

CIPEA

Rapport annuel

1989



Centre international pour l'élevage en Afrique

CIPEA

Rapport annuel

1989



Centre international pour l'élevage en Afrique
B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)

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

ISSN 0255-3473

*Photo de couverture: intégration de l'agriculture et de l'élevage dans le système de la petite
exploitation agricole. Hauts plateaux éthiopiens.*

*Référence exacte: CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique). 1990.
Rapport annuel 1989. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie).*

Table des matières

Préface *p. x*

Liste des membres du conseil d'administration *p. xviii*

Les donateurs du CIPEA en 1989 *p. xix*

Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins *p. 3*

Economie de la production bovine *p. 3*

Systèmes d'alimentation et de gestion *p. 18*

Technologies de conservation et de transformation du lait *p. 26*

Evaluation et amélioration des races bovines *p. 30*

Pertes en reproduction et gestion de la santé des bovins *p. 32*

Activités du Réseau de recherche sur le lait et la viande des bovins *p. 36*

Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants *p. 41*

Economie de la production des petits ruminants *p. 41*

Evaluation des ressources génétiques et amélioration des races *p. 47*

Production fourragère et systèmes d'alimentation *p. 49*

Systèmes de gestion *p. 62*

Réseau de recherche sur les petits ruminants *p. 65*

Secteur de recherche sur la traction animale *p. 69*

Intensification et diversification de l'utilisation de la traction animale *p. 70*

Méthodes d'alimentation des animaux de trait *p. 79*

Activités du Réseau africain de recherche sur la traction animale *p. 80*

Secteur de recherche sur les aliments du bétail *p. 83*

Développement des services disponibles et évaluation des ressources génétiques *p. 83*

Evaluation préliminaire des aliments du bétail *p. 86*

Ligneux à usages multiples *p. 90*

Les légumineuses fourragères dans les systèmes de production mixtes *p. 95*

Coordination des activités des réseaux de recherche sur les aliments du bétail *p. 101*

Secteur de recherche sur la trypanotolérance p. 105

Epidémiologie de la trypanotolérance p. 106

La trypanotolérance p. 108

Génétique de la trypanotolérance p. 112

Evaluation biologique et économique des réponses des bovins aux innovations techniques p. 114

Collaboration avec les systèmes nationaux de recherche agricole p. 117

Réunion du réseau Trypanotolérance p. 117

Formation p. 117

Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires p. 121

Recherche sur les politiques d'élevage p. 121

Evolution des parcours p. 128

Reconnaisances aériennes p. 129

Prestations de services dans le domaine des politiques d'élevage p. 130

Formation et information p. 135

Formation p. 135

Information p. 136

Liste des agents du Centre en 1989 p. 145

Publications p. 149

Réunions et conférences p. 155

Organismes collaborateurs en 1989 p. 157

Etats financiers p. 159

Provenance et utilisation des fonds en 1989 et 1988 p. 162

Répartition des dépenses par secteur de recherche p. 163

Adresses du CIPEA p. 164

Liste des tableaux

Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins

- Tableau 1. Caractéristiques de la consommation de produits laitiers des ménages à Bamako (Mali), 1988–1989. *p.* 7
- Tableau 2. Fréquence de la consommation de produits laitiers par région et par type de consommateur dans le sud du Nigéria, 1989. *p.* 10
- Tableau 3. Nombre d'exploitations enquêtées et type d'animaux élevés dans les zones agro-écologiques à prédominance cocotier-manioc et anacardier-manioc de la circonscription administrative de Kaloleni (Kenya). *p.* 12
- Tableau 4. Effet du système d'alimentation du veau et de la complémentation alimentaire et de la race de la mère sur son ingestion de matière sèche et sa production de lait, ainsi que sur la croissance et la consommation de lait du veau, Debre Zeit (Éthiopie), 1989. *p.* 19
- Tableau 5. Production de matière sèche de la variété *ntchisi* de *Panicum maximum* en culture pure ou en association avec trois espèces de légumineuses fourragères ligneuses à Ibadan, dans la zone subhumide du Nigéria, 1989. *p.* 21
- Tableau 6. Distribution des vêlages au sein du troupeau expérimental, Ranch d'Idon, zone subhumide du Nigéria, 1987–1989. *p.* 22
- Tableau 7. Distribution des exploitations en fonction de l'utilisation mensuelle des aliments des bovins dans la savane secondaire du sud-ouest du Nigéria, 1989. *p.* 25
- Tableau 8. Effet des méthodes de préparation des sols, de plantation des arbres et de lutte contre les mauvaises herbes sur la croissance de *Gliricidia* semé sur un pâturage établi, à Avétonou (Togo), 1989. *p.* 27
- Tableau 9. Caractéristiques du lait baratté et du temps de barattage, et teneur en matière grasse du babeurre et rendement beurrier obtenus avec une baratte traditionnelle en terre cuite équipée d'un agitateur interne, Debre Berhan (Éthiopie), 1989. *p.* 28
- Tableau 10. Erreurs types et moyennes des paramètres de la lactation calculées par la méthode des moindres carrés chez cinq génotypes de bovins issus de trois systèmes de sélection, zone côtière du Kenya. *p.* 31
- Tableau 11. Production annuelle moyenne de lait de cinq génotypes de bovins issus de trois systèmes de sélection, zone côtière du Kenya. *p.* 32
- Tableau 12. Hématocrite et prévalence de la trypanosomiase, des hémoparasites transmis par les tiques, de la theilériose et des parasites intestinaux chez des bovins de races améliorées et Zébu dans trois zones agro-climatiques de la côte kényenne, 1989. *p.* 35

Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants

- Tableau 13. Résultats du modèle linéaire général et récapitulatif des transactions enregistrées pour les sites de Shola, de Debre Berhan et de Degollo (Éthiopie). *p.* 43

- Tableau 14. Budgets partiels utilisés pour la complémentation alimentaire et le traitement sanitaire des ovins à Debre Berhan (hauts plateaux éthiopiens) en 1989. p. 46
- Tableau 15. Origine et montant du revenu des ménages ruraux, zone semi-aride, Mali, 1987/88. p. 47
- Tableau 16. Moyennes des moindres carrés et erreurs types des gains moyens quotidiens enregistrées pour trois races de moutons des hauts plateaux, à partir de 22 mois d'âge, et à différents niveaux d'engraissement, Debre Berhan (Ethiopie), 1989. p. 48
- Tableau 17. Consommation de matière sèche et de protéines brutes et gains de poids vif d'ovins mâles, Debre Zeit (Ethiopie). p. 50
- Tableau 18. Consommation volontaire et gain de poids d'agneaux alimentés par une ration à base de paille de maïs complétement par différents types de foins de légumineuses. p. 51
- Tableau 19. Rendements en biomasse, protéines brutes et grains de mil de cultures associées de *Stylosanthes*/mil, Niger, 1989. p. 55
- Tableau 20. Effet de *Leucaena* servi sec et en vert comme complément d'une ration à base de *Panicum maximum* sur la croissance d'agneaux âgés de 10 à 12 mois, zone humide du Nigéria, 1989. p. 56
- Tableau 21. Quantité et fréquence de l'offre de compléments alimentaires faite à des chèvres villageoises par des adeptes de l'agriculture en couloirs et des paysans du système traditionnel dans deux villages du sud-ouest du Nigéria, 1988–1989. p. 57
- Tableau 22. Rendement en grains de maïs de parcelles exploitées selon le système de l'agriculture en couloirs avec et sans jachères, zone humide du Nigéria, 1985–1989 (total de deux saisons culturales par année). p. 58
- Tableau 23. Effets de la jachère sur les propriétés chimiques des sols dans les parcelles gérées selon le système de l'agriculture en couloirs avec *Gliricidia* et dans des parcelles exploitées suivant la méthode traditionnelle, zone humide du Nigéria, 1985–1989. p. 58

Secteur de recherche sur la traction animale

- Tableau 24. Ecoulement de l'eau et érosion du sol dans des parcelles mises en place avec ou sans billons élargis à Debre Zeit (pente de 0,65%) et Hidi (pente de 2,7%) dans les hauts plateaux éthiopiens, juin-septembre 1989. p. 73
- Tableau 25. Rendements moyens en grains et en paille de trois variétés améliorées de blé dur associées ou non à des trèfles semés sous couverture des céréales à Debre Zeit, Ginchi et Akaki (Ethiopie), 1989. p. 74
- Tableau 26. Rendements moyens en grains et en paille de variétés de blé dur cultivées sur vertisol drainé en altitude moyenne à Debre Zeit, Akaki et Ginchi (Ethiopie), 1989. p. 75
- Tableau 27. Rendements moyens en grains et en paille d'une variété locale de blé dur et de trois variétés de blé panifiable cultivées

sur vertisol drainé en zone de haute altitude à Bichena et Inewari (Ethiopie), 1989. p. 75

- Tableau 28. Rendements en matière sèche de *Sesbania sesban*, *Lablab purpureus* (cv. Rongai) et *Vigna unguiculata* semés à plat ou sur billons élargis à Debre Zeit (Ethiopie), 1989. p. 76
- Tableau 29. Rendements en grains et en paille, recettes et marge bénéficiaire brutes obtenu pour le blé semé sur billons élargis ou selon les méthodes traditionnelles à Debre Zeit, Dejen et Inewari (Ethiopie), 1989. p. 78
- Tableau 30. Valeurs moyennes du temps, du nombre de jours, de la vitesse et de la force de travail d'une paire de boeufs utilisée dans diverses opérations culturales, Mali, 1989. p. 79

Secteur de recherche sur les aliments du bétail

- Tableau 31. Fixation d'azote biologique chez diverses espèces/lignées de trèfle (*Trifolium*) cultivées sur un vertisol à Shola (Ethiopie), 1989 (Méthode de l'azote 15). p. 86
- Tableau 32. Production de lignées de légumineuses fourragères après une période de repousse de trois mois à Ibadan et Fashola dans le sud-ouest du Nigéria., 1989. p. 89
- Tableau 33. Effet de l'application en 1988 de superphosphate triple (TSP), de phosphate naturel acidulé (PNA) à 25 et 50% et de phosphate naturel non acidulé (PN) sur la production de matière sèche de la luzerne à Debre Zeit (Ethiopie), 1989. p. 91
- Tableau 34. Effet de l'intervalle entre coupes sur la production de matière sèche de lignées de *Leucaena* à Debre Zeit (Ethiopie). p. 92
- Tableau 35. Effet de l'espèce de *Rhizobium* sur *Sesbania sesban* cultivé sur deux types de sols en Ethiopie. p. 93
- Tableau 36. Effet de l'inoculation de *Rhizobium* et de l'application d'engrais phosphaté sur la nodulation et la croissance de *Sesbania goetzii* semé sur des échantillons de vertisol en provenance de Shola (Ethiopie). p. 94
- Tableau 37. Effet de l'application de divers niveaux d'engrais azoté ou phosphoré et d'une culture précédente de *Stylosanthes hamata* sur le rendement en grains du sorgho dans la zone subhumide du Mali. p. 96
- Tableau 38. Effet de la densité de l'herbe d'un parcours à *Stylosanthes hamata* sur le rendement en grains de la culture subséquente de maïs dans la zone subhumide du Nigéria. p. 97
- Tableau 39. Production du maïs et de *Macrotyloma axillare* cv. Archer semés en cultures pures ou en association sur sol acide à Soddo (Ethiopie). p. 100
- Tableau 40. Effet du système cultural sur la nodulation et la production de matière sèche de *Lablab* et le rendement en grains et la production de matière sèche du maïs à Debre Zeit, dans les hauts plateaux éthiopiens. p. 101

Secteur de recherche sur la trypanotolérance

- Tableau 41. Influence de divers critères de trypanotolérance sur l'intervalle de vêlage, le poids des veaux au sevrage et la productivité de la vache, Ranch de Mushie (Zaïre) 1989. p. 109

- Tableau 42. Effets du contrôle de la parasitémie et de l'anémie, et de l'exposition antérieure sur les gains de poids quotidiens, Ranch de l'OGAPROV (Gabon), 1989. *p. 110*
- Tableau 43. Effet du traitement au Samorin sur les taux de vêlage des vaches N'Dama, Ranch de l'OGAPROV (Gabon), 1989. *p. 111*
- Tableau 44. Héritabilité de la croissance et de l'hématocrite moyen; niveau le plus faible de l'hématocrite atteint pendant le test; et corrélations phénotypiques et génétiques de ces paramètres. *p. 113*

Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires

- Tableau 45. Indices des prix de la viande de boeuf, de mouton et de volaille par rapport à ceux du mil, Nigéria, 1975–1986. *p. 123*
- Tableau 46. Employeur, discipline et langue de travail des membres de l'ALPAN au mois de décembre 1989. *p. 132*
- Tableau 47. Origine régionale et langue de travail des participants aux cours sur l'analyse des politiques d'élevage dispensés entre 1986 et 1989. *p. 132*

Département de la formation et de l'information

- Tableau 48. Etudiants du 2^e et du 3^e cycle universitaire ayant parachevé leur projet de recherche au CIPEA en 1989. *p. 137*
- Tableau 49. Formation de groupe au CIPEA, 1989. *p. 138*
- Tableau 50. Encadreurs du CIPEA. *p. 139*
- Tableau 51. Collection de la Bibliothèque et acquisitions effectuées en 1989. *p. 141*

Liste des figures

Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins

- Figure 1. Distribution de la demande totale de lait et des produits laitiers en Afrique de l'Ouest, 1985–1987. *p. 5*
- Figure 2. Prix nominaux et prix réels du lait dégraissé en poudre sur le marché international, 1980–1989. *p. 6*
- Figure 3. Distribution de fréquences du nombre d'animaux de race améliorée par troupeau dans les zones agro-écologiques cocotier-manioc et anacardier-manioc de la circonscription administrative de Kaloleni (Kenya), 1989. *p. 13*
- Figure 4. Ventes de lait (litres d'équivalents-lait sur la base de la valeur énergétique) par individu de référence (équivalent-homme africain adulte: EHAA) et par jour selon la saison, pour des ménages appartenant à différentes tranches de revenu et plus ou moins éloignés des marchés, sud de l'Ethiopie, 1987. *p. 14*
- Figure 5. Adoption des banques fourragères au Nigéria par groupe ethnique. *p. 17*
- Figure 6. Mode d'acquisition de la terre par les propriétaires des banques fourragères au Nigéria. *p. 17*
- Figure 7. Effet de l'alimentation de saison sèche sur les pertes de poids des vaches Bunaji dans la zone subhumide du Nigéria, 1989. *p. 23*

Figure 8. Croissance jusqu'à 3 ans de génisses soumises à divers traitements avant un sevrage intervenant entre 2 et 9 mois d'âge, parcours de la zone semi-aride du sud de l'Ethiopie. p. 34

Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants

Figure 9. Prix moyen hebdomadaire du kg de mouton enregistré dans trois marchés des hauts plateaux éthiopiens, 1989. p. 44

Figure 10. Distribution mensuelle du temps consacré à différentes activités et à différents aliments par des ovins maintenus en milieu réel à Debre Berhan, mai-décembre 1989. p. 64

Figure 11. Distribution mensuelle du temps consacré à différentes activités et à différents aliments par des moutons maintenus en milieu réel à Inewari-Deneba, mai-décembre 1989. p. 64

Secteur de recherche sur la traction animale

Figure 12. Nombre d'animaux de trait et effectifs bovins par rapport aux superficies emblavées à Ginchi dans les hauts plateaux éthiopiens, 1989. p. 71

Secteur de recherche sur les aliments du bétail

Figure 13. Effet du fumier sur la luzerne semée sur sol acide à Soddo (Ethiopie), 1989. p. 90

