriculture.

Une technique d'enquête rapide conçue pour l'étude des paramètres de production animale a été utilisée pour analyser les caractéristiques de l'élevage des petits ruminants à Abet et Ganawuri, et les résultats obtenus ont été confrontés à ceux d'un suivi à long terme de troupeaux ovins et caprins. D'une manière générale, les résultats de ces deux études ont très bien concordé.

L'analyse de la productivité d'un élevage traditionnel de bovins Bunaji suivi pendant six ans a montré que les performances étaient liées à la saison du vêlage, donc aux variations saisonnières du disponible fourrager. Deux autres facteurs qui influent sur la productivité bovine sont le mode de conduite et la demande de lait pour la consommation humaine.

Pendant les deux premières années du suivi, les vaches Bunaji ont reçu une complémentarion de tourteaux de graines de coton. Par la suite, seules les banques fourragères ont été utilisées pour améliorer les condi-

tions du système traditionnel. L'effet de la complémentation des vaches sur la productivité du troupeau est indiqué au tableau 5.

**Tableau 5. Effet de la complémentation de la ration de saison sèche des vaches sur la productivité estimée de bovins Bunaji (White Fulani) élevés en système traditionnel.**

Paramètre	Sans complémentation	Avec complémentation
Survie des vaches (%)	94,0	100,0
Taux de vêlage (%)	48,7	51,5
Survie des veaux (%)	71,8	86,3
Poids des veaux à 1 an (kg)	98,1	103,4
Lait prélevé par lactation (kg)	300,2	312,5
Indice de productivité (kg/vache/an) <sup>1</sup>	47,5	63,8

<sup>1</sup> Total du poids d'un veau d'1 an plus l'équivalent en poids vif du lait produit.

La complémentation a permis de réduire la mortalité des vaches et des veaux et la durée de l'intervalle entre vêlages, et d'accroître le gain pondéral des veaux et la production laitière. Toutefois, les différences enregistrées n'ont pas toutes été significatives.

### Enquêtes aériennes

Les zones d'étude du Programme avaient fait l'objet d'une enquête aérienne en 1979. Un nouveau recensement aérien réalisé en 1984 a couvert ces mêmes territoires ainsi que la région de Giwa, dans le cadre d'une collaboration avec une équipe nouvellement créée par le NAPRI pour étudier les systèmes d'élevage.

Une synthèse de tous les travaux de recensement réalisés dans la zone subhumide du Nigéria ainsi qu'un rapport établissant des comparaisons avec d'autres régions de l'Afrique occidentale seront publiés sous peu.

# Le Programme des zones aride et semi-aride



## Introduction

Le Programme des zones aride et semi-aride a pour mission d'accroître la productivité de l'élevage dans les régions les plus sèches du Sahel. Il s'efforce d'atteindre cet objectif par le développement de la production fourragère et de techniques culturales améliorées dans les zones agropastorales, et par l'amélioration de la gestion et de l'utilisation des ressources fourragères dans les zones pastorales plus arides. Des actions complémentaires portent sur l'alimentation, la conduite et la santé du bétail.

Le Programme a également mis en oeuvre une méthode de télédétection permettant de suivre l'évolution des ressources primaires dans le Gourma et le delta intérieur du Niger. Ces travaux sont décrits dans la section Utilisation de la télédétection pour

le recensement des ressources du milieu de ce rapport (page 70).

## Santé animale

Les études engagées en 1983 sur la santé animale dans les systèmes pastoraux et agropastoraux ont été poursuivies en 1985.

Dans le système agropastoral, des taux de mortalité élevés ont été observés chez les agneaux (30%) et les chevreaux (35%). Les principaux facteurs de mortalité identifiés sont la malnutrition et des maladies infectieuses telles que la pneumopathie, la clavelée et la peste des petits ruminants (PPR). Les causes de la mortalité sont toutefois demeurées inconnues dans 18 à 20% des cas (tableau 6).

**Tableau 6. Causes de la mortalité présevrage des caprins et des ovins.**

Cause	Prévalence (%)	
	Agneaux	Chevreaux
Malnutrition	23,3	18,3
Pneumonie/pasteurellose	10	40
Diarrhée	8,3	11,7
PPR	–	11,7
Clavelée	36,6	–
Accident	1,7	–
Inconnu	20	18,3

Deux types d'intervention permettraient de réduire considérablement ces taux de mortalité: la distribution aux femelles gestantes et allaitantes d'une complémentarion de saison sèche à base de paille de céréales et de foin de niébé, et la vaccination des animaux contre les maladies infectieuses.

La fasciolose, maladie parasitaire, constitue une contrainte majeure au développement de la production ovine dans le sous-système associé à la riziculture irriguée, provoquant 30% des mortalités. Cette maladie, qui n'atteint que rarement les caprins, affecte par contre également les bovins sous sa forme chronique.

Pour la deuxième année consécutive, la mortalité bovine est demeurée faible dans le système pastoral mais on a noté un retard de croissance souvent très marqué chez les veaux. C'est toutefois la faiblesse des niveaux de fertilité qui constitue sans doute le principal facteur limitant. De nombreux cas de dysfonction ovarienne (ovaires acycliques ou peu développés) ont été observés en saison sèche. L'intervalle vêlage-saillie fécondante est long ( $17,5 \pm 6$ , 3 mois), si bien que le taux de mise bas est faible. Ces performances médiocres sont dues à plusieurs facteurs, dont le stress alimentaire et l'effet de la lactation sur la fertilité.

En ce qui concerne la pathologie des petits ruminants, la pneumopathie constitue le problème numéro un, avec 50% des cas diagnostiqués dans la région de Mopti pendant la saison sèche froide de 1984. L'étiologie de cette maladie doit faire l'objet de recherches plus poussées en 1986.

### Essais agronomiques

Des essais agronomiques ont été réalisés dans deux régions du système agropastoral du Mali, différenciées essentiellement par leur pluviométrie: la région de Niono qui reçoit 450 mm par an, et celle de Banamba avec 720 mm.

A Banamba, les recherches ont porté essentiellement sur différentes techniques de culture pure et intercalée avec le mil de plusieurs variétés de niébé (*Vigna unguiculata*), et à Niono sur l'évaluation en milieu réel de cinq variétés de niébé sélectionnées en 1984.

A Banamba, les niébés semés au sommet des billons ont produit plus de MS mais moins de grains que ceux installés dans les creux ou sur les flancs des billons (tableau 7).

Les essais réalisés à Banamba ont permis d'identifier la densité de peuplement optimale pour la double production fourragère et grainière (25 000 plants/ha). Les meilleurs rendements en grains et en fanes ont été obtenus en semant une graine par poquet, avec des écartements de 45 cm entre

**Tableau 7. Effet de l'agencement des semis sur les rendements du niébé à Banamba, 1985.**

Emplacement	Rendement en grains (kg/ha)	Rendement en foin (kg MS/ha)
Crête du billon	183	2052
Flanc du billon	306	1711
Dérayure	260	1940

les poquets et de 90 cm entre les billons (tableau 8).

En culture associée mil/niébé, un décalage d'au moins six jours du semis de la légumineuse permet de diminuer considérablement l'effet de compétition interspécifique qui tend à réduire la productivité du mil.

Dans la région de Niono, les essais sur le niébé ont suscité un vif intérêt de la part des paysans, en dépit de rendements relativement faibles (tableau 9). Ces expérimentations ont démontré le potentiel de certaines variétés pour la culture en milieu réel, mais la recherche des façons culturales les plus appropriées devra être poursuivie en station afin d'améliorer les rendements.

**Tableau 8. Effet de la densité et de l'écartement des semis sur les rendements du niébé à Banamba, 1985.**

Ecartements <sup>1</sup>	Plants/poquet	Rendement en grains (kg/ha)	Rendement en fanes (kg MS/ha)
90 x 45	1	195	4028
	2	93	2288
90 x 23	1	103	3915
	2	61	1934

<sup>1</sup> Ecartements entre les billons et entre les poquets sur les billons.

### Aviculture

Les recherches menées en 1985 sur la production des animaux de basse-cour ont porté sur la productivité, l'importance socio-économique et les contraintes de cet élevage. Une enquête couvrant des zones rurales et urbaines a montré que 60 à 90% des ménages possèdent des animaux de basse-cour – des poulets surtout – destinés à l'autoconsommation. Chaque ménage dispose de 10 à 15 poulets, 10 à 20 pigeons et jusqu'à 23 pintades. En élevage traditionnel, la poule

**Tableau 9. Rendements en grains et en fanes de 5 variétés de niébé obtenus en culture traditionnelle dans la région de Niono en 1984 (pluviométrie 220 mm) et 1985 (pluviométrie 450 mm).**

Variété	Année	Nombre de champs	Rendement grainier <sup>1</sup> (kg/ha)	Rendement fourrager <sup>1</sup> (kg MS/ha)
CSIRO 45581	1984	9	47 (577)	204 (947)
	1985	13	113 (32)	1610 (1251)
CSIRO 57317	1984	20	71 (198)	427 (1346)
	1985	10	99 (83)	2027 (1565)
IT82-E-60	1984	1	114 (402)	620 (915)
	1985	6	52 -	1680 -
TN-88-63	1984	15	50 (303)	412 (1517)
	1985	23	106 (167)	1876 (3980)
TVX-3236-O1G	1984	1	164 (507)	662 (1792)
	1985	18	75 (358)	1815 (3157)

<sup>1</sup> Les chiffres entre parenthèses correspondent aux rendements moyens obtenus dans des essais en station menés à Niono en 1984 (pluviométrie 220 mm) et à Banamba en 1985 (pluviométrie 720 mm).

produit  $5,4 \pm 0,1$  couvées par an, donnant chacune  $8,1 \pm 4,1$  oeufs d'un poids moyen de  $35 \pm 5$  g, utilisés essentiellement pour la production de poussins. Bien que la production potentielle dépasse 6 kg de poussins par poule pondeuse et par an, la production effective n'atteint que 3 kg, en raison d'une mortalité élevée (52 à 60%) de la naissance à 2 mois.

Le principal obstacle au développement de l'aviculture est donc cette mortalité très élevée imputée à la pathologie, et en premier lieu à la maladie de Newcastle, ainsi qu'à une mauvaise gestion. Ces contraintes pourraient être levées par l'application de mesures prophylactiques, une alimentation correcte et des améliorations de l'habitat et de la conduite de l'élevage. Un vaccin efficace existe contre la maladie de Newcastle et les paysans locaux seraient disposés à l'utiliser.

### Supplémentation alimentaire des boeufs de labour

Pendant l'année 1985, le Programme a continué à étudier l'effet d'une supplémentation alimentaire sur les performances de travail des boeufs de trait. Une ration d'appoint distribuée pendant la saison des labours a permis d'accroître de 16% le rendement, qui est passé de 1498 à 1737 m<sup>2</sup>/heure. Une supplémentation fournie pendant la saison du sarclage n'a guère augmenté la productivité (de 1031 à 1079 m<sup>2</sup>/heure), l'effort exigé pour ce travail étant faible. La supplémentation alimentaire, pratiquée avant ou pendant

les labours, n'a toutefois eu d'effet significatif sur les performances des boeufs que lorsque leur poids vif était inférieur au niveau minimal requis pour l'exécution du travail demandé.

### Embouche paysanne

En 1984, le Programme a associé une étude des systèmes mixtes agriculture/élevage à un projet d'embouche paysanne mené dans deux régions situées respectivement à l'ouest et à l'est du fleuve Niger (Banamba et Ségou). L'objectif de ce projet est de développer la productivité de l'élevage local en mettant l'accent sur l'amélioration qualitative et quantitative de la production fourragère par l'introduction de légumineuses dans l'assolement.

Les recherches entreprises en 1985 ont porté sur un suivi détaillé de la campagne d'embouche – avec mesure systématique des rations distribuées et pesée de 120 bovins toutes les trois semaines – ainsi que sur des études économiques basées sur les prix d'achat et de vente du bétail, le coût des intrants et les fluctuations saisonnières des cours pratiqués sur les marchés locaux.

50,3% des animaux suivis étaient des zébus peuls, 45,5% des zébus maures et 4,2% des métis, et tous avaient au moins 7 ans.

Le gain pondéral moyen a été de 47 kg sur trois mois d'embouche, soit 0,58 kg/jour en moyenne. Le GMQ a été de 0,77 kg chez le zébu maure, et de 0,44 chez le zébu peul,

pour un même régime. Les causes de ces écarts feront l'objet d'investigations en 1986.

La ration distribuée était constituée à 84-97% de foin de brousse, de pailles de mil et de sorgho et surtout de tourteaux de coton, qui ont représenté 40 à 60% de la ration, ou 3,2 à 3,7 kg/jour, selon que les animaux étaient ou non conduits au pâturage. La ration des bovins nourris uniquement à l'auge contenait 7% de paille de mil, 10% de paille de sorgho et 35% de foin de brousse. La consommation d'eau a atteint environ 31,9 kg/jour en moyenne.

Les 33 paysans encadrés ont réalisé un bénéfice moyen de 33 500 francs CFA (84 dollars E.-U.) par tête de bétail pour 108 animaux, dont 67% attribuables à des hausses

de prix saisonnières et 27% aux gains pondéraux. Le bénéfice net moyen après déduction des coûts de production s'est monté à 13 400 francs CFA (33,5 dollars) par animal.

Ce bénéfice moyen est jugé satisfaisant, mais 32% des participants n'ont fait aucun profit et 20% n'ont pas obtenu une marge bénéficiaire suffisante pour couvrir leurs coûts de production (s'élevant au total à 17 500 francs CFA ou 43,75 dollars par animal). 54% des paysans ont cependant obtenu un bénéfice net supérieur à 10 000 francs CFA (25 dollars) par bovin.

On a constaté que le prix de vente des animaux était uniquement fonction de leur poids, la qualité de la carcasse n'étant apparemment pas prise en compte.

# Le Programme des parcours éthiopiens



## Introduction

Les études menées depuis quatre ans par le Programme des parcours éthiopiens montrent que les systèmes pastoraux tels que celui des Boran du Sud-éthiopien sont déjà très performants dans les conditions actuelles, mais qu'il est néanmoins possible d'introduire des améliorations susceptibles d'augmenter leur productivité.

Le Programme a publié en 1985 un rapport détaillé sur la productivité et le potentiel d'élevages bovins pastoraux en Afrique

de l'Est. Cette étude, synthèse de près de quatre années de recherches sur les parcours du sud de l'Éthiopie, a trait au fonctionnement des systèmes pastoraux, à leur productivité, leur efficacité, leur stabilité face au stress et leur devenir en Afrique de l'Est. Elle repère les points sensibles et identifie les axes de recherche et de développement les plus susceptibles de mener à des améliorations de l'élevage bovin en milieu pastoral.

Une des lignes d'action les plus prometteuses consiste à accélérer la croissance des veaux sans pour autant réduire les quantités de lait prélevées pour la consommation humaine. La faiblesse actuelle des taux de croît provoque un mauvais développement corporel, un retard de la puberté et de l'âge au premier vêlage, et une régression du poids adulte. Des modèles analytiques ont montré qu'en doublant le poids au sevrage, situé actuellement aux environs de 50 kg, on pourrait augmenter de 66 à 82% le taux d'auto-suffisance en lait d'une famille pastorale, de 69% la production de viande bovine et de 125% le revenu monétaire net diminué du coût des denrées essentielles.

Le pivot du programme de recherche 1986 est un projet d'amélioration de la croissance pondérale des veaux par supplémentation alimentaire et amélioration des techniques de conduite et d'abreuvement des animaux. Un élément clé de ce projet est l'introduction à petite échelle et sur terrains favorables de légumineuses fourragères et de cultures vivrières, suivie dans un deuxième temps par l'installation d'espèces fourragères pérennes et le développement de l'agroforesterie. Cette recherche sera financée conjointement par le CIPEA et CARE/Éthiopie.

## La sécheresse dans la zone du Programme

### *Fréquence des sécheresses*

Depuis le début du siècle, des sécheresses ont frappé le nord du Kenya et le sud de l'Éthiopie en 1918-19, 1928-29, 1933-39, 1943-45, 1958-59, 1970-73, 1975-76 et 1983-85. Un premier compte-rendu des effets de la dernière sécheresse a été publié dans le *Rapport annuel 1984/1985* du CIPEA.

### *Sécheresse et dégradation des parcours*

Les vols systématiques de reconnaissance effectués en 1984 ont permis d'observer les déplacements des troupeaux sur de très grandes distances, au gré de précipitations rares et sporadiques. Les pluies tombées au nord de la zone en septembre 1984 ont produit de quoi nourrir le bétail pendant quelque temps, mais une fois ces ressources épuisées plus de 75% des troupeaux d'animaux non producteurs de lait sont repartis en quête de pâture, se dispersant au nord jusque dans les hauts plateaux et au sud jusqu'au-delà de Marsabit au Kenya.

Les effectifs bovins des parcours sud-éthiopiens sont ainsi tombés à 46% du niveau recensé en mars 1983. Les mouvements des troupeaux ont été conduits en fonction de la pâture disponible si bien que l'exploitation des ressources est demeurée proportionnelle aux possibilités. Selon une théorie répandue en Afrique de l'Est, la sécheresse affecterait d'abord la végétation et ensuite le bétail; la surcharge provoquerait la dégradation des parcours et ce phénomène irait en s'aggravant à chaque vague de sécheresse. Cette thèse ne paraît pas fondée en ce qui concerne la zone du Programme puisque les pasteurs maintiennent l'équilibre entre la charge à l'hectare et les possibilités de pâture. Les troupeaux se déplacent à temps et les dégâts à long terme sont minimisés.

### *Décimation du cheptel*

Les pluies de mars 1985 ont été abondantes et ont amené le retour des troupeaux transhumants. Regroupé dans la zone en juin 1985, le cheptel pastoral se retrouve amputé de 30% de ses effectifs par rapport à juin 1982, la mortalité due à la sécheresse ayant atteint au moins 24% dans les régions du nord et plus de 50% dans certaines régions

du centre. Ces pertes se sont produites par vagues plutôt que de manière continue, comme l'atteste la figure 5 montrant l'évolution du cheptel Boran de 1983 à 1985. Les données recueillies permettent de classer les bovins en fonction de leur rusticité, avec d'une part les animaux vulnérables à un stress modéré mais généralement très performants, et à l'autre extrême les survivants, plus résistants mais moins productifs. En raison de la sélection opérée au cours des siècles, la productivité est probablement liée beaucoup plus étroitement aux extrêmes climatiques qu'aux bonnes années ou aux moyennes pluviométriques à long terme.

### *Variabilité*

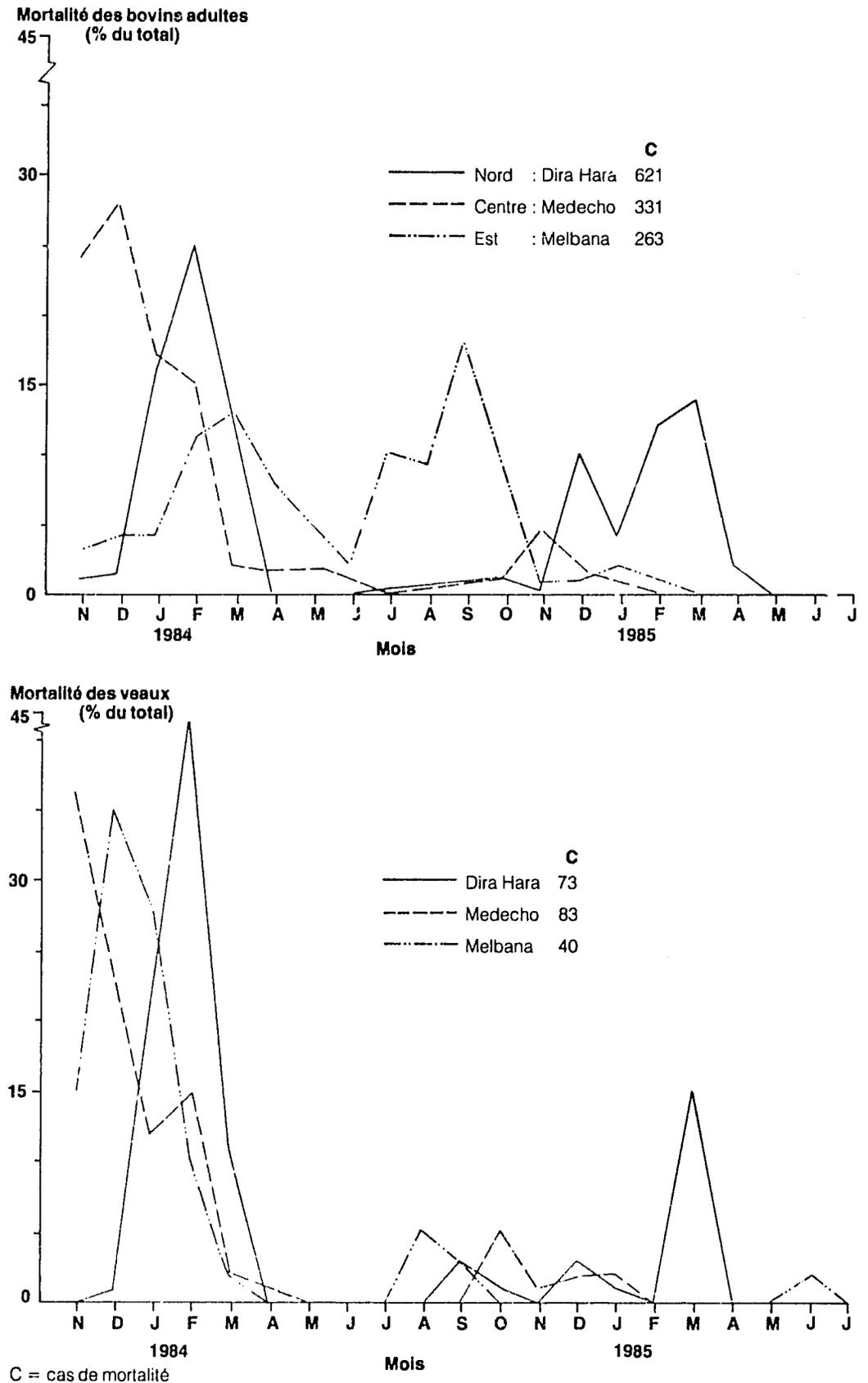
L'incidence de la sécheresse sur le bétail Boran a beaucoup différé d'une zone écologique à l'autre au sein d'une région, d'un campement à l'autre au sein d'une zone, et d'un troupeau à l'autre au sein d'un campement. Les pertes subies par des troupeaux de même taille varient de 17 à 60% à l'intérieur d'un même campement, et de 24 à 52% selon les zones. Le suivi de 66 troupeaux pendant toute la sécheresse a révélé que les troupeaux de taille moyenne ont mieux résisté que les petits et les grands troupeaux. Il est probable que les petits propriétaires ont trop prélevé de lait pour la consommation humaine, et que les autres ont manqué de main-d'oeuvre pour assurer la quête constante de nourriture.

En mars 1985, au pire de la sécheresse, la consommation totale de MS des bovins était bien inférieure aux besoins d'entretien, mais à en juger par les quantités élevées d'ammoniaque prélevées dans le rumen d'animaux provenant de plusieurs troupeaux, la valeur bromatologique de la ration ingérée aurait été convenable. Il semblerait donc que l'aptitude du bœuvier à repérer des coins de bonne pâture influe considérablement sur la survie et la productivité de ses animaux.

### *Stress humain*

Dans l'enchaînement des effets d'une sécheresse, les humains sont touchés en dernier. Ce n'est qu'en novembre 1984, soit un an après le déclenchement de la sécheresse, qu'on a observé les premiers signes d'une disette très grave parmi les Boran. Pour le rétablissement, la séquence est inversée: la

Figure 5. Distribution de la mortalité bovine dans 3 sites des parcours du Sud-éthiopien, 1983-85.



végétation reprend d'abord et permet au bétail de recouvrer rapidement un meilleur état physique, tandis que les humains continuent à souffrir de la faim pendant toute la première année qui suit la sécheresse (tableau 10).

## Stratégies de rétablissement

### Conditions de la relance

Un modèle informatisé du système pastoral Boran a montré que si la reconstitution

**Tableau 10. Consommation énergétique journalière (MJ EB/EHAA) mesurée dans deux campements de Boran, 1984/85.**

	Classe d'âge				
	0-5	6-10	11-15	Homme adulte	Femme adulte
	Apport énergétique (MJ EB/EHAA)				
<b>Medecho (zone centrale)</b>					
Nov. 1984	11,1	7,4	4,2	4,0	4,8
Déc.	11,7	6,7	6,4	4,3	5,2
Jan. 1985	10,8	7,0	9,0	6,5	6,2
Fév.	10,2	5,7	8,3	7,2	7,9
Mars	10,9	8,1	9,2	8,8	8,7
Avr.	14,8	8,7	10,5	9,8	8,8
Mai	14,2	9,3	12,7	6,3	5,6
Juin	13,3	9,9	9,6	7,5	7,8
Juil.	14,4	12,0	8,8	6,7	5,6
Août	11,9	9,0	5,9	5,9	5,2
Sept.	12,5	10,7	9,6	8,5	6,6
<b>Malbana (zone orientale)</b>					
Nov. 1984	10,0	6,9	n.d.	5,2	6,3
Déc.	13,4	5,9	4,1	n.d.	5,2
Jan. 1985	12,0	6,6	5,0	6,2	6,3
Fév.	n.d.	6,4	4,7	6,4	5,4
Mars	13,7	7,1	5,5	7,4	7,1
Avr.	15,4	10,7	5,9	5,6	5,7
Mai	13,5	7,3	6,8	5,7	5,4
Juin	11,0	6,3	6,6	5,2	4,9
Juil.	15,5	5,5	6,3	6,1	5,6
Août	14,2	9,0	6,0	7,3	6,7
Sept.	13,2	9,0	10,0	5,9	3,6

L'étude du comportement alimentaire d'un échantillon de familles a mis en relief le courage, la générosité et la discipline dont ont fait preuve les Boran face à la crise. Les hommes et les personnes âgées ont laissé les jeunes et les mères allaitantes se nourrir d'abord. Selon les normes qui établissent les besoins journaliers d'entretien à 10,6 MJ par équivalent-homme adulte actif (EHAA), seuls les enfants ont pu manger suffisamment pour couvrir leurs besoins d'entretien. Il va sans dire que la force de travail des Boran a considérablement diminué, et que la conduite des troupeaux en a souffert. On estime qu'en 1986 le manque à gagner équivaldra à 200-400 kg de céréales par famille, soit 27-54% du total des besoins énergétiques.

du cheptel peut prendre de 7 à 12 ans, les pasteurs devraient pouvoir regagner leur autonomie vivrière un à deux ans après une sécheresse aussi grave que celle de 1983-85, en produisant une grande part de leurs vivres et en vendant du bétail pour acheter des céréales. Ce modèle sert également à déterminer les conditions du marché permettant d'assurer la survie. L'importance de termes d'échange favorables est bien plus grande encore après une sécheresse qu'en année normale, de même que la disponibilité de vendeurs et d'acheteurs intéressés.

### Survie des veaux et production laitière

L'étude sur l'alimentation des veaux présentée dans le rapport annuel précédent a

permis d'observer que les mères de veaux survivants ont eu des lactations de  $154 \pm 80$  jours avec un prélèvement de  $56 \pm 34$  litres de lait, tandis que celles dont les veaux sont morts ont allaité pendant  $53 \pm 57$  jours avec un prélèvement de  $17 \pm 23$  litres. L'écart entre les quantités de lait produites peut paraître relativement faible, mais il est en fait extrêmement important en période de sécheresse. Un modèle a été élaboré sur les conditions de rétablissement après la sécheresse. Il montre que l'amélioration des taux de survie des veaux résultant d'une supplémentation alimentaire (qui permet d'abaisser la mortalité de 90–95% à 30%) peut rétablir l'autosuffisance des pasteurs au cours de la première année post-sécheresse et réduire de 25% le temps nécessaire à la reconstitution des troupeaux et au relèvement de la productivité. La supplémentation des veaux, qui peut engendrer des gains de productivité très appréciables en année normale, constitue donc un outil de redressement vital en période de crise.

### *Supplémentation du troupeau reproducteur*

Le *Rapport annuel 1984/1985* contient la description d'une expérimentation alimentaire destinée à réduire les pertes animales en période de sécheresse par la distribution de molasse et d'urée. Cette intervention a été très bien acceptée par les Boran, qui ont fait état d'un doublement du rendement laitier et d'une nette amélioration des taux de survie. En milieu contrôlé, ce type de supplémentation a permis de nettement infléchir les taux de mortalité et d'améliorer de manière systématique l'état des animaux.

Dans le système Boran traditionnel, la distribution au bétail de mélasse et d'urée a permis d'accroître la production laitière sans engendrer d'amélioration appréciable des taux de survie. L'expérimentation n'avait duré que trois mois lorsque la sécheresse a pris fin, et l'intervention aurait peut-être joué de manière plus marquée sur la mortalité si le déficit pluviométrique avait persisté. Les taux de conception font également l'objet d'un suivi, et un rapport détaillé sur ce projet d'alimentation du bétail en période de sécheresse doit être publié en 1986.

### *Pastoralisme et cultures fourragères*

Le manque de fourrage de bonne qualité constituant le principal frein à la croissance

des veaux, le Programme a entrepris des recherches sur le potentiel de production de plusieurs espèces de légumineuses herbacées et ligneuses en zone pastorale semi-aride. Ces travaux sont axés sur l'exploitation de légumineuses dans des régions où le type de sol, sa profondeur et sa capacité de rétention hydrique constituent des conditions suffisamment favorables.

Des essais en grandeur réelle menés en 1984 en pays Boran ont montré que des cultures fourragères et céréalières gravement compromises par la sécheresse peuvent malgré tout produire jusqu'à 1 tonne de matière sèche à l'hectare. Une telle production fourragère peut jouer un rôle déterminant pour la survie des veaux. Les grandes pluies plus copieuses de 1985 ont permis de récolter de 3 à 7 tonnes de MS/ha de niébé, de pois d'Angole et de dolique, et de 2 à 3 tonnes de MS/ha de *Stylosanthes scabbra*, *S. hamata* et *S. guianensis*. De tels rendements prouvent que même en zone aride ces légumineuses peuvent fournir un appoint précieux de très bon fourrage.

Les rendements en maïs, qui en 1985 ont également atteint entre 1 et 5 tonnes/ha, justifient l'inclusion d'une sole céréalière dans une rotation fourragère à long terme. Des récoltes de cet ordre auraient permis aux Boran de regagner leur autosuffisance peu après le retour des pluies. Malgré les réserves qu'inspire généralement tout projet de culture céréalière en milieu pastoral, la vulgarisation de cette production sur de petites parcelles est préconisée par le Programme pour les années post-sécheresse.

En 1986, le Programme doit concentrer ses efforts sur la sélection de légumineuses pérennes et semi-pérennes adaptées aux conditions arides, ainsi que sur les méthodes de leur intégration au cycle cultural. Parmi les autres thèmes d'étude figurent l'amélioration agrostologique des zones clôturées, de plus en plus nombreuses dans les parcours de l'Est africain, par l'introduction judicieuse de variétés de *Stylosanthes*; les effets de la fumure et d'autres pratiques sur la production de légumineuses annuelles; et la poursuite des recherches sur la valeur et le potentiel d'espèces fourragères indigènes.

### *Embroussaillement et dégradation des parcours*

L'envahissement des zones de pâture par des arbres et des arbustes touche une

grande partie de l'Afrique de l'Est, et ce phénomène est en expansion dans les parcours Boran. Le couvert ligneux atteint 40 à 60% dans 30% de cette zone, et ce n'est qu'au nord que plus de 25% des terres demeurent à 80% dégagées. Le Programme a entrepris en 1984 des études détaillées de la dynamique de l'embroussaillage dans trois sites de la région du Sidamo.

Les Boran sont conscients de cette évolution; beaucoup estiment que l'embroussaillage des parcours entraîne initialement un accroissement des disponibilités fourragères, et d'autres jugent bénéfique l'apport d'ombrage et la production de bois. Ils reconnaissent toutefois qu'une population arborée et arbustive trop dense réduit les possibilités de pacage et procure des abris aux prédateurs.

Les observations recueillies semblent indiquer que l'appauvrissement des sols en minéraux n'est pas la cause de l'invasion des ligneux, comme on le pensait jusqu'à présent, mais plutôt son corollaire. L'examen de sites représentatifs a montré que l'embroussaillage n'aggravait pas la dégradation des sols, et que la strate ligneuse fournissait une proportion importante (de 26 à 48%) de la biomasse comestible. Dans certains cas, les disponibilités herbacées avaient considérablement diminué (jusqu'à 70%), mais la biomasse totale avait en fait augmenté.

Il semblerait que la production de pâture aérienne soit beaucoup plus stable que la production herbacée dans les parcours semi-arides de l'Afrique de l'Est. Au Sidamo, la productivité des camélidés est demeurée assez élevée pendant toute la sécheresse, avec une production laitière atteignant 90 à 120 litres par mois, et la mortalité des caprins n'a pas dépassé de beaucoup la moyenne des années normales. Les Boran cherchent à exploiter ces avantages et pratiquent l'élevage des chameaux en tant que mesure de sécurité quand ils en ont la possibilité. Une étude approfondie sur l'utilisation des fourrages ligneux sera achevée en 1986, et des recherches complémentaires seront également mises en route.

Dans une grande partie des parcours de l'Est africain, il est possible d'exploiter la strate arborée sans affecter de manière significative les réserves du sol en azote et en phosphore. On estime que chaque famille Boran pourrait produire en moyenne 1,4 tonne de charbon de bois par an. Cette spéculation

pourrait accroître de 37% les revenus bruts des éleveurs et aiderait à maîtriser l'embroussaillage. En outre, la vente de charbon à la région voisine des hauts plateaux permettrait d'y conserver une partie du bois et du fumier servant actuellement de combustible. Cette pratique est toutefois interdite pour l'heure par le gouvernement, et ne pourrait être introduite que sous réserve de contrôles stricts.