Figure 14. Effet de l'intervalle de coupe sur la production de *Stylosanthes hamata*, *S. capitata* et *Centrosema pascuorum* dans la zone subhumide du Nigéria, mai-novembre 1989. p. 98

Secteur de recherche sur la trypanotolérance

Figure 15. Prédiction des relations entre la pression glossinaire et la prévalence trypanosomienne chez les bovins trypanotolérants et trypanosensibles. p. 107

Figure 16. Pression glossinaire dans les zones "contrôlées" et "non contrôlées" de la région de Boundiali (Côte d'Ivoire), 1987-1989. p. 115

Figure 17. Prévalence des trypanosomes chez les ovins et les bovins présents dans les zones "contrôlées" et "non contrôlées" de la région de Boundiali (Côte d'Ivoire), 1987-1989. p. 115

Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires

Figure 18. Comparaison des CNP relatifs à la viande de boeuf calculés sur la base de taux de change officiels et ajustés, Nigéria, 1973-1986. p. 123

Figure 19. Modifications annuelles des mesures d'incitation par les prix destinées aux producteurs de viande de mouton en Côte d'Ivoire, 1970-1986. p. 125

Figure 20. Modifications annuelles des mesures d'incitation par les prix destinées aux producteurs de lait au Mali, 1971-1986. p. 126

Figure 21. Populations de ruminants domestiques du district d'Isiolo, au Kenya, estimées au moyen de vols de reconnaissance, 1970-1989. p. 130

Figure 22. Contributions relatives des animaux domestiques et sauvages à la biomasse totale herbivore du district d'Isiolo, au Kenya, 1970-1989. p. 131

Préface

Les travaux décrits dans le *Rapport annuel 1989* du CIPEA témoignent de la constance du Centre dans la consolidation et dans la mise en oeuvre de sa stratégie et de ses plans¹. Ils donnent également un fidèle reflet des progrès qualitatifs et quantitatifs réalisés par le Centre dans ses actions de recherche, de formation et d'information. Au demeurant, les divers mécanismes mis en place pour l'évaluation continue du Centre révèlent que les choix programmatiques faits en 1987/88 et les *modus operandi* mis au point à la même époque demeurent aussi valables aujourd'hui qu'ils l'étaient hier. A cet égard, il importe de souligner que la restructuration du Centre autour de ses six secteurs de recherche et de son département Formation et information a permis au CIPEA de mieux baliser et de mieux cibler les études qu'il mène conjointement avec les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) de l'Afrique subsaharienne et les programmes qu'il réalise pour son propre compte.

¹ Pour une information plus complète voir *Stratégie et plan à long terme du CIPEA* (CIPEA, 1988) et *Sustainal : Production from Livestock in sub-Saharan Africa: ILCA's programme plans and funding requirements 1989-1993* (ILCA, 1988).

Les recherches menées par les secteurs de recherche sur les bovins et les petits ruminants en 1989 mettent l'accent sur les facteurs alimentation et gestion dans l'accroissement des productions de l'élevage. Elles démontrent également l'importance d'une bonne gestion de la fécondité du troupeau, de l'évaluation des races, et des techniques améliorées de transformation du lait dans le développement de ce secteur. Les études entreprises par le Secteur de recherche sur la traction animale démontrent encore une fois que l'utilisation de matériels de terrassement à traction animale et l'amélioration consécutive du drainage des sols qu'elle entraîne peuvent contribuer à un accroissement considérable des rendements cultureaux.

Le Secteur de recherche sur les aliments du bétail apporte aux SNRA de l'Afrique subsaharienne un appui prometteur qui s'exprime sous forme de stockage, d'évaluation et de distribution de matériel génétique. Il intervient également dans l'amélioration des aliments du bétail dans diverses zones écologiques du continent, en particulier au travers d'innovations telles que les banques fourragères et les systèmes améliorés de gestion des ressources fourragères et des aliments du bétail, y compris les ligneux à usages multiples.

Le Secteur de recherche sur la trypanotolérance a élargi les études qu'il mène sur les méthodes de lutte contre la mouche tsé-tsé et a quantifié en termes de performances les relations qui existent entre la prévalence trypanosomienne, la pression glossinaire et la production animale chez les bovins trypanotolérants et trypanosensibles. Chez les bovins trypanotolérants, la

capacité à juguler le développement de l'anémie influe davantage sur les gains pondéraux quotidiens que l'aptitude à contrôler la parasitémie. Des corrélations importantes entre l'hématocrite et les taux de croissance laissent entrevoir la possibilité de sélectionner sur la base des valeurs de l'hématocrite, en vue d'améliorer la productivité globale de l'élevage dans les zones colonisées par la tsé-tsé.

Le Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires a poursuivi ses études sur la dégradation de l'environnement et sur ses effets sur la productivité à long terme des parcours du continent. Ce faisant, il a largement contribué à élargir nos horizons sur ces phénomènes.

Pour ce qui est des actions de formation, 42 chercheurs ont parachevé leur cycle de formation individuelle au CIPEA, alors que 12 stages de formation de groupe rassemblaient au Centre 216 participants appartenant à 39 pays différents de l'Afrique subsaharienne. La section Information du Centre, qui regroupe en son sein trois services différents, à savoir la Bibliothèque, la Documentation et les Publications, a continué à diffuser les résultats de recherche du CIPEA et à fournir aux chercheurs des SNRA l'information dont ils ont besoin pour l'aboutissement de leurs efforts de recherche.

Les programmes de recherche concertée (voir page 157), en particulier ceux privilégiant les travaux en réseaux avec nos collègues des SNRA, contribuent à donner au Centre la masse critique qui lui est nécessaire pour influencer la production animale en Afrique. Les réseaux affiliés aux secteurs de recherche du CIPEA ont connu un développement satisfaisant en 1989, ouvrant ainsi la voie à une fusion plus complète des activités du Centre, sinon de son rôle, avec ceux des SNRA de l'Afrique subsaharienne.

Les progrès évoqués dans le présent rapport n'auraient pas été possibles sans la constance de nos donateurs dans l'appui qu'ils nous fournissent et sans la participation active des membres de notre conseil d'administration et de la Direction générale du CIPEA à l'élaboration des programmes du Centre. A cet égard, il convient de signaler que vers la fin de 1989, les structures administratives et financières du CIPEA avaient déjà fait l'objet d'une réorganisation profonde initiée pour apporter aux programmes du Centre un soutien plus efficace.

Vers la fin de 1989, les effets des bouleversements politiques, économiques et sociaux qui ont secoué le monde à la fin des années 80 se faisaient de plus en plus sentir sur le rôle et l'importance de l'aide fournie à l'Afrique, mais aussi à des institutions telles que le CIPEA, par les pays donateurs. L'élection de nouveaux gouvernements en Europe de l'Est, l'émergence de certaines nations nouvellement industrialisées, et la nouvelle donne intervenue dans le domaine politique et sur les marchés de produits de base internationaux, en particulier en Europe et sur les rives du Pacifique, se sont traduites par une réorientation de l'aide fournie par les bailleurs de fonds.

Parallèlement à ces mutations, les priorités des bailleurs de fonds connaissent d'autres changements ayant tous des conséquences importantes pour l'Afrique subsaharienne et pour le CIPEA. Les bailleurs de fonds se montraient de plus en plus préoccupés par les problèmes de dimension planétaire tels que la protection de l'environnement, la durabilité des systèmes de production agricole, l'intégration de la femme dans le processus du développement, et la protection des ressources génétiques.

Ces préoccupations venaient donc s'ajouter au problème plus ancien et peut-être plus simple de la lutte contre la pauvreté. C'est ainsi que depuis le milieu des années 80, les bailleurs de fonds exigent de l'Afrique subsaharienne et des centres internationaux de recherche comme le CIPEA qu'ils accordent certes une place privilégiée à la recherche sur les facteurs propres à

accélérer la lutte contre la pauvreté, mais également et de plus en plus, aux études sur les problèmes de dimension planétaire évoqués ci-dessus.

Le Président du Conseil
d'administration

Le Directeur général

Ralph W. Cummings
Ralph Cummings

John Walsh
John Walsh

Faits et chiffres en 1989

Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins

Production laitière en milieu pastoral: dans les zones rurales de l'Éthiopie, les ventes de produits laitiers, en particulier celles du beurre, procurent au ménage 20% de ses revenus. Cet argent revient entièrement à la femme dont il constitue la seule source véritable de revenu monétaire. Pour les strates les plus déshéritées de cette population, ce revenu représente l'unique moyen de se procurer les céréales nécessaires à la subsistance du ménage.

Fabrication du beurre en milieu rural: le CIPEA a mis au point un agitateur en bois qui, placé dans une baratte traditionnelle éthiopienne en terre cuite, réduit le temps de fabrication du beurre. En effet, des 139 minutes nécessaires avec une baratte classique, le temps de fabrication du beurre tombe à 50–60 minutes avec le nouvel agitateur. Le rendement en beurre augmente également; de fait, la teneur en matière grasse du babeurre ne représente plus que le tiers de celle obtenue avec le barattage traditionnel.

Production laitière en milieu péri-urbain: les enquêtes et les analyses de données citées dans la littérature révèlent que l'accroissement de la demande de produits laitiers en Afrique subsaharienne intervient au moment même où la plupart des pays du continent se voient obligés de limiter leurs importations à cause des pénuries de devises. Le CIPEA met par conséquent un accent accru sur la recherche sur la productivité des laiteries, en particulier celles qui desservent en priorité les marchés urbains du continent.

Alimentation et gestion: les vaches assujetties à l'allaitement partiel de leurs veaux avant et après la traite manuelle produisent plus de lait en début de lactation que celles dont les petits sont strictement alimentés à l'auge. Les veaux partiellement allaités consommaient plus de lait que les veaux alimentés à l'auge et enregistraient par conséquent une croissance plus forte jusqu'à l'âge de 6 mois. Cela ne s'était toutefois pas traduit par une baisse de la quantité de lait disponible pour la vente.

N'Dama et White Fulani: les propriétaires de bovins du sud du Nigéria considèrent que par rapport au White Fulani, le N'Dama est plus apte à résister à la maladie (72%), qu'il s'adapte à une grande variété de graminées (30%), que son lait et sa viande sont meilleurs (30%), qu'il est capable de produire un veau chaque année (19%) et qu'il ne perd pas de poids pendant la saison sèche (16%). Ses points faibles par rapport au White Fulani semblent se résumer à sa petite taille (84%), à son irascibilité (47%), à la faiblesse de sa production de lait (29%), et à la modestie de son prix de vente (16%).

Complémentation alimentaire précoce: une étude de longue durée entreprise dans le sud semi-aride de l'Éthiopie révèle que la complémentation précoce des veaux avec du foin de légumineuses (pour compenser les pertes alimentaires découlant de l'affectation du lait à la consommation humaine) ne se traduit pas par une accélération soutenue de la croissance, pas plus qu'elle ne débouche sur un raccourcissement du temps de maturation du veau. Cette pratique n'est par conséquent pas rentable. Au lieu de

chercher à accélérer la croissance des bovins, les interventions à entreprendre dans cette zone devraient plutôt viser à réduire la mortalité des veaux et à améliorer l'efficacité des méthodes utilisées en matière de gestion.

Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants

Complémentation et traitement aux purgatifs: avec une complémentation quotidienne de 300 g de son de blé et de 150 g de tourteau de *noug*, des brebis de type Menz (âgées de 2 à 4 ans) ont enregistré des taux d'ovulation et donné une production de lait plus élevés que ceux observés chez des sujets assujettis à une alimentation non complétement. Le traitement aux purgatifs (contre les nématodes et les trématodes), utilisé seul, n'influa aucunement sur les paramètres de la reproduction ou de la production mais avait un effet additif lorsque conjugué avec la complémentation. L'analyse économique de ces essais en milieu contrôlé a révélé que c'est l'utilisation conjuguée de la complémentation et du traitement aux purgatifs qui donnait les marges brutes les plus élevées; toutefois, c'est avec le traitement aux purgatifs que les taux de rendement des investissements les plus importants avaient été obtenus.

Evaluation des fourrages: des essais ont été entrepris au Niger pour comparer l'appétence et la valeur nutritionnelle du foin de niébé et de six ligneux locaux — *Azadirachta indica* (neem), *Bauhinia rufescens*, *Combretum aculeatum*, *Guiera senegalensis*, *Maeria crassifolia* et *Ziziphus mauritania* — utilisés comme compléments à une ration de base composée de feuilles de mil.

Contrairement aux autres ligneux offerts, *Bauhinia*, *Combretum*, *Ziziphus* et le foin de niébé avaient été consommés sans problèmes par les ovins. D'une manière générale, le niveau de l'ammoniaque ruminal des ovins alimentés avec des ligneux était demeuré inférieur au seuil requis pour maintenir la croissance microbienne au niveau du rumen.

Agriculture en couloirs: les travaux entrepris au Nigéria sur l'agriculture en couloirs, y compris sur sa composante animale, ont commencé en 1980. Une enquête effectuée en 1989 sur 151 ménages pratiquant l'agriculture en couloirs a révélé que l'amélioration des sols et l'accroissement des rendements culturels constituaient les principaux objectifs recherchés par les adeptes de cette technologie. Toutefois, 90% des paysans avaient

eu, à un moment ou à un autre, à utiliser des émondes comme fourrage, ce qui porte à croire que l'agriculture en couloirs est considérée comme bénéfique à la production animale.

Secteur de recherche sur la traction animale

Nouveaux instruments aratoires: une barre porte-dents qui se fixe à la billonneuse améliorée permet de ramener le temps de labour à un sixième de ce qu'il était avec la charrue éthiopienne traditionnelle (4 h/ha contre 24 h/ha). La réduction du temps de labour contribue également à accroître la longévité des billons de plusieurs saisons.

Drainage des sols: sur les vertisols éthiopiens, l'utilisation de la puissance animale pour le terrassement et le drainage des sols permet au paysan de planter du blé de maturité tardive à haut rendement en début d'hivernage. Les rendements qu'on obtient avec cette variété sont deux fois plus élevés que ceux du blé *durum* local de maturité précoce que l'on sème généralement après les pluies pour éviter le problème très fréquent de l'engorgement des sols.

Stratégies d'alimentation: au Mali, les essais en milieu réel effectués sur les animaux de traction n'ont révélé aucune relation entre d'une part le poids vif, la taille ou l'état corporel des boeufs et d'autre part la performance, mesurée en termes de durée/vitesse de travail, ou de force déployée. Il ressort de ces résultats que la complémentation de saison sèche utilisée pour maintenir les gains de poids et l'état physique général des bovins au début de la campagne agricole ne permet d'accroître ni le volume du travail fourni, ni les superficies emblavées ou la production agricole.

Secteur de recherche sur les aliments du bétail

Germoplasme fourrager: en 1989, la collection de germoplasme fourrager du CIPEA a dépassé la barre des 10 000 acquisitions d'espèces graminéennes, légumineuses et ligneuses. L'unité Semences fourragères a été mise en place pour stimuler et soutenir la production de semences fourragères des systèmes agricoles nationaux, et leur approvisionnement en germoplasme fourrager.

Légumineuses fourragères tropicales: en 1989, des légumineuses fourragères tropicales qui s'étaient montrées prometteuses dans des expériences préliminaires d'évaluation menées en 1988 ont été testées dans le cadre d'essais d'évaluation agronomiques. Les rendements de *Centrosema pascuorum* et de *Stylosanthes guianensis* avaient été nettement meilleurs que ceux de *S. hamata* cv. *Verano* utilisé comme témoin. *Stylosanthes guianensis* était demeuré vert pendant toute la durée de la saison sèche et s'était avéré résistant à l'antracnose (maladie fongique).

Banques fourragères: au Nigéria, les banques fourragères avaient initialement été conçues pour fournir au bétail des aliments de qualité pendant la saison sèche. Toutefois, des travaux récemment entrepris permettent de dire aujourd'hui que ces banques peuvent également être utilisées pour l'alimentation de saison des pluies des animaux. Les études menées sur des banques fourragères utilisant *Stylosanthes hamata* et *Centrosema pascuorum* révèlent que des avantages optimums peuvent être obtenus par leur mise en pâture toutes les trois à neuf semaines; toutefois, un rythme moins fréquent de mise en pâture se traduit par une réduction des rendements en protéines brutes et en matière sèche.

Recyclage de l'azote: l'azote s'accumule dans le sol des banques fourragères, et favorise ainsi leur invasion par les adventices nitrophiles. Ce phénomène contribue notamment à réduire la valeur nutritive du fourrage. La culture périodique de la banque fourragère permet toutefois d'éviter ces problèmes. Par ailleurs, des études ont permis de démontrer que les rendements des espèces cultivées plantées dans les banques fourragères dépassent ceux des espèces ensemencées sur les jachères naturelles. Il apparaît également qu'aux fins de l'accroissement des rendements, les banques fourragères requièrent moins d'apport azoté que les jachères naturelles.

Secteur de recherche sur la trypanotolérance

Réponse des animaux à la pression glossinaire: il a été observé sur certains sites localisés en Côte d'Ivoire, en Ethiopie, au Gabon et au Zaïre que la prévalence des trypanosomes chez les animaux était directement et significativement liée à la pression glossinaire. On note toutefois que pour un niveau donné de pression glossinaire, la prévalence trypanosomienne moyenne chez les

bovins vulnérables à la trypanosomiase était égale au double de ce qu'elle était chez les races trypanotolérantes.

Trypanotolérance: l'hématocrite semble être un moyen efficace et simple de mesurer la trypanotolérance. Les études menées au Zaïre montrent que l'aptitude à contrôler le développement de l'anémie (qui correspond à la faculté de maintenir un hématocrite élevé pendant l'infection trypanosomienne) était significativement associée à des intervalles inter-vêlages plus courts, à des poids au sevrage plus importants, et à une plus grande productivité des vaches N'Dama.

Evaluation en milieu réel des caractères de trypanotolérance: au Gabon, des tests de trypanotolérance ont été menés sur des N'Dama de 1 an, maintenus pendant 12, 18 ou 24 semaines dans des ranches soumis à une pression glossinaire naturelle de type modéré. L'aptitude à contrôler l'anémie avait un plus grand effet sur les gains de poids que la faculté de contrôler la parasitémie. Il a été observé que la période de test minimale requise pour évaluer le contrôle de l'anémie avec une pression glossinaire de ce type était de six semaines.

Effet de l'infection trypanosomienne sur la reproduction des N'Dama: les études menées sur les vaches N'Dama élevées en ranching au Gabon révèlent que ni le traitement au Samorin ni la parasitémie chez les animaux non traités n'influaient sur les taux de vêlage des vaches tarées au cours de la saison de reproduction. Toutefois, en ce qui concerne les vaches en lactation, les animaux non traités accusaient un taux de vêlage plus faible que les sujets traités, ce qui montre que la trypanosomiase compromet la fécondité des vaches souffrant du stress de la lactation.

Génétique de la trypanotolérance: au Gabon, les paramètres génétiques qui interviennent dans le contrôle de l'anémie ont été évalués pour la première fois en milieu réel. L'héritabilité de l'hématocrite moyen et de l'hématocrite le plus faible étaient respectivement de 64 et de 50%, lorsque les facteurs mésologiques et la parasitémie étaient pris en considération. Les corrélations génétiques avec la croissance étaient respectivement de 0,70 et de 0,28.

La parasitémie n'avait été dépistée que chez 28% des animaux. Toutefois, si tous les animaux étaient devenus parasitémiques au cours de la brève période qu'a duré le test, soit par voie d'infection naturelle, soit artificiellement, les valeurs de l'héritabilité et des corrélations génétiques

auraient probablement été plus grandes. L'utilisation d'un test de courte durée, en vue de l'identification d'animaux présentant les hématocrites les plus élevés, se présente donc comme une stratégie efficace d'accélération du processus d'amélioration génétique des bovins trypanotolérants.

Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires

Politique des prix des productions animales: effectuée sur la base des taux de change officiels, l'analyse économique des prix des bovins à viande au Nigéria révèle qu'entre 1975 et 1986, la production de viande bovine de ce pays était subventionnée. L'ajustement du taux de change, introduit pour tenir compte de la différence des taux d'inflation qui s'observent entre les économies nationale et internationale, démontre toutefois que du fait de la survalorisation de la monnaie locale, les producteurs de viande de bœuf faisaient implicitement l'objet d'une taxation entre 1979 et 1985.

Tenure des terres et des arbres: en Afrique de l'Ouest, les droits détenus sur les arbres peuvent être distincts de ceux exercés sur les terres. En effet, selon que l'arbre a été planté par soi-même ou par quelqu'un d'autre, les droits dont dispose l'individu peuvent varier considérablement. Le statut social du "planteur", l'espèce plantée et les modalités d'utilisation ou de disposition applicables (destruction, prêt, bail, gage, vente, don) influent également sur les droits exercés sur les arbres.

Le droit d'attribuer les terres est généralement détenu par de grands groupes sociaux tels que le village, encore qu'il puisse s'exercer par le biais de leurs représentants désignés. Les femmes sont rarement titulaires de droits fonciers. Même les droits d'usage qu'elles exercent dans ce domaine leur viennent soit du mari soit d'un autre membre de la famille de sexe masculin. Les droits de la femme et le contrôle qu'elle exerce sur les arbres peuvent être différents de ceux de l'homme. De fait, certaines caractéristiques du système de propriété, telle l'interdiction faite à la femme de planter des arbres, peuvent constituer des obstacles au développement de la culture des arbres fourragers.

Formation et information

Programme quinquennal 1991-1995: une réunion de planification de la formation et de

l'information au CIPEA a permis au Centre de mettre au point un plan d'action pour le quinquennat 1991-1995. Cette réunion, qui regroupait sept agents du CIPEA et six experts des instituts nationaux de recherche et de formation d'Afrique subsaharienne, s'était inspirée dans ses travaux de l'approche dite "par projets".

Politique de formation: l'élaboration d'un manuel de politique et de procédures de formation, à l'usage des stagiaires du CIPEA et des cadres chargés de les conseiller et de les superviser a été mise en train. Le manuel envisagé codifiera dans ses pages l'ensemble des politiques, procédures et directives relatives aux possibilités de formation offertes par le Centre.

Formation individuelle et collective: 42 chercheurs ont parachevé leur programme d'étude au CIPEA pendant l'année considérée. 12 stages de formation de groupe ont été organisés en 1989, y compris cinq cours tout à fait nouveaux. Six de ces stages s'étaient tenus en français, les six autres étant organisés en anglais. Sur un total de 857 postulants recensés, 216, originaires de 39 pays différents de l'Afrique subsaharienne, avaient pu effectivement assister aux stages organisés en 1989.

La bibliothèque: les acquisitions faites par la bibliothèque en 1989 ont porté le total de sa collection à 25 456 livres, 6 139 réimpressions, 26 099 microfiches et 1 804 titres de périodiques. La bibliothèque s'est également dotée de la base de données AGRICOLA sur CD-ROM.

Les services d'information: le nombre des usagers du service de la Diffusion sélective de l'information (DSI) est passé à 1 015 personnes réparties entre 46 pays africains.

Les publications: plus de 50 000 publications ont été distribuées en 1989. Parmi les nouvelles publications enregistrées au cours de l'année considérée, figurent *Les publications du CIPEA*, un catalogue qui dresse la liste des principales publications produites par le CIPEA depuis 1974, deux nouvelles monographies et trois nouveaux rapports de recherche.

L'African Livestock Research: le n° 35 du *Bulletin du CIPEA*, publié en décembre 1989, marque la dernière parution de ce périodique scientifique. Au cours de l'année considérée, des plans ont été élaborés en vue du lancement d'une nouvelle revue scientifique d'audience internationale, l'*African Livestock Research*.

Les réseaux de recherche concertée

Au cours de l'année 1989, des progrès notables ont été enregistrés dans l'organisation et dans le fonctionnement d'un certain nombre de réseaux de recherche concertée regroupant les chercheurs des systèmes nationaux de recherche agricole de l'Afrique (SNRA).

Le Réseau de recherche sur les bovins: la décision de créer un réseau ouest-africain de recherche concertée sur les bovins a été prise en octobre 1988 lors d'un séminaire tenu à Ibadan (Nigéria) avec la participation de 67 représentants de SNRA originaires de huit pays de la région. Un réseau du même type a été mis en place pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe lors d'un autre séminaire tenu à Kadoma (Zimbabwe) en juin 1989, avec la participation de 48 représentants de SNRA originaires de sept pays de la sous-région.

Le Réseau de recherche sur les petits ruminants: à l'issue d'une réunion tenue à Bamenda (Cameroun) en janvier 1989, le Réseau de recherche sur les petits ruminants a commencé à subir le processus de transformation qui devait lui permettre de passer du statut de simple groupe d'échange d'informations scientifiques à celui de réseau de recherche concertée. Des séminaires régionaux ont ensuite été organisés par le Réseau au Togo et au Zimbabwe.

Le Réseau ouest-africain de traction animale: en mai 1989, le CIPEA a abrité la Conférence de planification du Réseau ouest-africain de traction animale. Les protocoles de recherche présentés par les participants qui étaient originaires de 11 pays de la sous-région avaient fait l'objet d'un examen approprié avant d'être soumis aux bailleurs de fonds.

Les réseaux Aliments du bétail: le Réseau d'étude des pâturages de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe (PANESA) a organisé un sémi-

naire sur le thème "Planification de la recherche concertée régionale sur l'évaluation multilocale de *Sesbania*" à Kisumu (Kenya), en août/septembre 1989. 12 grands sites d'évaluation, couvrant une vaste gamme d'environnements, ont été identifiés au Kenya, en Ouganda, au Rwanda, en Tanzanie, et au Zimbabwe.

Un séminaire conjoint de formation ARNAB (Réseau africain de recherches sur les sous-produits agricoles)/PANESA sur le thème "Analyse de données et méthodologie de recherche en milieu réel sur les aliments du bétail" a été organisé en novembre 1989 à l'université d'Egerton à Njoro (Kenya). Ce séminaire avait été suivi par 23 participants originaires de sept pays différents.

La décision de créer le Réseau de recherche sur les aliments du bétail en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale avait été prise à l'occasion d'une réunion tenue à Avétonou (Togo). Au cours de la même réunion, les représentants de neuf pays de la sous-région, aidés de délégués de l'Institut français d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (IEMVT), du Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) et du CIPEA, avaient élu un comité directeur intérimaire et élaboré des protocoles de recherche pour 1990.

Les trois réseaux ont pris la décision de se fondre en un seul et même réseau africain de recherche sur les aliments du bétail en 1990.

Le Réseau d'étude du bétail trypanotolérant: le Réseau a tenu sa première réunion biennale au Kenya en avril 1989, réunion au cours de laquelle des chercheurs appartenant à neuf SNRA ont présenté leurs résultats de recherche et procédé à la redéfinition des protocoles de recherche.

Le Réseau africain d'analyse des politiques d'élevage (ALPAN): le nombre des adhérents à ce réseau dépasse maintenant le chiffre de 1 000. 80% des membres de l'ALPAN travaillent en Afrique subsaharienne et les deux tiers d'entre eux sont des employés de la fonction publique.

Liste des membres du Conseil d'administration

(au 12 mai 1990)

R.W. Cummings (E.-U.), Président
D.F.R. Bommer (République fédérale
d'Allemagne), Vice-Président
A.A. Adegbola (Nigéria)
Assefa Woldegiorgis (Ethiopie)
N. Chabeuf (France)
J.L. Dillon (Australie)
P. Egger (Suisse)
Getachew Teklemedhin (Ethiopie)
M.L. Kyomo (Tanzanie)
E. Poutiainen (Finlande)
L.R. Randria (Madagascar)
P.I. Thiongane (Sénégal)
J.P. Walsh (Irlande)
S. Watanabe (Japon)

Comité exécutif

R.W. Cummings, Président
D.F.R. Bommer
J.L. Dillon
Getachew Teklemedhin
P.I. Thiongane
J.P. Walsh

Comité des nominations

P.I. Thiongane, Président
N. Chabeuf
P. Egger
M.L. Kyomo

Comité du programme

J.L. Dillon, Président
A.A. Adegbola
Assefa Woldegiorgis
N. Chabeuf
E. Poutiainen
L.R. Randria
J.P. Walsh
S. Watanabe

Comité des finances

D.F.R. Bommer, Président
P. Egger
M.L. Kyomo

Les donateurs du CIPEA en 1989

Contributions au GCRAI

Autriche
Banque africaine de développement
Banque mondiale
Belgique
Canada
Centre de recherches pour le développement international (CRDI, Canada)
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Inde
Irlande
Italie
Japon
Norvège
Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP)
Pays-Bas
Royaume-Uni
République fédérale d'Allemagne
Suède
Suisse

Contributions au titre de projets spéciaux

Agence de coopération culturelle et technique (ACCT, Paris, France)
Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR, Australie)
Australie
Communauté économique européenne (CEE)
Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG)
CRDI
Finlande
Fondation Ford
Fonds international de développement agricole (FIDA)
Irlande
Norvège
République fédérale d'Allemagne



Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins

Le principal objectif de ce secteur de recherche consiste à accroître de manière durable la production de lait et de viande des bovins des systèmes de la petite exploitation mixte de l'Afrique subsaharienne. Le choix de ces systèmes de production s'explique par le fait qu'ils semblent offrir de meilleures chances d'augmenter, à court et à moyen terme, la production de lait et de viande, et partant la production vivrière de la région.

Cette situation s'explique en grande partie par les interactions positives existant entre l'agriculture et l'élevage dans ces systèmes. Ainsi, les bovins fournissent la force de traction et le fumier, deux intrants agricoles importants, tandis que les sous-produits agricoles et les résidus de récolte servent à l'alimentation du bétail. Cette interdépendance est encore plus poussée dans les hauts plateaux de l'Afrique de l'Est et dans la plupart des régions humides où l'introduction de plantes fourragères dans le cycle cultural devrait permettre d'accroître la production laitière et bouchère des bovins.

Les maladies, et plus particulièrement la trypanosomiase et la dermatophilose, constituent des obstacles majeurs à la production bovine dans les zones humides d'Afrique occidentale et centrale. Menée avec succès, la lutte contre ces zoonoses devrait permettre d'accroître de manière substantielle la production de lait et de viande de ces régions. Cependant, l'incidence de la trypanosomiase est nettement plus faible dans les régions où la forêt vierge, sous l'effet du brûlis et des activités humaines, s'est transformée en savane secondaire, cadre plus propice à l'agriculture et à l'élevage bovin. Ici, l'objectif principal de ce secteur de recherche est la mise au point de technologies appropriées en vue d'une production soutenue de lait et de viande des bovins.

Voici, présenté par thème, le résumé des principales activités effectuées en 1989 par le Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins.

Economie de la production bovine

Les travaux effectués dans ce cadre portent essentiellement sur les obstacles socio-économiques et institutionnels au développement soutenu de la production de lait et de viande des bovins.

Les principales activités menées dans ce domaine peuvent se résumer comme suit:

- étude des politiques des prix, de l'offre des facteurs de production et des systèmes de commercialisation en vue de l'identification des freins à

l'accroissement de la production de viande et de lait et du potentiel de développement de ces deux produits;

- étude des systèmes de commercialisation, quantification de la demande actuelle et projetée de lait, de produits laitiers et de viande et analyse des politiques de crédit menées en direction des petits exploitants; et
- évaluation économique des innovations technologiques en vue de déterminer, non seulement les niveaux de productivité et de risque nécessaires pour en assurer l'adoption, mais également leurs bénéficiaires et leurs avantages éventuels en termes de production, de stabilité du revenu et d'amélioration des conditions de vie des populations.