## Fréquence de l'abreuvement et productivité animale

Le Programme a lancé en 1984 une étude de quatre ans sur les effets de certains aspects de la conduite des élevages pastoraux, dont l'abreuvement peu fréquent, les longues marches et le pacage nocturne du bétail.

Au bout de 27 mois, l'incidence du rythme de l'abreuvement sur les bovins s'est révélée faible mais statistiquement significative. On n'a pas noté de différence significative au niveau des taux de vêlage ou des poids à la naissance parmi les bovins abreuvés à intervalles de un, deux et trois jours, mais les poids au sevrage des animaux abreuvés tous les deux et trois jours ont marqué une baisse de 9 et de 14 kg par rapport à ceux des sujets abreuvés quotidiennement. Les différences de poids n'étaient cependant plus significatives à l'âge de 2 ans en raison de la croissance compensatoire des animaux les plus chétifs. Dans une expérimentation menée sur 700 bouvillons au Kenya, en climat plus chaud, les bovins abreuvés tous les trois jours pesaient 19 kg de moins à 2 ans que ceux abreuvés tous les jours.

Chez les vaches allaitantes, l'abreuvement tous les trois jours a provoqué une baisse de 10% du rendement laitier, des pertes pondérales et une détérioration de l'état physique. Fait plus important, l'ingestion de MS a diminué de 9% chez les femelles et de 10 à 15% chez les mâles, mais la digestibilité de la ration n'a pas paru augmenter.

L'intérêt d'un abreuvement moins fréquent réside essentiellement dans la meilleure conservation de l'eau et des aliments, et dans l'élargissement du rayon des parcours exploités autour d'un point d'eau. La consommation en eau des animaux abreuvés tous les deux et trois jours a été de 10 et 25% inférieure à celle des animaux abreuvés chaque jour. Chez les Boran, cette économie correspond à un volume de 1,2 million de

tonnes d'eau exhaurée à la main chaque année, donc à un gain d'énergie substantiel. La réduction de la consommation fourragère en saison sèche peut se traduire par un meilleur étalement dans le temps des disponibilités ou, comme chez les Boran, par une augmentation de la charge. L'extension du périmètre pâturable permet également d'accroître la charge ou d'éviter le surpâturage autour des points d'eau.

Il est important de pondérer les avantages de l'abreuvement peu fréquent et la légère baisse de production qui en résulte. Dans un élevage commercial, un compromis satisfaisant consisterait à élever le bétail en l'abreuvent tous les trois jours, puis à pratiquer pendant une courte période un régime d'embouche avec abreuvement quotidien pour obtenir un poids optimum à la vente. Les études se poursuivent en Éthiopie sur ce paramètre, ainsi que sur les modalités et les effets des longs déplacements à pied et du kraalage nocturne.

### Construction de mares et croissance des veaux

La distribution régulière d'eau constitue une des conditions essentielles de l'accélération de la croissance des jeunes. A l'heure actuelle, les veaux Boran n'ont libre accès à l'eau qu'après le sevrage, une fois qu'ils sont capables de se déplacer jusqu'aux mares et aux puits. Un modèle simulant les besoins en eau a montré que les veaux des systèmes traditionnels tiraient du lait et de leurs rares rations d'eau suffisamment de liquide pour digérer la MS et les aliments solides disponibles, mais qu'un ou deux litres d'eau supplémentaires produiraient des poids au sevrage bien meilleurs. Les possibilités de constitution et de gestion de réserves d'eau forment donc désormais un volet important des recherches du Programme, concrétisé dans un projet de construction de mares à l'aide de la traction animale.

Les efforts déployés par le passé pour encourager les pasteurs à utiliser la traction bovine pour le creusement des mares ont échoué, les éleveurs préférant engraisser leurs boeufs pour les vendre. En 1985, des chameaux ont été attelés à des excavateurs, et ces essais ont donné de bons résultats. Le rendement d'un chameau peut dépasser celui de deux boeufs, ne serait-ce qu'en raison de son poids supérieur, mais le principal incon-

venient de cet attelage est qu'il faut guider l'animal. Il est d'autre part nécessaire de modifier les harnais et les excavateurs conçus pour la traction bovine. Les problèmes du transfert de cette technologie au milieu pastoral feront l'objet d'études plus poussées en 1986.

### Autres innovations

Dans tout programme de recherche, des améliorations mineures mais fécondes sont mises au point parallèlement aux travaux prioritaires. En 1985, le Programme des parcours éthiopiens a mis au point deux innovations particulièrement intéressantes: un manuel d'appréciation chiffrée de l'état du bétail, et un nouveau système de visée pour les vols systématiques de reconnaissance.

Basée sur les acquis du Programme, la méthode d'appréciation de l'état des animaux vise à promouvoir un système standard de mesure estimative applicable aux conditions africaines, là où des mesures plus complexes sont difficiles à obtenir.

Le nouveau système de visée donne une meilleure définition des bandes-échantillons et des cibles photographiques employées dans les recensements aériens.

### L'avenir du pastoralisme

Les projets de recherche et de développement consacrés aux systèmes pastoraux doivent tenir compte de trois tendances croissantes: le cloisonnement des aires pâturées, l'expansion de l'agriculture et le développement de la commercialisation.

Les pasteurs ont de plus en plus recours aux clôtures pour protéger des terres réservées à des usages spécifiques. Les pâturages enclos font actuellement leur apparition dans les parcours du sud de l'Éthiopie et leur nombre s'accroît rapidement dans les territoires Masaï du Kenya. Dans les parcours du centre de la Somalie, plus de 48% des terres sont déjà clôturées. Cette pratique limite l'espace exploitable et les mouvements des troupeaux, mais elle permet aux individus et groupes concernés de mieux contrôler l'utilisation des terres, facilitant l'introduction de certaines innovations.

L'agriculture joue également un rôle croissant. Dans 80% des campements visités dans le cadre d'une enquête récente sur les pratiques des Boran, les éleveurs avaient mis

## Le CIPEA et CARE/Ethiopie

Entre 1982 et 1985, le Programme des parcours éthiopiens du CIPEA s'est penché sur le système pastoral Boran du Sud-éthiopien en vue d'élucider ses caractéristiques structurelles et fonctionnelles et d'identifier les moyens à mettre en oeuvre pour accroître sa productivité.

Ces études ont notamment permis de démontrer que la complémentarité des veaux constituait le meilleur moyen pour accroître la production animale et améliorer le niveau de vie des Boran. Elles ont également démontré que pour accélérer la croissance des veaux sans pour autant réduire les quantités de lait affectées à la consommation humaine, il fallait améliorer la qualité de l'alimentation et accroître la quantité d'eau disponible.

Malheureusement, c'est au moment même où l'expérimentation d'innovations appropriées était imminente que le Programme des parcours éthiopiens a commencé à connaître des difficultés financières. C'est là qu'intervient CARE/Ethiopie, ONG qui privilégie la coopération avec d'autres organisations. C'est ainsi que le Programme a pu être renfloué pour trois autres années.

Le CIPEA et CARE/Ethiopie ont entrepris de réaliser conjointement un nouveau projet de recherche-développement dans le cadre duquel le CIPEA s'engage à fournir le personnel et l'encadrement scientifique appropriés, à charge pour CARE/Ethiopie d'apporter les fonds nécessaires à la logistique et à l'achat de l'équipement. Les travaux prévus couvrent notamment: (1) la quantification des effets de la complémentarité par des légumineuses et de la disponibilité d'eau sur le poids au sevrage et l'âge à la maturité des veaux; (2) des études sur les difficultés rencontrées par les éleveurs Boran en ce qui concerne la gestion des veaux; (3) des essais d'établissement de cultures fourragères au niveau des campements; (4) des analyses

sur l'intensification des activités culturelles après la sécheresse et (5) l'expérimentation et la diffusion d'excavateurs à traction animale pour la construction de mares et l'enlèvement des boues.

CARE distribue également des céréales dans le cadre de projets *food-for-work*<sup>1</sup>, y compris la construction d'un enclos expérimental pour les veaux et la clôture de parcelles expérimentales de cultures fourragères. On envisage d'utiliser le même système pour encourager les éleveurs à participer au programme de construction de mares. CARE a également contribué au renforcement de la coopération entre le Centre et le Ministère de l'agriculture et envisage de participer à la vulgarisation des innovations qui doit compléter le volet recherche du projet.

Toutefois, les donateurs de CARE veulent obtenir des résultats immédiats alors que le CIPEA ne peut, aux termes de son mandat, entreprendre directement des activités de vulgarisation. Malgré cette contradiction apparente, les deux parties considèrent que leur coopération en matière de recherche-développement constitue un modèle à suivre. En effet, elle permet à chacune d'elles de tirer le meilleur parti possible des sommes investies, ouvrant par cette voie de meilleures perspectives de développement à long terme.

Cette approche pourrait contribuer à aplanir les conflits qui s'observent entre la recherche, la vulgarisation et le développement. Elle s'adapte tout particulièrement à l'Afrique de l'Est, où l'absence d'une telle coopération a précisément favorisé la création d'un vide technologique général en milieu pastoral. A l'instar du CIPEA, les centres de recherche devraient renforcer leurs liens avec les ONG et les groupements nationaux car les problèmes à résoudre sont trop ardues pour qu'ils puissent s'en sortir tout seuls.

<sup>1</sup> "Rémunération alimentaire du travail".

en place des cultures vivrières ou fourragères, généralement pour la première fois. Cette même tendance a été observée au Kenya, et dans le centre de la Somalie plus de 14% de la superficie des parcours est désormais emblavée. L'agriculture peut contribuer à accélérer la dégradation des sols lorsqu'elle est mal maîtrisée, mais son développement devrait faciliter la vulgarisation de stratégies aptes à améliorer les productions vivrières et fourragères.

Une autre tendance observée est l'intensification de la commercialisation, parti-

culièrement en Somalie et au Kenya, où une part croissante de la population migre vers les zones de marchés. Cette tendance, conjuguée à une démographie galopante – on estime qu'il lui faudrait moins de 20 ans pour rendre caducs tous les gains possibles de productivité – signifie que l'avenir de nombreuses familles pastorales passe par la diversification des activités au sein d'une région, ou par la recherche d'emplois ailleurs. Le devenir des sociétés pastorales est donc lié à l'ouverture vers d'autres activités et à la valorisation des ressources existantes.

# Le Programme des parcours kényens



## Introduction

Au Kenya, le CIPEA mène ses recherches sur les systèmes pastoraux en pays Masaï. Le Programme des parcours kényens s'est efforcé de réaliser une étude descriptive fouillée du système de production Masaï dans le but de cerner les relations causales qui lient ses composantes, d'identifier les obstacles au développement de la productivité animale, et de concevoir et tester des interventions appropriées.

Entre 1981 et 1984, le Programme a entrepris une étude multidisciplinaire du système de production animale des Masaï sur un territoire de quelque 1600 km<sup>2</sup>. Cette zone d'enquête abrite trois ranches collectifs, avec une population d'environ 3500 personnes réparties dans 326 ménages. Son cheptel compte 53 000 bovins et 29 000 petits ruminants. Les disponibilités fourragères varient de 1,7 ha/UBT<sup>1</sup>

dans les régions les plus favorables, à 4,3 ha/UBT dans les parties plus arides du sud de la zone.

L'année 1985 a été consacrée au traitement et à l'analyse des données collectées pendant les quatre années précédentes. Les résultats de cette étude sont présentés ci-dessous.

## Facteurs déterminant les stratégies des producteurs

L'emplacement géographique et la richesse de l'éleveur sont les deux plus importants facteurs déterminant les modalités de la production en ce qui concerne le pacage, l'abreuvement, les prélèvements de lait ainsi que les ventes et échanges de bétail. Avec une pluviométrie annuelle moyenne de 500 à 700 mm, la partie nord de la zone d'étude est mieux arrosée que la partie sud (300–400 mm), où les saisons sèches sont plus longues et les sécheresses plus fréquentes. De ce fait, les Masaï du nord sont plus sédentarisés et vont chercher moins loin la pâture que ceux du sud, qui divisent leurs troupeaux et envoient leurs animaux secs transhumer souvent très loin. Les Masaï du nord ont accès à des marchés qui leur permettent de vendre plus facilement leur bétail, en particulier les petits ruminants, et de se procurer denrées alimentaires et produits vétérinaires. Ils appartiennent au sous-groupe ethnique des Kaputiei, plus exposé aux influences extérieures que les Kisongo du sud; ces derniers ont conservé un mode de vie pastoral plus traditionnel, formant de plus grands campements et collaborant plus étroitement pour le gardiennage et le troc d'animaux.

<sup>1</sup> Une UBT (unité de bétail tropical) correspond à un animal de référence de 250 kg vifs.

La richesse des éleveurs, mesurée par le nombre de têtes de bétail détenues par personne, varie considérablement. Les ménages riches possèdent 8 à 10 fois plus de bovins et 5 fois plus de petits ruminants que les moins nantis. Les familles pauvres élèvent plus d'ovins et de caprins que de bovins, à l'inverse des familles mieux pourvues. Les effectifs moyens par ménage sont de  $132 \pm 151$  bovins, et de  $63 \pm 67$  petits ruminants.

### Productivité des parcours

En raison de l'extrême variabilité pluviométrique observée pendant la période de l'étude, les fluctuations saisonnières et annuelles du disponible fourrager et les différences notées entre les secteurs nord et sud ont été très marquées. Les bonnes années, la biomasse herbacée consommable excède 2 tonnes de MS par ha par mois pendant 6 mois et la ration ingérée contient généralement plus de 7% de PB (protéines brutes) et plus de 50% d'énergie digestible pendant 7 mois. En année déficitaire, la biomasse consommable ne dépasse 1 tonne de MS par ha par mois que pendant 2 mois. Le surpâturage provoque l'épuisement rapide des herbages de bonne qualité. Entre 1981 et 1984, les productions saisonnières ont généralement été comprises entre ces deux extrêmes, les deux ranches du nord bénéficiant de meilleures conditions que celui du sud. En septembre 1983, mois le plus sec de toute la période considérée, les bovins ont pu consommer du fourrage digestible à 44% contenant 4,7% de PB. Des carences en magnésium et en cuivre ont été observées, mais les teneurs de la ration en P, Ca, Na, K, Fe et Zn sont demeurées au-dessus du seuil critique.

La charge a été très inégale sur le territoire étudié, variant de 1 à 35 ha/UBT et marquant une nette régression le long d'un gradient pluviométrique nord-sud. Les principales causes de ces variations sont: (a) la distribution inégale de la végétation liée aux conditions édaphiques, (b) la concentration des ménages près des points d'eau permanents et (c) les droits d'utilisation de pâturages réservés à certaines familles. La période de l'étude a coïncidé avec un niveau maximum des effectifs du cheptel, reconstitué progressivement après la sécheresse meurtrière de 1974-76.

### Productivité bovine

Les troupeaux Masai sont caractérisés par: (a) une mortalité basse chez les adultes (5%) et les veaux (11%), (b) un taux de vêlage faible (58%), (c) une croissance pondérale médiocre (95 kg à 1 an) et (d) une production laitière faible (260 kg de lait prélevés par lactation). L'indice de productivité obtenu en agrégeant ces valeurs ne donne que 64 kg de poids vif de veau par vache par an ou 25 kg par 100 kg de poids vif de vache. Le niveau de productivité du système pastoral Masai dépasse ainsi celui des Peuls transhumants du delta du Niger (17 kg par 100 kg de poids vif) mais n'atteint pas ceux obtenus dans des ranches commerciaux situés en Tanzanie (32 kg) et au Kenya (35 kg) dans des conditions climatiques comparables. Cette productivité faible est toutefois compensée par une forte charge, si bien que les rendements à l'hectare sont satisfaisants.

### Productivité ovine/caprine

La productivité des troupeaux de petits ruminants s'est avérée très médiocre, ne dépassant pas 107 g d'agneau sevré par kg de biomasse ovine dans les troupeaux du nord, et n'atteignant parfois que 29 g de chevreau sevré par kilo de biomasse caprine dans le sud. Ces mauvaises performances sont attribuées à une fécondité très faible (25 à 70%) et à une très forte mortalité avant et après sevrage (20% et 35%). Les rendements particulièrement bas observés dans le sud de la zone résulteraient de la conjonction de la sécheresse et d'une grave épidémie de la maladie virale de Nairobi chez les ovins.

### Les productions animales

Les finalités de l'élevage pastoral Masai sont multiples. Le bétail assure pour une large part la subsistance des pasteurs, grâce au lait et à la viande consommés et vendus toute l'année. Le produit des ventes permet d'acheter des denrées alimentaires et d'autres biens. Le troc permet d'accroître les effectifs destinés à la reproduction, à l'embouche ou à la vente. Les animaux et leurs productions font également l'objet de prêts et de dons à des amis ou membres de la famille plus démunis, et ces échanges permettent de maintenir et de développer les liens sociaux. Le bétail constitue enfin un moyen de thé-

saurisation, la richesse du propriétaire augmentant son prestige et son influence dans la communauté pastorale.

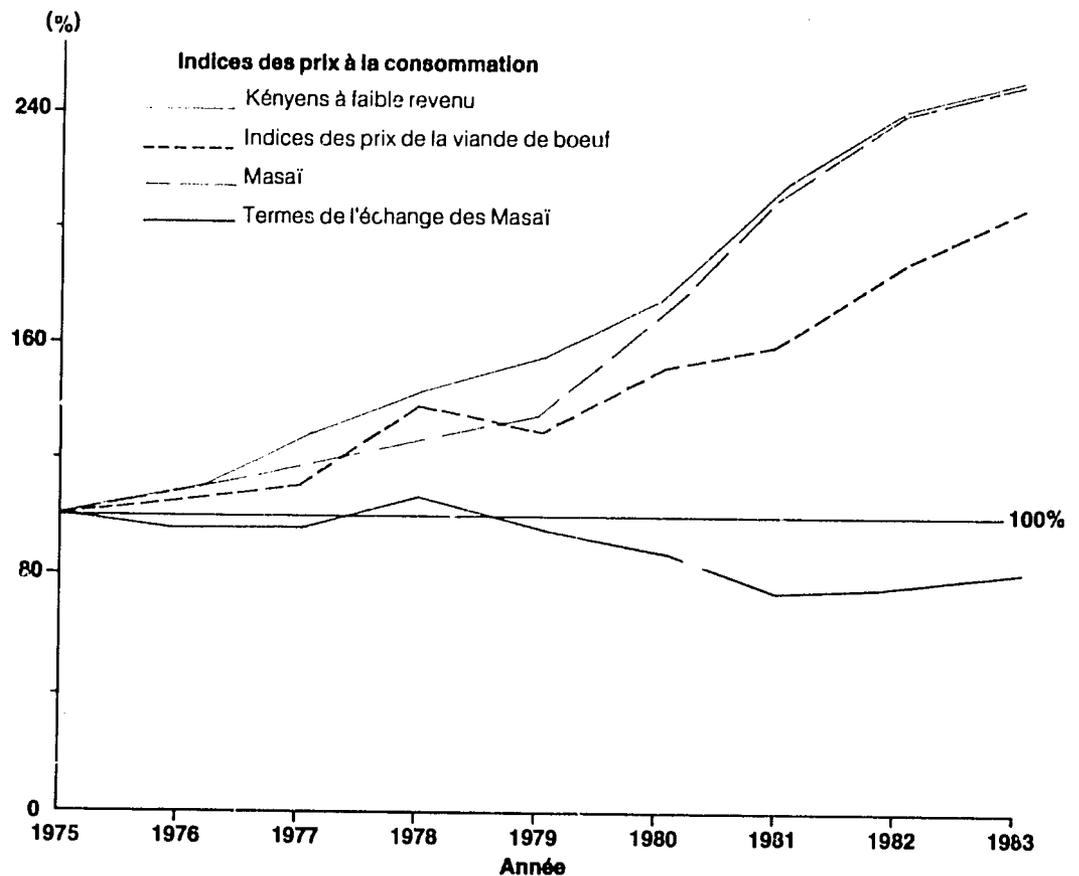
On estime qu'entre 1981 et 1983, les rendements moyens bruts du système de production Masai ont avoisiné 3800 kg de lait et 7100 kg de viande par ménage et par an. La valeur de la production nette se situe aux alentours de 2715 dollars E.-U. par ménage et 270 dollars par personne. Exprimée en d'autres termes, elle atteint 7,4 dollars/ha ou 19,9 dollars/UBT. La production nette des grands propriétaires (les plus riches) avoisine 5370 dollars par ménage ou 370 par personne, tandis que celle des petits propriétaires (les plus pauvres) n'atteint que 1290 dollars par ménage ou 160 dollars par personne. De tels niveaux de production ne s'appliquent toutefois qu'à des années relativement favorables, telles que celles de la période de l'étude. La production nette du système devient négative en période de sécheresse en raison des pertes importantes que subit le cheptel.

Globalement, 27% de la production brute ont été consommés au foyer, 28% ont été vendus et 45% ont servi à augmenter les effectifs. Cette répartition a en fait beaucoup varié d'un producteur à l'autre en fonction de la richesse. Chez les petits propriétaires, la plus large part de la production annuelle brute est autoconsommée (42%) et la part la plus petite sert à l'accroissement du troupeau (20%). Inversement, les gros propriétaires consacrent le plus gros de leur production (56%) à la capitalisation en bétail, et 20% seulement à leur propre consommation. Les propriétaires de troupeaux moyens répartissent leur production en trois parts plus égales, 31% étant destinés à la vente, 30% à l'autoconsommation et 39% à la capitalisation.

### Contraintes institutionnelles

Aux contraintes du milieu sur la productivité de l'élevage évoquées plus haut

Figure 6. Termes de l'échange chez les Masai, 1975-83.



viennent s'ajouter un certain nombre de contraintes institutionnelles qui contribuent à déprimer le niveau de vie des éleveurs Masaï. Il s'agit essentiellement des prix à la production peu rémunérateurs, des difficultés de commercialisation du petit cheptel et des problèmes de gestion des ranches collectifs.

Les termes de l'échange (ou pouvoir d'achat) des pasteurs Masaï marquent une régression depuis 1975; ils ont atteint leur niveau le plus bas (71%) en 1982 pour remonter à 75% en 1983 (figure 6). Contrôlés par le gouvernement, les cours de la viande n'ont pas suivi ceux des autres biens de consommation. Les pasteurs subissent ainsi une pression croissante due à la diminution du potentiel fourrager face à l'expansion démographique, exacerbée par le maintien officiel du prix de la viande à un niveau bas favorisant les consommateurs urbains. Aucune amélioration technologique ne pourrait égaler

l'amélioration substantielle du revenu des Masaï qu'apporterait un rétablissement de cours plus équitables.

Le manque d'infrastructures commerciales constitue un obstacle à la vente des petits ruminants, et explique la proportion élevée de vieux mâles castrés et de femelles infertiles observée dans les troupeaux éloignés d'un marché. La création et la promotion de débouchés pour les éleveurs de petits ruminants permettraient de mieux rentabiliser cette production.

Les Masaï se sont mal accoutumés aux ranches collectifs, forme nouvelle d'organisation sociale régie par des comités de représentants élus. Ce système, jugé trop déroutant, n'a donc pas fonctionné de manière satisfaisante; il est devenu une source de frustrations pour les Masaï, qui s'efforcent à présent d'éclater cette structure pour reformer des élevages individuels.

# Recherche centrale et services d'appui

---

## Le groupe Trypanotolérance et productivité animale



### Introduction

Les activités du groupe Trypanotolérance et productivité animale sont axées sur les aspects biologiques et économiques de la productivité animale et notamment sur la trypanotolérance. La recherche sur ce paramètre s'effectue essentiellement dans le cadre d'un réseau de sites couvrant l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale et, à titre secondaire, dans certaines zones de l'Afrique de l'Est. Les travaux réalisés sur la productivité animale couvrent notamment des études comparatives sur les races, entreprises en

collaboration avec des services nationaux, des producteurs privés et des organisations internationales. Ces deux domaines d'activités impliquent chacun un important volet formation et documentation. Au cours de la période considérée, le Groupe a travaillé en collaboration étroite avec des organisations opérant dans 13 pays africains.

L'objet de la recherche sur la trypanotolérance consiste à développer l'élevage dans les zones à tsé-tsé de l'Afrique. Sa réalisation passe par l'acquisition de connaissances plus précises sur les mécanismes de la résistance génétique et de la résistance acquise, sur les facteurs du milieu qui influent sur la vulnérabilité aux maladies et sur l'efficacité des mesures de lutte actuellement utilisées. L'application optimale des connaissances disponibles et des résultats les plus récents de la recherche constitue un autre moyen d'atteindre cet objectif. En ce qui concerne la recherche sur la productivité animale, elle a pour but de collecter une information comparative sur les principaux groupes d'animaux en Afrique. À terme, ces activités devraient faciliter la prise de décisions appropriées en permettant d'identifier les génotypes qui font obstacle à la production dans un système donné. C'est ainsi que le CIPEA entend répondre aux multiples questions qui lui sont posées sur l'adaptation de certains génotypes à différents systèmes de production et à diverses zones écologiques.

### Recherche sur la trypanotolérance

La question de la résistance génétique à la trypanosomiase a été largement couverte par le Groupe. Il apparaît clairement que la trypanotolérance est une caractéristique géné-

tique innée et que les races trypanotolérantes telles que la N'Dama et la West African Shorthorn sont beaucoup plus productives qu'on ne le pensait. On sait également que l'expression de la trypanotolérance varie en fonction du milieu. Certains niveaux d'exposition à la maladie et certains facteurs liés à l'environnement ont pour effet de réduire les caractéristiques de résistance de la plupart des animaux; en revanche, l'exposition antérieure à la maladie tend à renforcer la capacité de tolérance de l'animal.

Le Groupe a mis en place un important réseau de recherche couvrant toute l'Afrique tropicale en vue d'étudier les facteurs complexes qui influent sur la trypanotolérance dans différentes zones à infestation glossinaire. Une importante série de données est en cours de collecte sur les performances de certaines races et de leurs métisses soumises à divers niveaux d'exposition glossinaire et gérées dans différents systèmes et types d'exploitation.

La création de ce réseau se justifie par l'impossibilité d'étudier les multiples aspects de la trypanotolérance dans une seule et unique station de recherche. Le choix des sites avait été effectué en fonction de certaines caractéristiques qui, mises ensemble, contribuent à fournir un tableau global de la situation. Il s'agit notamment de l'exposition glossinaire et de la race, de la volonté des institutions concernées de coopérer, de la disponibilité d'une infrastructure de base appropriée et du désir des organismes donateurs de fournir les fonds nécessaires. Il avait été décidé dès le départ, que les chercheurs travaillant dans les différents sites du Réseau subiraient la même formation et utiliseraient les mêmes protocoles et le même manuel. Les données comparatives relevées pour chacun des sites du Réseau trypanotolérance au cours de l'année 1985 sont résumées au tableau II.

### *Les sites du Réseau*

**Gabon.** Les travaux entrepris au Gabon s'effectuent au Ranch de l'Office gabonais d'amélioration et de production de viande (OGAPROV) sur des bovins N'Dama, Nguni et métis soumis à différents niveaux d'exposition glossinaire (*Glossina palpalis*, *G. tabaniformis* et *G. nashia*). Ces animaux sont protégés par des trypanocides et par différents traitements prophylactiques.

**Côte-d'Ivoire.** En Côte-d'Ivoire les travaux entrepris s'effectuent sur les sites de Boundiali et de Tengrela. Ils portent notamment sur des bovins et des ovins élevés dans des situations villageoises caractérisées par la présence de *G. morsitans submorsitans*, *G. palpalis gambiensis* et *G. tachinoïdes*. Les bovins en question sont des N'Dama et des Baoulé trypanotolérants, des zébus et des métis de zébus vulnérables à la trypanosomiase. Quant aux ovins, ce sont tous des Djallonké trypanotolérants.

**Nigéria.** Les travaux effectués dans le sud du Nigéria sont axés sur des ovins et des caprins trypanotolérants élevés dans deux villages différents. L'un des deux villages, Fasola, se situe dans une zone où le niveau de l'exposition à la tsé-tsé varie de faible à modéré (*G. tachinoïdes* et *G. palpalis*), alors que l'autre, Badeku, est virtuellement exempt de tsé-tsé.

**Gambie/Sénégal.** En Gambie, des bovins N'Dama élevés dans des conditions de production villageoise et soumis à différents niveaux d'exposition glossinaire (*G. m. submorsitans* et *G. p. gambiensis*) sont l'objet d'une évaluation au Centre international de recherche sur la trypanotolérance. Les études entreprises portent notamment sur l'influence des niveaux d'exposition glossinaire et d'alimentation sur la production laitière des animaux. Le démarrage de travaux prévus au Sénégal aura lieu en 1986 en collaboration avec le Centre international de recherche sur la trypanotolérance.

**Togo.** Au Togo, des bovins N'Dama et West African Shorthorn font actuellement l'objet d'études en station (Centre de recherche et d'élevage d'Avetonou) et en milieu villageois dans une zone infestée par *G. tachinoïdes* et *G. palpalis*. Au nord du pays, dans la région de Sokodé où l'on retrouve les mêmes espèces de tsé-tsé mais à une densité beaucoup plus élevée, des ovins Djallonké et des caprins nains ouest-africains sont également suivis.

**Zaire.** Les études menées dans ce pays s'effectuent sur des bovins N'Dama élevés dans deux grandes entreprises de ranching commercial et dans le cadre d'un programme de production villageoise. Au ranch de Kolo, le niveau de l'exposition à *G. palpalis* est très faible alors qu'au ranch de Mushie, où l'on retrouve *G. palpalis* et *G. tabaniformis*, il est très élevé. Les travaux en milieu villageois ont commencé à Idiofa.

**Tableau 11. Comparaisons pour lesquelles des données ont été relevées à chaque site ou groupe de sites du réseau Trypanotolérance.**

Pays	Comparaisons	Observations sur les comparaisons
Zaïre (3 sites)	Système de gestion Niveau d'exposition Gestion/type N'Dama Génotype individuel Etat physiologique Age	Village et ranch En ranching Troupeaux d'animaux de sélection et de reproduction élevés en ranching
Gabon (2 sites)	Niveau d'exposition Race Prophylaxie Génotype individuel Etat physiologique Age	N'Dama, Nguni et Nguni x N'Dama élevés en ranching
Togo (2 sites)	Système de gestion Race Espèces animales Génotype individuel	Village et station N'Dama, bovins de race locale et métis Ovins, bovins et caprins En station
Côte-d'Ivoire (2 sites)	Niveau d'exposition Espèce Race Etat physiologique Age	Bovins et ovins en conditions villageoises N'dama, Baoulé et métis zébus
Nigéria (2 sites, achevées)	Niveau d'exposition Espèce	Ovins et caprins en conditions villageoises
Gambie (3 sites)	Niveau d'exploitation Niveau nutritionnel Génotype individuel	Conditions villageoises, bovins N'Dama, possibilité d'évaluation du lait
Sénégal (1 site)		Démarrage des travaux prévu pour 1986
Kenya (1 site)	Prophylaxie Etat physiologique Age	Bovins zébus en conditions villageoises
Tanzanie (2 sites, 1 achevée)	Espèces Prophylaxie Autres interventions sanitaires Etat physiologique Age	Ovins et caprins en conditions villageoises Productivité bovine en ranching
Ethiopie (1 site)	Niveau d'exposition	Conditions villageoises, bovins zébus, possibilité d'évaluation de la force de traction

**Afrique de l'Est.** Dans le sud-ouest de l'Ethiopie, des zébus élevés en milieu villageois font l'objet d'évaluations dans différentes conditions d'exposition glossinaire. Au Kenya, des programmes chimioprophylactiques font l'objet d'essais sur des bovins zébus d'Afrique de l'Est issus de troupeaux villageois. En Tanzanie, les travaux entrepris s'effectuent essentiellement sur des ovins et des caprins élevés en milieu villageois dans différentes conditions d'exposition glossinaire à Mtwara et Newala.

### *Réunion technique du Réseau*

Une importante réunion regroupant les principaux chercheurs du Réseau a été organisée à Nairobi en novembre/décembre 1985. Les exposés présentés par les représentants des différents sites ont permis de décrire les activités entreprises et de formuler des observations sur les résultats préliminaires. Les forces et les faiblesses des différents programmes avaient ainsi été mises en relief et des suggestions formulées sur les thèmes nécessitant des travaux plus approfondis.

L'objectif primordial des séances de travail consistait à utiliser les résultats des analyses préliminaires effectuées tous les mois sur chaque site ainsi que les connaissances des chercheurs sur les diverses situations, pour traiter de manière appropriée des séries de données recueillies au minimum sur deux ans au 31 décembre 1985. Les résultats fournis par les analyses mensuelles devraient permettre la comparaison des données sur la santé et la performance d'animaux gérés dans le cadre de zones écologiques et de systèmes caractérisés par différents niveaux d'exposition glossinaire. D'ores et déjà plusieurs relations ont été mises en évidence par les analyses. Il s'agit notamment de celles entre:

- la pluviométrie et la densité relative des populations de tsé-tsé;
- l'exposition à la tsé-tsé (densité relative x taux d'infection par les trypanosomes) et l'incidence de la trypanosomiase chez les animaux;
- l'incidence de la trypanosomiase et les niveaux de l'hématocrite;
- l'incidence de la trypanosomiase et le système de gestion;
- l'incidence de la trypanosomiase et les espèces animales;
- l'incidence de la trypanosomiase et la race bovine;
- l'incidence de la trypanosomiase et l'utilisation de médicaments trypanocides;
- l'utilisation de médicaments trypanocides et les gains pondéraux.