Caractéristiques de la consommation des produits laitiers en Afrique de l'Ouest

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) rapporte que la consommation de produits laitiers en Afrique occidentale est passée de 15 kg par habitant pour la période allant de 1974 à 1976 à 18 kg par personne entre 1983 et 1985 avant de tomber à 12 kg par habitant entre 1985 et 1987. Au cours des années 70 et 80, la production laitière de cette région n'a augmenté que légèrement, accusant même une baisse dans les régions les plus arides de cette partie du continent. En revanche, les importations laitières ont augmenté rapidement au cours des années 70, pour diminuer par la suite, leur part dans la consommation totale tombant de 45% à 36% entre 1983–1985 et 1985–1987.

En 1989, une étude a été effectuée au CIPEA sur les caractéristiques et la distribution de la consommation de produits laitiers en Afrique de l'Ouest entre 1985 et 1987 et sur les principaux facteurs influant sur le paramètre consommation de produits laitiers.

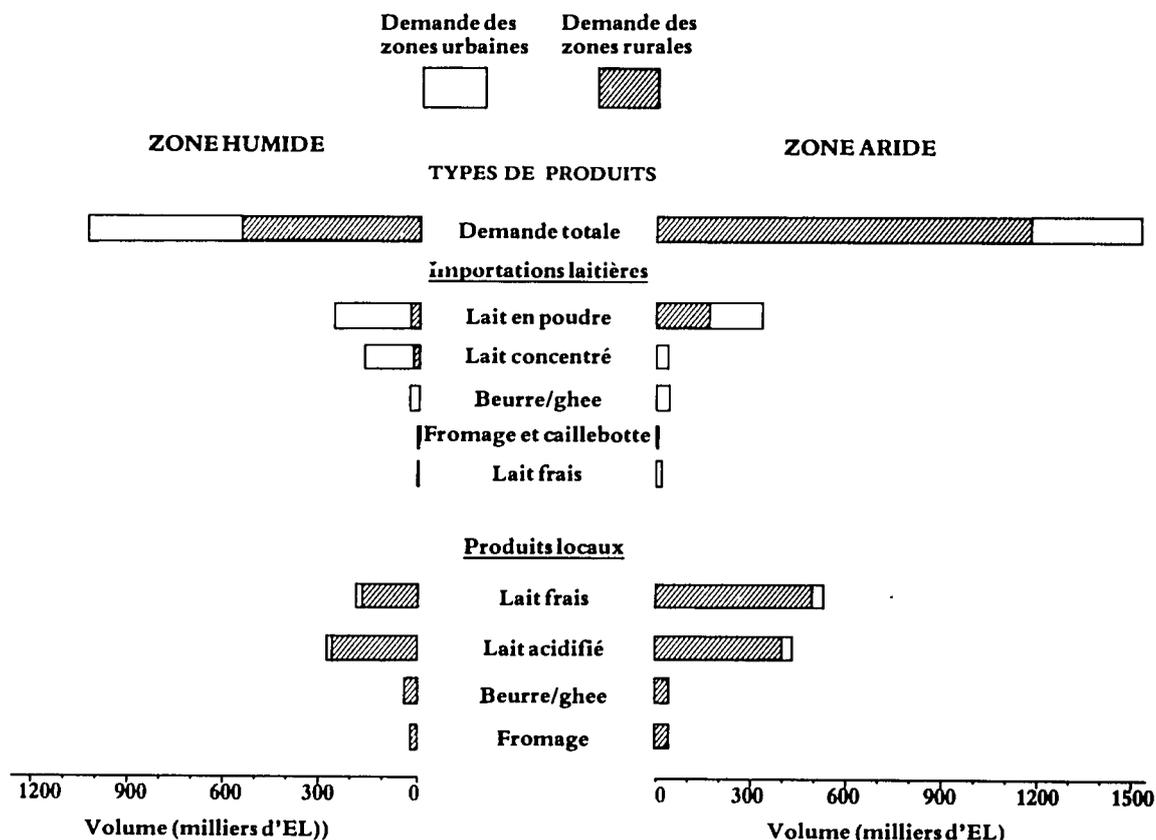
Dans le cadre de ces travaux, la demande totale de produits laitiers a été déterminée à partir des données de production et d'importations laitières publiées par la FAO. Le chiffre total ainsi obtenu a été décomposé par type de produit, par origine (locale ou importée), par climat (sec ou humide) et par zone (rurale ou urbaine).

Entre 1985 et 1987, la consommation de produits laitiers était en moyenne de 2,6 millions de tonnes d'équivalents-lait pour les 16 pays d'Afrique occidentale, soit *grosso modo* 500 000 tonnes de moins par an que pour la période 1983–1985. Dans la zone humide, la consommation par habitant, qui était de 11 kg par an entre 1983 et 1985, tombait à 6 kg entre 1985 et 1987, les chiffres correspondants pour les mêmes périodes dans la zone aride étant respectivement de 45 et de 41 kg. La forte baisse de la consommation par habitant dans la zone humide se reflétait dans la diminution de la part de cette région dans la consommation totale, laquelle passait de 49% entre 1983 et 1985 à environ 40% pour la période 1985–1987.

On trouvera à la figure 1 certaines des caractéristiques de la consommation de produits laitiers en Afrique occidentale pour la période 1985–1987. La production locale représentait 71% de la consommation dans la zone aride contre seulement 54% dans la zone humide. Pour la période 1983–1985, les chiffres correspondants étaient respectivement de 72 et de 38%, ce qui reflète la baisse des importations totales entre cette période et la période 1985–1987.

Dans la zone aride, la part de la consommation urbaine dans la consommation totale avait légèrement augmenté, passant de 21% entre 1983 et 1985 à 23% de 1985 à 1987, alors que dans la zone humide, elle baissait de 62 à 46%.

Figure 1. Distribution de la demande totale de lait et des produits laitiers en Afrique de l'Ouest, 1985-1987.



EL = Equivalent-lait.

Source: Adaptation des données de la FAO sur la production et les importations laitières, 1985-1987.

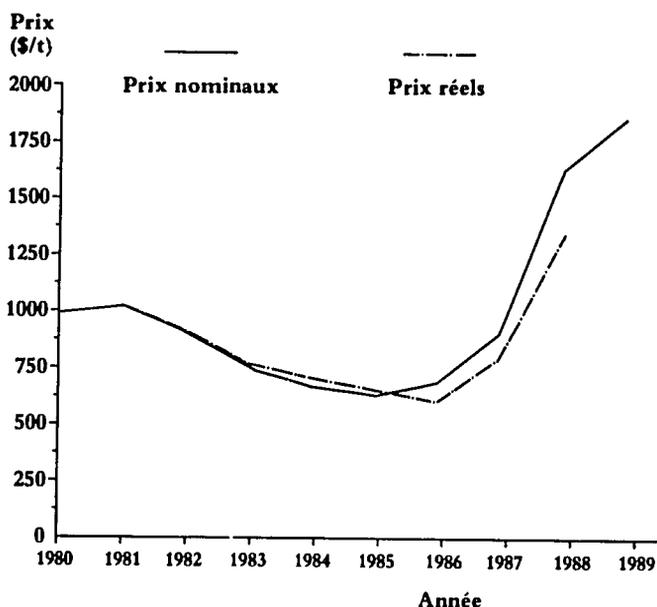
Entre 1983-1985 et 1985-1987, la consommation de produits laitiers a donc diminué en Afrique de l'Ouest, notamment dans la zone humide qui est fortement tributaire des importations laitières. Celles-ci devraient continuer à diminuer dans la mesure où leurs prix ne cessent d'augmenter (figure 2) alors que l'accroissement du revenu tend à se ralentir. Des études supplémentaires s'avèrent nécessaires en vue de mieux cerner les différentes relations entre l'offre et la demande de lait. A terme, ces études devraient déboucher sur l'élaboration de politiques propres à permettre l'utilisation efficace de la production locale de lait et à favoriser une consommation plus soutenue des produits laitiers.

Senait Seyoum et R. Brokken

Obstacles socio-économiques à la production et à la consommation des produits laitiers au Mali

D'octobre 1988 à septembre 1989, a été effectuée à Bamako (Mali) une étude destinée à comparer la consommation des produits laitiers disponibles sur place par des ménages appartenant à différentes tranches de revenu. Cette étude visait à déterminer les raisons du rejet de certains de ces produits, la relation entre consommation, revenu et prix, ainsi que l'influence de la saison et des variables socio-économiques et démographiques sur la consommation.

Figure 2.
Prix nominaux et prix réels du
lait dégraissé en poudre sur le
marché international,
1980-1989.



Les prix réels (constants) correspondent aux prix nominaux (courants) ajustés d'après l'indice du prix unitaire de fabrication dans les pays industriels (1980 = 100).

Sources: Banque mondiale: *Tendance des produits et des prix*: diverses éditions.

USDA (Département de l'agriculture des Etats-Unis): *World dairy situation* (plusieurs années).

FMI (Fonds monétaire international): *Statistiques financières internationales* (plusieurs années).

A cet effet, 240 ménages avaient été sélectionnés par le biais d'une méthode de sondage à deux degrés. Dans un premier temps, certains quartiers des six communes de la ville avaient été choisis sur la base de la connaissance qu'avait l'enquêteur des zones de concentration de la majorité des ménages pauvres, riches ou à revenus intermédiaires. Ensuite, des ménages avaient été choisis au hasard dans ces quartiers et ceux d'entre eux qui s'étaient montrés disposés à participer à l'étude avaient été retenus. Un premier questionnaire avait servi à déterminer la taille du ménage, l'âge de chaque membre, son niveau d'instruction, son ethnicité, sa religion et sa profession ainsi que le revenu mensuel de l'ensemble du ménage. Les données relatives à l'enquête proprement dite ont été rassemblées d'octobre 1988 à septembre 1989. A cet effet, les chefs de famille avaient été interrogés une fois par semaine pendant huit semaines au cours des trois saisons qui caractérisent cette région, à savoir la saison froide et sèche, la saison chaude et sèche, et l'hivernage. Les questions posées visaient à déterminer les quantités et les types de produits laitiers consommés ainsi que les montants consacrés à leur achat.

Alors que les résultats préliminaires rapportés dans le *Rapport annuel 1988* du CIPEA (pages 27 à 29) ne couvraient que la saison froide et sèche de 1988, les données présentées ici portent sur l'ensemble du cycle annuel de l'étude.

Le revenu mensuel des ménages était en moyenne de 85 000 FCFA (tableau 1), les chiffres variant de 4500 à 700 000 FCFA. Les 10% des ménages les plus pauvres se partageaient 1% de ce montant contre 36% pour les 10% des ménages les plus aisés. Avant le démarrage de l'enquête, l'ensemble de l'échantillon avait été divisé en cinq strates homogènes de revenus. Par la suite, les cinq strates ainsi déterminées avaient été ramenées à trois, à savoir les 25%

Tableau 1. Caractéristiques de la consommation de produits laitiers des ménages à Bamako (Mali), 1988-1989.

	Tranche de revenu			
	Echantillon total	25% les plus pauvres	50% à revenu intermédiaire	25% les plus aisés
Nombre de ménages	237 ^a	54	120	63
Revenu moyen du ménage (FCFA/mois)	85 370 (85 949)	19 472 (8 012)	61 722 (21 593)	185 309 (109 189)
Caractéristiques de la consommation (% du nombre de ménages)				
Régulièrement	75	51	79	92
Rarement ou jamais	25	49	21	8
Consommation				
kg EL/personne/an	12 (10)	6,4 (4,7)	11,8 (5,2)	22 (8,1)
Produits locaux (%)	34	37	33	60
Produits industriels (%)	12	29	19	15
Produits importés (%)	54	34	48	25
Dépenses consacrées à l'achat de produits laitiers				
% du budget familial	2,6	3,4	2,5	1,8

^a Trois ménages s'étaient retirés de l'échantillon avant la fin de l'étude.

Les chiffres entre parenthèses sont des écarts types.

EL = Equivalent-lait.

des ménages les plus pauvres, les 50% des ménages à revenus intermédiaires et les 25% des ménages les plus riches. Alors que le revenu mensuel du premier groupe était compris entre 4500 et 30 000 FCFA, celui du deuxième groupe allait de 30 000 à 100 000 FCFA, contre 100 000 FCFA ou plus pour le troisième.

Le ménage moyen comprenait 10,6 membres dont la moitié était âgée de moins de 16 ans. Plus petits que ceux des deux autres groupes, les ménages pauvres consacraient une plus grande part de leurs revenus mensuels aux produits laitiers et comptaient en proportion plus d'illettrés ou de travailleurs manuels que les familles riches. Seuls 4% des personnes de l'échantillon avaient été scolarisées pendant six ans ou plus, tandis que 32% d'entre elles n'avaient jamais été à l'école. Enfin, presque 50% des travailleurs de l'échantillon émargaient au budget de la fonction publique.

30% ou plus des ménages consommaient au moins une fois par semaine du lait frais ou acidifié produit sur place, du lait liquide reconstitué en usine et du lait concentré ou en poudre importé. Le lait acidifié sucré et le beurre de fabrication artisanale, le beurre et le fromage de fabrication industrielle et le lait UHT, le yaourt, le beurre et le fromage importés n'étaient consommés que très rarement. Le manque d'argent avait été cité, notamment par les ménages pauvres, comme le principal obstacle à la consommation des produits importés ou de fabrication industrielle. Enfin, certains ménages ont simplement expliqué qu'ils n'aimaient pas les produits laitiers, tandis que d'autres

invoquaient la non-disponibilité de certains produits ou une méconnaissance de la gamme des produits offerts sur le marché.

La consommation était en moyenne de 12 kg d'équivalents-lait par personne et par an, les chiffres allant de 6,4 kg pour les ménages pauvres à 22 kg pour les familles riches (tableau 1). Le type de produits consommés variait considérablement selon la tranche de revenu, les familles riches préférant de loin les produits locaux. Enfin, le lait frais et le lait acidifié représentaient ensemble 96% de la consommation totale de produits laitiers locaux.

La consommation totale de produits laitiers importés ne dépendait pas ($P > 0,05$) de la saison mais les produits locaux étaient nettement plus consommés au cours de l'hivernage que pendant la saison chaude et sèche ou la saison froide et sèche, périodes au cours desquelles la consommation moyenne ne représentait que 60% de celle enregistrée pendant l'hivernage. Les paramètres socio-économiques n'avaient eu aucun effet significatif sur la demande. Celle-ci était généralement caractérisée par une faible élasticité-revenu, les coefficients allant de 0,14 pour le lait pasteurisé de fabrication industrielle à 0,49 pour le lait concentré importé. L'élasticité-prix de la demande de lait reconstitué de fabrication industrielle et celle de la demande de lait concentré importé étaient élevées (-1,62 et -1,50 respectivement) tandis que celle du lait frais était faible (-0,53). Les coefficients d'élasticité-prix croisée étaient variables mais, en ce qui concerne le lait frais, ils étaient généralement positifs par rapport aux produits importés, lesquels étaient des produits de substitution, et négatifs par rapport au lait acidifié de fabrication artisanale, qui constituait un produit d'appoint.

Les élasticités-revenu et prix de chaque catégorie de ménage avaient été utilisées pour définir les conditions de réalisation de l'objectif du Gouvernement malien, lequel se propose de porter la consommation de produits laitiers à 40 kg d'équivalents-lait par personne et par an d'ici à l'an 2000. Pour que cet objectif se réalise, la consommation devrait, au cours des 10 prochaines années, augmenter de 13% par an pour l'ensemble de l'échantillon, c'est-à-dire de 23% par an pour les ménages les plus pauvres et de 6% par an pour les plus aisés. Tout cela est subordonné à une baisse substantielle des prix des produits laitiers et/ou une forte progression du revenu. Il est à noter cependant que l'accroissement de la production locale grâce à l'introduction de techniques de production peu coûteuses, de systèmes d'alimentation et de programmes sanitaires améliorés ainsi que de systèmes de commercialisation plus efficaces, pourrait permettre de réduire les prix des produits laitiers et partant, d'en accroître la consommation.

S. Debrah et S. Soumaré

En collaboration avec l'Institut national de recherche zootechnique, forestière et hydrobiologique du Mali

Commercialisation et consommation des produits laitiers au Nigéria

Traditionnellement, les populations autochtones du sud du Nigéria, essentiellement des Yoroubas et des Ibos, ne connaissaient pour ainsi dire pas l'élevage bovin et par conséquent, ne consommaient que très rarement le lait et les produits laitiers. Ces dernières années cependant, la situation n'a cessé d'évoluer, notamment en raison de l'afflux de Peuls transhumants et semi-sédentarisés, éleveurs de bovins, dont l'arrivée a permis d'accroître l'offre de ces produits sur le marché.

Depuis les années 40, une proportion croissante des produits laitiers consommés au Nigéria est importée, notamment dans cette partie du pays.

L'introduction en 1986 d'un programme d'ajustement structurel a entraîné une hausse des prix et partant, une baisse de la consommation de ces produits. D'octobre 1988 à mars 1989, le CIPEA a effectué une enquête pour déterminer les caractéristiques de la consommation des produits laitiers dans le sud du Nigéria. Réalisée sur diverses couches de la population de cette région, elle devait servir, non seulement à projeter la demande, notamment des produits laitiers locaux, mais également à élaborer des stratégies appropriées de production et de commercialisation. Nous présentons ici les résultats d'une analyse préliminaire des données recueillies à cette occasion.

Dans le cadre de cette enquête, un échantillon aléatoire stratifié de 1185 ménages a été interrogé dans les Etats d'Oyo dans le sud-ouest et d'Anambra et d'Imo dans le sud-est du pays. Cet échantillon était composé de 996 familles autochtones dont 412 rurales et 584 urbaines et de 189 familles peules dont 101 rurales et 88 urbaines. Les données recueillies couvraient la composition du ménage, la fréquence de consommation et l'origine des divers produits laitiers, la quantité consommée, la forme sous laquelle ils sont consommés et leurs prix. Des informations ont également été rassemblées sur les dépenses relatives à certaines denrées vivrières.

On trouvera au tableau 2 les données relatives à la fréquence de consommation des divers produits laitiers. Le type de produit et la fréquence de consommation variaient de manière sensible en fonction du groupe ethnique, du type de population (urbaine ou rurale), et de la région (sud-est ou sud-ouest). Les populations autochtones du sud-est ne consommaient pas de produits locaux; en revanche, celles du sud-ouest consommaient du wara, un fromage local mou, ainsi que du lait frais ou acidifié et du beurre. Par ailleurs, les familles rurales de cette région consommaient plus de produits laitiers locaux que leurs homologues des centres urbains.

Qu'elles soient du sud-est ou du sud-ouest, les populations autochtones consommaient les produits laitiers importés ou à base de produits importés dans les mêmes proportions, avec une préférence marquée pour le lait concentré.

Les Peuls et les Haoussas du sud-ouest consommaient plus de produits importés que ceux du sud-est, la quasi-totalité des ménages de cette catégorie vivant dans les centres urbains. En ce qui concerne la consommation de produits locaux dans le sud-ouest, les Peuls des zones rurales préféraient le lait frais alors que les Haoussas des centres urbains se contentaient de lait acidifié faute de lait frais. Enfin, les Peuls de la région du sud-est consommaient également surtout du lait frais et du lait acidifié.

Il ressort de l'analyse préliminaire des données rassemblées dans le cadre de cette enquête que le frein au développement du marché des produits laitiers locaux résidait beaucoup plus dans l'absence de moyens de conservation et de transport que dans la faiblesse du niveau de la demande. Cette hypothèse mérite cependant d'être vérifiée.

M.A. Jabbar et L. Reynolds

Caractérisation des systèmes agraires de la zone côtière subhumide du Kenya

Bien que la zone côtière subhumide du Kenya et les écosystèmes analogues existant ailleurs en Afrique de l'Est et en Afrique australe possèdent d'excellentes potentialités de production laitière, la demande de lait et de produits laitiers demeure supérieure à l'offre dans ces régions. Jusqu'ici, l'essentiel du lait commercialisé dans cette partie du pays provient de grandes exploitations ou d'unités de taille moyenne, toutefois les efforts de développement

Tableau 2. Fréquence de la consommation de produits laitiers par région et par type de consommateur dans le sud du Nigéria, 1989.

Produit et fréquence de consommation	Autochtones		Peuls/Haoussas	
	sud-ouest	sud-est	sud-ouest	sud-est
—— — proportion de ménages (%) consommant ——				
Des produits locaux				
Lait frais/acidifié				
régulière	5		98	96
irrégulière	10		2	
Yaourt				
régulier			34	93
irrégulière			7	
<i>Wara</i>				
régulier	30		70	
irrégulière	50		11	4
Beurre (régulière)	2		79	97
Des produits importés				
Lait liquide	2		8	
Yaourt				
régulière	10		22	
irrégulière	24		10	7
Lait concentré				
régulière	46	48	41	27
irrégulière	44	23	11	4
Lait en poudre				
régulière	16	14		
irrégulière	26	15	4	
Lait pour nourrissons	12	10	10	11
Beurre (irrégulière)	6	3	3	
Crème glacée				
régulière	14	10	11	
irrégulière	31	17	11	

Régulière = quotidiennement/hebdomadairement; irrégulière = mensuellement/rarement.

actuellement déployés sont axés sur un programme de promotion du zéro pâturage en petite exploitation. En outre, une partie du lait vendu dans cette région au cours de l'hivernage provient de troupeaux de zébus élevés sur les parcours semi-arides avoisinants.

Compte tenu des récents progrès enregistrés dans les techniques de production fourragère et dans la lutte contre la trypanosomiase et la theilériose, les petits exploitants de la zone côtière subhumide du Kenya sont aujourd'hui de plus en plus nombreux à s'intéresser à la production laitière. Cette tendance est encouragée par le lancement d'un programme de développement du zéro pâturage et d'un projet de recherche concertée par le Kenya Agricultural Research Institute et le CIPEA, en collaboration avec plusieurs organisations nationales et internationales. Ces travaux ont démarré fin 1988 par des études destinées à décrire les systèmes agraires en place et à évaluer l'im-

portance de l'élevage bovin et plus particulièrement des bovins laitiers dans lesdits systèmes.

Ces travaux ont pour cadre la région de Kaloleni, circonscription administrative du district de Kilifi, située au nord-ouest de Mombasa. Ici, on distingue trois zones agro-écologiques différentes, à savoir la zone semi-aride à prédominance "élevage-mil" et deux zones subhumides, l'une à prédominance "anacardier-manioc" et l'autre à prédominance "cocotier-manioc". Dans le cadre de cette enquête, quelque 1800 ménages, soit 10 à 15% du nombre total d'exploitants de cette région ont été interrogés en décembre 1988 et en janvier 1989.

La taille moyenne des ménages était de 12 personnes, dont un peu moins de la moitié était âgée de moins de 16 ans, 4% seulement de cette population dépassant la barre des 60 ans. Plus de 86% des femmes adultes vivaient en permanence sur l'exploitation contre seulement 60% d'hommes adultes. Ces chiffres, qui font clairement ressortir l'importance de l'emploi non agricole chez les hommes, permettent de conclure que le taux de croissance démographique se situait autour de 4% depuis le dernier recensement effectué en 1979, et que la densité moyenne de la population était d'environ 250 habitants/km².

Gérées en propriété libre, 95% des exploitations étudiées étaient occupées par leurs propriétaires. Dans le sous-système du cocotier, 70% des exploitations avaient moins de 4 ha, avec une taille moyenne prédominante de près de 2 ha; toutefois 64% des ménages avaient, dans le pire des cas, accès à une autre parcelle. En revanche, seules 22% des familles du sous-système de l'anacardier avaient accès à une autre parcelle, bien que la taille de leurs exploitations fût comparable à celle des champs de la région à prédominance cocotier-manioc. Dans une zone comme dans l'autre, la seconde parcelle était située en moyenne à 3 km de la première.

Quelle que soit la zone considérée, l'arboriculture était très répandue. En ce qui concerne les cultures marchandes, 90% des exploitants cultivaient le cocotier, les autres cultures de rente étant la noix de cajou (51%), les agrumes (27%), les mangues (18%) et les oléagineux (19%). Le maïs et le manioc constituaient les principales cultures vivrières et étaient exploités par plus de 90% des paysans. Les autres cultures vivrières exploitées étaient les pois (27%), le riz (21%), la banane (14%) et *Phaseolus* (10%). Les cultures associées constituaient généralement la règle, la zone à prédominance cocotier-manioc connaissant deux récoltes annuelles contre une seule dans la région à prédominance anacardier-manioc.

La proportion des exploitations pratiquant l'élevage et les types d'animaux élevés étaient très similaires dans les deux zones (tableau 3), les troupeaux étant généralement de petite taille avec des moyennes respectives de 12,9 et de 9,1 pour les bovins et les petits ruminants du sous-système du cocotier contre 20,7 et 9,7 pour ceux du système de l'anacardier.

Alors que les agriculteurs considéraient les problèmes phytosanitaires et vétérinaires et le manque de capitaux comme les principaux obstacles à surmonter, les propriétaires de bovins estimaient quant à eux que les insuffisances du système de vulgarisation et les pénuries d'aliments du bétail constituaient les problèmes les plus sérieux à résoudre.

Il ressort des résultats de cette enquête, que les effectifs bovins de cette région donnés dans les statistiques officielles avaient été surestimés. Afin de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse et par la même occasion de décrire les sous-systèmes d'élevage bovin en place, un recensement systématique de la population bovine de cette région a été effectué, principalement entre avril et mai 1989 en collaboration avec les ministères kényens de l'agriculture et de l'élevage. Aux fins de ce recensement, les animaux avaient été classés en

deux groupes, à savoir l'East African Zebu et les races améliorées, lesquelles comprenaient les races exotiques et leurs croisements avec le zébu.

32% des 1552 ménages possédant des bovins se trouvaient dans le sous-système du cocotier, contre 39% dans celui de l'anacardier et 29% dans la zone semi-aride de culture du mil. Les troupeaux étaient de plus grande taille dans la zone subhumide que dans la zone semi-aride, laquelle abritait plus de la moitié des 56 000 bovins Zébu recensés. En revanche, plus de 80% du total d'un peu moins de 900 animaux de race améliorée recensés se trouvaient dans la zone humide, dont plus de la moitié dans le sous-système du cocotier. Ce groupe comprenait essentiellement des Sahiwal (36%), des Ayrshire (34%), des Channel Island (26%) et des individus de race frisonne (18%).

Tableau 3. Nombre d'exploitations enquêtées et type d'animaux élevés dans les zones agro-écologiques à prédominance cocotier-manioc et anacardier-manioc de la circonscription administrative de Kaloleni (Kenya).

Type d'animaux élevés	Nombre d'exploitations			
	Zone cocotier–manioc		Zone anacardier–manioc	
	Nombre	%	Nombre	%
Aucun	505	36	164	35
Petits ruminants uniquement	642	46	207	44
Bovins et petits ruminants	175	13	72	15
Bovins uniquement	69	5	26	6
Total	1391	100	469	100

Cette région abritait peu d'animaux de race importée, plus de 90% des exploitations en comptant moins de 10 (figure 3). Tous étaient alimentés à l'étable alors que 23% des zébus étaient élevés exclusivement sur parcours. Par ailleurs, les systèmes du zéro pâturage pur ou mixte avec utilisation de fourrages cultivés et/ou de concentrés, étaient pratiqués dans 36% des cas où les troupeaux dénombrés comprenaient des animaux de race améliorée. Les compléments alimentaires les plus fréquents étaient le son de maïs et le tourteau de coprah.

Les parcours naturels constituent encore la principale source d'alimentation des bovins dans cette région. Cependant, compte tenu du caractère croissant de la pression démographique et de la diminution continue de la taille des exploitations, ce mode de production devrait céder progressivement le pas à un système de plus en plus intensif. On comprend donc que le CIPEA ait décidé de concentrer ses efforts sur l'étude des obstacles techniques et socio-économiques au développement de la production bovine dans cette région. Dans cette perspective, les travaux entrepris portent, entre autres, sur l'analyse économique de la gestion des exploitations en vue d'évaluer, à partir d'un échantillon stratifié, la contribution relative des activités agricoles et non agricoles au revenu des ménages.

F.N. Chabari et W. Thorpe

En collaboration avec le Kenyan Agricultural Research Institute (KARI)

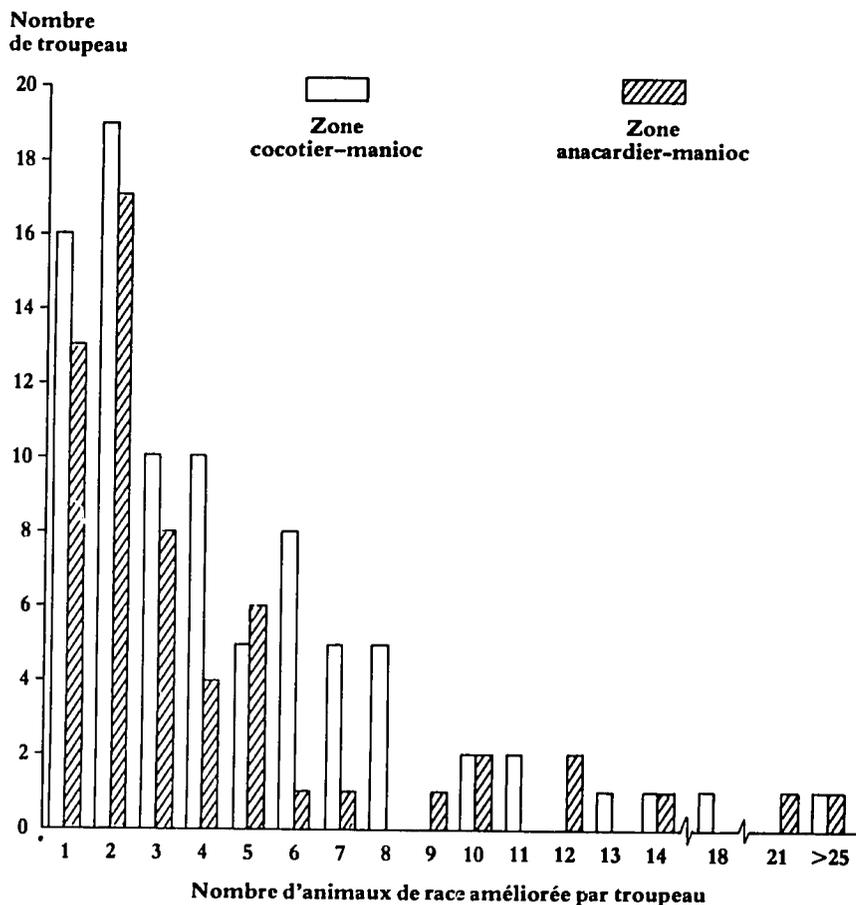


Figure 3.
Distribution de fréquences du nombre d'animaux de race améliorée par troupeau dans les zones agro-écologiques cocotier-manioc et anacardier-manioc de la circonscription administrative de Kaloleni (Kenya), 1989.