La figure 7 montre l'étroitesse des liens qui existent entre l'exposition à la tsé-tsé (exprimée par le produit de la densité relative et du taux d'infection) et l'incidence de la trypanosomiase pour le ranch de Mushie, au Zaïre. La régression linéaire révèle un accroissement significatif (2,3%) de l'incidence de la trypanosomiase à chaque fois que l'exposition à la tsé-tsé augmente de 100 unités.

Toujours pour le même ranch, la figure 8 donne un exemple de la relation entre les niveaux de l'hématocrite et l'incidence de la trypanosomiase. La régression linéaire montre un accroissement hautement significatif de 1,8% de l'incidence de la trypanosomiase pour chaque baisse de 1% de l'hématocrite.

Le tableau 12 donne un exemple de la relation entre les races bovines et certains paramètres de santé pour Lékédi Sud, au

Gabon. Ces résultats préliminaires et qui concernent tous des bovins élevés sans protection chimioprophylactique, révèlent des différences significatives entre les races. Les valeurs moyennes de l'hématocrite étaient de 34,0% pour les vaches N'Dama, de 29,3% pour les Nguni et de 32,2% pour les croisements de ces deux races. Les différences relatives au taux d'infection glossinaire suivaient la même tendance, avec des niveaux de 8,7% pour les vaches N'Dama, de 28,3% pour les Nguni et de 19,1% pour les métisses. Le nombre de traitements curatifs au Bérénil requis par vache et par an peut être utilisé comme indicateur du niveau de tolérance à la trypanosomiase. Il fallait en moyenne 0,5 traitement par vache et par an pour les N'Dama, 2,3 traitements pour les métisses, et 4,2 traitements pour les Nguni. Les taux moyens de la mortalité annuelle pour les N'Dama, les métis et les Nguni au cours des 31 mois qu'a durés l'observation étaient respectivement de 2,9, 3,2 et 16,7%.

### *Activités du Réseau*

Dans le cadre de l'étude des aspects génétiques de la trypanotolérance, on essaie d'établir des corrélations entre la mère et sa progéniture, et parfois entre la progéniture et le géniteur, dans chacun des sites du Réseau.

Lorsque des données suffisantes auront été recueillies, des programmes de sélection basés sur les méthodes classiques de génétique quantitative seront utilisés. Des techniques pratiques, conformes aux protocoles régissant les activités actuelles du Réseau et permettant d'estimer assez vite l'héritabilité et les corrélations génétiques entre certaines des principales caractéristiques des animaux, ont été mises au point.

Une étude pilote de nutrition échelonnée sur deux ans à Muhaka (Kenya) est utilisée pour estimer la quantité et la qualité du fourrage disponible pendant l'année pour un certain nombre de troupeaux gérés de manière différente. L'analyse de ces données devrait permettre d'améliorer l'interprétation biologique des résultats statistiques obtenus à Muhaka et dans d'autres sites du Réseau et d'identifier des interventions nutritionnelles dignes d'être évaluées.

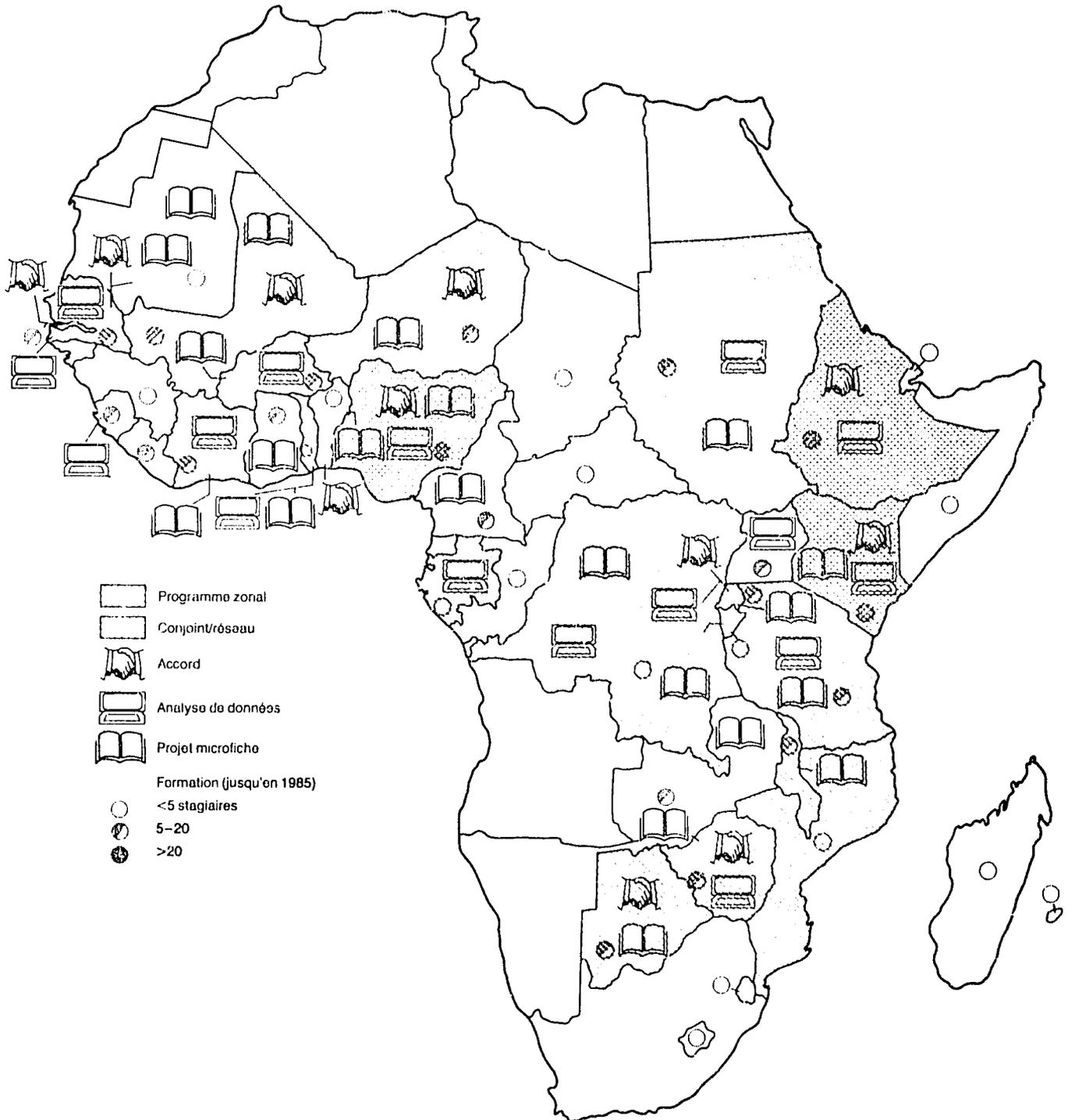
Des trypanocides ont été utilisés pour protéger des animaux élevés en ranching à Mkwaja (Tanzanie) et à OGAPROV (Gabon), et en milieu villageois à Muhaka

# Le CIPEA en Afrique

De par son étendue même, le mandat du CIPEA semble relever de la gageure. En effet, qu'est-il demandé au Centre? Tout simplement de couvrir avec les modestes ressources que sont les siennes, une région aussi vaste et aussi diverse que l'Afrique subsaharienne.

Pour répondre à ce défi, le CIPEA a imaginé une solution originale: coopérer avec les instituts nationaux de recherche par le biais de programmes communs, de réseaux de recherche, d'activités d'appui et de projets, y compris le microfichage de documents scientifiques inédits.

Cette approche lui permet aujourd'hui de couvrir 38 des pays de l'Afrique subsaharienne, et de contribuer ainsi à l'amélioration de la production alimentaire du continent.



# IDEAS – un progiciel d'enregistrement des performances animales conçu pour micro-ordinateurs

## Qu'est-ce-que IDEAS?

IDEAS est un progiciel conçu par le CIPEA pour l'enregistrement des performances animales sur micro-ordinateur.

## Pourquoi IDEAS?

Une bonne partie de l'information rassemblée sur la production animale en Afrique demeure inutilisée. Deux raisons se trouvent à la base de cette situation: a) l'absence d'un système approprié de collecte et d'analyse de données au niveau des programmes nationaux de recherche, et b) l'absence de grands ordinateurs au niveau des mêmes services. Il s'ajoute à cela que l'enregistrement systématique des données est un phénomène presque inconnu en Afrique, ce qui a pour effet d'augmenter et de compliquer le travail d'analyse.

Ce qu'il faut par conséquent, c'est doter les programmes nationaux d'un système permettant de traiter immédiatement l'information rassemblée au lieu de la laisser s'accumuler.

C'est cet impératif qui a amené le CIPEA à passer en revue les divers systèmes d'enregistrement informatique des performances animales disponibles sur le marché mondial. Ces derniers présentaient deux types d'inconvénients: a) ils ne s'adaptent qu'aux grands ordinateurs qui sont bien entendu trop chers pour les programmes africains de recherche; et b) ils ne s'intéressent qu'à certains aspects de la production zootechnique, tels que la production laitière. Devant cette situation, le Centre a décidé de mettre au point son propre programme d'enregistrement et d'analyse des performances du bétail en Afrique.

## A quoi sert IDEAS?

Le système mis au point par le CIPEA permet d'intégrer l'enregistrement et l'analyse des aspects biologiques de la production animale. Il est facile à utiliser et adapté à plusieurs espèces animales. Enfin, il peut être installé sur un micro-ordinateur de prix très abordable.

Commencé vers la fin de 1984, le travail de mise au point d'IDEAS (ILCA Data Entry and Evaluation System)<sup>1</sup> s'est achevé en juillet 1985.

IDEAS peut notamment être utilisé pour:

- Enregistrer des données sur les bovins, les ovins, les caprins, les camélidés, les équins et les asiniens;

- Enregistrer les principales caractéristiques des performances animales, c'est-à-dire la reproduction, la viabilité, la croissance, le lait, la laine et la traction, et les diverses combinaisons entre ces paramètres;
- Effectuer sur micro-ordinateur le travail d'analyse requis pour la gestion du troupeau;
- Fournir des fichiers normalisés de bases de données en vue de comparaisons régionales et nationales;
- Enregistrer l'information relative au climat, à la nutrition et à la gestion en vue de l'interprétation biologique des statistiques disponibles; et
- Fournir un accès immédiat à l'information sur les divers animaux du troupeau.

## Comment fonctionne IDEAS?

Le progiciel s'appuie sur dix bases de données qui fournissent des renseignements sur le climat, le troupeau et ses éléments, la reproduction, le poids, la production laitière et lainière, la traction, la santé et la nutrition.

La manipulation de ces caractéristiques s'effectue à l'aide du langage moderne de programmation des bases de données dBASE III<sup>2</sup>.

## Simplicité du système

Le *modus operandi* du programme est très simple: l'écran de l'ordinateur affiche une série de messages guide-opérateur pour permettre à l'utilisateur d'effectuer l'opération désirée. Le premier pas consiste à entrer l'information dans la base de données relative aux caractéristiques du troupeau (site et espèce). Cette opération ouvre automatiquement l'accès aux neuf autres bases de données, reliées les unes aux autres en fonction du site et de l'espèce.

Certaines entrées sont obligatoires, d'autres facultatives. En effet, pour utiliser la base "individu" regroupant les données se rapportant au profil spécifique de chaque animal, il est indispensable d'entrer l'identification de l'animal, alors que l'enregistrement des autres données (par exemple, facilité de la naissance de l'animal) qui sont parfois inconnues, n'est pas nécessaire. Autre avantage du système: des zones "observations" ont été prévues pour compléter les renseignements figurant dans les bases de données, permettant à l'utilisateur d'entrer des informations supplémentaires présentant à ses yeux un certain intérêt. Ces zones "observations" sont accessibles à volonté.

<sup>1</sup> Système de collecte et d'analyse de données du CIPEA.

<sup>2</sup> dBASE III est une marque déposée de Ashton-Tate.

Le raccordement des différentes bases du système permet d'actualiser plusieurs d'entre elles à la fois, ce qui réduit les risques d'omissions par oubli. En effet, l'entrée d'une naissance dans la base de données "reproduction" ouvre automatiquement un fichier pour le petit dans la base "individu". Un message guide-opérateur demandant des renseignements supplémentaires (le poids à la naissance de la mère par exemple) apparaît sur l'écran. L'information ainsi obtenue permet d'actualiser la base de données "poids" relative à chacun des deux animaux. Le système prévoit également une série de contrôles internes destinés à vérifier l'exactitude de l'information entrée et sa compatibilité avec les valeurs attendues.

IDEAS fournit des renseignements suffisamment précis pour permettre la gestion éclairée du troupeau, la comparaison des races animales, l'adoption de stratégies d'alimentation, etc. Le travail d'analyse s'effectue au moyen d'un programme type des moindres carrés couvrant jusqu'à neuf caractéristiques de base. Le programme permet également de calculer certains paramètres à des périodes stratégiques d'un cycle du processus de production et d'effectuer des analyses sur:

- l'âge à la première parturition
- les caractéristiques de la première parité (l'âge à la première parturition et le taux de conception)
- l'intervalle entre les parturitions ou la taille de la portée
- le poids au sevrage
- la survie au sevrage
- le poids à un âge quelconque après le sevrage
- la survie à un âge quelconque après le sevrage
- la croissance pour n'importe quelle période donnée
- la production laitière, y compris la quantité de lait fournie au cours de la lactation, la longueur de la lactation, le taux butyreux, la teneur en protéines et en extraits secs dégraissés; et
- la productivité de la mère, y compris le poids annuel des petits au sevrage, le poids de la production annuelle de lait ou une combinaison quelconque de ces deux paramètres.

### *Flexibilité du système*

Aux fins de l'analyse des performances, on peut utiliser soit un numéro d'identification, soit la date de naissance de l'animal, soit l'identité de son géniteur, etc.

Après l'identification du groupe d'animaux et des caractéristiques à analyser, le programme balaie les diverses bases de données à la recherche des renseignements requis, qui sont alors manipulés pour s'assurer que leur nombre est approprié dans chaque sous-classe, puis passés au programme des moindres carrés aux fins du calcul des constantes des moindres carrés, et à celui des moyennes et des degrés de signification. On procède ensuite aux ajustements des moindres carrés, à l'actualisation des bases de données et au calcul des indices, et à la détermination des classements. Les résultats peuvent ensuite être présentés aux fins d'utilisation dans le processus de prise de décision.

### **Quel est l'intérêt du système?**

IDEAS fournit un moyen rapide et commode de comparer les performances de différentes races animales et la valeur de diverses stratégies d'alimentation ou de sélection. Il met entre les mains des responsables l'information nécessaire pour assurer une gestion adéquate du troupeau. En outre, ses fichiers de données normalisées permettent d'effectuer sans problèmes des comparaisons sur les performances du bétail national. Ajoutons pour conclure que l'imprimé des statistiques fourni par IDEAS est toujours adapté aux besoins de l'utilisateur.

Les caractéristiques de flexibilité d'IDEAS permettent désormais d'enregistrer avec un seul progiciel les données relatives aux bovins, aux ovins et aux caprins alors que le système de vérification croisée intégré dans le programme élimine tout risque de confusion entre les bases de données ou les espèces animales pertinentes.

IDEAS se distingue également des autres progiciels par le fait qu'il fonctionne sur un matériel peu coûteux (moins de 10 000 dollars).

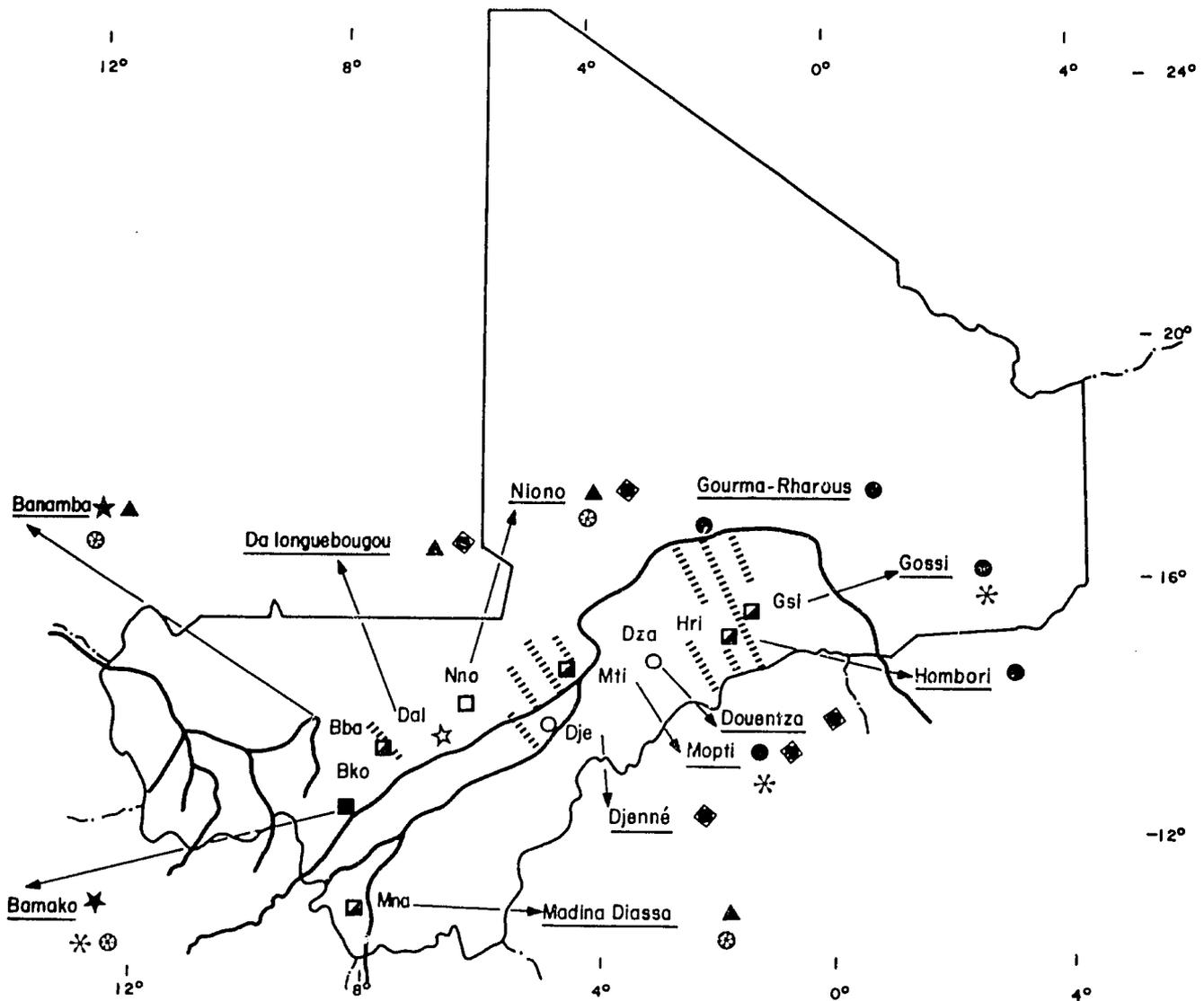
### **Assistance du CIPEA**

Le CIPEA envisage de fournir son progiciel aux projets nationaux de développement de l'élevage en Afrique et de former leurs agents à son utilisation.

IDEAS sera installé dans plusieurs pays africains en 1986.

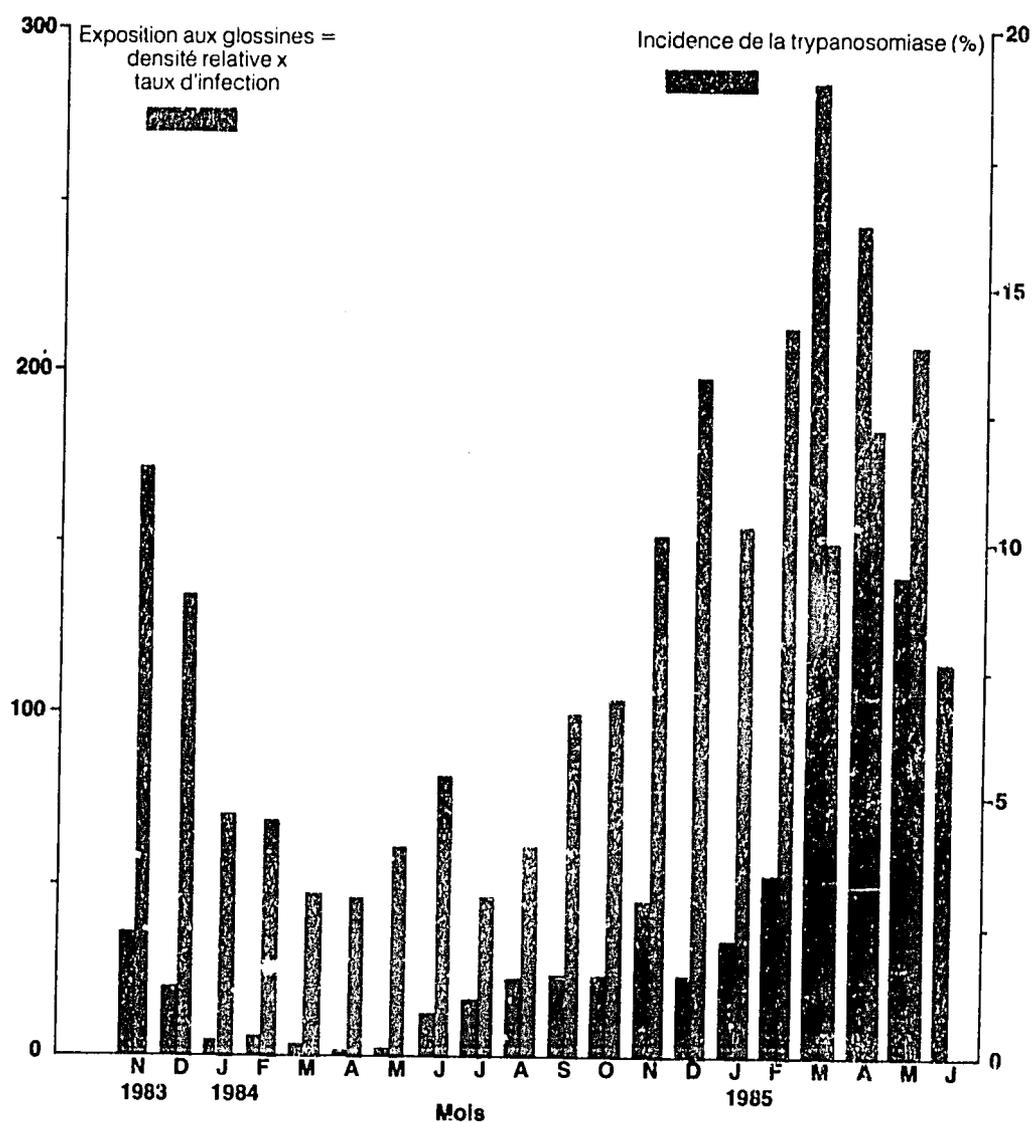
# Le CIPEA au Mali

Les études multidisciplinaires entreprises par le CIPEA/Mali sur les systèmes d'élevage des zones aride et semi-aride visent à accroître les disponibles fourragers et à juguler les maladies responsables des fortes mortalités observées chez les jeunes, en particulier les veaux, les agneaux et les chevreaux. L'application de la télédétection à l'inventaire et au suivi de la végétation des parcours naturels, et le développement des cultures fourragères et agroforestières figurent également parmi les grands axes de recherche suivis par le Programme.



- Administration centrale, bureaux principaux.
- Administration secondaire, bureaux principaux.
- ▣ Bases avancées, bureaux sommaires.
- Lieux d'expérimentations ou d'enquêtes.
- Sites d'expérimentation en écologie.
- ◆ Sites d'expérimentation en santé-nutrition animale.
- ▲ Sites d'expérimentation en agronomie.
- ☆ Site d'installation des "essais villageois".
- ⊕ Collaboration avec des structures nationales de recherche.
- ✱ Collaboration avec des institutions nationales, opérations de développement.
- ..... Zones de survols aériens.
- ★ Programme d'embouche paysanne.

Figure 7. Exposition aux glossines et incidence de la trypanosomiase chez les bovins, ranch de Mushie (Zaire).



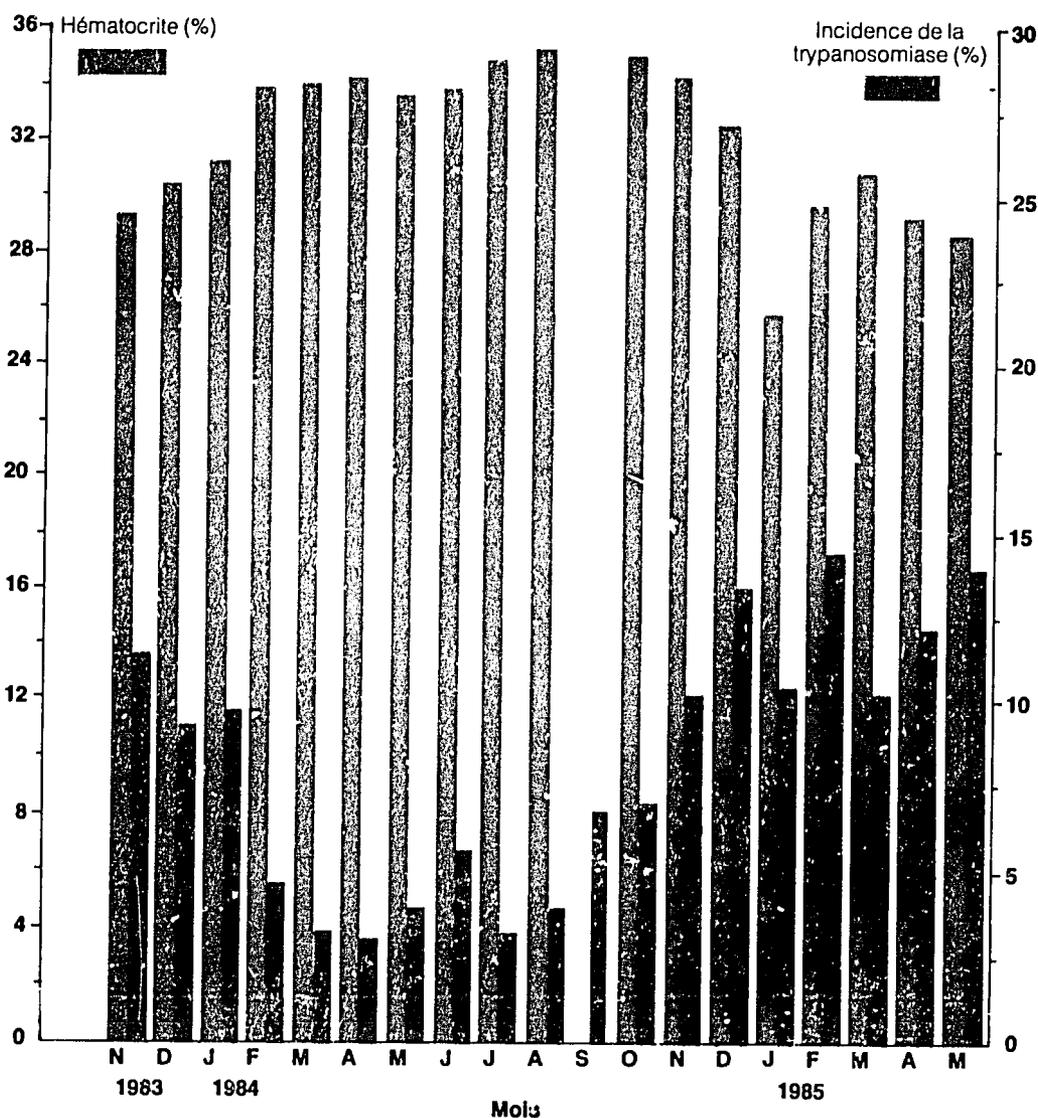
(Kenya) et à Mtwara (Tanzanie). L'analyse économique des résultats obtenus permettra de démontrer l'intérêt de cette stratégie.

Certaines mesures de lutte contre la tsé-tsé seront testées en Côte-d'Ivoire et au Gabon en 1986. Le Comité scientifique international de recherches et de lutte contre la trypanosomiase de l'Organisation de l'unité africaine considère que l'utilisation à grande échelle de pièges, d'écrans et autres attractifs qui s'observe aujourd'hui ajoute une nouvelle dimension aux opérations de lutte anti-glossinaire. Une intervention de ce type sera lancée en Côte-d'Ivoire en 1986, dans un milieu villageois où des données comparatives sur la santé et la productivité animales sont enregistrées depuis plusieurs années.

De nouvelles formules de déparasitage adaptées à la lutte contre la tsé-tsé seront testées au Gabon en 1986.

Ce qu'il faut maintenant, ce sont des analyses globales pour évaluer les diverses caractéristiques considérées dans les analyses mensuelles, de même que les performances reproductives du bétail, sa viabilité et sa production laitière. Les principaux facteurs régissant les performances et la santé animales seront examinés pour chaque site, à l'aide de modèles permettant d'obtenir les estimations les plus précises de ces paramètres. Les indices de productivité seront ensuite calculés par l'utilisation conjuguée des données sur la reproduction, la viabilité et la croissance (et la production laitière, le

Figure 8. Niveau moyen de l'hématocrite et incidence de la trypanosomiase chez des vaches et des veaux N'Dama, ranch de Mushie (Zaire).



Note. On ne dispose pas de mesures de l'hématocrite pour le mois de septembre.

cas échéant), et corrélés à l'état sanitaire des animaux mesuré par l'incidence de la trypanosomiase et par l'hématocrite.

L'étude des résultats par zone écologique, niveau d'exposition glossinaire et système de gestion permettra de déterminer les priorités futures du Réseau en matière de recherche-développement. Les ressources requises en vue de la mise en oeuvre d'expériences sur le terrain seront affectées comme il se doit dans le courant du deuxième semestre de 1986, période à laquelle les résultats des analyses globales seront disponibles.

### Productivité animale

Dans les zones exemptes de tsé-tsé, les problèmes de nutrition et de santé qui se posent sont tels que l'utilisation des races bovines traditionnelles *Bos indicus* se justifie généralement. Toutefois, on essaie actuellement de s'appuyer davantage sur la sélection pour accroître la production de lait et de viande du bétail africain. Quelque modeste qu'il soit, l'accroissement de la production pourrait se traduire par une amélioration substantielle de l'efficacité de l'énergie utilisée. C'est cette conviction profonde qui sous-tend les efforts d'amélioration de *B.*

**Tableau 12. Moyennes des paramètres de la santé chez des vaches de races différentes élevées sans protection chimioprophylactique à Lékédi Sud (Gabon), décembre 1982 à juin 1985.**

Race	Hématocrite (%)	Taux d'infection glossinaire (%)	Traitement au Bérénil/animal/année (nombre)	Mortalité annuelle (%)
N'Dama	34,0	8,7	0,5	2,9
Nguni	29,3	28,3	4,2	16,7
N'Dama x Nguni	32,2	19,1	2,3	3,2

*indicus* par l'apport de races importées *B. taurus*, bovins dont les caractéristiques additives sont bien connues en ce qui concerne la production de lait et de viande.

Les aspects théoriques de l'utilisation de l'hétérosis, du métissage et des races hybrides en Afrique tropicale ont déjà été traités dans certaines publications<sup>1</sup>. Une série de rapports sur les performances des métis ont également été publiés. Ces travaux permettent de mieux cerner les performances des races africaines et de leurs croisements avec des races importées, et de mieux évaluer leur adaptabilité à certains milieux et systèmes de gestion. Dans l'ensemble, les résultats obtenus révèlent une parfaite adaptation des races indigènes aux environnements locaux. Ils montrent en outre que les améliorations éventuelles du potentiel génétique de ces races en vue de l'accroissement de leur productivité ne peuvent se réaliser qu'avec une réduction des stress nutritionnel, morbide et climatique.

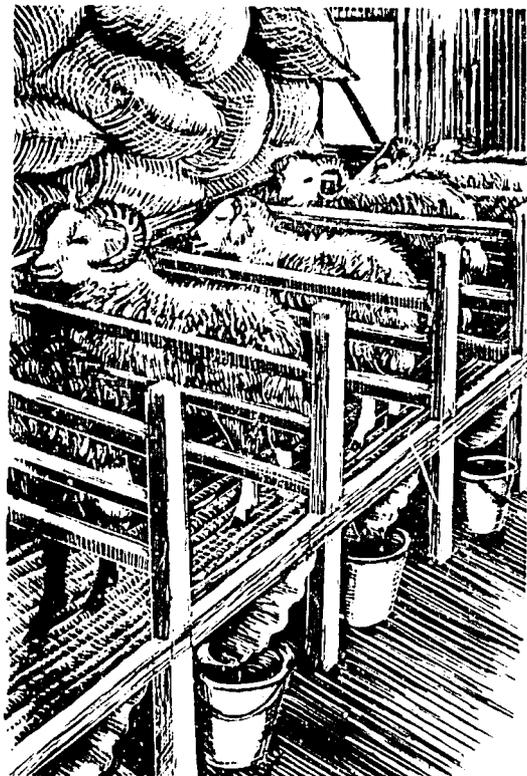
D'importantes études ont également été réalisées sur les croisements de bovins

laitiers à l'Arsi Rural Development Unit en Ethiopie; sur les métis N'Dama et Sahiwal à Teko Livestock Station, en Sierra Leone; sur des bovins améliorés bénéficiant d'une protection chimioprophylactique en Tanzanie; sur des bovins de race Zébu Gobra au Centre de recherches zootechniques de Dahra, au Sénégal; sur des croisements de bovins à viande élevés sur parcours au Maipos Research Station au Zimbabwe; et sur la productivité des ovins Djallonké et des bovins N'Dama au Centre de recherches zootechniques de Kolda au Sénégal.

Entre 1979 et 1985, 84 études ont été publiées ou présentées par le groupe Trypanotolérance et productivité animale à l'occasion de réunions scientifiques. Six des 58 auteurs de ces publications appartenaient au Groupe, six autres à certaines équipes du CIPEA, 21 à des organismes internationaux opérant en Afrique ou ailleurs et 25 à des services africains de recherche. Tous ces auteurs collaborent avec le Groupe.

<sup>1</sup> Gregory K. E., Trail J.C.M., Koch R.M. et Cardiff L.V. 1982. Heterosis, crossbreeding and composite breed utilization in the tropics. Dans: *Actes du 2<sup>e</sup> Congrès de génétique appliquée à l'élevage*. Madrid, p. 279 à 292.

# Le Groupe de recherche sur la nutrition



## Introduction

Basé au Siège du CIPEA, le Groupe de recherche sur la nutrition opère à partir d'Addis-Abeba et de la Station de Debre Zeit. Son laboratoire réalise des travaux analytiques au bénéfice des programmes de terrain du CIPEA et dans une moindre mesure, pour d'autres groupes de recherche. Les principaux problèmes nutritionnels des ruminants de l'Afrique subsaharienne sont les carences protéiques et énergétiques dues à la médiocrité des aliments de base disponibles, à savoir les graminées des parcours et les résidus agricoles. Les travaux entrepris par le Groupe en 1985 ont essentiellement porté sur la complémentation de la ration par des sous-produits agro-industriels appropriés et sur les caractéristiques des éléments antinutritionnels présents dans certains aliments.

## Supplémentation des fourrages tout-venant

Au cours de la période de référence, le Groupe a poursuivi ses travaux sur les sup-

pléments alimentaires et notamment sur l'utilisation intensive des sous-produits agricoles ou des foins de graminées aux fins de la production laitière ou de l'accélération de la croissance des animaux. Les activités entreprises ont en particulier porté sur les tourteaux d'oléagineux, sous-produits agro-industriels fréquemment utilisés comme suppléments à haute teneur protéique. Très représentatif de cette catégorie de résidus, le tourteau de *noug* (*Guizotia abyssinica*) qu'on trouve partout en Ethiopie, a été utilisé par le Groupe dans plusieurs de ses études sur la supplémentation.

La supplémentation d'une ration à base de paille de tef traitée à l'urée et d'un foin de graminée/légumineuse par du tourteau de *noug* (900 et 1200 g respectivement) a permis d'obtenir un accroissement significatif de la production laitière de vaches métisses (14%). Dans une seconde expérience effectuée avec une ration à base de foin de graminée à faible valeur nutritive, l'adjonction quotidienne d'un kilo de mélange mélasse/urée (10% d'urée) ou de 500 g de tourteau de *noug* avait permis d'accroître la production de lait dans les mêmes proportions. Servis simultanément aux animaux, ces suppléments avaient donné une augmentation de 23% de la production laitière.

La supplémentation quotidienne d'une ration composée de tef et d'un mélange mélasse/urée (2,5% d'urée) servie *ad libitum* à des ovins des hauts plateaux éthiopiens (poids vif moyen de 17 kg) par 100 g de tourteau de *noug* s'est traduite par une réduction de la quantité de paille consommée et par un accroissement simultané de l'ingestion totale et de la quantité du mélange mélasse/urée consommée. Cette stratégie a également permis d'enregistrer des gains pondéraux. Par ailleurs, une étude comparative portant sur trois cycles différents d'abreuvement (*ad libitum*, une fois par jour et une fois tous les trois jours) a été menée dans le cadre de cette expérience. Ces travaux ont permis de constater que l'abreuvement intermittent donne lieu à une légère diminution de la consommation totale d'eau. Il apparaît toutefois que la performance des animaux abreuvés une fois tous les trois jours est tout à fait satisfaisante, en particulier lorsqu'on prend le soin de supplé-  
menter leur ration par du tourteau de *noug*.

En cas de besoin, on pourrait par conséquent envisager de bâtir autour de cette pratique une stratégie permettant de minimiser les besoins en main-d'oeuvre. Puisque la supplémentation des rations par des quantités limitées de tourteaux de *noug* s'avère appropriée comme stratégie d'alimentation du bétail en temps de sécheresse, on peut également envisager d'utiliser les autres tourteaux de graines d'oléagineux dont la teneur en fibres est beaucoup plus faible que celle du *noug*.

Dans le cadre d'une autre expérience, une ration composée de foin de légumineuse fourragère et de paille de tef a été servie à des moutons des hauts plateaux pesant en moyenne 15 kg, dans des proportions de 0 à 100, de 22 à 78, de 49 à 58 et de 100 à 0. Il est apparu que la consommation de paille est similaire dans les trois traitements à base de paille. Quant au foin de légumineuse, il a permis d'améliorer la performance des animaux. Par ailleurs, il a été observé que le foin de légumineuse et la paille de tef exercent une influence conjuguée sur la consommation alimentaire totale, la digestibilité, la fixation d'azote et la croissance des ovins. On a pu constater que les proportions molaires d'acétate, de propionate et de butyrate présentes dans le rumen des animaux astreints aux trois rations contenant de la paille étaient similaires alors que chez ceux entièrement alimentés par le foin de légumineuse, le taux d'acétate était plus faible et celui du butyrate plus élevé. L'utilisation de la légumineuse a contribué à accroître les proportions d'acides gras volatiles à longues chaînes linéaires et ramifiées du jus ruminal. Ces substances sont essentielles pour les bactéries celluloliques dont la présence explique partiellement l'intérêt de la supplémentation de la ration par du foin de légumineuse.

### Supplémentation des rations à base de paille

Les effets de la farine de *noug* utilisée comme supplément à des rations de pailles de maïs ou d'avoine servies *ad libitum* à des ovins mâles castrés ont été étudiés. Ces travaux ont notamment permis de déterminer certains paramètres tels que la consommation, la digestibilité, le bilan azoté et les niveaux d'ammoniaque présents dans le rumen.

Il est apparu que le *noug* accroît la consommation totale de matière sèche en

même temps qu'il inhibe l'ingestion des pailles. Il stimule également la digestibilité de la matière sèche, de la matière organique et de la plupart des éléments constitutifs des parois cellulaires, son effet d'accroissement diminuant avec la quantité utilisée.

Ces travaux ont mis en évidence le caractère positif de l'effet associatif du *noug* (c'est-à-dire, un effet qui ne s'explique pas par le seul phénomène de la substitution) sur la digestibilité des pailles de céréales. Le *noug* a également contribué à accroître la digestibilité apparente de N, le niveau d'ammoniaque dans le rumen et le bilan azoté observé chez les moutons. L'analyse de régression a permis de déterminer que la quantité de N nécessaire pour l'entretien de ces animaux est inférieure à celle recommandée. Ces résultats indiquent qu'avec une ration de paille de céréales servie *ad libitum* et supplémenteée par 15 à 30% de farine de *noug*, des niveaux de production ovine acceptables peuvent être maintenus.

### Efficacité de la digestion chez l'âne

Malgré le rôle crucial qu'ils jouent dans le domaine du transport en Afrique, les ânes sont en général exclusivement nourris avec du fourrage tout-venant. Le Groupe a entrepris d'étudier l'utilisation par l'âne de certains aliments, en vue de formuler des recommandations propres à assurer l'amélioration de sa conduite.

Dans le cadre de ces travaux, neuf mâles de 3 ans ont été astreints à des rations de fourrages tout-venant (paille de tef, foin de prairie, et *Stylosanthes guianensis*, une légumineuse à tiges) suivant un schéma en carré latin. Quoique la digestibilité de la matière sèche des trois aliments ne soit que de 50% environ, les ânes ont enregistré des gains pondéraux moyens de quelque 140 g/jour sans qu'il y ait de différence significative entre les diverses rations. Ce degré d'efficacité dépasse le niveau qu'on aurait obtenu avec des ruminants astreints à consommer des rations de digestibilité similaire.

### Utilisation de la production de fibres des ovins comme indice protéique de la ration ingérée

On sait depuis longtemps que la production de laine des moutons peut être augmentée par injection postruminale d'acides

aminés enrichis par du soufre. On sait également que ce résultat peut être obtenu avec des protéines alimentaires relativement solubles, à condition que celles-ci soient protégées de la dégradation ruminale par un traitement au formaldéhyde. C'est ainsi qu'en Australie on a pu obtenir un accroissement linéaire de la production lainière en servant aux animaux d'importantes quantités de caséine traitée au formaldéhyde.

Deux expériences ont été effectuées à l'étable du CIPEA pour voir si des réponses du même type pouvaient être obtenues avec les moutons des hauts plateaux de l'Éthiopie. Dans la première, une ration de foin d'avoine complémentée par diverses quantités de *noug* traité au formaldéhyde avait été servie aux animaux. On avait pu constater une augmentation significative des gains pondéraux chez les moutons dont la ration contenait la plus forte proportion de *noug*. Toutefois, le niveau de la consommation de *noug* était resté sans effet sur la production de fibres, quoique la production de laine tende à augmenter avec le degré de supplémentation. Aucune différence n'avait été décelée entre le *noug* non traité et le *noug* traité au formaldéhyde, en ce qui concerne les gains pondéraux ou la croissance de la production de fibres. La deuxième expérimentation portait sur un essai d'alimentation basé sur une ration de fourrage tout-venant servie *ad libitum*. Les résultats obtenus ici étaient virtuellement identiques à ceux de la première expérimentation.

En conclusion, il apparaît que la production de fibres ne peut être utilisée comme indice de la teneur protéique de la ration des moutons des hauts plateaux éthiopiens. Il est probable que cette constatation s'applique également à tous les types de moutons à poils.

### Composés phénoliques et digestibilité du sorgho

Comme on l'a souligné dans le *Rapport annuel* du CIPEA de 1984/85, les oiseaux constituent l'un des fléaux les plus mortels de l'agriculture en Afrique. C'est cette constatation qui a amené les obtenteurs de sorgho à se lancer dans la sélection de variétés résistantes à ce type de prédateurs. Comme on le sait, la résistance est une caractéristique qui dépend essentiellement de la teneur en phénol du péricarpe, l'enveloppe extérieure de la

graine. Le péricarpe des variétés résistantes aux oiseaux est tellement riche en phénol qu'il faut généralement le séparer de la graine pour que celle-ci se prête à la consommation humaine. Le son ainsi obtenu permet de nourrir les animaux.

Les effets des composés phénoliques sur la valeur nutritive des sous-produits du sorgho ont été décrits dans le *Rapport annuel* du CIPEA de 1984/85. En 1985, le Groupe a utilisé des méthodes nouvelles pour étudier les composés phénoliques de certaines variétés résistantes ou vulnérables aux oiseaux et pour déterminer leurs effets éventuels sur la valeur nutritive du son. Les variétés en question avaient été produites à la Station de recherche du CIPEA à Debre Zeit, en collaboration avec le Sorghum Improvement Team de l'Institute of Agricultural Research de l'Éthiopie.

Les résultats de la détermination gravimétrique de tanins solubles et autres composés phénoliques par l'ytterbium (*Rapport annuel* du CIPEA de 1983) présentent une forte corrélation ( $r = 0,93$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 24$ ) avec ceux de la méthode classique à l'acide chlorhydrique-vanilline. Toutefois, les tanins n'étaient pas tous solubles, comme le montre la présence de proanthocyanidines insolubles dans les fibres de variétés résistantes traitées au détergent neutre. C'est avec les variétés du Groupe II que s'observent les concentrations les plus fortes de proanthocyanidines insolubles. Elles présentent à la fois des tanins solubles en faible proportion et une forte concentration de proanthocyanidines insolubles. Au plan de la résistance aux oiseaux, ces variétés se placent à un niveau intermédiaire. Les variétés du Groupe I se caractérisent pour leur part par une faible teneur en tanins solubles et par une grande vulnérabilité aux oiseaux. Quant aux variétés du Groupe III, elles présentent une forte concentration de tanins solubles et une parfaite résistance aux oiseaux. Une corrélation significative ( $r = 0,646$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 24$ ) a été observée entre la teneur en proanthocyanidines insolubles et celle en lignine.

Des corrélations négatives significatives avaient été observées entre toutes les mesures phénoliques et la digestibilité *in vitro* de la matière organique (tableau 13). Les tanins de graines de sorgho avaient été isolés et ajoutés à un système *in vitro* permettant de mesurer l'inhibition de la cellulase fongique.

**Tableau 13. Corrélation des composés phénoliques avec la digestibilité *in vitro* de la matière organique (DIVMO) et "dégradabilité" de la fibre traitée au détergent neutre (NDF) par la cellulase des graines de sorgho résistantes et non résistantes aux oiseaux.**

Mesure phénolique	DIVMO (%)	Dégradabilité des fibres traitées au détergent neutre
Précipité d'ytterbium	-0,620*	-0,893**
HCl-vanilline	-0,559*	-0,932**
Proanthocyanidines insolubles	-0,815**	-
Lignine	-0,881**	-

\* = significatif à P < 0,05

\*\* = significatif à P < 0,01

Une corrélation négative avait été observée entre la teneur en tanins de la graine et la "dégradabilité" des fibres par la cellulase.

Les résultats ainsi obtenus révèlent que les tanins diminuent la valeur nutritive du son des variétés résistantes aux oiseaux. Cette hypothèse fera l'objet d'études plus approfondies dans le cadre des essais d'alimentation d'ovins et de caprins prévus en 1986.

### Expérimentations à Debre Zeit

La recherche sur la valeur nutritive des arbres fourragers (voir encadré page 56), des légumineuses fourragères, des résidus céréaliers et des sous-produits agro-industriels entreprise par le Groupe s'effectue à la Station de recherche de Debre Zeit, en collaboration avec le Programme des hauts plateaux. Ces travaux couvrent à la fois des essais d'alimentation et des études métaboliques détaillées effectuées sur des boeufs de labour et des vaches laitières métisses, ainsi que sur des ovins et des caprins.

Au cours de la période considérée, un essai a été effectué pour déterminer le degré d'efficacité de la digestion de la paille de céréale et des fruits d'acacia chez les ovins et les caprins. L'expérience portait d'une part sur cinq moutons et cinq chèvres, exclusivement nourris avec de la paille de tef, et d'autre part sur quatre moutons et quatre chèvres recevant une ration entièrement

composée de fruits d'*Acacia albida*, arbre très répandu en Afrique subsaharienne. Les animaux de l'expérience étaient tous des mâles âgés d'un an achetés localement.

Le niveau de la consommation était plus élevé chez les chèvres nourries avec *A. albida* (figure 9). Les pertes de poids enregistrées étaient également moins importantes chez ces animaux. Toutefois, les effets de ces fruits sur les moutons étaient moins bénéfiques: consommation alimentaire plus faible et pertes pondérales plus élevées. En revanche, lorsque la ration était constituée par de la paille de tef, les moutons étaient avantagés, tant au plan de la consommation qu'à celui des pertes pondérales.

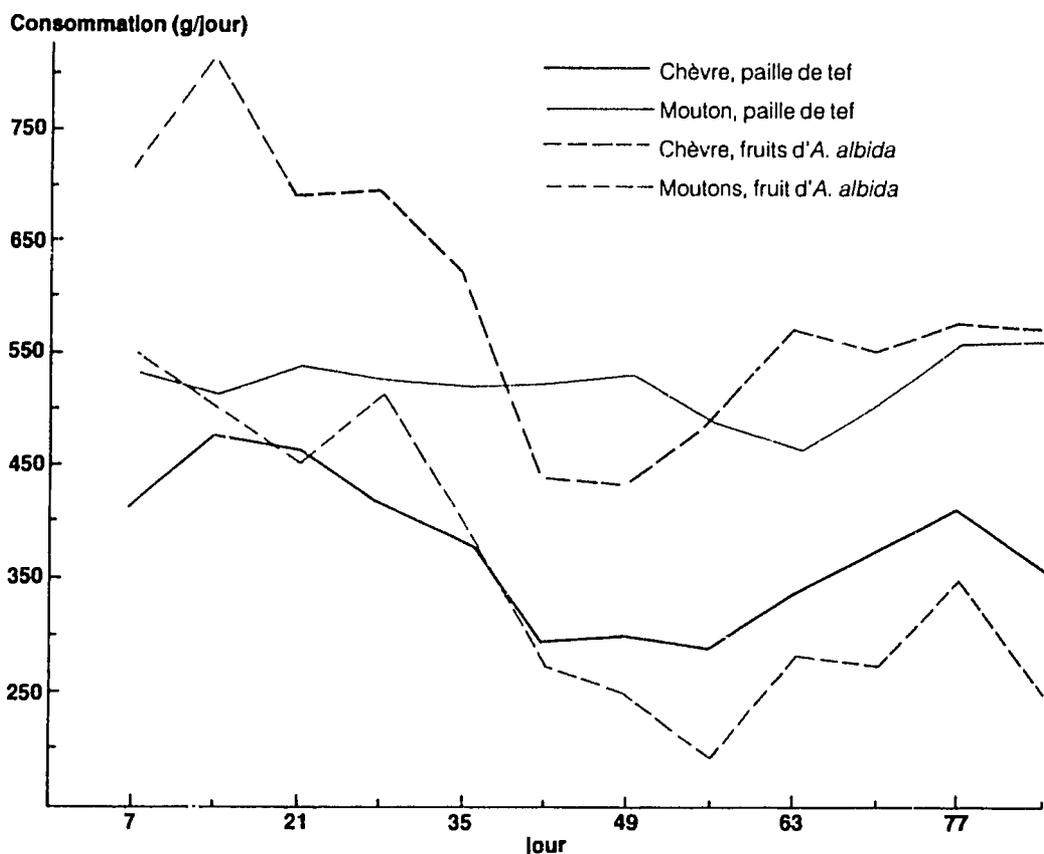
Les animaux utilisés avaient été abattus après 90 jours. Ceux d'entre eux qui avaient consommé des fruits d'*A. albida* présentaient tous des anomalies du sac ventral du rumen caractérisées par de multiples zones d'hyperplasie nodulaire des papilles du rumen. L'apparence générale et la densité des papilles chez les chèvres étaient normales alors que chez les moutons, les papilles du sac ventral présentaient des lésions par endroits. Il apparaît ainsi que les fruits d'*A. albida* renferment une toxine du tube digestif à laquelle les chèvres semblent moins sensibles que les moutons.

L'expérience a également permis de démontrer que le coefficient de remplissage du rumen et la consommation de paille de tef étaient plus élevés chez les moutons que chez les chèvres. Cette différence implique une meilleure utilisation des sous-produits céréaliers chez les moutons.

### Effet du travail sur la consommation alimentaire et utilisation de la paille par les boeufs

16 boeufs adultes (huit métis Holstein x Boran pesant environ 550 kg et huit zébus locaux de 320 kg environ) avaient été alimentés *ad libitum* avec de la paille de tef et avec une quantité limitée de foin de graminées. Les fluctuations de la consommation et du poids vif avaient été observées sur une période de 293 jours. A partir du 45<sup>e</sup> jour, les animaux avaient été astreints à tracter des traîneaux chargés de pierres, 5 heures par jour pendant 207 jours. Deux niveaux de force (1,0 et 1,4 Newton/kg de poids vif) avaient été utilisés et contrôlés par dynamomètre. La production totale de fèces et d'urine

Figure 9. Consommation de paille de tef et de fruits d'*Acacia albida* chez la chèvre et le mouton.



avait été collectée à six moments différents (une période de repos avant le travail, quatre périodes de travail, et une période de repos après le travail) pour déterminer la digestibilité de la paille et le bilan azoté.

La consommation de matière sèche alimentaire avait baissé au cours de l'expérience, tombant de 2,2 à 1,7% du poids des animaux. L'effet du travail abattu n'était pas significatif mais la consommation au cours de la période d'activité était inférieure à celle enregistrée au cours de la période de repos initiale. La consommation absolue de matière sèche était plus élevée chez les bovins métis mais l'ingestion exprimée en termes de pourcentage du poids vif ou par rapport au poids métabolique n'était pas significativement différente d'une race à l'autre.

La digestibilité moyenne de la matière sèche était de 55% pour tous les animaux de l'expérience. Toutefois, les zébus locaux présentaient des coefficients de digestibilité légèrement mais significativement plus élevés que les métis (56,3 contre 54,0%). Une cor-

relation négative avait été observée entre la consommation et la digestibilité mais celle-ci n'était pas influencée par l'intensité du travail.

Les animaux de l'expérience ont tous enregistré des gains pondéraux pendant la durée de l'essai, et cela malgré la baisse de la consommation. Dans le groupe des métis, les gains pondéraux étaient significativement plus élevés au cours des périodes de repos (550 contre 140 g/jour) que durant les périodes d'activité.

La consommation moyenne de l'énergie métabolisable (EM) pour un boeuf de 300 kg au cours de l'expérimentation était de 55 MJ/jour sur lesquels 36 MJ allaient théoriquement à la couverture des besoins d'entretien. L'énergie dépensée pour le travail était d'environ 1,7 MJ/jour. Il apparaît ainsi que si l'énergie nette consacrée au travail représente 10% de l'énergie métabolisable (estimation basse), l'EM requise pour le travail est de 17 MJ/jour, ce qui signifie que le bilan énergétique des animaux de l'expérience est légèrement positif. La baisse de la

consommation au cours de la période d'activité ne s'était pas traduite par des pertes pondérales. Cette anomalie porte à croire que le travail augmente l'efficacité de l'utilisation de l'EM ou qu'il réduit les besoins d'entretien.

Toutefois, l'expérience révèle que les boeufs astreints à un travail plus intensif sont incapables de couvrir leurs besoins nutritionnels par accroissement de leur consom-

mation alimentaire. De fait, placés dans de telles conditions, les bovins alimentés avec des fourrages grossiers présentant une digestibilité inférieure à celle des aliments utilisés dans l'expérience pourraient même accuser un bilan énergétique négatif et des pertes pondérales. Les réserves énergétiques corporelles peuvent dans ce cas jouer un rôle important dans le niveau des performances des animaux.

## Légumineuses fourragères et alimentation des ovins

Les légumineuses constituent une excellente source d'alimentation des ruminants en Afrique. Elles permettent également d'améliorer la fertilité des sols et de freiner l'érosion.

Le Groupe de recherche sur la nutrition animale a entrepris d'étudier le potentiel de trois espèces ligneuses (*Acacia cyanophylla*, *A. seyal* et *Sesbania sesban*) servies comme compléments à de la paille de tef (*Eragrostis tef*). Les performances enregistrées ici sont évaluées en fonction des résultats obtenus avec une ration-témoin à base de foin de vesce (*Vicia dasycarpa*).

*S. sesban* a donné des résultats prometteurs (figure ii). Au cours de la période d'essai (91 jours), les ovins complémentés avec *S. sesban* avaient enregistré des gains pondéraux moyens de 48 g/jour, contre 39 g/jour avec le foin de vesce et -11 et 21 g/jour respectivement avec *A. cyanophylla* et *A. seyal*. Des pertes pondérales ont été enregistrées tout au long de l'essai chez les ovins complémentés avec *A. cyanophylla*. En ce qui concerne *A. seyal*, ce n'est que vers la huitième semaine que les moutons avaient commencé à consommer la quasi-totalité de la ration. Les gains pondéraux quotidiens enregistrés atteignaient 45 g/jour, chiffre comparable à celui observé avec *S. sesban* et le foin de vesce au cours de la période considérée.

Les études effectuées sur le bilan azoté ont montré que les ovins complémentés avec *A. cyanophylla* avaient un bilan négatif en azote alors que ceux dont la ration était complémentée par les trois autres fourrages présentaient des bilans en N positifs similaires (figure iii). Les pertes fécales de N les plus fortes s'étaient observées avec *A. cyanophylla* et *A. seyal*, alors que les pertes

urinaires les plus importantes avaient été provoquées par *S. sesban* et le foin de vesce, reflétant la teneur en phénol de ces substances. La séparation des pertes fécales en N alimentaire indigeste et en N microbien a montré que *A. cyanophylla* contenait la plus forte proportion de N indigeste, la plus faible proportion étant observée chez *S. sesban* et le foin de vesce. La proportion d'azote microbien était plus élevée pour *A. seyal* et plus faible pour *A. cyanophylla*. Les différences relatives aux effets de ces ligneux sur la moyenne des gains pondéraux journaliers et le bilan azoté sont compatibles avec les différences relatives à la quantité et au type des tanins et de produits phénoliques présents dans les fourrages. *A. cyanophylla* présente de fortes concentrations de proanthocyanidines solubles et insolubles (tanins condensés). Il contient également de la myricitrine, glycoside flavonol potentiellement toxique. *A. seyal* présente également une forte concentration de tanins mais d'un type différent de celui qu'on trouve dans *A. cyanophylla*. *S. sesban* et les vesces contiennent tous des quantités limitées de composés phénoliques à faible poids moléculaire.

Cette étude démontre notamment que les effets des composés phénoliques de *A. cyanophylla* et de *A. seyal* sur l'alimentation des ovins nécessitent des études plus approfondies.

Figure ii. Croissance de moutons alimentés avec le feuillage de trois arbres fourragers différents ou de foin de vesce en complément à une ration de paille.

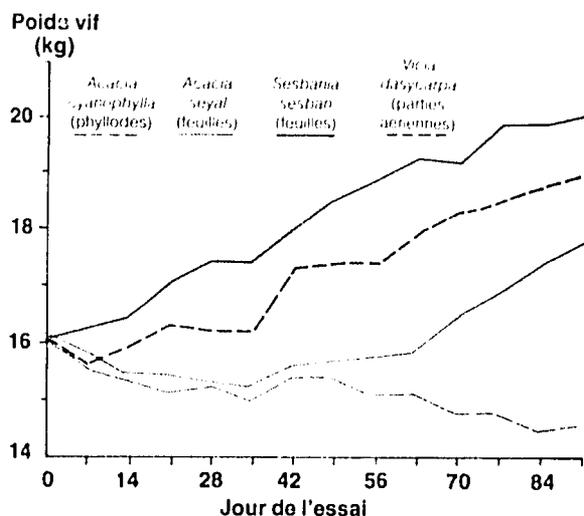
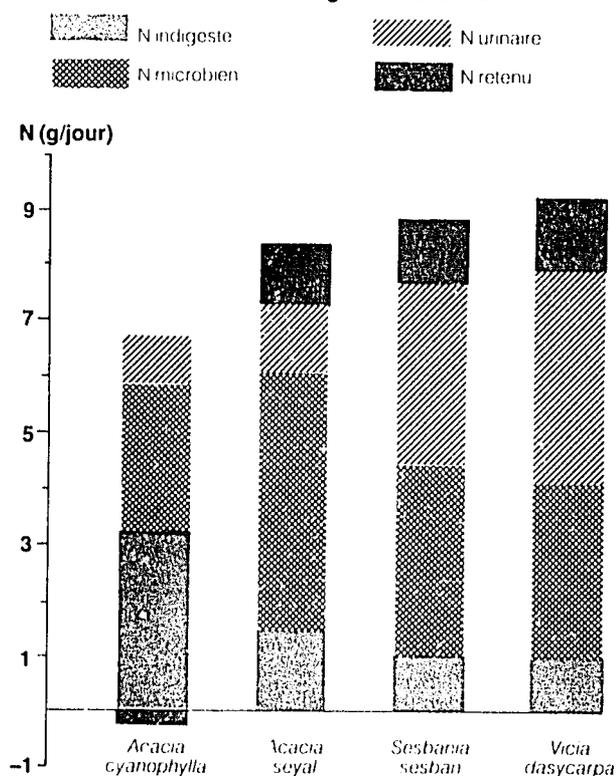
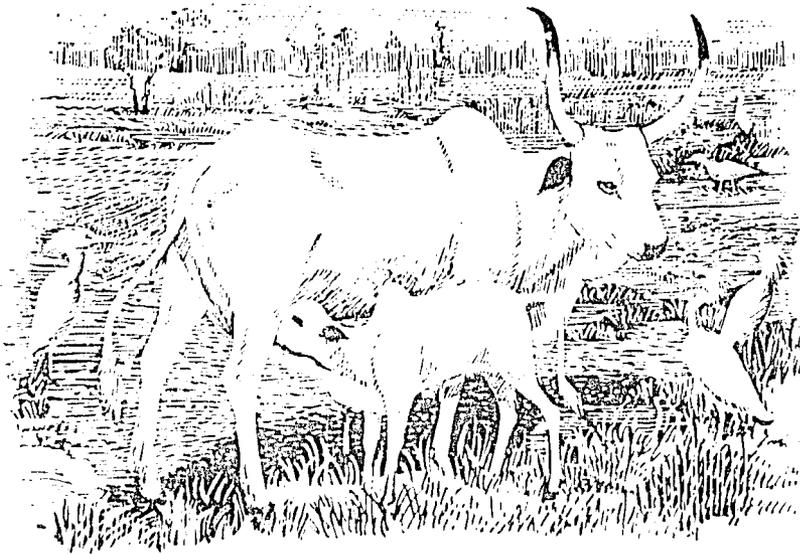


Figure iii. Bilan en N de moutons alimentés avec le feuillage de trois arbres fourragers et de foin de vesce.



# Le Groupe de recherche sur la reproduction et la santé animales



## Introduction

Il est désormais permis de soutenir que l'objectif d'accroissement de la productivité animale en Afrique se réalisera beaucoup plus facilement par l'amélioration des races indigènes que par l'importation de races exotiques. Il apparaît toutefois que la production des races indigènes pose certains problèmes qui relèvent essentiellement de la physiologie reproductive (œstrus silencieux) et de l'endocrinologie (éjection insuffisante de lait en l'absence du veau), disciplines généralement négligées par la recherche en Afrique. C'est pour résoudre ces problèmes que le Groupe de recherche sur la reproduction et la santé animales a été créé.

## Programme de travail

C'est en 1985 que le Groupe a commencé ses travaux sur les zébus indigènes élevés en milieu réel. Les nombreuses races de zébus qu'on rencontre en Afrique sont parfaitement adaptées à l'environnement dans lequel ils vivent. Relativement résistants aux maladies, ces animaux sont capables d'endurer les rigueurs de la longue saison sèche et les pénuries d'eau et de fourrage. Mais leur production de lait ou de petits est limitée. Le Groupe envisage d'étudier les mécanismes physiologiques qui interviennent dans le processus de la reproduction en vue de déter-

miner les moyens à mettre en oeuvre pour accroître la productivité de ces bovins.

Mis sur pied à la fin de 1983, le Groupe s'est distingué par l'ampleur du travail abattu dans les domaines de la planification et de la formation en 1984. Toutefois, ce n'est qu'en 1985 qu'il est devenu pleinement opérationnel. Il bénéficie à la fois de subventions et de l'appui institutionnel et technique de l'Italie.

Entre février 1984 et décembre 1985, six équipes de consultants composées d'universitaires italiens ont séjourné pendant 40 semaines-homme en Ethiopie pour participer à l'élaboration d'une stratégie de recherche appropriée et à la mise en place du laboratoire du Groupe, qui est devenu opérationnel au mois de juin de l'année considérée. Par ailleurs, un consultant spécialisé en pathologie animale a été recruté au cours du deuxième semestre de 1985 pour une durée de trois mois en vue d'encadrer le personnel nouvellement recruté et de mettre au point des techniques de laboratoire appropriées.

A la fin de 1984 et au début de 1985, cinq jeunes chercheurs ont été envoyés en stage en Italie. Deux Africains membres du Groupe ont également bénéficié chacun d'une formation de trois mois, l'un en techniques de laboratoire appliquées à l'histologie, à la physiologie reproductive et à l'embryologie, et l'autre en méthodes cliniques vétérinaires appliquées à la recherche sur la reproduction animale. Enfin, un stage de neuf mois a été organisé pour trois jeunes chercheurs italiens en vue de les préparer à travailler en milieu africain. Les chercheurs en question ont tous trois commencé leur carrière à l'étranger au sein du Groupe à Addis-Abeba, en 1985.

L'un des directeurs de département du CIPEA a été nommé à la tête du Groupe. A l'occasion de brèves visites effectuées en Italie au cours des 14 derniers mois, celui-ci a pu travailler avec des chercheurs et des étudiants diplômés des universités de Milan et de Pérouse et du Centro per lo Sviluppo Agricolo e Rurale (CESAR) à Assise. En sus des trois chercheurs italiens, le Groupe compte actuellement trois vétérinaires africains, trois techniciens de laboratoire, trois laborantins, et une dactylographe.

## L'Association du personnel face à la famine: une contribution exemplaire

En fin octobre 1984, les agents du CIPEA en poste à la Station de Debre Berhan décidaient volontairement de venir en aide aux victimes de la famine. Peu de temps après, l'Association du personnel mettait en place un comité d'assistance aux victimes de la famine et lançait un appel aux employés du Centre et à leurs amis, en vue de mobiliser une somme de 50 000 dollars E.-U. avant Noël.

Ce chiffre devait être largement dépassé. En moins de six mois, plus de 250 000 dollars E.-U. avaient pu être mobilisés.

Au départ, l'objectif consistait à fournir une aide d'urgence aux réfugiés du camp de Debre Berhan. C'est ainsi qu'on avait pu ravitailler les pensionnaires du camp en produits de première nécessité. Des latrines avaient également été construites et une équipe médicale recrutée.

Toutefois, ces activités de sauvetage ne représentaient dans le fond que des palliatifs. Il fallait amener les paysans à rester sur leurs terres au lieu d'aller grossir le flot des réfugiés. En mai 1985, le ravitaillement en céréales des zones sinistrées situées au nord de Debre Berhan commençait. Par la suite, un projet destiné à assurer la relance de l'agriculture en fournissant notamment des boeufs et des semences aux paysans avait été mis en train<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Les principaux donateurs qui ont parrainé le projet au cours de sa première année étaient Oxfam America, Oxfam Royaume-Uni, Medios (Belgique), le Comité français contre la faim et le Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (République fédérale d'Allemagne). Parmi les donateurs participant au financement de la deuxième année du projet figurent Caritas Catholica (Belgique) et le Royal Shakespeare Company (R.-U.)