Commercialisation des produits laitiers dans la zone semi-aride de l'Éthiopie

Des études récentes ont révélé que les sociétés pastorales commercialisaient plus de produits laitiers qu'on ne le pensait généralement et que le revenu ainsi accumulé pouvait être relativement important pour leur économie. Dans le cadre de projets de développement en cours d'exécution dans la zone semi-aride de l'Éthiopie, un certain nombre de travaux ont été entrepris pour définir les moyens à mettre en œuvre pour promouvoir la génération de revenus pastoraux et en diversifier les sources afin de renforcer la sécurité alimentaire des populations concernées.

A cet effet, le CIPEA, à la demande du Third Livestock Development Project du Ministère éthiopien de l'agriculture, a effectué en 1987-1988 sur 140 familles Boran une enquête destinée à déterminer:

- l'effet du niveau du revenu familial, de l'éloignement du marché et de la saison, sur les ventes de produits laitiers;
- la part des ventes de produits laitiers dans le revenu familial;
- les conséquences de la vente des produits laitiers sur l'état nutritionnel des populations pastorales et des veaux; et
- les actions à entreprendre pour promouvoir la commercialisation des produits laitiers.

Les ménages enquêtés avaient été classés en fonction de deux critères, à savoir d'une part leur éloignement par rapport à l'un des deux petits marchés identifiés dans cette région et d'autre part, leur niveau de revenu défini sur la base du rapport, au sein de leur troupeau, du nombre de vaches en lactation à celui des adultes de sexe masculin. Ce rapport variait de 0,5 pour les familles pauvres à 2 pour les familles aisées. Dans le cadre de cette enquête, des femmes adultes vivant dans les campements pastoraux ont été interrogées sur la production laitière du ménage, sur leurs sources de revenu, sur la fréquence et les variations saisonnières des ventes de produits laitiers, et sur le montant et l'affectation des recettes fournies par ces ventes. Quant à la productivité des animaux, elle a été définie à partir d'une reconstitution de l'histoire de la vache s'inspirant des renseignements fournis par le propriétaire. Les données ainsi rassemblées ont été analysées selon les méthodes classiques d'analyse de la variance utilisées pour quatre variables (emplacement du marché, saison, revenu et distance) en ce qui concerne la commercialisation et pour deux variables (revenu et distance) en ce qui concerne la productivité des animaux.

Il ressort de ces analyses qu'en moyenne, les ventes de produits laitiers assurent aux ménages 20% de leur revenu annuel, qui est de 405 birr (195 dollars des Etats-Unis d'Amérique) (n=86). Les produits de ces ventes reviennent intégralement aux femmes dont ils constituent l'unique source de revenu monétaire. En ce qui concerne les familles pauvres, la part de ces recettes dans le revenu annuel variait de 37% pour celles vivant dans un rayon de 10 km autour du marché à 1% pour celles habitant à 20–30 km du marché. Pour les ménages aisés, les chiffres correspondants, respectivement 22 et 14% pour les mêmes distances, étaient caractérisés par une plus faible amplitude.

Les ventes de produits laitiers atteignaient leurs sommets pendant l'hivernage, mais chutaient à 17% de ces valeurs au cours de la saison sèche (figure 4). Les ménages vivant à 10 km du marché vendaient jusqu'à 12 fois

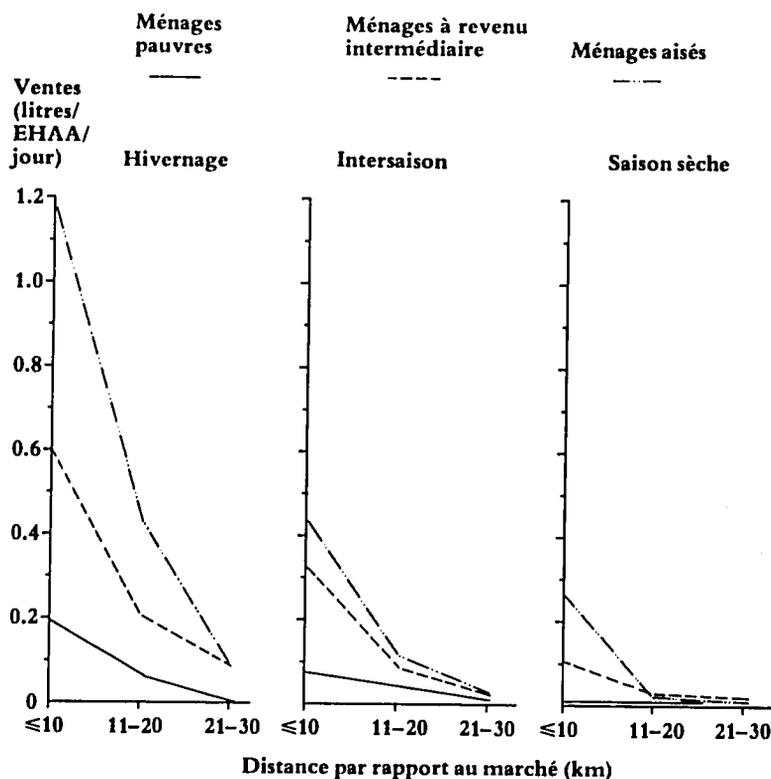


Figure 4.
Ventes de lait (litres d'équivalents-lait sur la base de la valeur énergétique) par individu de référence (équivalent-homme africain adulte: EHAA) et par jour selon la saison pour des ménages appartenant à différentes tranches de revenu et plus ou moins éloignés des marchés, sud de l'Éthiopie, 1987.

plus de produits laitiers que ceux qui en étaient éloignés de 20 à 30 km. Quelles que soient la distance et la saison, les familles aisées vendaient plus de produits laitiers que les ménages pauvres, mais la part de ces produits dans le revenu était plus élevée chez ces derniers. De fait, les ménages pauvres élevaient très peu d'animaux, ne produisaient aucune autre denrée commercialisable et consacraient généralement la totalité des recettes issues de la vente du lait à l'achat de céréales alors que les ménages aisés utilisaient ces revenus à des fins plus diverses. Le beurre, le plus vendu des produits laitiers, était consommé sur place ou acheminé grâce aux transports en commun vers les régions voisines des hauts plateaux, un peu plus au sud.

Les ménages pauvres vivant dans un rayon de 5 km autour d'un marché traient plus souvent leurs vaches (6,3% des pis contre une moyenne générale de 47%), ce qui signifie que la proximité d'un débouché exacerbait la concurrence entre l'homme et le veau pour le lait. Cette production supplémentaire, qui était d'environ 500 ml par famille et par jour, servait surtout à acheter des céréales (environ 1,75 kg). Par ailleurs, la consommation de céréales des femmes vivant dans des ménages localisés dans un rayon de 5 km autour d'un marché était de 32% supérieure à celle de leurs homologues installées à plus de 11 km d'un marché.

L'incidence des maladies des veaux était significativement plus élevée ($P < 0,05$) chez les familles pauvres proches d'un marché que chez les ménages de la même strate situés relativement loin d'un marché. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le détournement de la production laitière à des fins commerciales et au détriment du veau.

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les ventes de produits laitiers sont fréquentes chez les populations du sud de l'Éthiopie vivant dans un rayon de 30 km autour des petites villes. Par ailleurs, selon leur richesse, les ménages réagissent différemment devant les débouchés commerciaux. De fait, leurs réponses varient en fonction de la proximité du marché et de la quantité de lait commercialisable, qui est elle-même tributaire des besoins de subsistance du ménage et de la saison. Pour leur part, les femmes vendent d'autant plus de lait qu'elles sont proches du marché où elles se rendent généralement à pied. Au niveau des ménages pauvres, les ventes de lait s'inscrivent dans une stratégie de survie qui se fonde sur la commercialisation de modestes quantités de lait -- qui de toute façon n'auraient pas suffi à couvrir leurs besoins de subsistance -- pour se procurer des aliments plus riches en énergie, c'est-à-dire des céréales. Rendue possible par le traitement préférentiel dont jouit le lait, cette situation montre clairement que même pour les familles sans "excédents" la commercialisation des produits laitiers constitue un aspect important de l'économie pastorale. Enfin, en garantissant au paysan un revenu plus régulier et en réduisant les ventes forcées d'animaux, la commercialisation des produits laitiers contribue à renforcer la sécurité alimentaire des populations concernées.

Le développement de la commercialisation du lait passe par le désenclavement des zones de production les plus reculées en vue de l'acheminement du beurre vers les points de vente existants. Il importe également d'accroître l'offre de céréales et d'améliorer la gestion des systèmes d'alimentation à composante fourragère, afin d'atténuer la concurrence que se livrent l'homme et le veau pour la consommation du lait, et de réduire ainsi les mortalités imputables aux carences nutritionnelles. Enfin, des actions appropriées doivent être entreprises pour permettre aux femmes les plus pauvres de diversifier leurs sources de revenus de sorte à ne plus avoir à vendre des produits laitiers qu'elles auraient pu consommer elles-mêmes.

D.L. Coppock, S. Holden et Mulugeta Assefa

En collaboration avec le Third Livestock Development Project du Ministère éthiopien de l'agriculture

Expérimentation multilocale des banques fourragères dans la zone subhumide du Nigéria

La technologie des banques fourragères est le fruit des recherches du CIPEA sur l'alimentation complémentaire de saison sèche des bovins élevés au Nigéria dans le cadre du système traditionnel de la zone subhumide. Des essais réalisés en milieu réel ont montré que cette innovation permettait d'accroître la productivité du cheptel et qu'elle faisait de nombreux adeptes dans la zone. Toutefois, son impact sur les utilisateurs qui n'avaient pas été associés à la phase initiale des recherches demeure mal connu. Les réactions de cette catégorie d'utilisateurs – du moins l'espère-t-on – devraient permettre de se faire une idée précise de cette technologie et d'améliorer son efficacité et son adaptation à la zone. Aussi étudie-t-on actuellement les paramètres techniques et économiques pertinents en vue de définir les avantages de cette innovation ainsi que les obstacles à son adoption.

A cet effet, des propriétaires de banques fourragères et des agents des services de vulgarisation ont été interrogés en 1989 dans le but de définir les facteurs dont dépend l'adoption des banques fourragères. Pour ce faire, on avait utilisé un questionnaire à choix multiple faisant appel à des réponses chiffrées, la somme totale des réponses étant égale à 10, quel que soit le nombre d'options retenues.

Pour les propriétaires, les insuffisances du système de vulgarisation constituaient le principal obstacle à l'adoption de cette innovation ($R^2 = 0,52$), celles du régime foncier ($R^2 = 0,3$) venant en deuxième position. De l'avis des agents de vulgarisation, le régime foncier ($R^2 = 0,33$) et les problèmes liés à la fourniture des intrants ($R^2 = 0,33$) constituaient les obstacles les plus importants à l'adoption des banques fourragères.

A l'appui de leurs assertions, les premiers ont précisé que la Miyetti Allah Cattle Breeders Association constituait leur principale source d'information sur le concept des banques fourragères ($R^2 = 0,33$), devançant ainsi les services de vulgarisation ($R^2 = 0,22$), et la radio et la télévision dont le rôle était à leurs yeux tout à fait secondaire.

Précisons au passage que les coefficients de corrélation ci-dessus énumérés étaient tous hautement significatifs.

Mises au point initialement à l'intention des Peuls sédentarisés, qui constituent aujourd'hui moins de la moitié des utilisateurs de cette innovation (figure 5), les banques fourragères comptent beaucoup d'adeptes parmi les autres groupes ethniques de la zone. Ceux-ci bénéficient plus facilement des services de vulgarisation que les Peuls car ils en font expressément la demande, étant généralement plus alphabétisés. Par ailleurs, étant donné que les agents de vulgarisation sont issus de ces mêmes groupes ethniques, il leur est plus facile de communiquer avec eux qu'avec les Peuls. Le régime foncier pose également un sérieux problème aux populations agropastorales. Dans la plupart des régions, l'accès à la terre est contrôlé par les agriculteurs et les chefs traditionnels. Les autorités gouvernementales ont annoncé officiellement la constitution de réserves pastorales destinées à aider les populations agropastorales à acquérir des terres, mais jusque-là, seuls 3,5% de la superficie totale des banques fourragères sont situées dans ces zones. Qui plus est, à part celles localisées sur les réserves, 60% des terres portant des banques fourragères ont été acquises par voie d'héritage (figure 6). Certes, les populations agropastorales peuvent acheter ou emprunter la terre auprès des agriculteurs, mais seules 16% des terres portant des banques fourragères ont été ainsi acquises.

Ces résultats préliminaires indiquent que seul un service de vulgarisation digne de ce nom permettra d'accélérer le rythme d'adoption des banques

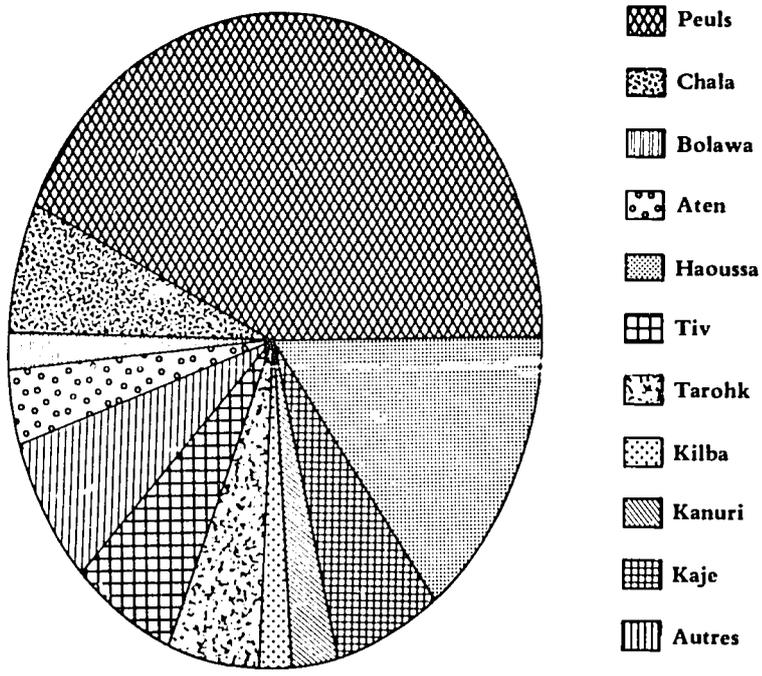


Figure 5.
Adoption des banques
fourragères au Nigéria par
groupe ethnique.

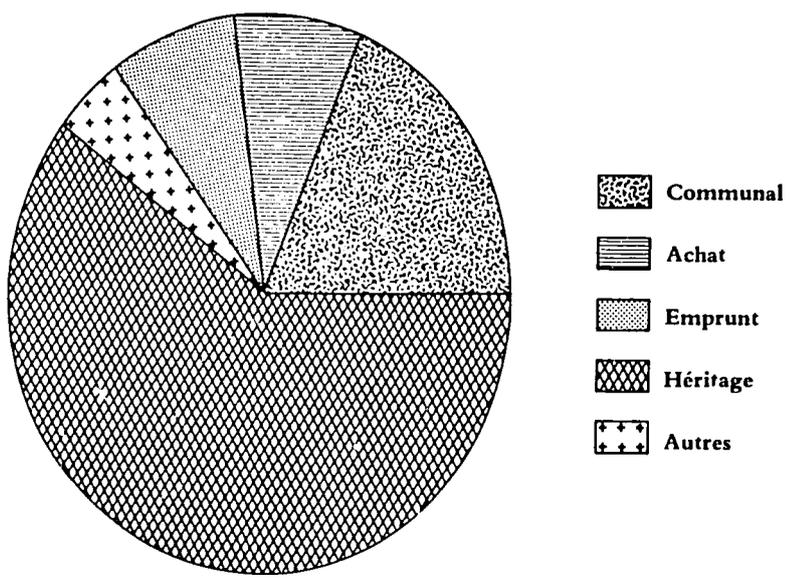


Figure 6.
Mode d'acquisition de la terre
par les propriétaires des
banques fourragères au
Nigéria.

fourragères. Les besoins étant ici nettement supérieurs aux prévisions, il conviendrait également de mettre à contribution les agents de vulgarisation agricole, généralement plus nombreux que leurs collègues des services de l'élevage. Cela ne devrait poser aucun problème dans la mesure où il a été

démontré que cette innovation présentait également de nombreux avantages pour la production agricole.