La contribution des fonctionnaires des collectivités locales et des agents du CIPEA avait permis de distribuer des semences et des boeufs ainsi que des jougs et des harnais spécialement conçus pour l'attelage à un boeuf à 600 paysans totalement sinistrés. Dans le même temps, les agents du CIPEA entreprenaient de former les agriculteurs à l'utilisation de la charrue et du joug fabriqués par les forgerons locaux.

Conjugué à l'utilisation de *Serena*, variété améliorée de sorgho du Zimbabwe, l'ensemencement précoce et l'accroissement des superficies emblavées avaient permis aux paysans du projet d'obtenir une récolte égale au double de celle de leurs voisins. La dureté du sol, la faiblesse physique des paysans et les pertes pondérales des boeufs avaient limité l'efficacité de la charrue à un boeuf pour la première passe; toutefois, pour les labours suivants, les résultats avaient été satisfaisants, y compris en ce qui concerne l'ensemencement et la couverture des semences (voir vol. 5(1) du *CIPEA actualités*).

D'autres dons de diverse nature ont permis de reconduire le projet pour une seconde année. Conçu au départ comme une opération ponctuelle, ce projet s'était transformé en un programme de recherche appliquée sur l'utilisation des animaux dans la relance de la production.

L'appel lancé en faveur des victimes de la sécheresse a eu des retombées positives. En effet, les activités entreprises ont permis au Centre d'entrer en contact avec de nouveaux donateurs. Elles ont également donné au CIPEA l'occasion de mettre au point un nouveau type de projet de recherche. Elles ont enfin encouragé les chercheurs du Centre à mieux cerner le type d'effort à fournir pour améliorer le sort des millions d'Africains qui souffrent encore de la faim.

# Le Groupe de recherche sur les petits ruminants et les camélidés



## Introduction

Quoique les petits ruminants et les chameaux constituent des éléments importants du système de production animale de l'Afrique, force est de reconnaître que comparée aux travaux effectués sur les bovins, la recherche consacrée à la productivité de ces animaux demeure tout à fait négligeable.

La mission du Groupe consiste à développer les connaissances disponibles sur ces espèces, à améliorer leur productivité en coopérant avec les programmes zonaux du CIPEA et à collaborer avec les organisations nationales et régionales dans le cadre de ses activités de recherche.

Le Groupe entend réaliser ces objectifs en:

- menant des activités de recherche fondamentale et appliquée;
- participant à l'analyse et à la publication des résultats de recherche des programmes zonaux du CIPEA;

- collaborant avec les organisations nationales dans la planification, l'exécution et l'analyse de la recherche;
- établissant des rapports entre les données sur la reproduction, la croissance et la maladie et les conditions écologiques et nutritionnelles et le système de gestion;
- évaluant et en diagnostiquant les causes spécifiques de la mortalité et en élaborant des stratégies propres à éliminer celles-ci;
- mettant au point un manuel de formation en vue de son utilisation dans les études sur la productivité en Afrique;
- encourageant la recherche sur le potentiel d'amélioration de la productivité par la reproduction sélective au sein des races locales et entre celles-ci;
- contribuant à la formation du personnel approprié aux niveaux national et régional; et en
- publiant un bulletin d'information conçu pour diffuser les résultats de la recherche ou les expériences entreprises, et en établissant des liens solides entre chercheurs et développeurs.

Au cours de sa deuxième année d'existence, le Groupe a réussi à réaliser plusieurs des objectifs qui lui ont été assignés.

## Activités de réseau

Les activités de réseau du Groupe peuvent se résumer par la publication de quatre numéros d'un bulletin d'information (en anglais et en français). *Le Bulletin de liaison* a été favorablement accueilli par les adhérents: au départ très modeste (250 adhérents dans 22 pays africains et quelques pays non africains), le nombre des participants au réseau est passé à plus de 700 adhérents appartenant à une quarantaine de pays africains et à une trentaine de pays non africains. Le nombre des demandes d'adhésion augmente rapidement, ce qui montre que la mise sur pied du réseau était réellement nécessaire.

Pour compléter le bulletin d'information et pour aider les participants au réseau à analyser et à publier leurs résultats de recherche, une série intitulée Documents du groupe (il s'agit d'une publication qui s'apparente aux documents de travail) a été lancée. En 1985, quatre numéros ont été publiés par le Groupe sur divers aspects de la productivité animale en collaboration avec des chercheurs du Mali, du Zimbabwe et du Ghana. En outre, une étude sur la recherche relative aux chèvres naines trypanotolérantes de l'Afrique de l'Ouest qui propose des axes de recherche à explorer à l'avenir, a également été produite.

Au mois d'octobre de l'année considérée, le Groupe a organisé une conférence sur les petits ruminants dans l'agriculture africaine. 33 participants répartis entre 17 pays avaient assisté à cette réunion où 24 communications avaient été présentées. Les principaux sujets couverts étaient la reproduction et la croissance, la nutrition, les problèmes de santé et de mortalité, la productivité et les variables socio-économiques. Les actes de la Conférence ont été rassemblés dans un document de 275 pages et édités par le Groupe. Ils ont ensuite été imprimés puis distribués aux participants et aux membres du réseau deux mois plus tard.

### Coopération en matière de recherche

En 1985, le Groupe a apporté son assistance aux services nationaux du Zimbabwe, de Djibouti, du Mozambique, du Cameroun et du Congo. Il a notamment contribué à la mise en place de programmes de recherche, à l'évaluation des travaux en cours et à l'élaboration et la réalisation d'études systématiques sur les secteurs traditionnels de ces pays. D'importants travaux d'analyse ont été entrepris par le Groupe en collaboration avec l'Animal Production Research Administration du Soudan et l'Institut des sciences agronomiques du Rwanda (ISAR). Les résultats des analyses relatives au Soudan sont encore à l'étude.

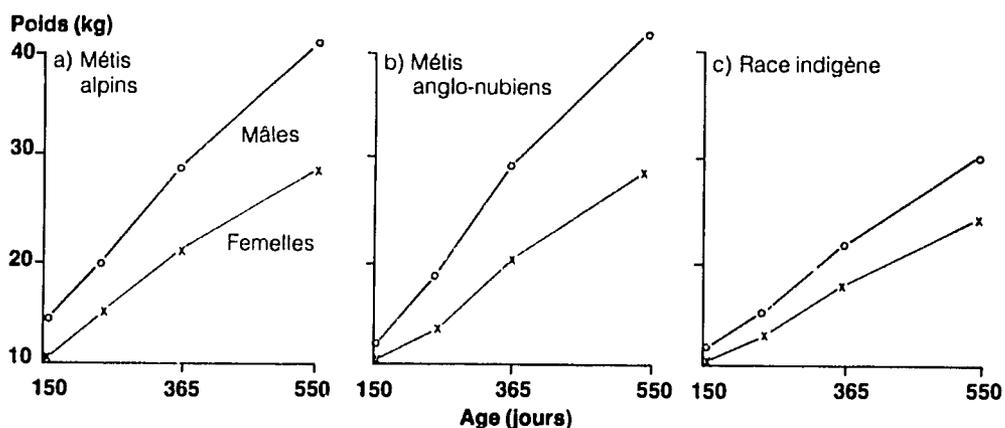
La collaboration du Groupe avec le Rwanda portait notamment sur l'analyse des données relevées sur le mouton africain à longue queue grasse dans deux stations des hauts plateaux situés dans la partie sud du pays. Elle couvrait également l'analyse de la productivité des petits caprins indigènes de l'Afrique de l'Est et de leurs croisements avec des caprins anglo-nubiens et alpins dans les basses terres semi-arides de l'est du pays. Les résultats des travaux effectués sur les ovins révèlent l'existence d'un potentiel considérable d'accroissement de la productivité par sélection d'individus tirés de la population indigène (tableau 14). Les analyses révèlent également que l'échelonnement des agnelages tout au long de l'année n'entraînait aucune différence de productivité entre les animaux. Elles montrent qu'en assouplissant la politique actuelle de reproduction, qui ne permet l'accouplement qu'à un moment donné de l'année, l'ISAR pourrait obtenir trois agnelages tous les deux ans. La comparaison des caprins métis exotiques aux caprins pur sang indigènes a montré que la productivité des races exotiques n'était pas significativement supérieure à celle des races indigènes. Toutefois, le dimorphisme sexuel des métis était très marqué (figure 10), ce qui indique qu'avec des méthodes de gestion appropriées, on pourrait obtenir un accroissement substantiel de la production de viande des mâles hybrides élevés dans le secteur traditionnel.

**Tableau 14. Effet de la sélection sur les principaux paramètres de production du mouton rwandais entre 1975 et 1982.**

Paramètre	Fluctuations annuelles
Taille de la portée (nombre)	+ 0,04
Poids à la naissance (kg)	-0,14
Poids au sevrage (kg)	-0,34 <sup>1</sup>
Mortalité (%)	-0,70 <sup>1</sup>
Indice de productivité	+1,61

<sup>1</sup> Ces baisses étaient imputables à l'accroissement de la fréquence des naissances gémellaires. Le poids total à la naissance et le poids total de la portée au sevrage avaient augmenté au cours de la période.

Figure 10. Gains pondéraux de caprins donnés en fonction de la race et du sexe, Karama (Rwanda).



## Groupe de recherche agrostologique



### Introduction

Le Groupe de recherche agrostologique (FLAG) a pour mission d'étudier les fourrages améliorés, en particulier les légumineuses, et de promouvoir leur utilisation en vue d'accroître les productions agricole et

animale des systèmes agraires africains. La fertilisation des sols et des fourrages qui influent respectivement sur la croissance végétale et la production animale revêtent un intérêt particulier pour le Groupe.

Le FLAG fournit par ailleurs une assistance technique et des semences aux programmes zonaux du CIPEA et aux organismes nationaux de recherche-développement de l'Afrique subsaharienne.

### Matériel génétique fourrager

Le FLAG collectionne, conserve et multiplie du matériel génétique fourrager qu'il met à la disposition des spécialistes de la recherche-développement de l'Afrique subsaharienne. Dans le cadre du mandat confié au CIPEA par le Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG), le Groupe assure notamment la conservation de collections de base de certaines espèces fourragères, y compris les genres *Neonotonia*, *Trifolium* africain, *Cenchrus* et *Digitaria*. En collaboration avec le Plant Genetic Resources Centre de l'Éthiopie (PGRC/E), le Groupe publie régulièrement un bulletin d'information.

La banque de gènes du CIPEA compte actuellement quelque 8000 lots d'espèces fourragères et ligneuses ainsi que certaines variétés de semences vivrières. Un catalogue présentant les ressources de la banque a été publié en 1985. Il sera périodiquement actualisé pour fournir une information appropriée aux usagers. Le matériel génétique et les dispositifs des essais sont fournis sur demande aux personnes ou institutions désireuses d'effectuer des travaux d'expérimentation et de sélection.

En 1985, le CIPEA a bénéficié d'une subvention du CIRPG et de World Vision destinée à équiper un magasin spécialement conçu pour abriter la collection de matériel génétique du Groupe dans un milieu contrôlé. Les aménagements du local envisagé permettront d'assurer la conservation à moyen terme des semences à une température de 4°C et dans des conditions d'humidité contrôlées, ainsi que leur stockage à long terme à -20°C.

Les semences provenant de la collection du Groupe sont multipliées tout au long de l'année sur sols irrigués à pH neutre dans la Rift Valley ou pendant la saison des pluies sur sols acides, à Sod'bo. Les activités de multiplication ont connu une expansion en 1985 pour répondre à la croissance de la demande de semences provenant des organismes nationaux de recherche de l'Afrique subsaharienne. Parallèlement aux activités de multiplication qu'elle mène sur les semences initiales de la collection, la section chargée du matériel génétique régénère également les ressources conservées par le Groupe, en particulier les graminées à cycle végétatif court. Ces activités sont quantifiées au tableau 15.

Une mission de collecte financée par le CIRPG a été effectuée en Tanzanie en 1985 en vue de la collecte de *Trifolium* spp., *Stylosanthes fruticosa*, *Neonotonia wightii*, *Zornia* spp., *Cenchrus*, *Chloris*, *Panicum*, *Setaria* et *Cynodon* spp. Le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) a également parti-

cipé à cette mission pour collecter des espèces *Brachiaria* et *Andropogon*.

## Activités sur le terrain

Les activités de terrain menées par le Groupe consistent essentiellement à sélectionner et à évaluer du matériel génétique dans les conditions (tempérées) des hauts plateaux et en milieu subtropical. Cela ne l'a pas empêché de prêter son concours au Programme de la zone subhumide du CIPEA dans la réalisation de ses activités de sélection entreprises en Afrique de l'Ouest en 1985.

Dans les hauts plateaux, le FLAG sélectionne du matériel génétique fourrager à deux endroits différents: le Siège du Centre à 2300 m d'altitude et Debre Berhan à 2800 m d'altitude. Les activités de sélection portent essentiellement sur les espèces africaines de *Trifolium*. En 1985, 30 semences-élites fournies par les six trèfles annuels, *T. temense*, *T. quartinianum*, *T. decorum*, *T. ruepellianum* et *T. steudneri* ont été testées dans des essais de rendement à répétition. 296 autres lignées appartenant à 11 espèces différentes ont été testées dans des essais en bandes sans répétition. Ces expériences visaient entre autres à accroître les semences disponibles. Comme pour les années précédentes, ce sont les lignées de *T. quartinianum* qui ont donné les rendements les plus élevés. En 1985, la production à l'hectare des meilleures lignées était d'environ 4 tonnes de MS et d'1 tonne de graines. La performance de 98 lignées appartenant à trois espèces différentes de trèfles pérennes (*T. burchellianum*, *T. cryptopodium*, et *T. semipilosum*) est également étudiée dans ces deux sites. Dans un essai couvrant une période de trois ans sur des graminées sélectionnées, originaires de zones tempérées, *Phalaris aquatica*, *Festuca arundinacea* et *Lolium perenne* ont encore une fois donné les résultats les plus prometteurs.

D'autres légumineuses sont également testées sur des sites subtropicaux d'altitude

**Tableau 15. Nombre de genres, d'espèces et de lots actuellement multipliés par l'unité de production semencière du FLAG.**

	Genres	Espèces	Lignées	Annuelles	Pérennes
Légumineuses	40	118	760	123	637
Graminées	20	47	276	2	274
Total	60	165	1 036	125	911

## La mycorhization et la nutrition végétale

Dans les pays en développement, les engrais commerciaux sont rarement disponibles sur les marchés locaux et leurs prix sont prohibitifs. Les agronomes ont donc été amenés à s'intéresser à des fertilisants moins solubles et moins onéreux, tels que les phosphates naturels (PN), et à étudier les possibilités d'utilisation de certains organismes qui vivent dans le sol et aident les plantes à capter les éléments nutritifs dont elles ont besoin.

Les associations symbiotiques entre les végétaux et les champignons mycorhiziens à vésicules et arbuscules (MVA) offrent des possibilités particulièrement intéressantes. Associés aux racines des plantes, ces champignons augmentent leur surface de contact et donc leur capacité de prélèvement des minéraux, particulièrement le phosphore. Ces gains stimulent la croissance des plantes et peuvent même accroître leur tolérance à la sécheresse. Il semblerait que la présence des champignons MVA entraîne également une amélioration de la structure des sols, en reliant les particules en unités plus stables.

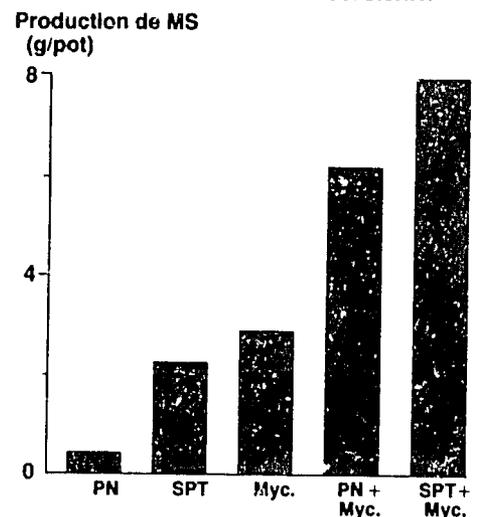
Ces champignons sont particulièrement intéressants lorsqu'ils sont associés à des légumineuses, dont les besoins en P pour une nodulation et une croissance optimales sont souvent élevés. De nombreuses études ont montré que les légumineuses utilisent plus efficacement les PN insolubles lorsqu'elles sont mycorhizées.

Dans une expérimentation en serre conduite au Siège du CIPEA sur un vertisol à faible teneur en P, l'inoculation de champignons MVA a permis de multiplier par 150 le rendement en MS d'une luzerne (*Medicago sativa*) par rapport aux témoins. Les rendements en MS de plantes inoculées mais non fertilisées ont été de 670% et 130% supérieurs à ceux de plantes non inoculées et fertilisées respectivement avec 40 kg de PN et 40 kg de superphosphate triple (SPT)/ha. La mycorhization a multiplié par 3,5 et 14 les rendements des plantes fertilisées au PN et au SPT par rapport aux plantes fertilisées mais non inoculées (figure iv).

L'effet de la mycorhization varie selon les espèces de légumineuses, et certaines souches de champignons MVA sont plus efficaces que d'autres. Les chercheurs de la section Pédologie et alimentation végétale étudient les effets associés de la fertilisation au PN et de l'utilisation de diverses souches fongiques sur toute une gamme de légumineuses fourragères cultivées sur sols acides pauvres en P.

Bien que les perspectives d'utilisation des champignons MVA pour améliorer les rendements sur les sols carents en P semblent très prometteuses, il reste à résoudre le problème de la disponibilité d'inoculum, que l'on ne sait encore produire qu'à petite échelle sur des tissus vivants de racines végétales. Dans le monde développé, des spécialistes recherchent des formules mieux adaptées à une production plus large et le CIPEA reste à l'écoute de tout nouveau progrès. Une alternative à la mycorhization artificielle consiste à manipuler la durée des jachères et des cycles culturaux de manière à stimuler la production naturelle de mycorhizes. Cette approche paraît pour l'heure la plus facilement réalisable.

Figure iv. Effet des mycorhizes et du phosphore sur les rendements en MS de plants de *Medicago sativa*<sup>1</sup> de 12 semaines cultivés sur sol stérile.



PN = phosphate naturel  
SPT = superphosphate triple  
Myc. = mycorhizes

<sup>1</sup> Les plants témoins n'ont produit que  $0,02 \pm 5 \times 10^{-4}$  g/pot.

moyenne. A Abernossa (Rift Valley), où il pleut moins (<800 mm en moyenne), *Stylosanthes scabra* et *S. hamata* ont démontré qu'ils étaient mieux adaptés au milieu que les autres espèces, quoique, au plan de la persistance, ils n'aient pas répondu à l'attente des chercheurs. A Soddo, où la pluviométrie annuelle moyenne est supérieure à 1000 mm, les rendements les plus importants avaient été obtenus avec *S. guianensis* cultivars Cook (5,2 t/ha) et Endeavour (4,7 t/ha), *S. scabra* cultivars Seca (4,7 t/ha) et Fitzroy (3,4 t/ha), *Macrotyloma axillare* et *Desmodium intortum* (2,3 t/ha chacun). Il convient de noter ici que les meilleures lignées expérimentées jusqu'ici sont toutes originaires de cultivars commerciaux australiens, ce qui porte à croire que les espèces australiennes sont mieux adaptées aux conditions agroclimatiques africaines que les sud-américaines. Par ailleurs, ces résultats pourraient simplement constituer le reflet de l'inadéquation en milieu africain des divers types de matériel génétique expérimentés jusqu'ici.

Le Groupe sélectionne des espèces fourragères lignées qui se rencontrent dans trois types d'environnements variant des hauts plateaux tempérés aux zones subtropicales d'altitude moyenne. Les espèces les plus prometteuses appartiennent aux genres *Acacia*, *Erythrina*, *Leucaena*, *Desmodium*, *Sesbania*, *Gliricidia* et *Cajanus*. Des lots de *Leucaena* spp. originaires des hauts plateaux mexicains (600–2000 m d'altitude) fournis par le Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) sont actuellement cultivés sur six sites présentant une grande diversité aux plans du type pédologique, de l'altitude et de la pluviométrie. Sauf à Debre Berhan (haute altitude), les performances enregistrées sont toutes très prometteuses.

Parmi les activités de vulgarisation entreprises figurent l'ensemencement de *Desmodium Greenleaf* (*D. intortum*) sous couverture du café et du bananier d'Abyssinie en vue de l'alimentation à l'auge des animaux, et celui de *Stylosanthes* cultivar Cook (*S. guianensis*) et *M. axillare* sous couverture du maïs pour accroître la valeur nutritive des pailles et garder aux sols leur fertilité.

### Fertilisation des sols et des plantes

Des études ont été lancées en 1985 sur les problèmes de fertilité des sols dans le cadre d'un travail de base entrepris sur la

fertilisation des végétaux et l'adaptation de certains types de semences aux carences des sols. Ces études couvraient:

- La détermination des principales carences des sols des sites de recherche du CIPEA et celles des principaux types de sols africains.
- L'analyse du phosphore présent dans le sol, considéré comme l'un des principaux facteurs limitants de la croissance des légumineuses, y compris la sélection d'espèces adaptées aux sols relativement pauvres en P, la détermination des niveaux optimaux du P contenu dans les engrais en vue de la fertilisation des légumineuses, l'utilisation de types de P moins coûteux et moins solubles (phosphates naturels par exemple), et l'amendement du sol avec des substances telles que la chaux, en vue d'accroître le pH et l'assimilabilité du phosphore contenu dans le sol ou provenant d'autres sources.
- L'identification de méthodes appropriées de détermination du P assimilable chez plusieurs types de sols en vue de fournir aux paysans des conseils pertinents sur l'utilisation des engrais.
- L'étude des mycorhizes et de leur rôle dans l'accroissement de la valeur nutritive de la production fourragère des sols infertiles, en particulier en relation avec l'assimilabilité du phosphore.

Les résultats préliminaires des expériences effectuées sur le terrain et en serre révèlent l'existence de différences significatives en ce qui concerne les rendements et la production de nodosités de *Medicago sativa* suite à l'application de P sur un vertisol, un nitosol et un fluvisol. Les effets des micronutriments décelés dans le cadre de l'étude feront également l'objet d'une analyse plus fouillée. Les travaux entrepris ont déjà contribué à expliquer l'échec de *M. sativa* généralement observé sur nitosol ou sur sols rouges acides.

Le Groupe a élaboré plusieurs rapports traitant de la fertilité des sols et de son influence sur la performance agronomique des cultures et des fourrages dans les principales zones agro-écologiques de l'Afrique de l'Ouest et dans les hauts plateaux éthiopiens.

## Agroclimatologie

Une évaluation préliminaire des zones agroclimatiques de la Rift Valley a été réalisée en 1985 dans le cadre d'une étude comparative avec d'autres régions du continent africain. Un modèle informatisé de bilan hydrique permet au Groupe de passer les données climatiques sur l'ordinateur du CIPEA et de les interpréter en termes de longueur de la période de végétation et de performance future des populations végétales.

## Microbiologie et culture tissulaire

Les travaux de mise au point d'un mécanisme permettant l'étude des problèmes que pose l'inoculation des sols avec *Rhizobium* spp. et la détermination de la qualité et de l'adaptabilité du produit inoculé ont démarré en 1985. Les résultats préliminaires d'un projet conjoint CIPEA/Welsh Plant Breeding Station (Royaume-Uni) indiquent que les problèmes relatifs à la production de nodosités et à la fixation de l'azote peuvent faire obstacle à l'utilisation à grande échelle d'espèces de *Trifolium* africains dans les hauts plateaux du continent. Ces travaux mettent en relief le rôle primordial des souches de rhizobium, de l'état des sols et du génotype des plantes dans la sélection et dans l'adaptation de ces *Trifolium* africains.

En vue de développer la collection de *Brachiaria* spp. obtenue à l'issue de missions

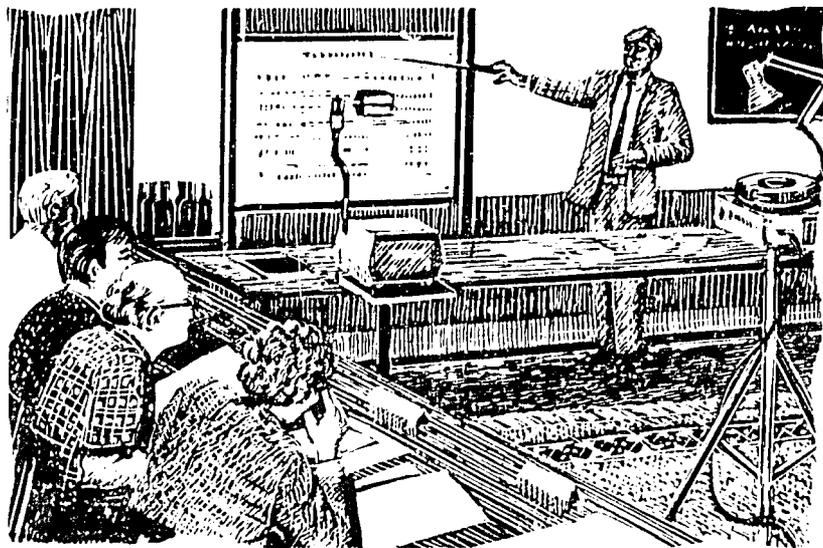
conjointes CIAT/CIPEA, un dispositif permettant d'effectuer des cultures tissulaires a été mis au point en 1985. Le dispositif en question a également pour vocation de produire du matériel génétique en bonne santé, d'assurer la conservation de bourgeons et de permettre la multiplication des variétés à faible production semencière (par exemple *Cynodon* et *Digitaria*).

## Réseaux

Le Réseau agrostologie en Ethiopie (FNE) a publié quatre numéros de son bulletin d'information pendant l'année considérée. Le Groupe a participé à la planification de plusieurs essais de sélection menés sur plusieurs sites par le FNE, dont les adhérents sont issus d'une vaste gamme d'organisations. La tournée d'inspection et la réunion annuelles du Réseau ont également eu lieu comme prévu.

Au cours de l'année, un deuxième réseau, le Réseau de recherche sur les pâturages de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe (PANESA), a été mis en place grâce à un financement du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada. Un deuxième séminaire international a été organisé à Nairobi à la fin de 1985 sous le patronage du même organisme.

# Le Groupe de recherche zoo-économique



## Introduction

Le Groupe de recherche zoo-économique intervient dans deux domaines:

- Le domaine politique – où ses activités consistent à déterminer l'importance relative des questions d'orientation, à mener des travaux de recherche sur des thèmes précis et à porter les résultats des études et des autres travaux entrepris à l'attention des responsables chargés de l'analyse et de l'élaboration des politiques d'élevage des pays africains.
- Le domaine micro-économique – où ses activités consistent à identifier, en collaboration avec les autres équipes du CIPEA, les obstacles à la production animale et à évaluer les techniques à mettre en oeuvre pour les éliminer.

## Activités d'appui

Au cours de la période considérée, deux opérations d'appui ont été lancées par le Groupe, qui a également entrepris l'extension d'un troisième projet déjà sur les rails.

Janvier 1985 a vu la parution du premier numéro de l'ALPAN – le Réseau d'analyse des politiques d'élevage en Afrique – tribune d'échanges d'opinions et de données d'expérience, spécialement conçue pour les responsables africains du secteur de l'éle-

vage. Au cours de la période considérée, les abonnés de l'ALPAN ont reçu deux jeux de documents comprenant chacun un bulletin d'information (bilingue, anglais et français) et plusieurs autres études de fond (en général monolingues). Quoique le premier numéro de l'ALPAN soit pour l'essentiel l'oeuvre de chercheurs du CIPEA, l'élaboration du deuxième numéro de la série s'était largement inspirée des contributions des autres membres du Réseau. Le processus ainsi amorcé devrait normalement se poursuivre sans problème. A la fin de l'année 1985, l'ALPAN comptait déjà 700 abonnés dont les 85% étaient originaires de l'Afrique subsaharienne. Plus du tiers de ces membres sont des ressortissants de pays francophones.

En collaboration avec l'USAID et l'Université de Floride, le Groupe a organisé un séminaire sur les méthodologies de recherche et les priorités de la recherche systématique sur l'élevage. Suivi par plus de 20 chercheurs représentant différents pays du continent, ce séminaire était le premier du genre tenu en Afrique sur les problèmes méthodologiques relatifs à la recherche systématique menée au niveau de l'exploitation mixte.

Entre le moment de sa mise sur pied et la fin de la période considérée, le Groupe a produit une série de documents de travail qui font état des résultats préliminaires de ses activités de recherche. Il a été décidé en 1985 de publier ces ouvrages sur une base régulière afin de toucher un public plus vaste. C'est ainsi qu'à la fin de l'année considérée, 230 experts des sciences sociales répartis entre 40 pays et originaires à 75% de l'Afrique subsaharienne avaient commencé à recevoir ces documents.

## Recherche

### *Systemes de commercialisation laitière*

Le Groupe a poursuivi ses travaux sur cinq grands thèmes économiques dont deux – le financement des services d'élevage et les importations de produits laitiers – avaient fait l'objet d'un examen détaillé dans le *Rapport annuel* du CIPEA de 1984/85. Les trois autres domaines couverts sont le système de commercialisation laitière, l'allocation des crédits de recherche et la politique des prix.

<sup>2</sup> Le *kebele* est une association de citoyens qui correspond à la cellule de base de l'administration municipale.

Suite à l'accélération de l'urbanisation en Afrique subsaharienne, la demande en lait du continent connaît actuellement une augmentation rapide. Toutefois, les études sérieuses sur les systèmes de commercialisation laitière en Afrique demeurent extrêmement rares. Au début de la période considérée, le Groupe a entrepris l'étude du système de commercialisation du lait à partir d'un échantillon de ménages d'Addis-Abeba. Ces travaux s'inscrivaient dans le cadre d'une étude de cas effectuée sur différents systèmes de commercialisation laitière. La capitale éthiopienne avait été stratifiée en trois zones (intérieure, intermédiaire et périphérique), sur la base des niveaux de l'offre et de la demande. Des visites avaient ensuite été effectuées par des enquêteurs auprès de 3900 ménages sur lesquels un sous-échantillon de 500 ménages avait été tiré en vue de visites quotidiennes pendant sept jours.

Pour plus de 70% des ménages, le lait constituait une denrée inaccessible ou du moins rarement accessible, 90% des ménages suffisamment nantis pour s'approvisionner en lait assuraient leur ravitaillement par voie d'achat alors que les 10% restants disposaient de leurs propres vaches. Le tableau 16 présente des données sur les achats de lait liquide classées en fonction du revenu et du lieu d'habitation. Les achats de lait transformé (lait en poudre, lait concentré non sucré ou lait condensé) étaient insignifiants. Les ménages à faible revenu étaient définis comme ceux dont le revenu mensuel était égal ou inférieur à 250 birr<sup>1</sup>; ils constituaient plus de 80% de l'ensemble des ménages d'Addis-Abeba.

Dans l'étude en question, les différents systèmes de commercialisation sont définis en termes de chaînes reliant le producteur au consommateur. L'étude a clairement démontré que la chaîne la plus importante au plan de la production offerte et du nombre de consommateurs satisfaits coïncidait également avec la chaîne la plus courte. 70% du lait acheté par les ménages à Addis-Abeba provient directement de producteurs localisés à l'intérieur de la ville. En ce qui concerne les sources d'approvisionnement en lait, le choix des ménages à faible revenu et à revenu élevé était fonction de leur facilité d'accès, de leur régularité et de leur fiabilité ainsi que de certains critères d'hygiène et de propreté.

Les pouvoirs publics éthiopiens ont entrepris de fournir du lait à bas prix aux

familles à faible revenu en s'appuyant notamment sur les coopératives gérées par les *kebele*<sup>2</sup>; toutefois, on peut dire pour l'heure que cet objectif n'est que partiellement atteint. Quoique le lait fourni par ces coopératives aux familles à faible revenu soit généralement meilleur marché, on notait quand même dans chacune des trois zones couvertes, la présence d'une source parallèle d'approvisionnement où les 22% des ménages à faible revenu préféreraient se ravitailler.

#### *Allocation de crédits de recherche*

Commencée en 1984, l'étude de l'allocation des crédits de recherche du CIPEA entreprise en fonction de divers critères a été parachevée en 1985. La figure 11 montre la répartition effective des ressources du CIPEA par zone, comparée à la répartition théorique basée sur:

1. La population animale de la région (en UBT); et
2. Un indice combiné s'appuyant sur quatre variables:
  - l'importance de l'élevage dans la région, déterminée en fonction de la part des productions animales dans la consommation de protéines de la population humaine;
  - le revenu par habitant (affecté d'un poids négatif pour favoriser les régions les plus déshéritées);
  - la population humaine totale considérée comme un indicateur du nombre de bénéficiaires potentiels de la recherche zootéchnique; et
  - la densité de la population humaine considérée comme un indicateur de la pression qui s'exerce sur les ressources naturelles.

Il ressort de cette figure que l'allocation des crédits de recherche du CIPEA cadre assez bien avec la distribution actuelle de l'élevage. Toutefois, pour répondre aux critères de l'indice combiné, un relèvement des montants affectés à la zone humide par rapport à l'enveloppe allouée à la zone aride s'impose.

Signalons toutefois que ces types de calcul ne peuvent se substituer aux décisions humaines puisqu'ils s'inspirent eux-mêmes de jugements de valeur et d'hypothèses. Ils permettent cependant d'envisager l'utilisation rationnelle d'une batterie d'options basées sur l'opinion personnelle et l'expérience des décideurs.

<sup>1</sup> 1 dollar E.-U. = 2,07 birr.

**Tableau 16. Achats de lait liquide à Addis-Abeba, 1985.**

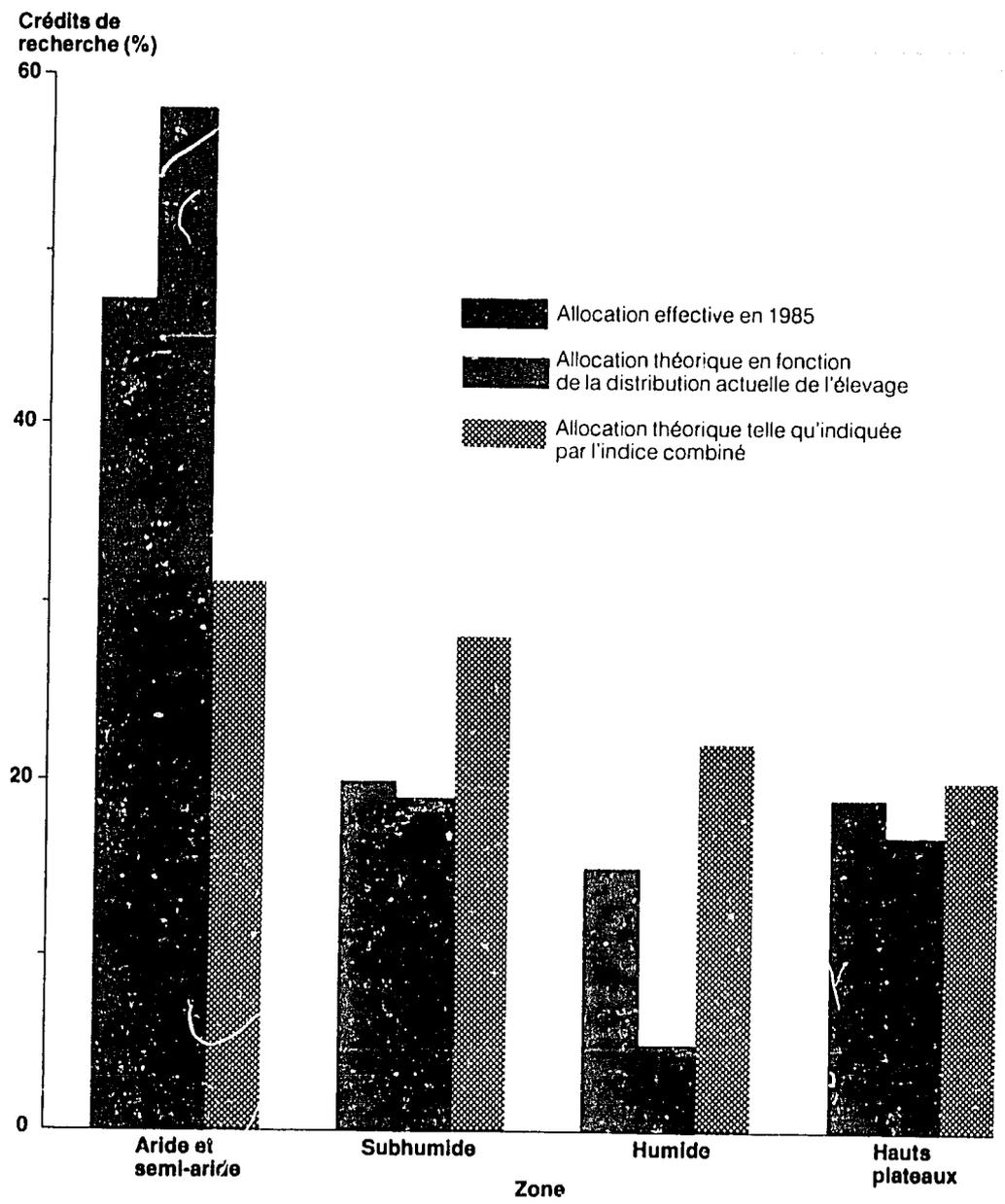
	Ville <sup>1</sup>			
	Zone intérieure		Zone périphérique	
	Classe de revenu (birr/mois)			
	<250	>250	<250	>250
Ménages dont la consommation de lait varie de faible à nulle (%)	77	50	76	30
Pourcentage des consommateurs approvisionnés par les				
1. Coopératives des <i>kebele</i> ou les boutiques du DDE <sup>2</sup>	36	28	6	7
2. Petites boutiques privées	43	37	16	26
3. Producteurs de lait urbains <sup>3</sup>	11	25	68	64
Principale justification du choix de la source (%):				
1. Facilité de l'approvisionnement	32	29	33	21
2. Régularité ou fiabilité de l'approvisionnement	32	27	17	19
3. Hygiène et propreté	14	12	37	28
4. Prix	14	12	0	10
Prix moyen payé (birr/litre)	0,85	0,89	0,85	0,87
Achat hebdomadaire moyen des ménages (litres)	2,2	3,2	3,0	4,3

<sup>1</sup> Les résultats de la troisième zone (zone intermédiaire) n'ont pas été pris en considération pour des raisons de clarté.

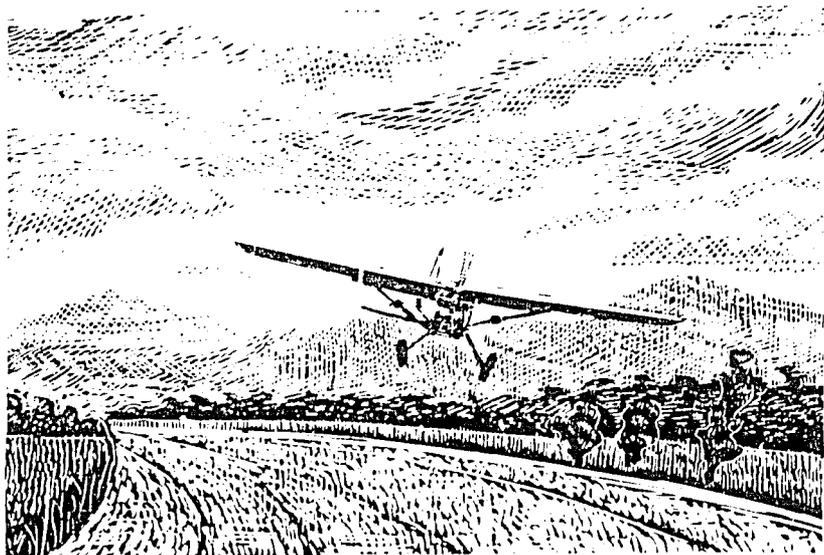
<sup>2</sup> DDE = Dairy Development Enterprise (entreprise de développement de la production laitière) – organisme para-public de ramassage, de traitement et de commercialisation du lait.

<sup>3</sup> Personnes dont l'élevage de bovins laitiers se situe dans l'enceinte de la ville.

Figure 11. Répartition des ressources du CIPEA par zone écologique.



# Utilisation de la télédétection pour le recensement des ressources du milieu



## Introduction

Le CIPEA intervient depuis quelque temps dans le domaine de la télédétection en vue de la mise en place d'un système avancé de détection de la sécheresse et pour déterminer la longueur de la saison de croissance et la production de biomasse végétale dans des zones souvent inaccessibles du continent. Les travaux entrepris à partir des relevés des radiomètres à très haute résolution (AVHRR) installés à bord des satellites NOAA-7 et NOAA-9 ont connu une certaine expansion au cours des trois dernières années.

Au départ fort modeste, ce programme, qui ne concernait que le CIPEA et le Global Inventory Monitoring and Modelling Group (GIMMS) du NASA Goddard Space Flight Centre (Etats-Unis), compte actuellement plusieurs autres participants, à savoir le Système mondial de surveillance continue de l'environnement (GEMS) du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) de l'Australie) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Deux des groupes de recherche du CIPEA ont entrepris d'étudier les possibilités offertes par la télédétection. Le premier travaille à partir de l'Afrique de l'Ouest sur les pâturages annuels d'une zone à pluviométrie unimodale et l'autre à partir de l'Afrique de l'Est sur des pâturages pérennes d'une zone à pluviométrie bimodale présentant une diversité plus prononcée. Le groupe "ouest-africain" couvre la zone sahélienne du Niger et du Mali alors que le groupe "est-africain" réalise des projets en Ethiopie et au Kenya.

## Afrique de l'Ouest

### *Mali*

Axés sur le calibrage des données sur la réflectance, les travaux entrepris au Mali en vue d'estimer la productivité primaire de la végétation annuelle du Sahel ont commencé dès 1983. 30 sites sont utilisés pour déterminer la corrélation entre la biomasse végétale en fin d'hivernage et les valeurs de la réflectance tout au long de la saison des pluies, après intégration multitemporelle des données collectées. Ils représentent plusieurs types d'écosystèmes variant des environnements très arides du nord du Gourma aux zones à forte productivité du delta intérieur du Niger.

Les variations relatives à la transmissivité de l'atmosphère constituent l'un des principaux problèmes qui limitent l'intérêt des données satellitaires. Cette insuffisance apparaît clairement lorsqu'on les compare avec les renseignements fournis par les instruments de mesure utilisés dans les enquêtes à basse altitude. La transmissivité est fonction du temps. Elle varie aussi dans l'espace en présence de brume, de poussière et d'autres aérosols. Lorsqu'il s'avère impossible de corriger les erreurs résultant de cette interférence, les renseignements en cause doivent être carrément éliminés de la série de données. Cette démarche procède de la même logique que celle qui exige la correction des erreurs dues à la couverture nuageuse, par le biais de l'élimination de la partie

floue de l'image relevée par le canal thermique du radiomètre AVHRR.

Des instruments de mesure de la transmissivité ont été disposés sur plusieurs sites en vue de relever des données par temps "clair", le cas échéant et de mettre au point des facteurs correctifs appropriés.

### *Niger*

Les travaux entrepris au Niger ont été axés sur la mise au point d'un système de détection avancée de la sécheresse. Elaboré en collaboration avec le Gouvernement nigérien, l'Agency for International Development des États-Unis (USAID) et la Tufts University (États-Unis), le programme a été mis en train en 1985. Le travail entrepris sur le terrain se résumait à une comparaison tripartite portant sur la mesure de la réflectance, celle de la biomasse végétale et celle d'objets figurant sur des photographies prises à basse altitude. Il couvrait également l'étude des caractéristiques de la réflectance.

Les résultats obtenus montrent que le système permet d'arriver à des prédictions globales assez correctes mais que les estimations de la production d'herbe d'une année donnée ou d'une année à l'autre sont peu précises. Il est également apparu que la précision peut être influencée par les méthodes d'échantillonnage utilisées. C'est ce qui a motivé le choix de l'échantillonnage comme prochain thème de recherche du CIPEA dans la zone. Les mêmes résultats démontrent par ailleurs que la composition des communautés végétales et le stade de croissance des plantes influencent les mesures de la réflectance et qu'en ce qui concerne le calibrage de l'information satellitaire, opération extrêmement complexe, on est encore très loin de la phase de l'application.

## **Afrique de l'Est**

### *Ethiopie*

Axés sur les fluctuations de la réflectance au cours de l'année, les travaux entrepris en Ethiopie ont démarré en 1983. Des données satellitaires ont été comparées avec des renseignements obtenus grâce au modèle mis au point par la FAO sur la saison de croissance. Ce travail a permis l'établissement d'une correspondance entre les valeurs de pointe de la réflectance et la croissance végétale, correspon-

dance qui rend compte en même temps de tous les décalages chronologiques. Une corrélation entre le commencement et la fin des saisons de croissance (tels que déterminés par le modèle de la FAO à partir de données météorologiques) et les taux de fluctuation de la réflectance du couvert mesurés par le satellite a été décelée. L'estimation de la longueur de la saison de croissance à partir de données satellitaires et par des techniques mises au point au CIPEA apparaît ainsi possible. Parce qu'elle permet d'établir une corrélation entre la longueur de la saison de croissance d'une part et la production agricole et la biomasse d'autre part, on peut dire de cette technique qu'elle se prête à merveille à la surveillance de l'environnement.

Le travail de terrain entrepris dans le sud de l'Ethiopie s'intègre dans une étude de systèmes commencée en 1982. Il s'appuie sur un système d'échantillonnage à plusieurs degrés basé sur l'utilisation de 12 parcelles de 400 km<sup>2</sup>, de six transects de vol de 100 km de long, et d'une carte écologique dressée à partir d'images Landsat. Les données satellitaires et les renseignements obtenus par voie d'enquêtes à basse altitude démontrent tous une tendance similaire; toutefois, d'importantes différences saisonnières ont été observées, en particulier au cours de la petite saison sèche, période caractérisée par la présence simultanée d'une biomasse verte et d'une couverture nuageuse dense. Le couvert arboré et buissonneux favorise également de fréquentes interférences avec les fluctuations de la réflectance.

### *Kenya*

Les travaux entrepris au Kenya ont démarré en 1985, avec un financement conjoint du CIPEA et du PNUF. Basé sur l'utilisation de transects aériens couvrant une gamme étendue de communautés végétales, le programme de calibrage se résume à une étude sur quatre grandes divisions territoriales régulièrement surveillées. Les résultats préliminaires démontrent une relation étroite entre la réflectance et le produit de la couverture végétale et de la verdure, déterminée sur la base de l'estimation visuelle des caractéristiques d'un milieu présentant une très grande diversité.

Un important séminaire sur l'utilisation des données AVHRR pour mesurer la productivité des pâturages avait été organisé

en 1985 à Nairobi. Un numéro du *Journal of Remote Sensing* a été entièrement consacré aux communications présentées à ce séminaire.

Les résultats obtenus révèlent que l'information qualitative fournie par les satellites de la série NOAA est immédiatement utilisable pour la prédiction de catastrophes climatiques. Ils démontrent également que sur le plan quantitatif, des recherches plus

approfondies sont encore nécessaires. On considère toutefois que l'élimination des problèmes de calibrage et de correction de l'interférence atmosphérique permettra de réaliser l'immense potentiel des données AVHRR qui présentent toutes les caractéristiques requises pour devenir un instrument rentable et fiable de prédiction et de surveillance de la production des parcours.

## Le Service informatique



### Introduction

Le taux d'utilisation du mini-ordinateur HP 3000 du CIPEA n'a progressé que de 4% en 1985 contre respectivement 60 et 100% pour les années précédentes. En revanche, pour les micro-ordinateurs, dont le nombre est passé de 25 à 54, ce taux a plus que doublé au cours de l'année considérée.

L'adjonction d'un disque de 400 millions d'octets, d'une mémoire de 200 millions d'octets, de 12 points d'accès et d'un dérouleur de bande magnétique rapide a permis d'améliorer la capacité de calcul du mini-ordinateur qui pourra ainsi fournir à ses usagers des services appropriés pendant toute l'année 1986. L'amélioration du matériel informatique a donné lieu à l'adoption d'un

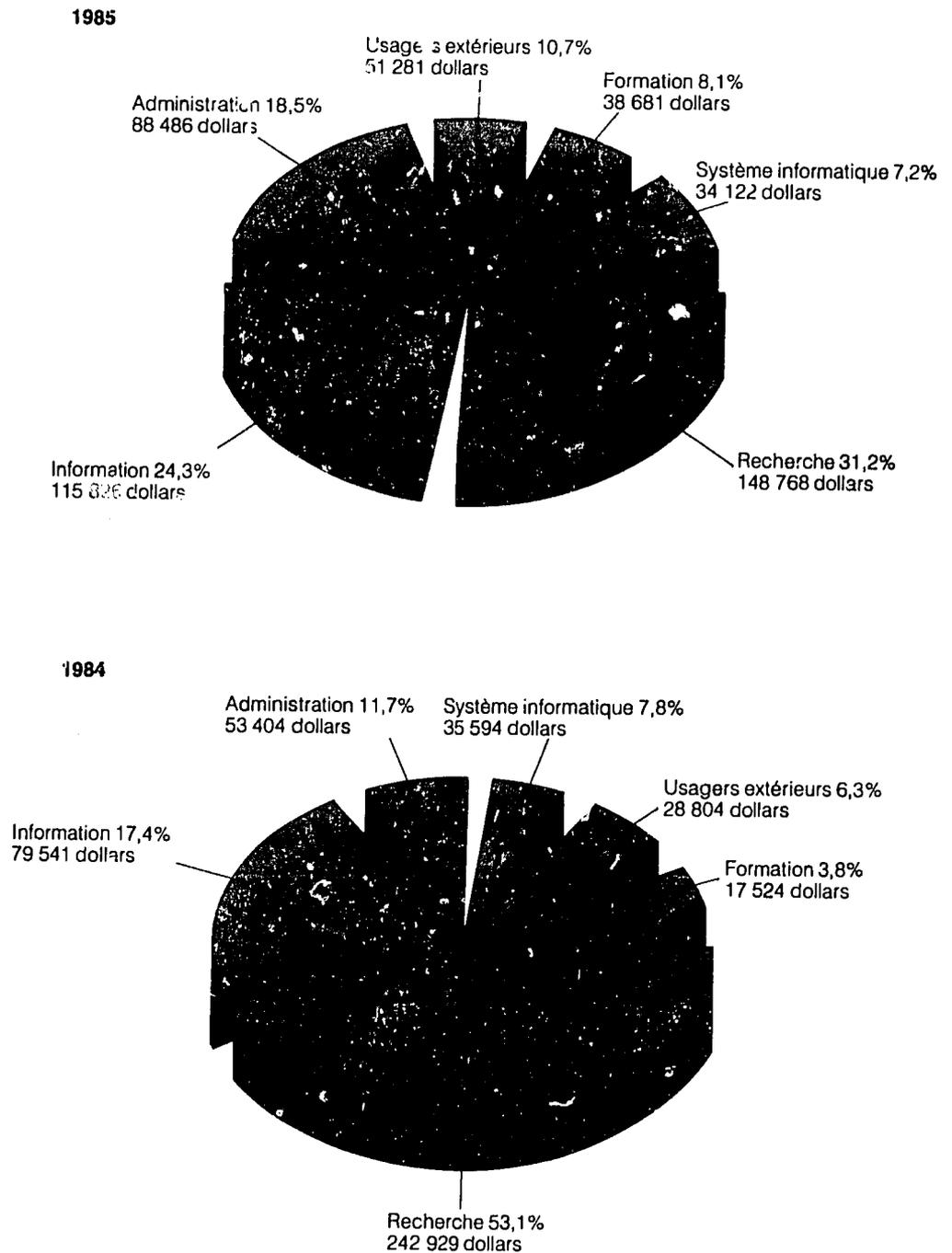
système de fonctionnement en multiprogrammation qui permet au CIPEA d'utiliser le dernier logiciel mis au point par Hewlett-Packard et de raccourcir ainsi son temps de réponse à la demande des usagers.

### Activités

Les figures 12 et 13 illustrent l'évolution du taux d'utilisation de l'ordinateur par la recherche et par les autres services entre 1984 et 1985. Le recul notable de la part des groupes de recherche (de 53% à 32%) s'explique par l'achèvement en 1984 de l'analyse de trois grandes études commencées antérieurement. Toutefois, l'utilisation de l'ordinateur par la recherche devrait normalement s'intensifier en 1986, avec l'achèvement de certaines études actuellement en cours de réalisation. La capacité excédentaire offerte par le second processeur acheté par le Centre en 1984 a été mise à contribution par l'administration (+7%), l'information (+7%), la formation (+4%) et les usagers extérieurs (+4%).

La progression observée en ce qui concerne l'utilisation de l'ordinateur par l'administration est le reflet d'une meilleure utilisation du logiciel financier du CIPEA et de l'informatisation de certaines fonctions administratives, en particulier celle de l'enregistrement. Cette intensification de l'automatisation s'appuie sur l'utilisation conjuguée du mini-ordinateur et des micro-ordinateurs. De fait, les états des salaires s'effectuent désormais sur micro-ordinateurs, de même que le contrôle des stocks et la tenue du grand livre comptable (programmes zonaux), grâce à la parfaite compatibilité

Figure 12. Utilisation des mini-ordinateurs du CIPEA, 1984 et 1985 (en dollars).

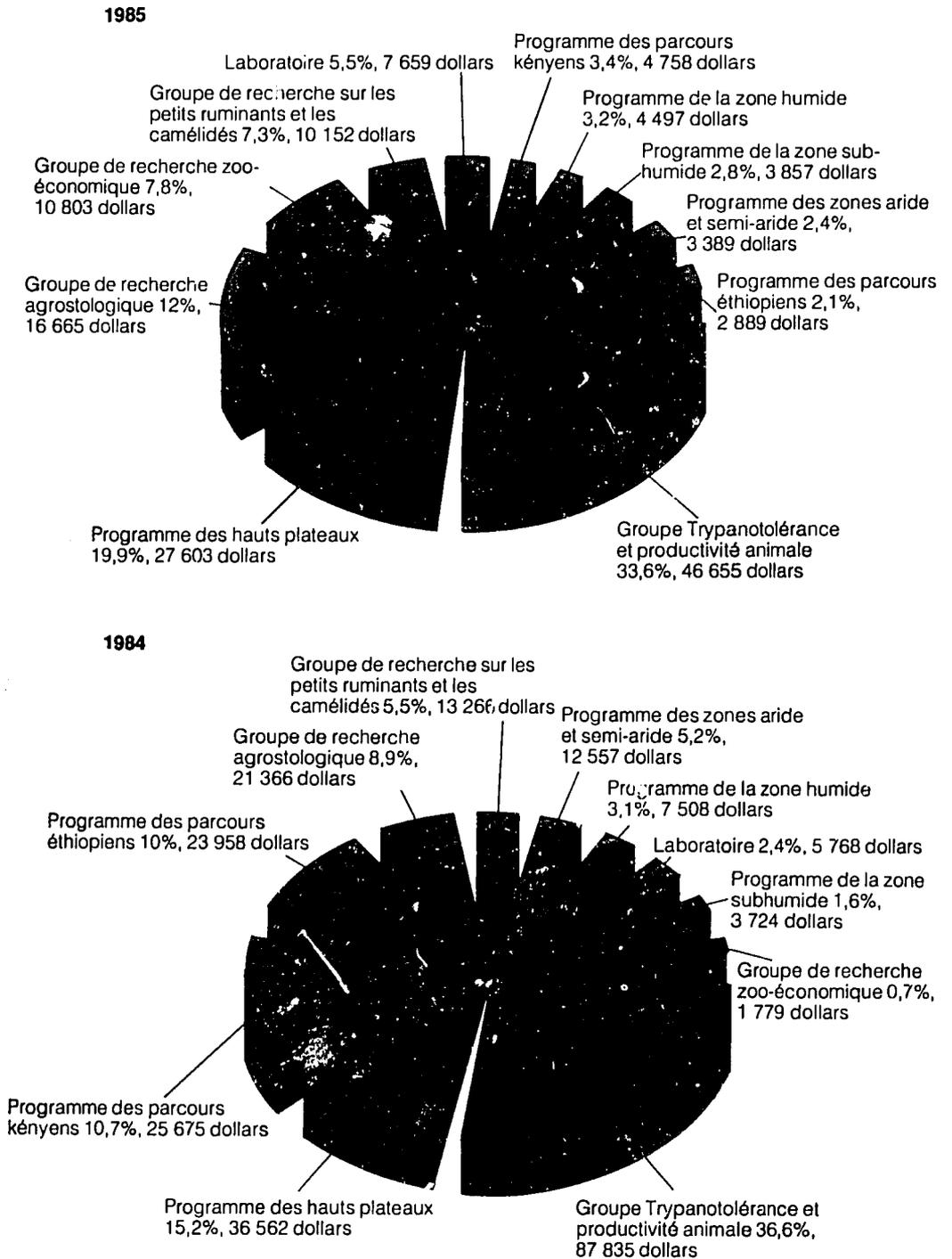


des deux systèmes. Au cours de l'année considérée, le programme zonal du Kenya a procédé à l'informatisation de ses états de salaires et de son grand livre comptable, qui fonctionnent désormais sur micro-ordinateur. Les autres programmes hors Siège devraient selon les prévisions disposer des mêmes progiciels avant le début du second semestre de 1986.

### Usagers extérieurs

La progression du taux d'utilisation de l'ordinateur par la Formation et les usagers extérieurs témoigne de la solidité des liens qui existent entre le CIPEA d'une part et les organismes internationaux et les institutions nationales de recherche africaines, y compris celles

**Figure 13. Utilisation des mini-ordinateurs du CIPEA par les groupes de recherche, 1984 et 1985 (en dollars).**



de l'Éthiopie, de l'autre. En 1985, le Service informatique a mené des travaux conjoints avec l'Institute of Agricultural Research (IAR) et le Ministère de l'agriculture de l'Éthiopie. Il a également coopéré avec des chercheurs du Rwanda et du Soudan.

Au cours de la période considérée, le Service informatique a mis son ordinateur à la disposition du Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (HCR) dans le cadre de l'analyse de données issues d'un projet en faveur des réfugiés lancé en 1984.

L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies (FAO) a également mis à contribution les ressources du Service par le canal du Ministère éthiopien de l'agriculture et de sa division de la planification de l'utilisation des terres.

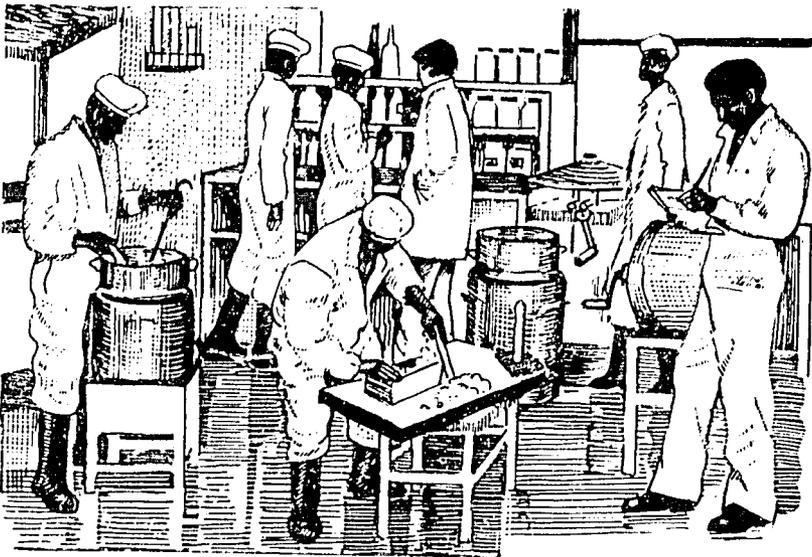
La spécialisation de la demande émanant des divers départements du Centre a amené le Service à se doter de nouveaux logiciels. Il a également procédé au transfert de certains logiciels du mini-ordinateur aux micro-ordinateurs, pour donner aux hommes de terrain du CIPEA l'accès à des techniques d'analyse très sophistiquées utilisables sur micro-ordinateur.

## Dotation en personnel

Les deux programmeurs éthiopiens admis au sein de l'équipe en 1984 en qualité de stagiaires sont désormais des agents permanents du Service. L'un d'entre eux est affecté comme adjoint du programmeur administratif alors que l'autre occupe le poste de programmeur scientifique. Un programmeur stagiaire a également été recruté au niveau local à la fin de l'année considérée.

Le Service compte actuellement quatre expatriés, trois programmeurs éthiopiens dont un stagiaire, deux biométriciens, quatre opérateurs/agents affectés à la saisie des données et une secrétaire.

## Le Département de la formation



### Introduction

La formation constitue l'un des volets les plus importants des activités du CIPEA. Conscient du fait que la productivité agricole ne pourra réellement augmenter que lorsque l'Afrique disposera de services nationaux de recherche compétents, le Centre a entrepris de participer à la formation des personnels requis pour le bon fonctionnement des programmes nationaux. Sa stratégie dans ce domaine consiste à utiliser les

aménagements ultramodernes dont il dispose pour assurer la formation intra-muros des stagiaires qu'il accueille.

### Formation collective

Rien qu'en 1985, le CIPEA a organisé huit stages de formation, alors que pour toute la période 1977-1984 le nombre des cours animés par le Centre n'était que de 12. Parmi les nouveaux thèmes couverts, figurent la production laitière en milieu rural, la normalisation des données sur la production bovine, le traitement de l'information agricole, et l'utilisation des micro-ordinateurs dans les domaines de la recherche zootechnique et de la gestion de l'élevage. Les chiffres relatifs aux cours organisés en 1985 sont donnés au tableau 17.

### Formation individuelle

La formation individuelle donnée au CIPEA se décompose en cinq grandes catégories dont les trois principales contribuent en même temps à renforcer les efforts de recherche du Centre.

Les techniciens associés (13 admis au Centre en 1985) sont des cadres moyens des institutions nationales de recherche accueillis pendant deux à trois semaines dans les laboratoires, projets de recherche ou services du

**Tableau 17. Stages organisés au CIPEA en 1985.**

Titre	Date	Nombre de participants
Produits laitiers pour les zones rurales	14 jan. – 15 fev.	21
Normalisation des données de la production et de la sélection bovine	20–24 mai	19
Economie de la santé animale et de la lutte contre les maladies	15 juil. – 2 août	23
Traitement et diffusion de l'information agricole	12–23 août	23
Nutrition animale et analyse des fourrages <sup>1</sup>	16 sept. – 4 oct.	16
Nutrition animale et analyse des fourrages	21 oct. – 8 nov.	15
Production et technologie laitière en milieu rural	18 nov. – 6 déc.	17
Micro-ordinateur, gestion et analyse de données	9–20 déc.	18

<sup>1</sup> Unique cours organisé en français, tous les autres ayant été dispensés en anglais.

CIPEA, dans le cadre de stages de perfectionnement professionnel.

Les étudiants du premier cycle (1 en 1985). Il s'agit de jeunes gens ou de jeunes filles préparant leur premier diplôme d'agronomie. Bon nombre de ces étudiants sont des ressortissants de pays développés désireux de se familiariser avec les conditions de travail prévalant dans les pays en développement. Les candidats retenus sont admis à séjourner pendant des périodes variant entre un et six mois dans les projets de terrain du CIPEA en qualité de cadres moyens.

Les étudiants des deuxième et troisième cycles (10 en 1985). Issus d'universités africaines ou autres, ces étudiants sont admis au Centre pour des séjours de six mois à trois ans, périodes durant lesquelles ils mènent des recherches dans le cadre de la préparation d'un diplôme avancé. Les visites effectuées par les directeurs de thèse ou par les encadreurs des universités d'origine fournissent également un apport scientifique notable aux programmes de recherche du CIPEA.

Le programme du CIPEA destiné aux stagiaires titulaires d'un doctorat (12 en 1985) a été mis en place pour faciliter la réinsertion des diplômés africains d'universités étrangères. Il permet aussi aux chercheurs du CIPEA de parfaire leurs connaissances scientifiques. Ce programme est également

ouvert aux Non-Africains pour la simple raison qu'il faut former de nouvelles générations de spécialistes du développement pour assurer la relève chez les donateurs; toutefois, pas plus de 25% des postes ne peuvent être attribués à cette catégorie de stagiaires. Dans le cadre du programme, chaque associé se voit confier un important projet de recherche au terme duquel il doit publier des études scientifiques originales.

Les chercheurs invités (1 en 1985). Ils forment la catégorie la plus avancée parmi les stagiaires reçus dans le cadre des activités de formation individuelle du Centre. Plutôt que d'un programme de formation proprement dit, il s'agit d'un mécanisme d'échange permettant au CIPEA de mettre à contribution l'expérience des chercheurs africains et leur connaissance du terrain. Lancé depuis quelque temps déjà, ce programme commence à prendre sa pleine mesure puisque la recherche du CIPEA est aujourd'hui suffisamment au point pour tirer le meilleur parti possible de l'apport de ces stagiaires de haut niveau en détachement au Centre.

Au cours de la période considérée, 37 chercheurs ressortissants de 15 pays de la région et de six pays non africains ont bénéficié du programme de formation individuelle du CIPEA, 12 pendant toute l'année, 10 pendant plus de six mois et le reste pour des périodes variant de trois à 24 semaines.

# Le service Bibliothèque et documentation



## Introduction

En Afrique, les services d'information sont généralement les parents pauvres des services de recherche agricole. C'est cette constatation qui a mené le CIPEA à renforcer sa bibliothèque et son centre de documentation, et à les doter des ressources nécessaires pour fournir au personnel du Centre et des institutions nationales une information propre à assurer le développement de l'agriculture.

Les principales activités du Service couvrent:

- La fourniture de renseignements informatisés;
- La collecte, le traitement et la diffusion d'une documentation inédite microfichée;
- La fourniture de services de documentation; et
- La gestion de la liste de distribution du CIPEA et la diffusion des publications du Centre.

## Formation

Au cours des années précédentes, le Service a organisé des stages de formation individuelle destinés à des agents des bibliothèques agricoles de l'Afrique. Toutefois, devant le volume sans cesse croissant de la demande en formation, un cours destiné à 25 stagiaires de l'Afrique anglophone a été organisé en août 1985 sur le traitement et la diffusion de l'information agricole. Le même cours aura lieu en 1986 à l'intention des pays africains francophones.

## Services de renseignements informatisés

Le nombre d'utilisateurs du service de Diffusion sélective de l'information (DSI) est passé à 407 en 1985 répartis entre 37 pays africains, soit un accroissement de 30%. Le Service fournit à chaque abonné une information actualisée et individualisée issue des bases de données du Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB) et de l'AGRIS (FAO). Au cours de la période considérée, 400 opérations de recherche rétrospectives ont été effectuées pour les utilisateurs du CIPEA et pour des usagers extérieurs tant sur les bases AGRIS, CAB et AGRICOLA que sur la base de données propre du Centre, qui comporte actuellement 37 000 entrées et qui s'enrichit chaque année de quelque 5000 entrées.