R. von Kaufmann et B. Hassane

En collaboration avec l'Utah State University, E.-U.

Systèmes d'alimentation et de gestion

La quantité et la qualité des disponibilités alimentaires constituent les facteurs déterminants de la productivité des bovins en Afrique subsaharienne. Tout en demeurant une caractéristique de la saison sèche, les pénuries d'aliments du bétail peuvent également s'observer au cours de l'hivernage.

Une alimentation inadéquate peut accroître la morbidité et la mortalité chez les jeunes et affecter, non seulement les performances de reproduction et la production de lait, y compris la durée de la lactation chez les femelles adultes, mais également le poids et la qualité de la carcasse chez les animaux de boucherie. Cependant, l'ampleur des manifestations de la sous-alimentation dépendra toujours des conditions agro-écologiques, des systèmes de production et de l'incidence des maladies.

Mise au point de systèmes appropriés d'alimentation des bovins laitiers dans les hauts plateaux éthiopiens

Allaitement rationné et alimentation au seau de veaux métis

L'allaitement des veaux est généralement rationné dans les systèmes de la petite production laitière. Toutefois, pour les hauts plateaux éthiopiens, le Ministère de l'agriculture recommande, en ce qui concerne les vaches métisses, de séparer les petits de la mère juste quelques jours après la naissance et de les alimenter au seau. Dans cette région, les vaches métisses produisent en moyenne 6 kg de lait par animal et par jour, la moitié de cette production servant à l'alimentation du petit jusqu'à l'âge de 3 mois. Entre septembre 1987 et avril 1989, une expérience a été effectuée à la Station de recherche du CIPEA à Debre Zeit en vue de déterminer l'effet de l'allaitement rationné, de l'alimentation des petits au seau et de la complémentation de la ration des vaches sur la production et le prélèvement de lait, la croissance des veaux et les performances de reproduction des femelles adultes.

Cette expérience avait été menée sur quatre groupes composés de 18 génisses métisses chacun (dont neuf à 75% frisonne et 25% Boran et neuf F1 Frisonne/Arsi). Le traitement consistait en une combinaison factorielle de deux régimes alimentaires pour les veaux (alimentation au seau et allaitement rationné) et d'autant pour les vaches (ration complétementée et ration non complétementée). Tous les veaux avaient été sevrés à l'âge de 84 jours. Alimentés au seau et nourris deux fois par jour, ils recevaient un total de 208 kg de lait de la naissance au sevrage. Les veaux assujettis à un allaitement rationné étaient autorisés à téter deux minutes avant et 30 minutes après la traite du matin et celle de l'après-midi. Quant aux vaches, leur ration de base était composée de paille de tef *ad libitum* et de 2 kg de tourteau de noug (*Guizotia abyssinica*) par jour. Celles dont la ration était complétementée recevaient en outre 2 kg de foin de légumineuse par jour pendant toute la période de lactation. Les veaux étaient pesés une fois par semaine jusqu'à l'âge de 180 jours. On trouvera au tableau 4 les résultats enregistrés dans le cadre de ces travaux.

L'allaitement rationné au début de la lactation entraînait un accroissement significatif ($P < 0,05$) de la production de lait entre le 4^e et le 84^e jours de

Tableau 4. Effet du système d'alimentation du veau et de la complémentation alimentaire et de la race de la mère sur son ingestion de matière sèche et sa production de lait, ainsi que sur la croissance et la consommation de lait du veau, Debre Zeit (Éthiopie), 1989.

	Production de lait (kg/vache/jour)		Lait commercialisable (kg/vache/jour) 4-84 jours	Consommation de lait du veau (kg/veau/jour) 0-84 jours	Gain de poids du veau (g/jour)		Ingestion de matière sèche digestible des vaches (kg/vache/jour)	
	4-84 jours	4-305 jours			0-84 jours	0-180 jours	4-84 jours	4-305 jours
Alimentation de veaux								
à l'auge	5,4	4,5	2,7	2,7	304	268	4,3	4,2
allaitement rationné	6,2	4,8	3,1	3,1	390	323	4,5	4,3
Alimentation des vaches								
non complétementée	5,7	4,4	2,9	2,8	323	282	4,1	3,9
complétementée	5,9	4,9	2,9	3,0	371	309	4,7	4,5
Race de la vache								
Frisonne × Arsi	5,5	4,4	2,6	2,9	348	285	4,4	4,2
Frisonne × Boran	6,1	4,9	3,2	2,9	345	306	4,4	4,3
Erreur type	0,21	0,16	0,19	0,07	16,0	13,0	0,07	0,07

lactation mais la différence entre les quantités de lait commercialisables produites au cours de cette période n'était pas significative.

La croissance journalière des veaux assujettis à un allaitement rationné était significativement plus élevée ($P < 0,05$) que celle des veaux alimentés au seau, et ce jusqu'au sevrage à 84 jours et jusqu'à l'âge de 6 mois. Par ailleurs, ces veaux consommaient significativement plus de lait ($P < 0,05$) que les sujets alimentés au seau.

En ce qui concerne les vaches, celles dont l'alimentation était complétementée ingéraient significativement plus de matière sèche ($P < 0,001$) du 4^e au 84^e jours et du 4^e au 305^e jours de lactation. Leurs veaux croissaient significativement plus vite ($P < 0,05$) jusqu'au sevrage mais leur production de lait n'était pas significativement différente de celle des vaches dont la ration n'était pas complétementée.

Jusqu'au 84^e jour de lactation, la production de lait des croisements frisonne × Boran était significativement plus élevée ($P < 0,05$) que celle des métisses frisonne × Arsi. Étant donné, par ailleurs, que la consommation des veaux des deux groupes était similaire, la production commercialisable des premiers était donc plus élevée.

L'intervalle de temps entre le vêlage et la conception suivante était plus long avec l'allaitement rationné mais cette différence n'était pas significative.

Les résultats de cette étude montrent qu'il est possible d'accroître la production de lait en début de lactation en faisant téter les veaux avant et après la traite manuelle. Par ailleurs, l'allaitement rationné se traduit par une croissance plus rapide des veaux jusqu'à l'âge de 6 mois; celle-ci était associée à un accroissement de la consommation de lait des jeunes, accroissement qui n'avait toutefois eu aucun effet significatif sur la quantité de lait commercialisable.

D. A. Little, P. Chigaru et A. Doyle

Embouche des boeufs de trait dans les petites exploitations des hauts plateaux éthiopiens

La plupart des petits exploitants des hauts plateaux éthiopiens possèdent généralement un ou plusieurs boeufs de trait qui, en fin de carrière, sont engraisés et vendus à l'occasion des fêtes. Soucieux de développer cette pratique, le Fourth Livestock Development Project (FLDP) du Ministère éthiopien de l'agriculture s'emploie actuellement à aider les paysans et les coopératives de producteurs des régions de Debre Zeit et de Modjo à obtenir des prêts et des sous-produits agro-industriels, en vue de l'embouche de tels animaux. Dans leurs recommandations préliminaires, les services de vulgarisation pertinents préconisent de donner quotidiennement à chaque animal 7 à 8 kg d'une ration composée de 56% de paille de tef (*Eragrostis tef*), de 25% de son de blé, de 13% de tourteau de noug (*Guizotia abyssinica*) et de 6% de mélasse liquide. Selon ces recommandations, cette ration devrait permettre à l'animal de gagner en moyenne quelque 650 g par jour.

Afin de vérifier cette assertion, la consommation et les gains de poids de boeufs Arsi ont été observés à partir de février 1989 pendant 15 et 17 semaines dans deux coopératives de producteurs dont l'une était située à Babogaya et l'autre à Dibandiba. Les deux coopératives venaient chacune d'acheter 10 boeufs de 308 kg alimentés à l'étable, et possédaient 10 autres animaux de même poids initial, assujettis au labour et alimentés exclusivement sur les pâturages naturels. Les animaux observés étaient pesés toutes les deux semaines et les quantités d'aliments offertes et refusées enregistrées chaque jour.

Alimentés conformément aux recommandations du Projet, les boeufs de la coopérative de Babogaya recevaient chacun environ 7,5 kg d'aliments par jour, y compris 50% de paille de tef. En revanche, ceux de Dibandiba recevaient quelque 13 kg d'aliments par jour, dont 9 de concentrés, au cours des 11 premières semaines puis presque 20 kg par jour, dont 13 de concentrés, au cours du dernier mois de l'expérience. Les quantités d'aliments refusées étaient négligeables dans les deux cas. En dépit des importantes différences observées entre les deux coopératives en ce qui concerne les quantités d'aliments ingérées, les animaux en stabulation avaient tous gagné en moyenne de 25 à 30 kg de poids, le gain pondéral moyen étant de 230 g par jour. Quant aux boeufs utilisés pour le labour et élevés exclusivement sur pâturages naturels, ils avaient tous perdu de 15 à 20 kg au cours de la même période.

Il est apparu que certains paysans n'étaient pas au courant des recommandations du Projet et que d'autres avaient simplement choisi de ne pas en tenir compte. Enfin, les gains de poids, de 40% inférieurs aux prévisions, étaient similaires entre les deux coopératives, ce qui signifie que les aliments complémentaires utilisés à Dibandiba avaient été servis en pure perte.

D.L. Coppock et Getaneh Hailu

En collaboration avec le Fourth Livestock Development Project du Ministère éthiopien de l'agriculture

Evaluation de mélanges graminées/légumineuses pour l'alimentation à l'auge des bovins dans le sud du Nigéria

Utilisées dans l'alimentation à l'auge des bovins, les légumineuses fourragères arbustives comme *Stylosanthes scabra*, *Desmanthus virgatus* et *Desmodium cinereum* présentent de nombreux avantages. Alliant à la fois les qualités de croissance des ligneux et des espèces herbacées, tout en étant plus résistantes

que ces dernières, elles demeurent vertes même au beau milieu de la saison sèche.

En 1988, un essai a été lancé à Ibadan (Nigéria) en vue d'évaluer la productivité de la variété *ntchisi* de *Panicum maximum* cultivée seule ou en association avec *Desmanthus virgatus*, *Desmodium cinereum* et *Stylosanthes scabra* cv. Seca. Les cultures avaient été mises en place en juin 1988 et les parcelles portant les légumineuses et le mélange graminée/légumineuse fertilisées à raison de 20 kg de P (superphosphate simple) par hectare. Une première coupe générale, effectuée en février 1989, avait été suivie de six autres coupes à intervalles de six semaines entre avril et octobre de la même année.

Les parcelles à association *Panicum/Stylosanthes scabra* (tableau 5) avaient donné les rendements totaux de matière sèche les plus élevés mais les chiffres enregistrés n'étaient pas significativement différents ni entre les divers types d'associations ni par rapport à la culture pure de *Panicum*. La production de matière sèche de *Panicum* cultivé en association était légèrement, mais pas significativement, inférieure à celle de *Panicum* cultivé en peuplement pur.

Tableau 5. Production de matière sèche de la variété *ntchisi* de *Panicum maximum* en culture pure ou en association avec trois espèces de légumineuses fourragères ligneuses à Ibadan, dans la zone subhumide du Nigéria, 1989.

Traitement	Production de matière sèche ¹ (t/ha)		
	Graminées	Légumineuses	Total
Cultures pures de			
<i>Panicum</i>	24,8		24,8
<i>Desmodium cinereum</i>		6,6	6,6
<i>Desmanthus virgatus</i>		7,1	7,1
<i>Stylosanthes scabra</i>		9,0	9,0
Cultures associées:			
<i>Panicum</i> + <i>Desmodium cinereum</i>	22,7	0,6	23,4
<i>Panicum</i> + <i>Desmanthus virgatus</i>	23,9	1,6	25,5
<i>Panicum</i> + <i>Stylosanthes scabra</i>	24,3	2,5	26,8
PPDS (5%)	2,5	2,5	3,0
Coefficient de variation (%)	5,4	30,2	9,2

¹ Production totale de six coupes.

En revanche, la production des légumineuses cultivées en association était significativement plus faible que leurs rendements en peuplement pur, encore que pour *Desmodium cinereum*, la chute enregistrée par rapport à la culture pure ne soit que de 9%. Cette expérience démontre clairement que ces légumineuses arbustives ne peuvent réellement concurrencer la variété haute de *Panicum*.

A.N. Attah-Krah et L. Reynolds

En collaboration avec l'université d'Ibadan (Nigéria).

Utilisation optimale des banques fourragères dans la zone subhumide du Nigéria

L'utilisation des ressources des banques fourragères comme compléments des rations de saison sèche du bétail permet d'accroître significativement les performances des vaches et des veaux dans la zone subhumide du Nigéria.

Certes, les niveaux de productivité ainsi enregistrés sont encore inférieurs aux potentialités de ces animaux mais les améliorations déjà observées sont indéniables. Un essai a été lancé en 1987 au ranch d'Idon, dans l'Etat de Kaduna, en vue d'évaluer l'effet, sur les performances des génisses, d'une complémentation alimentaire à base de légumineuses fourragères et de blocs de mélasse/urée. Dans le cadre de cette étude, 20 génisses Bunaji avaient été soumises à l'un ou l'autre des cinq traitements ci-après:

- P : pâturage sur parcours libre
- PPN : pâturage sur parcours naturel protégé
- PMU : pâturage sur parcours naturel protégé + blocs de mélasse/urée
- PB : pâturage sur banques fourragères
- PBMU : pâturage sur banques fourragères + blocs de mélasse/urée

L'accès aux banques fourragères était limité à l'après-midi et les blocs de mélasse/urée réservés pour la nuit. Les animaux avaient tous accès à des pierres à lécher et étaient pesés une fois par quinzaine. L'application des traitements décrits ci-dessus coïncidait avec les deux saisons sèches (janvier à mai), de 1988 et de 1989, année au cours de laquelle des fistules avaient été utilisées pour étudier les concentrations en ammoniac et le taux de dégradation de la matière sèche de *Andropogon gayanus* et de *Stylosanthes hamata* chez les génisses.

En 1989, les vaches alimentées sur les banques fourragères avaient été plus nombreuses à vêler que leurs congénères des autres groupes (tableau 6), ce qui était en harmonie avec le niveau de l'activité ovarienne observée l'année précédente. Par ailleurs, les pertes de poids enregistrées au cours de la saison sèche 1989 par ces vaches étaient inférieures à celles observées pour les femelles des autres groupes (figure 7), encore que les différences ne fussent pas significatives. Plusieurs des animaux alimentés sur parcours libre ou sur pâturage

Tableau 6. *Distribution des vêlages au sein du troupeau expérimental, Ranch d'Idon, zone subhumide du Nigéria, 1987-1989.*

Groupe de traitement	Nombre de vêlages		
	1987	1988	1989
P	-	3	5
PPN	1	-	5
PMU	-	4	8
PB	1	5	13
PBMU	1	1	11

P = pâturage sur parcours libre

PPN = pâturage sur parcours naturel protégé sans accès aux blocs de mélasse/urée

PMU = pâturage sur parcours naturel protégé + blocs de mélasse/urée

PB = pâturage de banques fourragères sans accès aux blocs de mélasse/urée

PBMU = pâturage de banques fourragères + blocs de mélasses/urée

protégé sans complémentation avaient dû être retirés de l'expérience parce qu'ils souffraient de graves troubles nutritionnels au milieu de la saison sèche. Aucun des traitements appliqués n'avait eu d'effet significatif sur le rythme de dégradation de la matière sèche de *A. gayanus* et de *S. hamata* et sur la teneur en ammoniac du rumen.