## Projet microfiche

Le Projet microfiche financé par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a été lancé en 1978 pour identifier et collecter la documentation inédite en Afrique, en vue de son utilisation dans les travaux de recherche zootechnique. 22 pays d'Afrique subsaharienne ont déjà été couverts par le Projet. En 1985, le Service a publié des catalogues de documents collectés au Bénin, au Botswana, au Malawi et au Zimbabwe. Chaque institution participant au Projet microfiche est dotée d'un lecteur de microfiches et de microfiches. Elle reçoit en outre des exemplaires des divers documents collectés dans son pays et une bibliographie nationale pertinente.

## La Bibliothèque

En 1985, la Bibliothèque a gratuitement distribué 150 000 pages photocopiées et 44 000 microfiches aux agents du CIPEA et aux utilisateurs extérieurs. Par rapport aux totaux de l'année précédente, ces chiffres constituent des accroissements respectifs de 36 et de 69%, imputables dans une large mesure au Projet microfiche (catalogues par pays) et au service "d'appel d'attention" du CIPEA. Lancé en 1984, ce service s'est rapidement affirmé comme une structure appropriée pour appuyer les bibliothèques africaines, souvent trop démunies pour s'abonner aux revues et journaux internationaux. La Bibliothèque a également distribué quelque 4000 publications du Centre dont la parution avait été annoncée dans *CIPEA actualités*.

## Liste de distribution et diffusion des documents

A la fin de l'année 1985, le travail de distribution des publications du CIPEA, tradi-

tionnellement assuré par le service Publications, a été confié au service Bibliothèque et documentation. La liste de distribution informatisée du CIPEA comporte maintenant 5000 adresses d'institutions et d'individus, dont 66% opèrent en Afrique. Le Service a entrepris d'analyser la composition de l'ancienne liste de distribution et de déterminer la structure de sa croissance future.

Une étude a été effectuée au cours de la période considérée en vue de déterminer la distribution du magazine *CIPEA actualités*. Le premier critère utilisé se fonde sur le nombre d'UBT et la population humaine des pays de l'Afrique subsaharienne et le second sur le montant des subventions des pays donateurs (figures 14 et 15). L'étude en question révèle que la proportion du magazine affectée à certains pays est beaucoup trop faible par rapport à leurs populations humaine et animale ou à leur contribution au budget du CIPEA. Des dispositions appropriées sont par conséquent envisagées en vue de renforcer la présence du CIPEA dans ces pays.

Figure 14. Distribution du *CIPEA actualités* et population humaine/nombre d'UBT dans les pays de l'Afrique subsaharienne.

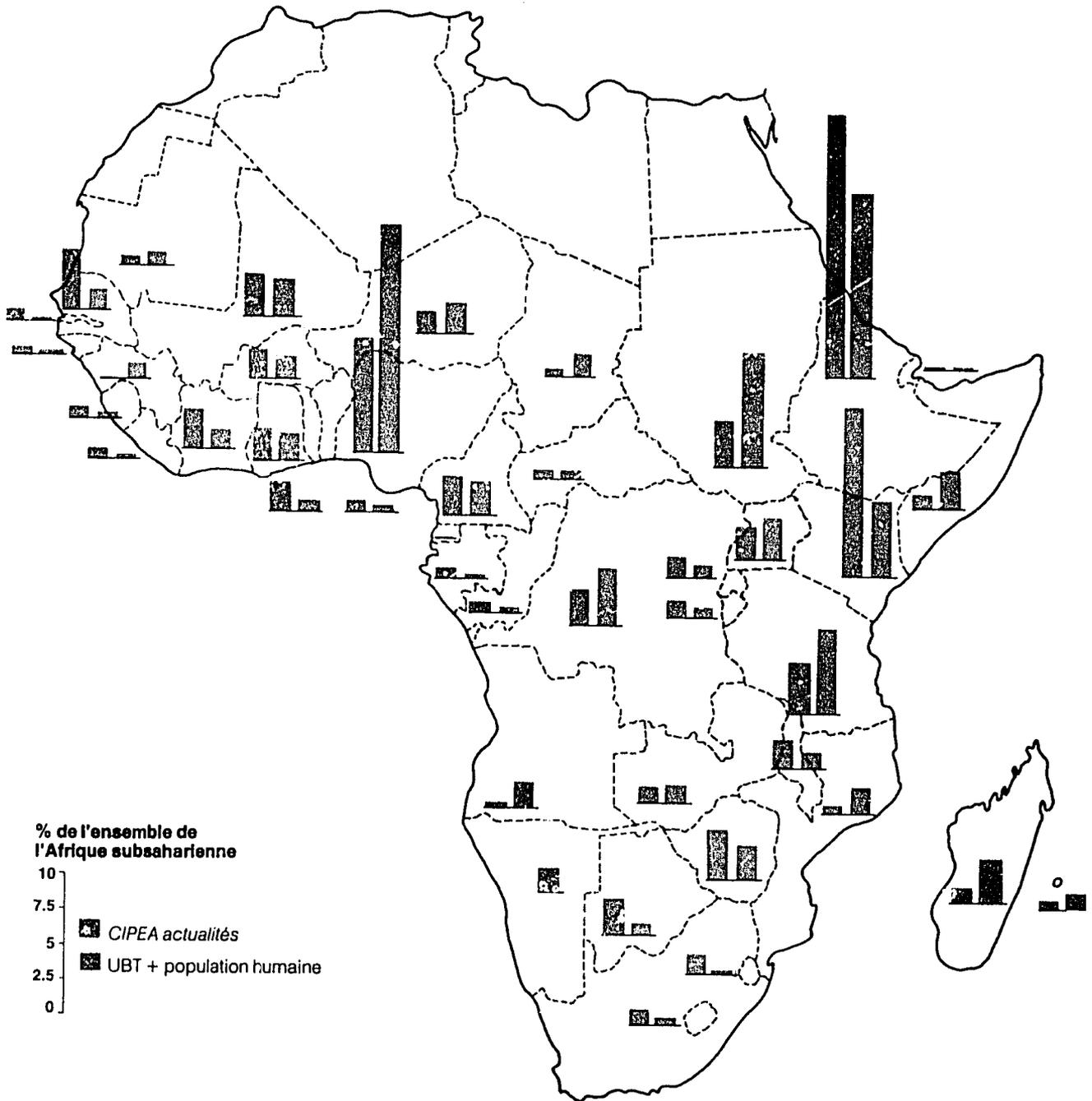
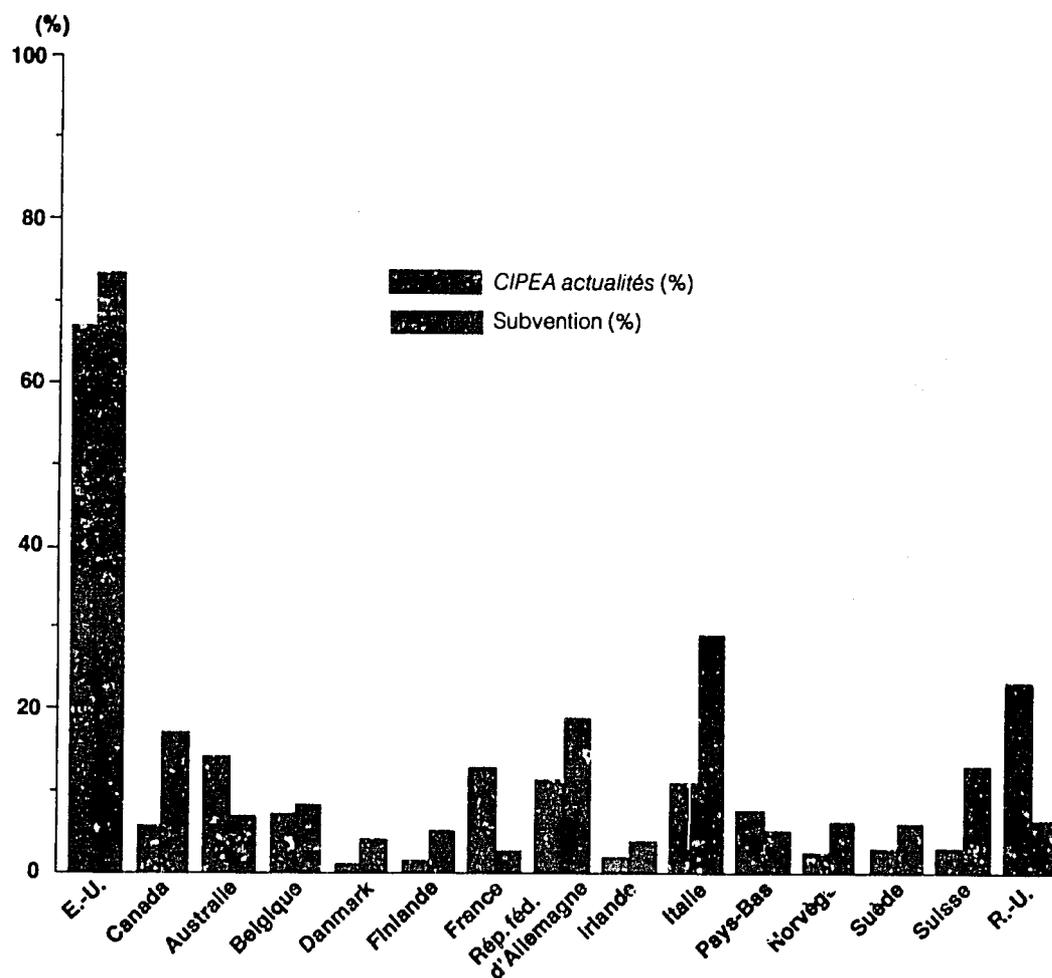


Figure 15. Distribution du *CIPEA actualités*<sup>1</sup> et montant des subventions de certains pays donateurs<sup>2</sup> en 1985.

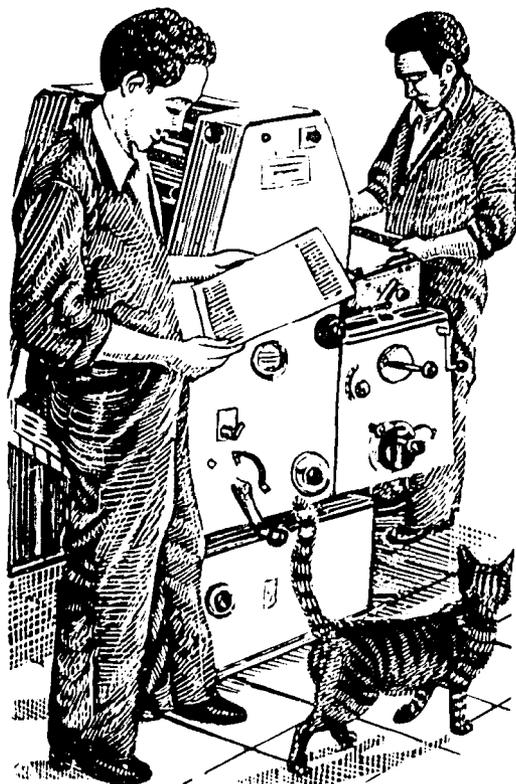


<sup>1</sup> En dehors de l'Afrique.

<sup>2</sup> A l'exclusion des bailleurs de fonds internationaux (Banque mondiale et CEE p. ex.) et des donateurs qui comptent moins de 0,2% d'abonnés au *CIPEA actualités* et dont la contribution est inférieure à ce pourcentage; y compris les financements spéciaux.

# Le service Publications

<sup>1</sup> Un prétest est une diffusion restreinte effectuée pour recueillir des avis à prendre en considération dans la version finale de la publication.



## Introduction

Par rapport aux années précédentes, le service Publications du CIPEA a vu sa productivité s'améliorer en 1985. En effet, un accroissement qualitatif et quantitatif des publications du Centre a encore une fois été enregistré au cours de la période considérée.

## Améliorations

Dans le souci d'améliorer la qualité des publications, le Centre a pris la décision de réviser la procédure d'examen des ouvrages proposés par ses chercheurs, malgré les difficultés que présente ce type d'activité pour les centres internationaux, notamment à cause de la dispersion géographique de leur personnel et des problèmes de communication qui existent entre le siège et les programmes de terrain. L'adoption d'une nouvelle procédure a eu pour effet de retarder la parution des publications et d'accroître le volume de travail de l'encadrement scientifique du Centre. Toutefois, par sa pertinence, cette

innovation n'a pas tardé à faire l'unanimité au sein des chercheurs. Pour parfaire la procédure, un système de prétest<sup>1</sup> des manuels scientifiques proposés à la critique a également été mis en place.

Deux événements importants ont été enregistrés au cours de l'année. Le premier a trait à l'introduction du traitement de texte par le biais de micro-ordinateurs (HP 150) reliés à la Linotype-Interface qui effectue le travail de composition du Service. Cette liaison permet de transférer directement à la composition les documents élaborés sur machines de traitement de texte et partant, de supprimer de la chaîne le maillon entrée des données dans la composeuse. On mesure facilement les gains de temps ainsi réalisés par les opérateurs de la composeuse et les correcteurs d'épreuves. La deuxième innovation, qui n'en est encore qu'au stade expérimental, a trait à la production directe de films par la Linotype en vue des opérations de clichage du Service. On compte éliminer par ce biais trois étapes du circuit de production – à savoir le collage, la photographie et le montage du film. A terme, cette nouvelle approche devrait permettre de raccourcir de manière sensible les délais requis pour l'élaboration des documents destinés à l'impression.

En ce qui concerne les mouvements du personnel en 1985, la maquettiste expatriée du Service a été remplacée par un agent recruté localement et formé au London College of Printing. Une compositrice a également été envoyée en formation à Linotype-Londres au cours de la période considérée. Parmi les autres événements qui méritent d'être signalés, on note la participation de certains cadres de l'équipe à trois réunions organisées hors de la région africaine. Ces conférences étaient respectivement destinées aux éditeurs de recherche en Afrique, aux administrateurs de l'information des centres internationaux de recherche agricole et aux experts de la communication scientifique du monde entier. Par ailleurs, une brève consultation sur les problèmes de publication a été effectuée au bénéfice du Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA) de même que des services consultatifs ont été fournis à l'Institute of Agricul-

tural Research d'Ethiopie sur les besoins en matériel et en personnel de son service Publications.

### Publication

On trouvera à l'annexe de ce rapport les ouvrages produits en 1985 par le Service. Le nombre des publications est passé de 70 en 1984 à 78 en 1985, soit un accroissement de 11%. Le volume de documents imprimés a également connu une augmentation sensible (80%), reflétant dans une certaine mesure une nouvelle expansion de la liste de distribution du CIPEA (24%) et d'autre part, une progression de l'impression en multicolore ainsi qu'une augmentation du nombre moyen de pages des publications. La production au cours du dernier trimestre de l'année a été exceptionnellement élevée, traduisant ainsi les effets des innovations introduites et des stages de formation évoqués ci-dessus.

L'effort de vulgarisation destiné à mieux faire connaître le Centre a eu un impact

notable en 1985. Quelque 30 articles, s'inspirant largement des données fournies par le *CIPEA actualités*, ont été publiés sur le Centre dans la presse destinée au grand public. Pour appeler l'attention des Africains sur les travaux du CIPEA, un supplément de quatre pages décrivant le Centre et ses activités a été publié dans une revue africaine à grand tirage. Le Service a également organisé une exposition présentant les publications de 16 centres internationaux de recherche agricole à la Foire du livre d'Harare. C'est cette initiative qui a précisément amené le Zimbabwe Publishing House à proposer ses services au CIPEA et à d'autres centres internationaux en vue de la diffusion de leurs publications en Afrique australe.

Enfin, les questions de santé et de sécurité relatives aux agents de l'imprimerie ont fait l'objet d'une étude détaillée à l'issue de laquelle diverses mesures ont été adoptées, y compris la formation d'un agent à l'administration de premiers secours et à la lutte contre les incendies.

# La section Audio-visuel et cartographie



## Introduction

La section Audio-visuel et cartographie regroupe depuis la fin de 1984 le personnel du Service cartographique du CIPEA et celui de l'ancienne section Audio-visuel. Elle a pour mission de produire du matériel audio-visuel destiné à mieux informer les visiteurs, les collaborateurs et les donateurs actuels et potentiels du CIPEA sur les activités du Centre, tout en améliorant la qualité des exposés présentés par les chercheurs du CIPEA à l'occasion des divers stages de formation et réunions auxquels ils sont appelés à participer. La Section fournit également une assistance photographique et cartographique aux groupes de recherche et réalise des illustrations originales pour les publications du CIPEA.

## Projection de diapositives/ bandes sonores

La version anglaise du diaporama du CIPEA a été révisée en 1985 et adaptée à la

multi et à la monoproduction. Déjà disponible en multiproduction, la version française a également été adaptée à la monoproduction. Ces films en diapositives/bandes sonores sont projetés à l'intention des visiteurs du Siège, distribués aux organismes intéressés et prêtés au personnel du Centre appelé à présenter des exposés dans le cadre de conférences ou de réunions.

Au cours de l'année, la Section a également produit trois films en diapositives/bandes sonores sur les travaux du Programme du CIPEA dans les hauts plateaux. Ces films sont projetés à l'intention des visiteurs du Siège du CIPEA et des stations de recherche de Debre Berhan et Debre Zeit.

## Infographie et illustrations

L'acquisition de matériel informatique et de logiciels en 1985 a permis à la Section d'accroître sa production infographique de diapositives de 35 mm et de transparents conçus pour rétroprojecteurs. La majeure partie des représentations graphiques accompagnant les textes (y compris les tableaux) et les diagrammes linéaires, à colonnes et à secteurs sont actuellement réalisés sur micro-ordinateur. Au cours de l'année, la Section a également produit des posters spécialement conçus pour les conférences et les journées d'inspection, ainsi que des annonces, des étiquettes et des affiches photographiques.

## Cartographie et dessin technique

A la demande des chercheurs du Centre, les dessinateurs de la Section ont produit plusieurs cartes représentant les sites de recherche et les zones d'étude du CIPEA ou certains pays africains, y compris des cartes relatives aux stations de Debre Berhan et de Debre Zeit, au Siège, à l'Éthiopie, au Nigéria, au Mali et au Kenya, ainsi que diverses cartes du continent africain. Des dessins techniques et des plans de construction à usage interne ont également été réalisés par la même équipe.

## Photographie

Au cours de la période considérée, la Section a effectué des travaux photographiques

sur des parcelles expérimentales, des sites de recherche, et des travaux de laboratoire (y compris les techniques utilisées). Elle a en outre réalisé des photographies sur les divers groupes ayant participé aux stages et réunions organisés par le CIPEA en 1985. Enfin, son laboratoire photographique a de son côté effectué de nombreux travaux de développement et d'impression en couleur et en noir et blanc à la demande des autres sections du Centre.

### Techniques d'expression

L'année 1985 a vu la Section démarrer une série de séminaires destinés à améliorer

les techniques utilisées par les chercheurs du CIPEA pour présenter leurs communications lors des conférences auxquelles ils sont appelés à participer. Ces séminaires avaient pour cible les agents du Siège et ceux du Programme de la zone subhumide basé à Kaduna, au Nigéria. Parmi les sujets couverts figuraient la préparation et l'utilisation des moyens d'expression visuelle de même que l'étude des techniques d'expression orale.

## Abréviations

ACIAR	Australian Centre for International Agricultural Research	CIRPG	Conseil international des ressources phytogénétiques (Italie)
ACSAZA	Centre arabe d'étude des terres arides et non irriguées	CRDI	Centre de recherches pour le développement international (Canada)
ADC	Agricultural Development Corporation (Zimbabwe)	CRSP	Collaborative Research Support Programme (USAID)
AGRICOLA	Base de données agricoles de l'USDA	CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australie)
AGRIS	Service d'information de la FAO pour les sciences et la technologie agricoles (Italie)	DDE	Dairy Development Enterprise (Ethiopie)
ALPAN	Réseau africain d'analyse des politiques d'élevage	DIVMO	Digestibilité <i>in vitro</i> de la matière organique
ARNAB	Réseau africain de recherches sur les sous-produits agricoles	DSE	Fondation allemande pour le développement international
ARO	Agricultural Research Organization (Israël)	DSI	Diffusion sélective d'informations
AVHRR	Radiomètre à très haute résolution	EB	Energie brute
CAB	Commonwealth Agricultural Bureaux (R.-U.)	EHMA	Equivalent-homme adulte actif
CABO	Centre for Agro-Biological Research (Pays-Bas)	EM	Energie métabolisable
CEE	Communauté économique européenne (Belgique)	E.-U.	Etats-Unis
GESAR	Centro per lo Sviluppo Agricolo e Kurale (Italie)	FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Italie)
GFA	Communauté financière africaine	FIDA	Fonds international pour le développement de l'agriculture (Italie)
GIAT	Centre international d'agriculture tropicale (Colombie)	FLAG	Groupe de recherche agrostologique
GILSS	Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (Mali)	FLD	Federal livestock department (Nigeria)
GIMMYT	Centre international d'amélioration du maïs et du blé (Mexique)	GGRAI	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (E.-U.)
CIPEA	Centre international pour l'élevage en Afrique (Ethiopie)	GEMS	Système mondial de surveillance continue de l'environnement (PNUE)
		GIMMS	Global Inventory Monitoring and Modelling Section (NASA)
		GMQ	Gain moyen quotidien
		GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (R.F.A.)

<b>HCNUR</b>	<b>Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (Suisse)</b>	<b>n.d.</b>	<b>non disponible</b>
<b>HP</b>	<b>Hewlett Packard</b>	<b>NDF</b>	<b>Neutral-detergent fibre (fibre traitée au détergent neutre)</b>
<b>ICARDA</b>	<b>Centre international de recherche agricole dans les zones arides (Syrie)</b>	<b>NLPU</b>	<b>National Livestock Project Unit (Nigéria)</b>
<b>ICRISAT</b>	<b>Institut international de recherches sur les cultures des régions tropicales semi-arides (Inde)</b>	<b>NOAA</b>	<b>National Oceanic and Atmospheric Administration (E.-U.)</b>
<b>IDA</b>	<b>Association internationale de développement (Banque mondiale)</b>	<b>ODI</b>	<b>Overseas Development Institute (R.-U.)</b>
<b>IDEAS</b>	<b>Système de collecte et d'analyse de données du CIPEA</b>	<b>OGAPROV</b>	<b>Office gabonais d'amélioration et de production de viande</b>
<b>IFDC</b>	<b>Centre international de développement des engrais (E.-U.)</b>	<b>ONG</b>	<b>Organisation non gouvernementale</b>
<b>IFPRI</b>	<b>Institut international de recherches sur les politiques alimentaires</b>	<b>OUA</b>	<b>Organisation de l'unité africaine (Éthiopie)</b>
<b>IITA</b>	<b>Institut international d'agriculture tropicale (Nigéria)</b>	<b>P</b>	<b>Phosphore</b>
<b>INRZFH</b>	<b>Institut national de recherches zootechniques, forestières et hydrobiologiques (Mali)</b>	<b>PANESA</b>	<b>Réseau de recherche sur les pâturages de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe</b>
<b>ISCTRC</b>	<b>Comité scientifique international de recherches et de lutte contre la trypanosomiose</b>	<b>PB</b>	<b>Protéine brute</b>
<b>ITC</b>	<b>Centre international de recherche sur la trypanotolérance (Gambie)</b>	<b>PGRC/E</b>	<b>Plant Genetic Resources Centre (Éthiopie)</b>
<b>j</b>	<b>jour</b>	<b>PN</b>	<b>Phosphate naturel</b>
<b>MJ</b>	<b>Mégajoule</b>	<b>PNUE</b>	<b>Programme des Nations Unies pour l'environnement</b>
<b>MS</b>	<b>Matière sèche</b>	<b>PPR</b>	<b>Peste des petits ruminants</b>
<b>MVA</b>	<b>Mycorhizes à vésicules et arbuscules</b>	<b>R.F.A.</b>	<b>République fédérale d'Allemagne</b>
<b>N</b>	<b>Azote</b>	<b>RSA</b>	<b>Recherche sur les systèmes agraires</b>
<b>NAPRI</b>	<b>National Animal Production Research Institute (Nigéria)</b>	<b>E.-U.</b>	<b>Royaume-Uni</b>
<b>NASA</b>	<b>National Aeronautic and Space Agency (E.-U.)</b>	<b>SADCC</b>	<b>Comité de l'Afrique australe pour la coordination du développement</b>
		<b>SPT</b>	<b>Superphosphate triple</b>
		<b>UBT</b>	<b>Unité de bétail tropical (250 kg)</b>
		<b>USAID</b>	<b>Agency for International Development des États-Unis</b>
		<b>USDA</b>	<b>Département d'agriculture des États-Unis</b>
		<b>WSARF</b>	<b>Western Sudan Agricultural Research Project</b>

# Annexes

## Liste des fonctionnaires

(Personnel d'encadrement, au 1<sup>er</sup> mai 1986)

### CABINET DU DIRECTEUR

P.J. Brumby, *Directeur général*  
G. Gryseels, *Assistant du Directeur général*  
Zewdnesch Abegaz, *Secrétaire de direction*

### DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE

K.J. Peters, *Directeur de la recherche*  
J. Greiling, *Assistant du Directeur de la recherche*

#### Division des programmes zonaux

##### Programme des hauts plateaux

F.M. Anderson, *Agro-économiste et*  
*Directeur du programme*  
Abate Tedla, *Agrostologue*  
Abiye Astatke, *Adjoint technique*  
E. Akyeampong, *Agrostologue (études post-*  
*universitaires)*  
Getachew Assamenew, *Agro-économiste*  
S. Jutzi, *Agrostologue*  
Tadesse Tessema, *Coordinateur de la Station de*  
*Debre Zeit*  
M. Wagenaar-Brouwer, *Nutritionniste*  
Woldeab Wolde Mariam, *Coordinateur de la*  
*Station de Debre Berhan*

##### Programme de la zone humide

L. Reynolds, *Zootechnicien et*  
*Directeur du programme*  
A. Atta-Krah, *Agronome*  
P. Francis, *Agro-économiste*

##### Programme de la zone subhumide

F. von Kaufmann, *Agro-économiste et*  
*Directeur du programme*  
M. A. Mohamed-Saleem, *Agrostologue*  
R. Otsyina, *Agrostologue (études post-*  
*universitaires)*  
G. Tarawali, *Agrostologue (études post-*  
*universitaires)*

##### Programme des zones aride et semi-aride

A.K. Diallo, *Zootechnicien et*  
*Directeur du programme*  
P. Bartholomew, *Agrostologue*  
H. Baur, *Agro-économiste*

M.I. Cissé, *Ecologiste*  
S. Cissé, *Sociologue*  
L. Diarra, *Ecologiste*  
M. Dicko, *Zoonutritionniste (Niger)*  
K. Fofana, *Chef comptable*  
P. Hiernaux, *Ecologiste*  
H. Hulet, *Agronome*  
S. Maiga, *Vétérinaire*  
S. Sommaré, *Sociologue*  
A. Tall, *Chef de l'Administration*  
A. Traoré, *Vétérinaire*

##### Programme des parcours éthiopiens

N.J. Cossins, *Socio-économiste et*  
*Directeur du programme*  
Assefa Eshete, *Ecologiste/Photo-interprète*  
Belete Dessalegne, *Zootechnicien*  
J.-C. Bille, *Ecologiste*  
Michel Corra, *Ecologiste*  
W. Migongo-Bake, *Agrostologue (études post-*  
*universitaires)*  
M.J. Nicholson, *Zootechnicien*

##### Programme des parcours kényens

Solomon Bekure, *Agro-économiste et*  
*Directeur du programme*  
F. Chabari, *Agro-économiste*  
B.E. Grandin, *Anthropologue*  
P.N. de Leeuw, *Ecologiste*  
A. Okuome, *Chef de l'Administration et*  
*des finances*  
I. ole Pasha, *Sociologue*

#### Division de la recherche zootechmique

J.C.M. Trail, *Directeur adjoint de la recherche*  
*(zootechnie)*

#### Groupe de recherche sur la nutrition animale

D. Little, *Chef du Groupe*  
Aklilu Askabe, *Responsable de la ferme expérimentale*  
M. Nuwanyakpa, *Agrostologue (études post-*  
*universitaires)*  
J.D. Reed, *Zoonutritionniste*  
H. Soller, *Zoonutritionniste (études post-*  
*universitaires)*  
Tekaligne Tadesse, *Chimiste*

### **Groupe de recherche sur la santé et la reproduction animales**

O. Kassali, *Chef du Groupe*  
G. Cecchini, *Biochimiste (chercheur associé)*  
M. Mattoni, *Vétérinaire (chercheur associé)*  
E. Mukassa-Mugerwa, *Zootechnicien*  
Tekleye Bekele, *Vétérinaire*

### **Groupe Trypanotolérance et productivité animale**

J.C.M. Trail, *Zootechnicien et chef du Groupe*  
M. Alberro, *Zootechnicien et Directeur du programme (ITC Gambie)*  
K. Agyemang, *Zootechnicien (ITC, Gambie)*  
G. D'Ieteren, *Vétérinaire et Coordinateur du Réseau*  
H. Maehl, *Spécialiste de la production animale*  
J.M. Rarieya, *Analyste de données*  
Woudyallew Mulatu, *Responsable de projet*

### **Groupe de recherche sur les petits ruminants et les camélidés**

R.T. Wilson, *Zootechnicien et chef du Groupe*  
D. Bourzat, *Zootechnicien*

### **Groupe technologie laitière**

F. O'Mahony, *Expert en technologie laitière*

### **Division de la recherche phytotechnique**

J. Tothill, *Directeur adjoint de la recherche (phytotechnie)*

### **Groupe de recherche agrostologique**

J. Tothill, *Chef du Groupe*  
J.R. Lazier, *Agrostologue*  
A. Russell-Smith, *Agrostologue*  
J.M. Kahurananga, *Phyto-écologiste*

### **Groupe pédologie et alimentation végétale**

I. Haque, *Pédologue*  
Tekalign Mamo, *Pédologue (études post-universitaires)*

### **Groupe écologie des parcours**

N. de Ridder, *Expert en gestion des parcours*  
K.T. Wagenaar, *Zootechnicien*

### **Groupe inventaire des ressources**

J. Meunier, *Pilote*  
Tassew G. Medhin, *Pilote*

### **Division de la recherche zoo-économique**

S.G. Sandford, *Directeur adjoint de la recherche (économie)*

### **Groupe de recherche zoo-économique**

S.G. Sandford, *Chef du Groupe*  
Addis Anteneh, *Economiste*

S. Debrah, *Economiste (études postuniversitaires)*  
J. McIntire, *Economiste*  
G. Rodriguez, *Economiste*

### **Service informatique**

J. Durkin, *Chef du Service informatique*  
E. Kontrohr, *Programmeur scientifique*  
G. Roscoe, *Programmeur (administration)*  
A. R. Sayers, *Biométricien*  
E. Richardson, *Biométricien*

### **DEPARTEMENT DE LA FORMATION ET DE L'INFORMATION**

R.G. Scholtens, *Directeur de la formation et de l'information*  
R.A. Stewart, *Directeur adjoint de la formation et de l'information*

### **Formation**

L. Padolina, *Assistante administrative*  
Werqu Mekasha, *Administrateur de la formation*

### **Information**

#### **Documentation et Bibliothèque**

Michael Hailu, *Chef de la Documentation*  
Marcos Sahlu, *Chef de la section Traitement de l'information*  
Azeb Abraham, *Bibliothécaire*

#### **Publications**

S.D. Chater, *Chef du service Publications*  
I. Alipui, *Rédactrice adjointe*  
A. Leymarie, *Traductrice/Rédactrice*  
Manyahlshal Kebede, *Chef de la production*  
P.J.H. Neate, *Rédacteur scientifique*  
D. Niang, *Réviseur/Rédacteur (français)*  
R.A. Stewart, *Rédacteur scientifique*

#### **Audio-visuel et cartographie**

R.A. Stewart, *Chef de la Section*  
Admassu Wondafrash, *Dessinateur*

### **DEPARTEMENT APPUI A LA RECHERCHE**

M. Sall, *Directeur du Département*  
G. Gryseels, *Directeur adjoint du Département*  
Amde Wondafrash, *Attaché de liaison*  
Ephraim Bekele, *Attaché de liaison*  
Alemayehu W. Giorgis, *Commis aux voyages*  
Tafesse Akale, *Agent du protocole*

### **ADMINISTRATION**

K.F.M. Geerts, *Chef de l'Administration*  
A.M. Conti, *Administrateur du personnel*  
Ahmed Osman, *Administrateur adjoint du personnel*  
F. Leone, *Ingénieur chargé des travaux d'entretien*  
Pietro Monaia, *Adjoint technique*  
Sahle Kebede, *Responsable de la restauration*  
Shiferaw Kebede, *Responsable de l'enregistrement*  
Tekeste B. Habtu, *Responsable des achats*  
J.A.T. Thersby, *Intendant*

## FINANCE

A.H. Thabit, *Contrôleur financier*  
Belayhun Wondimu, *Chef comptable*  
Emmanuel Tesfamariam, *Administrateur du budget/  
Vérificateur*  
Negussie Abraham, *Chef de la section Recouvrement et  
décaissement*

## Publications

### Rapport annuel

*ILCA Annual Report 1984.*

### Rapports de recherche

Gryseels G. et Anderson F.M. 1985. *Recherche sur la productivité de l'agriculture et de l'élevage dans les hauts plateaux du centre de l'Éthiopie: résultats des premières années, 1977-1980.* CIPEA. Rapport de recherche n° 4, Addis-Abeba.

Trail J.C.M., Sones K., Jibbo J.M.C., Durkin J., Light D.F. et Murray Max. 1985. *Productivity of Boran cattle maintained by chemoprophylaxis under trypanosomiasis risk.* ILCA. Research Report 9, Addis-Abeba.

### Monographie

Mukassa-Mugerwa E. 1985. *Le chamsau (Camelus dromedarius): étude bibliographique.* CIPEA Monographie n° 5, Addis-Abeba.

### Bulletins du CIPEA

*ILCA Bulletin* n° 21 et 22

*Bulletin du CIPEA* n° 18, 19, 20 et 21

### Bulletins d'information

*CIPEA actualités* Vol. 4 (n° 1 à 4) (a et f)\*

*ARNAB Newsletter* Vol. 4 (n° 4)

Vol. 5 (n° 1 à 3)

*Forage Network in Ethiopia Newsletter* n° 7, 8 et 9

*PGRC/E-ILCA Germplasm Newsletter*  
n° 8 et 9

*The Small Ruminant and Camel Group Newsletter*  
n° 2 à 4

*Groupe de recherche sur les petits ruminants et les camélidés: bulletin de liaison* n° 3 et 4

*ALPAN Bulletin d'information* n° 1 (a et f), n° 2;  
articles du Réseau n° 1 à 6

*PANESA Newsletter* n° 1

### Index/Bibliographies

Bibliothèque et documentation. 1984. *Bulletin des acquisitions (décembre 1984).* Addis-Abeba.

\* a = en anglais; f = en français

Bibliothèque et documentation. 1985. *Bulletin des acquisitions* (mars 1985). Addis-Abeba.

Bibliothèque et documentation. 1985. *Bulletin des acquisitions* (juin 1985). Addis-Abeba.

Bibliothèque et documentation. 1985. *Bulletin des acquisitions* (septembre 1985). Addis-Abeba.

Bibliothèque et documentation. 1985. *Bulletin des acquisitions* (décembre 1985). Addis-Abeba.

Butterworth M. H., Michael Hailu, Marcos Sahlu et Sirak Tekle. 1985. *Beef cattle production from tropical pastures: A descriptive bibliography.* Addis-Abeba.

Groupe de recherche agrostologique. 1985. *ILCA forage germplasm catalogue 1985. Vol. 1. Tropical highland legumes.* Addis-Abeba.

Groupe de recherche agrostologique. 1985. *ILCA forage germplasm catalogue 1985. Vol. 2. Tropical lowland forages.* Addis-Abeba.

Groupe de recherche agrostologique. 1985. *ILCA forage germplasm catalogue 1985. Vol. 3. Mediterranean/temperate forages.* Addis-Abeba.

Haque I., Desta Beyene et Marcos Sahlu. 1985. *Bibliography on soils, fertilizers, plant nutrition and general agronomy in Ethiopia.* Addis-Abeba.

Service de la documentation. 1985. *Index to livestock literature microfiched by the ILCA/IDRC team in Botswana.* Addis-Abeba.

### Acts de colloques

*Sheep and goats in humid West Africa.* 1985. Publié sous la direction de Sumberg, J.E. et Casaday K. Actes du Séminaire sur les systèmes de production de petits ruminants dans la zone humide de l'Afrique de l'Ouest, tenu à Ibadan (Nigéria), 23-26 janvier 1984. Addis-Abeba.

*Les petits ruminants dans l'agriculture africaine.* 1985. Publié sous la direction de Wilson R.T. et Bourzat D. Actes de la Conférence tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Éthiopie), 30 septembre - 4 octobre 1985. Addis-Abeba.

### Manuel

Nicholson M.J. et Butterworth M.H. 1985. *A guide to condition scoring of zebu cattle*. Addis-Abeba.

### Brochures/dépliants

ILCA publications. *Facts and figures 1984*. Ce dépliant fournit des renseignements sur les ouvrages publiés en 1984, sur le type de matériel utilisé et sur les coûts de production.

International Livestock Centre for Africa. 1985. Ce document donne un aperçu des résultats les plus récents obtenus par le CIPEA en matière de recherche, de formation et de documentation.

CIPEA: *possibilités de formation*. 1985. Une présentation des programmes d'étude et de formation du Centre, accompagnée d'un calendrier des cours et réunions prévus pour 1986 (a/f).

ILCA's Forage Legume Agronomy Group (FLAG). 1985. Document retraçant les activités du Groupe depuis son établissement en 1982.

## Articles, livres, et sections d'ouvrages publiés par le personnel du CIPEA

- Addis Antench. 1985. Financing animal health services in some African countries. Dans: *Recurrent costs and agricultural development*. Publié sous la direction de Howell J. ODI, Londres. p. 146 à 171.
- Anderson F.M. et Wilson R.T. 1985. On-farm experiments with ruminant animals. *Zimbabwe Agric. J. Special Report* 1:53 à 57.
- Rourzat D. 1985. Réflexions sur un projet recherche-développement au Yatenga (Burkina Faso). *Cah. Rech. Dévelop.* 7:21 à 27.
- Brumby P.J., Gryseels G. et Stewart R.A. 1985. The International Livestock Centre for Africa (ILCA): Objectives, structures, achievements and prospects. *Q. J. Internat. Agric.* 24 (1):48 à 62.
- Butterworth M.H. 1985. *Beef cattle nutrition and tropical pastures*. Longmans, Londres. 500 p.
- Cissé S. 1985. Les unités de gestion pastorale: leur adaptation. *Nomadic Peoples* 18:7 à 16.
- Ekwuruke J.O., Ikede B.O. et Opasina B.A. 1985. Survival period of field isolates of *Trypanosoma vivax* in refrigerated blood. *Acta Trop.* 42:273 et 274.
- Gregory K.E., Trail J.C.M., Marples H.J.S. et Kakonge J. 1985. Characterization of breeds of *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle for maternal and individual traits. *J. Anim. Sci.* 60:1165 à 1174.
- Gregory K.E., Trail J.C.M., Marples H.J.S. et Kakonge J. 1985. Heterosis and breed effects on maternal and individual traits of *Bos indicus* breeds of cattle. *J. Anim. Sci.* 60:1175 à 1180.
- Ibrahim M.A., Nwude N., Ogunsusi R.A. et Aliu Y. O. 1984. Helminths of the African giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) in Zaria, Nigeria. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 37(3):304 à 307.
- King J.M., Sayers A.R., Chara P., de Leeuw P.N., Peacock C.P., Fillo F. et Machl J.H.H. 1985. Improving aerial counts of Maasai livestock. *Agric. Systems* 16:231 à 256.
- Kolff H.E. et Wilson R.T. 1985. Livestock production in central Mali: The "mouton de case" system of smallholder sheep fattening. *Agric. Systems* 16:217 à 230.
- McIntire J. et Delgado C.L. 1985. Statistical significance of indicators of efficiency and incentives: Examples from West African agriculture. *Am. J. Agric. Econ.* 67(4):733 à 738.
- McNitt J.I. et Butterworth M.H. 1984. The age of eruption of the permanent incisors of female Malawi Zebu cattle. *Zimbabwe Agric. Res.* 22:101 à 103.
- Mohamed-Saleem M.A. 1985. Effect of sowing time on the grain yield and fodder potential of sorghum undersown with stylo in the sub-humid zone of Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62(2).
- Mosi A.K. et Butterworth M.H. 1985. The voluntary intake and digestibility of combinations of cereal crops residues and legume hay for sheep. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 12:241 à 251.
- Mosi A.K. et Butterworth M.H. 1985. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of tef (*Eragrostis tef*) straw and *Trifolium tembense* hay when fed to sheep. *Trop. Anim. Prod.* 10:19 à 22.
- Nicholson M.J.L. 1985. The water requirements of livestock in Africa. *Outlook Agric.* 14(4):134 à 143.
- Okali C. et Sumberg J.E. 1985. Sheep and goats, men and women: Household relations and small ruminant development in southwest Nigeria. *Agric. Systems* 18:39 à 59.

- Okali C. et Cassaday K. 1985. *Community response to the pilot farming project in Nigeria*. Discussion paper No. 10, African-American Issues Center, University of Boston, Mass., E.-U.
- Okali C. et Berry S.S. 1985. *Alley farming in West Africa in comparative perspective*. Discussion paper No. 11, African-American Issues Center, University of Boston, Mass., E.-U.
- O'Mahony F. et Ephraim Bekele. 1985. Small-scale manufacture of cheese from cow's milk. *Appr. Tech.* 12(3):7 à 9.
- Opasina B.A. 1985. *Cysticercus tenuicollis* of village sheep and goats in southwest Nigeria. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 79:6.
- Otsyina R.M. et Mckell C.M. 1985. Afrique: les espèces de brouet comme aliment du bétail. *Rev. Mond. Zootech.* 53:33 à 39.
- Powell J.M. 1985. Manure for cropping: A case study from central Nigeria. *Exp. Agric.* 22:15 à 24.
- Powell J.M. 1985. Yields of sorghum and millet and stover consumption by livestock in the subhumid zone of Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62(1):77 à 81.
- Powell J.M. et Bayer W. 1985. Crop residue grazing by Bunaji cattle in central Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62:3.
- Reed J.D., Horvath P.J., Allen M.S. et van Soest P.J. 1985. Gravimetric determination of soluble phenolics including tannins from leaves by precipitation with trivalent ytterbium. *J. Sci. Food Agric.* 36:255 à 261.
- Reynolds L. 1985. Principles of nutrition in dairy cows. Dans: *Dairy producers handbook*. Publié sous la direction de Oliver J. Dairy Farmers Association, Harare, Zimbabwe.
- Sumberg J.E. 1985. Note on flowering and seed production in a young *Gliricidia sepium* seed orchard. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62(1):17 à 19.
- Sumberg J.E. 1985. Note on estimating the foliage yield of two tropical browse species. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62(1):15 et 16.
- Sumberg J.E. et Mack S.D. 1985. Village production of West African dwarf goats and sheep in Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)* 62(3):35 à 40.
- Sumberg J.E. et Okali C. 1984. Linking crop and animal production: A pilot development programme for smallholders in southwest Nigeria. *Rural Development in Nigeria* 1(1):25 à 29.
- Trail J.C.M., Gregory K.E., Marples H.J.S. et Kakonge J. 1985. Comparison of *Bos taurus-Bos indicus* breed crosses with straightbred *Bos indicus* breeds of cattle for maternal and individual traits. *J. Anim. Sci.* 60:1181 à 1187.
- Trail J.C.M., Murray M., Sones K., Jibbo J.M.C., Durkin J. et Light D. 1985. Boran cattle maintained by chemoprophylaxis under trypanosomiasis risk. *J. Afric. Sci. (Camb.)* 105:147 à 166.
- Trail J.C.M., Murray M., Sones K., Jibbo J.M.C., Durkin J.W. et Light D.E. 1985. Chemoprophylaxis: Boran cattle can be productive under high tsetse challenge. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 37 (numéro spécial): 270 à 275.
- Traoré A. et Bako G. 1984. Etude du cycle sexuel chez les vaches et génisses N'Dama élevées au Centre de recherches zootechniques de Sotuba (Mali). II. Caractéristiques du cycle oestral et de l'oestrus. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 37(4):485 à 487.
- Upton M. 1985. Return from small ruminant production in southwest Nigeria. *Agric. Systems* 17:65 à 83.
- Waters-Bayer A. 1984. Rural life in Nigeria. Dans: *Rural development in Nigeria*. Intec Printers, Nigeria.
- Waters-Bayer A. 1985. Dairying by settled Fulani women in central Nigeria. *ODI Pastoral Network Paper* 20C.
- Wilson R.T. 1984. Indigenous goats: Productivity in traditional livestock systems of semi-arid Africa. *Int. Goat Sheep Res.* 2:243 à 251.
- Wilson R.T. 1984. Livestock production in central Mali: Contribution of goats and sheep to meat supply of a Sahelian town. *Int. Goat Sheep Res.* 2:293 à 300.
- Wilson R.T. 1985. Livestock production in central Mali: Reproductive aspects of sedentary cows. *Anim. Reprod. Sci.* 9:1 à 9.
- Wilson R.T., Peacock C.P. et Sayers A.R. 1985. Pre-weaning mortality and productivity indices for goats and sheep on a Maasai group ranch in south-central Kenya. *Anim. Prod.* 41:201 à 206.
- Wilson R.T., Traoré A., Peacock C.P., Mack S. et Agyemang K. 1985. Early mortality in lambs in African traditional livestock production systems. *Vet. Res. Commun.* 9:295 à 301.

## Communications publiées dans des actes de colloques, séminaires ou conférences

- Agyemang K., Negussie Akalework, Voorhuizen A. et Anderson F.M. 1985. A rapid survey of sheep production in the traditional sector of Debre Berhan, Ethiopian highlands. Dans: *Les petits ruminants dans l'agriculture africaine*. Publié sous la direction de Wilson R.T. et Bourzat D. Actes de la Conférence tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 30 septembre - 4 octobre 1985.
- Anderson F.M. 1985. Draught animal power systems in sub-Saharan Africa: Their production impact and research needs. Dans: *Draught animal power for production*. Publié sous la direction de Copeland J.W. Actes du Séminaire international tenu à la James Cook University, Townsville, 10-16 juillet 1985. Proceedings Series No. 10.
- Anderson F.M. 1985. Future direction of on-farm trials with livestock. Dans: *Research methodology of livestock on-farm trials*. Publié sous la direction de Nordblom T.L., Ahmed A.K.H. et Potts G.R. Actes du Séminaire tenu à Alep (Syrie), 25-28 mars 1985. CRDI, Ottawa. p. 303 à 309.
- Bayer W. et Otchere E.O. 1985. Effect of livestock/crop integration on grazing time of cattle in a subhumid African savanna. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 256 à 259.
- Bille J.C. 1985. Some aspects of bush encroachment in the African rangelands. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 213 à 216.
- Brumby P.J. et Gryseels G. 1985. Stimulating milk production in milk-deficit countries of Africa and Asia. Dans: *Milk production in developing countries*. Publié sous la direction de Smith A.J. Actes de la Conférence internationale sur la production laitière. Université d'Edimbourg, Centre for Tropical Veterinary Medicine.
- Butterworth M.H., Mosi A.K. et Preston T.R. 1985. Molasses/urea and legume hay as supplements to poor-quality roughage in Ethiopia. Dans: *Proceedings of the XIII International Nutrition Congress*.
- Cissé M.I. et Wilson R.T. 1985. Status and use of *Pterocarpus lucens* Lepr. in Sahelian ecosystems. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 175 à 177.
- Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra.
- Gryseels G. et Anderson F.M. 1985. The use of crossbred dairy cattle as draught animals: Experiences from the Ethiopian highlands. Dans: *Research methodology of livestock on-farm trials*. Publié sous la direction de Nordblom T.L., Ahmed A.K.H. et Potts G.R. Actes du Séminaire tenu à Alep (Syrie), 25-28 mars 1985. CRDI, Ottawa.
- Hiernaux P. et Diarra L. 1985. Savanna burning, a controversial technique for rangeland management in the Niger floodplains of central Mali. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 238 à 243.
- Johnson R.W. et Tothill J.C. 1985. Definition and broad geographic outline of savanna lands. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 1 à 13.
- Jones R.M. et Tothill J.C. 1985. BOTANAL - a field and computing package for assessment of plant biomass and botanical composition. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tothill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 318 à 320.
- Kahurananga J., Akundabweni L. et Jutzi S. 1985. Collection and preliminary evaluation of some Ethiopian *Trifolium* species. Dans: *Pasture improvement research in eastern and southern Africa*. Publié sous la direction de Kategile J.A. Actes du Séminaire CRDI/SADCC tenu à Harare (Zimbabwe), 17-21 septembre 1984. p. 247 à 259.
- Kuit H.G., Traoré A. et Wilson R.T. 1985. A profile of smallholder poultry production in central Mali. Dans: *Poultry production in hot climates of the Middle East and Far East*. DLG, Francfort. p. 201 à 219.
- Lambourne L.J. 1986. ILCA's policy towards modelling in the framework of livestock systems research. Dans: *Modelling of extensive livestock production systems*. Publié sous la direction de de Ridder N., van Keulen H., Seligman N.G. et Neate P.J.H. Actes du Séminaire CIPEA/ARO/CABO, tenu à l'ARO, Bet Dagan (Israël), 5-9 février 1985. CIPEA, Addis-Abeba. p. 1 à 25.
- Lambourne L.J., Mosi A.K. et Butterworth M.H. 1986. Relationships between chemical

- composition and voluntary intake of feeds by sheep and cattle. Dans: *Modelling of extensive livestock production systems*. Publié sous la direction de de Ridder N., van Keulen H., Seligman N.G. et Neate P.J.H. Actes du Séminaire CIPEA/ARO/CABO, tenu à l'ARO, Bet Dagan (Israël), 5-9 février 1985. CIPEA, Addis-Abeba, p. 162 à 174.
- Lazier J.R. 1985. Theory and practice in forage germplasm collection. Dans: *Pasture improvement research in eastern and southern Africa*. Publié sous la direction de Kategile J.A. Actes du Séminaire CRDI/SADCC tenu à Harare (Zimbabwe), 17-21 septembre 1984. p. 260 à 295.
- Lazier J.R. 1985. Legumes in pasture research programmes. Dans: *Proceedings of the PANESA workshop on animal feed resources for small-scale livestock producers*. Nairobi.
- de Leeuw P.N. 1986. Modelling pastoral livestock production: Problems and prospects. Dans: *Modelling of extensive livestock production systems*. Publié sous la direction de de Ridder N., van Keulen H., Seligman N.G. et Neate P.J.H. Actes du Séminaire CIPEA/ARO/CABO, tenu à l'ARO, Bet Dagan (Israël), 5-9 février 1985. CIPEA, Addis-Abeba, p. 250 à 273.
- de Leeuw P.N., Bekure S. et Grandin B. 1985. Some aspects of livestock productivity in Maasai group ranches in Kenya. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tohill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 247 à 251.
- Les petits ruminants dans l'agriculture africaine*. 1985. Publié sous la direction de Wilson R.T. et Bourzat D. Actes de la Conférence tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 30 septembre - 4 octobre 1985. 261 p.
- Modelling of extensive livestock production systems*. 1986. Publié sous la direction de de Ridder N., van Keulen H., Seligman N.C. et Neate P.J.H. Actes du Séminaire CIPEA/ARO/CABO, tenu à l'ARO, Bet Dagan (Israël), 5-9 février 1985. CIPEA, Addis-Abeba. 349 p.
- Murayi T., Sayer A.R. et Wilson R.T. 1985. Production en station du mouton à queue grasse longue de l'Afrique au sud du Rwanda. Dans: *Les petits ruminants dans l'agriculture africaine*. Publié sous la direction de Wilson R.T. et Bourzat D. Actes de la Conférence tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 30 septembre - 4 octobre 1985. p. 247 à 251.
- Nicholson M.J. 1985. Pastoralism and milk production. Dans: *Milk production in developing countries*. Publié sous la direction de Smith J.A. Actes de la Conférence internationale sur la production laitière. Université d'Edimbourg, Centre for Tropical Veterinary Medicine.
- Powell J.M. et Waters-Bayer A. 1985. Interactions between livestock husbandry and cropping in a West African savanna. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tohill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 52 à 55.
- Tohill J.C. 1985. American savanna ecosystems. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tohill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 52 à 55.
- Tohill J.C., Nix H.A., Stanton J.P. et Russel M.J. 1985. Land use and productive potentials of Australian savanna lands. Dans: *Ecology and management of the world's savannas*. Publié sous la direction de Tohill J.C. et Mott J.J., Australian Academy of Science, Canberra. p. 125 à 141.
- Trail J.C.M. 1985. Productivity of representative breeds of important cattle groups in Africa. Dans: *Evaluation of large ruminants for the tropics*. Publié sous la direction de Copland J.W. ACIAR proceedings No. 5. p. 101 à 105.
- Wagenaar K. et Kontrohr E. 1986. Appraisal of the ILCA cattle herd dynamics model using data from pastoral systems in Mali and Kenya. Dans: *Modelling of extensive livestock production systems*. Publié sous la direction de de Ridder N., van Keulen H., Seligman N.G. et Neate P.J.H. Actes du Séminaire CIPEA/ARO/CABO, tenu à l'ARO, Bet Dagan (Israël), 5-9 février 1985. CIPEA, Addis-Abeba. p. 231 à 247.
- Wilson R.T. 1985. A profile of smallholder poultry production in central Mali. Dans: *Proceedings of the 2nd International DLG Symposium on Poultry Production in Hot Climates*. p. 201 à 219.
- Wilson R.T., Traoré A., Peacock C.P., Mack S.D. et Agyemang K. 1985. Pre-weaning kid and lamb losses in traditional African management systems. Dans: *Actes de la 6<sup>e</sup> Conférence de la Commission régionale de l'O.I.E. pour l'Afrique*. p. 109 à 116.

## Réunions et conférences

Les membres du personnel du CIPEA ont participé aux réunions énumérées ci-après:

- All-University-of-California Conference on Economic History, Asilomar, Calif., E.-U., novembre 1985.
- Agroforestry Workshop on Alternative Production Methods to Shifting Cultivation, IITA, Ibadan (Nigéria), mars 1985.
- CILSS/Club du Sahel. Réunions sur les politiques d'élevage dans les pays du Sahel, Paris, octobre 1985.
- CIPEA/University of Florida. Farming Systems Support Project Workshop on Livestock in Mixed Farming Systems: Research Methodologies and Priorities, Addis-Abeba, juin 1985.
- Conference on Agricultural Economics Training and Research in Africa: Programs, Problems, Prospects, parrainé par DSE et ADC, Harare (Zimbabwe), mars 1985.
- Conference on Wildlife/Livestock Interfaces in Rangeland, Winrock International/Government of Kenya, Taita (Kenya), avril 1985.
- Congrès international des sciences anthropologiques et ethnologiques, Alexandrie (Egypte).
- CRDI. Workshop on Feed Resources for the Small-scale Livestock Producer, Nairobi (Kenya).
- FAO Consultation d'experts, Sophia (Bulgarie), juillet 1985.
- FAO/PNUE Consultation d'experts. Methodology for Animal Genetic Resources Databanks, Rome, juin 1985.
- Fourth CRSP Workshop on Small Ruminants, Kakamega (Kenya), mars 1985.
- IAR Workshop on Review of the Status of Livestock, Pasture and Forage Research in Ethiopia, Addis-Abeba, janvier 1985.
- IAR/CIMMYT/CIPEA 'National Orientation Workshop on Farming Systems Research in Ethiopia', septembre 1985.
- ICARDA/CRDI Regional Workshop on Research Methodology for Livestock On-farm Trials, ICARDA, Alep (Syrie), mars 1985.
- IFDC Conference on N and P Management in Sub-Saharan Africa, ICRISAT, Patancheru (Inde), mars 1985.
- IFPRI/DSE Workshop on Sources of Increased Variability in Cereal Yields, Feldafing (R.F.A.), novembre 1985.
- Inter-Center Seminar on Women and Agricultural Technology, Bellagio (Italie), mars 1985.
- International Conference on Animal Production in Arid Zones, ACSAZA, Damas (Syrie), septembre 1985.
- International Consultative Workshop on Tenure Issues in Agroforestry, CIPEA, Nairobi, mai 1985.
- International Soils Science Society and the Soils Science Society of Nigeria Joint International Conference on Soil Fertility, Soil Tillage and Post-clearing Land Degradation in the Humid Tropics, Ibadan, 21-26 juillet 1985.
- International Symposium on the Exploration and Use of Natural Resources in Arid Areas, Academia Sinica, Urumqi (Chine), août 1985.
- International Course for Development-oriented Research in Agriculture, Montpellier, août 1985.
- Istituto Italo-Africano Conference on the Importance of Research, Farming and New Systems for Agricultural Mechanisation for a Solution to the Hunger Problems in Sub-Saharan Africa, Vérone (Italie), mars 1985.
- National Conference on Small Ruminant Production, NAPRI, Zaria (Nigéria), octobre 1985.
- OFE Networkshop, CIMMYT, Lilongwe (Malawi).
- Seminar on Problems of Agricultural Development and Land Policy, Land Administration Research Centre, Kumasi (Ghana), juillet 1985.
- Workshop on the Status of Agricultural Research in Ethiopia, Addis-Abeba, janvier 1985.
- WSARP/CIMMYT 'Workshop on On-farm Research with Farming Systems Perspective' Wad Medani (Soudan), janvier 1985.
- 2nd ARNAB Workshop, Alexandrie (Egypte), octobre 1985.
- 15th International Grassland Congress, Kyoto (Japon), août 1985.
- 18<sup>e</sup> Réunion de l'OUA/ISCTRC, Harare, (Zimbabwe), mars 1985.
- 22nd Annual Conference of the Nigerian Veterinary Medical Association, Vom (Nigéria), novembre 1985.
- 23rd Trypanotolerance Seminar, Salford (R.-U.), septembre 1985.
- 25th Meeting of the Nigerian Livestock Development Committee, Port Harcourt (Nigéria), mars 1985.
- 36<sup>e</sup> Réunion annuelle de la Fédération européenne de zootechnie, Grèce, septembre-octobre 1985.

# Etats financiers

## CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE BILAN au 31 décembre 1985

(en milliers de dollars E.-U.)

### ACTIF

<b>Actif réalisable et disponible</b>	<b>1985</b>	<b>1984</b>
Liquidités	7 237	1 762
Sommes à recevoir - des donateurs	938	995
- des employés	34	56
- d'autres sources	501	610
Stocks	540	380
Dépôts et paiements d'avance	<u>117</u>	<u>102</u>
<b>Actif disponible et réalisable total</b>	<b><u>9 367</u></b>	<b><u>3 905</u></b>
<b>Immobilisations</b>		
Bâtiments	8 820	8 055
Matériel de recherche et de laboratoire	1 972	1 635
Ordinateur	978	695
Ameublement et matériel de bureau	2 345	2 125
Véhicules et avions	1 831	1 682
Divers	<u>127</u>	<u>116</u>
<b>Immobilisations totales</b>	<b><u>16 073</u></b>	<b><u>14 308</u></b>
<b>Actif total</b>	<b><u>25 440</u></b>	<b><u>18 213</u></b>

### PASSIF ET SOLDES

<b>Exigibilités à court terme</b>		
Découvert bancaire	-	2
Sommes à payer aux employés	362	177
Autres sommes et effets à payer	3 702	2 686
Contributions versées à l'avance	<u>4 040</u>	<u>142</u>
<b>Exigibilités totales à court terme</b>	<b><u>8 104</u></b>	<b><u>3 007</u></b>
<b>Soldes des fonds</b>		
Soldes immobilisés	16 073	14 308
Fonds de roulement	1 063	487
Projets spéciaux	-	( 151)
Equipement	<u>200</u>	<u>562</u>
<b>Soldes totaux</b>	<b><u>17 336</u></b>	<b><u>15 206</u></b>
<b>Passif et soldes totaux</b>	<b><u>25 440</u></b>	<b><u>18 213</u></b>

**CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ÉLEVAGE EN AFRIQUE  
ETAT DES RECETTES, DES DEPENSES  
ET DES SOLDES**

**pour l'année s'achevant au 31 décembre 1985**

(en milliers de dollars E.-U.)

<b>Revenus</b>	<b>1985</b>	<b>1984</b>
Contributions du GCRAI	13 803	12 641
Subventions au titre des projets spéciaux	1 675	775
Fonds d'équipement	470	562
Gains acquis	<u>193</u>	<u>127</u>
<b>Revenus totaux</b>	<b><u>16 141</u></b>	<b><u>14 105</u></b>
<b>Dépenses de fonctionnement</b>		
Recherche	8 362	7 472
Information et formation	2 203	2 006
Administration générale	411	592
Fonctionnement et entretien du Siège	1 138	1 171
Conseil d'administration et Direction générale	<u>506</u>	<u>569</u>
<b>Dépenses totales de fonctionnement</b>	<b><u>12 620</u></b>	<b><u>11 810</u></b>
<b>Dépenses d'équipement</b>	1 765	1 803
<b>Projets spéciaux</b>	<u>1 391</u>	<u>1 178</u>
<b>Dépenses totales</b>	<b><u>15 776</u></b>	<b><u>14 791</u></b>
<b>Excédent/(déficit) des revenus sur les dépenses</b>	<b><u>365</u></b>	<b><u>(686)</u></b>
<b>SOLDES</b>		
<b>Soldes en début d'exercice</b>		
Budget régulier	487	1 332
Projets spéciaux	(151)	252
Fonds d'équipement	<u>562</u>	<u>-</u>
<b>Soldes totaux en début d'exercice</b>	<b>898</b>	<b>1 584</b>
<b>Excédent/(déficit) des revenus sur les dépenses</b>	<b><u>365</u></b>	<b><u>(686)</u></b>
<b>Soldes en fin d'exercice</b>		
Fonds de roulement	1 063	487
Projets spéciaux	-	(151)
Fonds d'équipement	<u>200</u>	<u>562</u>
<b>Soldes totaux en fin d'exercice</b>	<b><u>1 263</u></b>	<b><u>898</u></b>

**CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE**  
**TABLEAU RELATIF AUX CONTRIBUTIONS DU GCRAI ET**  
**AUX SUBVENTIONS AU TITRE DES PROJETS SPECIAUX**  
**pour l'année s'achevant au 31 décembre 1985**

(en milliers de dollars E.-U.)

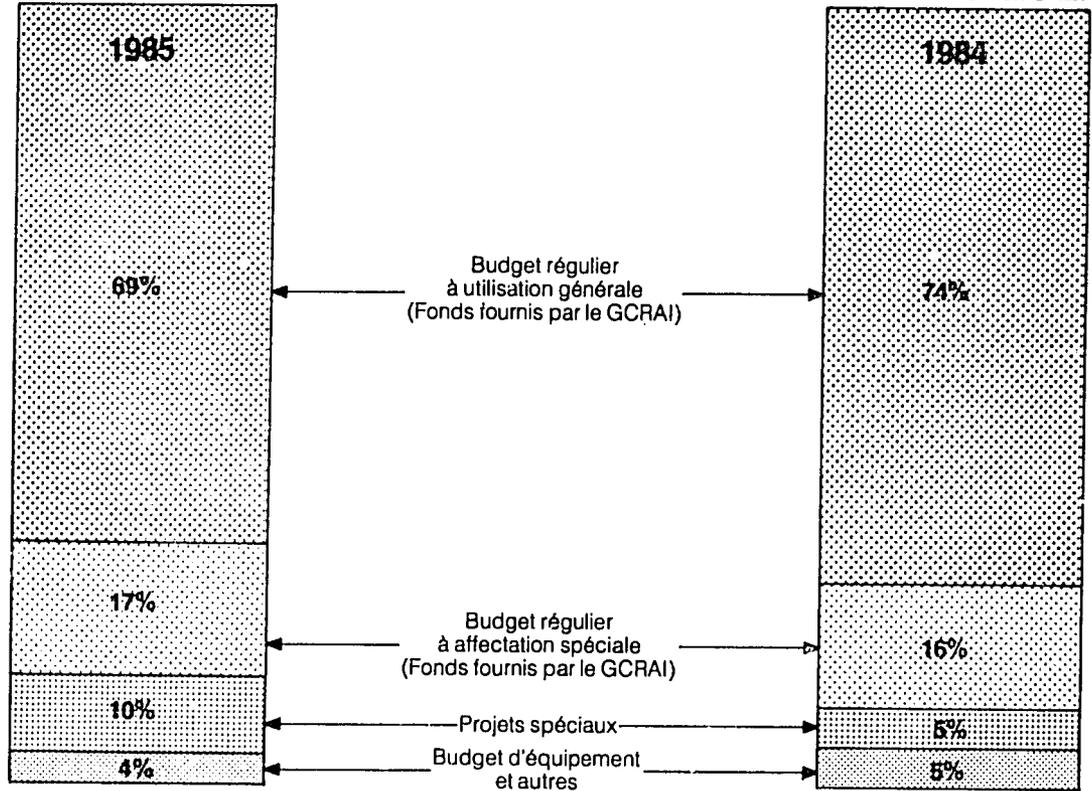
<b>Contributions du CGIAR</b>	<b>1985</b>	<b>1984</b>
Association internationale de développement (Banque mondiale)	3 450	2 680
Australie	281	279
Belgique	481	354
Canada	549	495
Centre de recherches pour le développement international (CRDI)	143	156
Chine	33	33
Danemark	184	224
Etats-Unis d'Amérique (USAID)	3 175	3 200
Finlande	250	250
Fonds international pour le développement de l'agriculture (FIDA)	500	500
France	117	95
Inde	—	50
Irlande	172	178
Italie	1 681	1 205
Nigéria	167	260
Norvège	283	248
Pays-Bas	244	253
Rép. féd. d'Allemagne	626	678
Royaume-Uni	302	298
Suède	251	184
Suisse	612	661
Caisse de stabilisation	302	360
<b>Total des contributions du GCRAI</b>	<b>13 803</b>	<b>12 641</b>
<b>Subventions au titre des projets spéciaux</b>		
Australie (ACIAR)	7	—
Canada	25	—
CARE/Ethiopie	40	—
Centre de recherches pour le développement international (CRDI)	186	61
Communauté économique européenne (CEE)	423	—
Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG)	47	11
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)	130	254
Egyptian Technical Cooperation Fund for Africa	17	17
Etats-Unis d'Amérique (USAID)	91	148
Ethiopie	—	134
Fondation Ford	56	107
National Animal Production Research Institute (NAPRI)	—	13
Nigéria (FLD)	304	30
Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)	15	—
Tufts University/USAID	256	—
World Vision	78	—
<b>Total des subventions au titre des projets spéciaux</b>	<b>1 675</b>	<b>775</b>

# Provenance et utilisation des fonds en 1984 et en 1985

16 141 000 dollars E.-U.

## REVENUS

14 105 000 dollars E.-U.



15 776 000 dollars E.-U.

## DEPENSES

14 791 000 dollars E.-U.