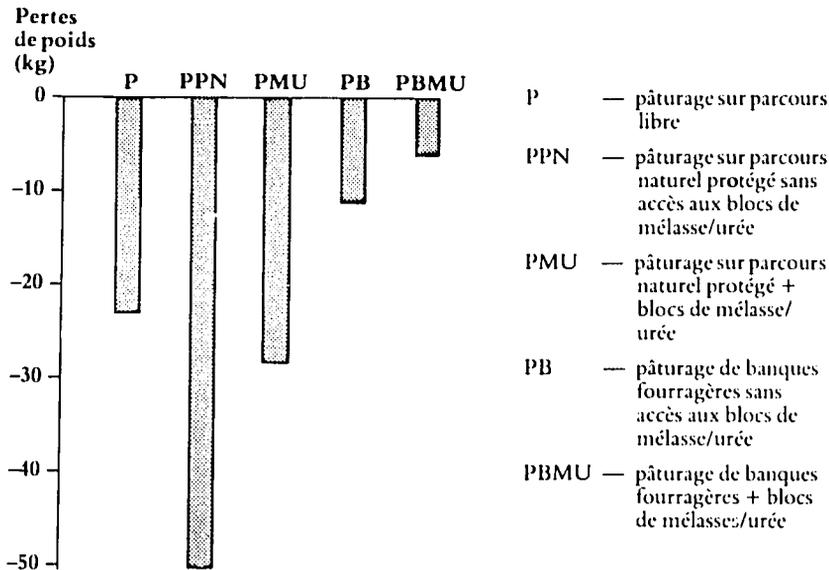


Figure 7.
Effet de l'alimentation de saison sèche sur les pertes de poids des vaches Bunaji dans la zone subhumide du Nigéria, 1989.

Des essais seront lancés en 1990 sur l'utilisation des banques fourragères pour la complémentation de l'alimentation des animaux pendant l'hivernage plutôt qu'au cours de la saison sèche. Ces travaux serviront entre autres, à vérifier l'hypothèse selon laquelle les animaux entamant la saison sèche avec un poids élevé auront le même poids à la fin de cette période que ceux ayant bénéficié d'une complémentation alimentaire de saison sèche, mais qu'une complémentation pendant l'hivernage se traduira par une plus grande fécondité qu'une complémentation de saison sèche.

R. von Kaufmann et J. Agwu

En collaboration avec l'Australian Centre for International Agricultural Research, les gouvernements locaux des États de Kaduna et de Katsina (Nigéria), l'Université de Melbourne (Australie), le National Animal Production Research Institute et le National Livestock Project Division du Nigéria

Elevage traditionnel bovin dans la savane secondaire du Nigéria et systèmes de production améliorés

La savane secondaire du sud du Nigéria possède d'excellentes potentialités pour l'élevage bovin mais les systèmes traditionnels en place dans cette zone sont encore mal connus. Des enquêtes aériennes décrites dans le *Rapport annuel 1988* du CIPEA (page 21) révèlent que cette région abrite d'importants troupeaux bovins tout au long de l'année. En vue de mieux connaître les caractéristiques de l'élevage dans cette région, le CIPEA a entrepris d'étudier les systèmes traditionnels de gestion en place, les problèmes liés à la santé et à la productivité du cheptel bovin, les potentialités de la région en matière de production fourragère et l'impact probable de ces paramètres sur la production bovine.

Sédentarisation des éleveurs de bovins dans le sud-ouest du Nigéria

Il ressort d'une enquête effectuée dans les Etats d'Ogun, d'Oyo, d'Ono, de Bendel et de Kwara dans le sud-ouest du Nigéria et dont les résultats ont été analysés en 1989, que 80% des bovins de cette région appartiennent aux Peuls, les 20% restants revenant aux Yoroubas, le groupe ethnique autochtone de cette région. La plupart des propriétaires de troupeaux avaient vécu dans leur lieu actuel d'habitation ou à proximité de celui-ci pendant plusieurs années déjà; en outre, ils pratiquaient l'agriculture et possédaient un domicile permanent, autant de facteurs qui dénotent de leur part un degré élevé de sédentarisation.

Le troupeau, dont la taille était inversement proportionnelle à la durée du séjour et au degré de sédentarisation du propriétaire, comptait en moyenne 60 bovins et 10 petits ruminants. 38% de la population bovine était constituée de Muturu ou de Keteku, races trypanotolérantes originaires du sud du pays, le reste étant composé soit de zébus soit de croisements de zébus × Muturu/Keteku. Les effectifs des troupeaux exclusivement ou à majorité Muturu/Keteku étaient généralement plus faibles que ceux des troupeaux exclusivement ou à majorité Zébu.

A mesure que les Peuls opteront pour une sédentarisation permanente, les interactions et la compétition entre l'agriculture et l'élevage iront en s'intensifiant. Il convient donc d'entreprendre des travaux supplémentaires pour déterminer le mode d'acquisition et de conservation des droits de pâturage et d'exploitation des terres dans le Sud-Ouest nigérian et pour définir les rapports futurs de l'agriculture avec l'élevage dans cette zone.

Enquête préliminaire sur les systèmes d'élevage bovin de la savane secondaire du Nigéria

Entre juin et août 1989, une enquête a été effectuée dans cinq circonscriptions administratives du nord-ouest de l'Etat d'Oyo, au Nigéria. Elle couvrait 50 propriétaires de bovins élevant des bovins White Fulani et leurs croisements avec des N'Dama. Des données avaient été rassemblées chaque mois sur le mode de pâturage/alimentation ainsi que sur les naissances et la mortalité des veaux âgés de moins de 1 an. Les propriétaires de troupeaux avaient par ailleurs été invités à exprimer leur opinion sur la race N'Dama.

Il ressort des résultats de cette enquête que, d'une manière générale, les bovins pâturaient des parcours à graminées pendant huit mois (avril à novembre), puis se nourrissaient de résidus de la seconde récolte, essentiellement de la paille de maïs, entre décembre et février; à partir de février, et ce jusqu'à l'apparition des nouvelles herbes en avril, leur alimentation se composait de ligneux fourragers associés aux produits de la repousse des parcours (tableau 7).

Entre avril et septembre, 86 et 98% des éleveurs faisaient respectivement paître leurs animaux dans un rayon de 2 et de 3 km autour de leurs campements. A partir de janvier, les troupeaux s'éloignaient davantage des habitations permanentes: 50% d'entre eux sortaient à peine de leur zone de pâturage d'hivernage; 42% s'avançaient à 10–15 km de leur base et s'installaient pendant une à quatre semaines dans des campements temporaires ou *ruga* et le reste séjournait jusqu'à 12 semaines à 15–25 km du campement.

36% des propriétaires de bétail pratiquaient l'agriculture; toutefois, un seul d'entre eux alimentait ses animaux avec des résidus de la première récolte car ceux-ci étaient moins nourrissants que l'herbe naturelle à cette époque de l'année. En revanche, tous leur donnaient entre décembre et février des résidus

de la seconde récolte obtenus sur la base d'accords passés avec les paysans exploitant les parcelles contiguës. A partir de janvier cependant, l'herbe qui avait repoussé après le brûlis occupait une place grandissante dans l'alimentation des animaux. Pour 86% des éleveurs interrogés, cet aliment contribuait plus à la croissance pondérale des bovins que les résidus de récolte.

Tableau 7. *Distribution des exploitations en fonction de l'utilisation mensuelle des aliments des bovins dans la savane secondaire du sud-ouest du Nigéria, 1989.*

Mois	% d'exploitations utilisant			
	les graminées	les résidus de récolte	la repousse	les ligneux
Avril–octobre	100	2 ^a	–	–
Novembre	100	10	–	–
Décembre	–	96	2	2
Janvier	–	84	88	24
Février	–	30	100	60
Mars	–	8	94	82

^a Uniquement en juillet.

Les naissances étaient concentrées sur la période février–avril, avec une pointe en avril pour les N'Dama et les croisements, et en mars pour les animaux de race peule. Cela signifie que les conceptions atteignaient leur sommet en juin–juillet. En revanche, les taux de conception les plus bas s'observaient en novembre–décembre.

96% des propriétaires de bétail ont indiqué que la mortalité des veaux atteignait son maximum au début de l'hivernage, les causes essentielles étant les parasites internes (86%), la diarrhée (60%) et l'ingestion de sable (24%). Le taux était en moyenne de 29,5%, avec des chiffres de 36,5% pour les troupeaux White Fulani, de 24,2% pour les métis et de 2,25% pour les N'Dama.

12 des propriétaires de bétail ont indiqué n'avoir jamais entendu parler de la race N'Dama alors que trois agriculteurs Yorouba employant des bouviers peuls déclaraient avoir toujours élevé des animaux de cette race. Deux propriétaires de bétail détenteurs de troupeaux mixtes ou constitués d'animaux hybrides avaient acquis leur cheptel par voie d'achat ou d'héritage et 20 autres qui n'élevaient auparavant que des White Fulani purs, avaient adopté d'autres races en raison de la mortalité élevée des veaux White Fulani. Les éleveurs de N'Dama estiment que cet animal possède de nombreux avantages sur le White Fulani, à savoir qu'il est plus résistant aux maladies (72%), qu'il consomme une vaste gamme de graminées (30%), qu'il produit du lait et de la viande de meilleure qualité (30%), qu'il peut vêler chaque année (19%) et qu'il arrive à maintenir son poids pendant la saison sèche (16%). Ses points faibles seraient sa petite taille (84%), son tempérament fougueux (47%), sa faible production laitière (29%) et la modicité de son prix de vente (16%) par rapport à celui du White Fulani.

Des recherches supplémentaires s'avèrent nécessaires en vue d'expliquer les différences observées entre les taux de mortalité des diverses espèces et de définir la distribution des conceptions et d'explicitier les disparités qu'elle présente.

Méthodes d'établissement des légumineuses ligneuses dans les pâturages naturels

La fertilisation des parcours à graminées avec des engrais azotés est un procédé coûteux d'amendement des sols dans la plupart des régions d'Afrique tropicale. En revanche, on pourrait très raisonnablement envisager d'y établir des légumineuses, en ayant soin d'éviter les espèces herbacées, peu résistantes au pâturage. Certes, des légumineuses fourragères arborescentes comme *Leucaena leucocephala* et *Gliricidia sepium* pourraient être plus résistantes que les herbacées, mais on ne dispose d'aucun renseignement sur la manière de les établir dans le pâturage ou sur le moment le plus indiqué pour le commencement de leur mise en pâture.

Pour tenter d'apporter des éléments de réponse à ces interrogations, des essais ont été mis en chantier à Ibadan (Nigéria) en 1989, en vue de définir l'effet de l'intervalle de temps entre l'ensemencement et la mise en pâture sur la croissance, la survie et la production fourragère de *Leucaena leucocephala* établi dans un pâturage à *Panicum maximum*. Les parcelles avaient été labourées et hersées au début de l'hivernage, et des graines scarifiées de *Leucaena* semées dans des poquets disposés de 25 cm en 25 cm sur des lignes distantes de 4 m les unes des autres. Quatre semaines plus tard, des fragments de plateau de tallage de *Panicum* avaient été plantés.

Bien que tondue deux fois au cours de la saison de croissance, l'herbe continuait à faire de l'ombre aux plants de *Leucaena*, incapables dans ces conditions de pousser convenablement. Il vaudrait donc mieux, pour réussir l'établissement de cette espèce sur pâturages à graminées, l'associer au cours de la première saison à une culture commerciale ou vivrière comme le maïs et ne semer la graminée que la saison suivante ou – de préférence – l'année suivante.

Un autre essai a démarré en juillet 1989 à Avétonou (Togo) sur l'établissement de *Gliricidia sepium* dans un pâturage à *Panicum maximum*. Dans le cadre de cette expérience, trois techniques de préparation de la terre (labour à la houe, ou au motoculteur de bandes de 0,5 m de large ou labour au disque de bandes de 1 m de large), deux méthodes d'établissement de *Gliricidia* (semis ou repiquage de jeunes plants) et trois méthodes de lutte contre les mauvaises herbes (sarclage à la houe, fauchage de bandes de 1 m de large toutes les six semaines ou absence de toute mesure de lutte contre les adventices).

Il ressort des résultats enregistrés que le repiquage des plants sur des bandes de 1 m de large labourées au disque avait donné les plantes les plus hautes à la fin de la période de végétation (tableau 8). Les plants repiqués avaient en outre mieux résisté à la concurrence des graminées et des mauvaises herbes que ceux issus du semis direct ($P < 0,05$).

L. Reynolds

En collaboration avec le Centre de recherche et d'élevage d'Avétonou, Togo

Technologies de conservation et de transformation du lait

Rares sont les petits producteurs de lait qui, en Afrique, disposent de circuits structurés de commercialisation de leurs produits. La plupart d'entre eux écoulent donc leurs éventuels excédents sur les circuits informels ou les transformant en d'autres produits commercialisables comme le beurre et le fromage. Il ressort des études effectuées par le CIPEA sur ce thème, que l'amélioration des méthodes de transformation et des politiques de prix peut

contribuer à accroître de manière significative la production de lait des petits éleveurs.

Les travaux entrepris par le CIPEA dans ce domaine visent à identifier les obstacles à la transformation du lait, à mettre au point des technologies et du matériel appropriés en vue de la transformation de quantités limitées de lait, et à élargir la gamme des produits fabricables au niveau de la petite exploitation.

Tableau 8. Effet des méthodes de préparation des sols, de plantation des arbres et de lutte contre les mauvaises herbes sur la croissance de *Giricidia* semé sur un pâturage établi, à Avétonou (Togo), 1989.

Méthode d'établissement des arbres/de lutte contre les adventices	Hauteur des arbres (cm)			Moyenne
	Utilisation d'une charrue à disque	Utilisation d'une houe	Utilisation d'une rotative	
Semis direct/sarclage	77,0	47,3	55,5	56,9bc
Semis direct/fauchage	64,5	50,5	49,3	54 8bc
Semis direct sans lutte contre les adventices	65,3	47,5	46,3	53,0c
Repiquage/sarclage	100,0	75,8	79,5	85,1a
Repiquage/fauchage	95,3	71,3	72,0	79,5a
Repiquage sans lutte contre les adventices	84,5	61,8	52,0	66,1b
Moyenne	81,1a	59,0b	59,1b	

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

Utilisation en milieu réel d'une baratte traditionnelle équipée d'un agitateur interne

En Ethiopie, le beurre traditionnel est fabriqué à partir de lait acidifié. De petites quantités de lait sont recueillies et conservées dans un pot en argile plusieurs jours durant, en vue de leur acidification naturelle. Lorsque la quantité de lait est jugée suffisante – normalement entre 3 et 8 litres – on procède au barattage en secouant le pot jusqu'à ce que se forment des granules de beurre. Il ressort d'études précédemment effectuées par le CIPEA que ce barattage pouvait prendre jusqu'à 3–4 heures et que le babeurre pouvait contenir jusqu'à 2% de matière grasse. Ces chiffres plutôt élevés ont amené le Centre à concevoir un agitateur en bois qui, fixé à l'intérieur de la baratte, permet, d'après les résultats d'essais effectués en station et en milieu réel, d'améliorer le rendement et de réduire la durée de l'opération.

A cet effet, des agents du CIPEA ont suivi en 1989 l'utilisation de cette nouvelle baratte chez cinq exploitants de la région de Debre Berhan dans les hauts plateaux éthiopiens. Les techniques traditionnelles de fabrication n'avaient en rien été altérées: la température de barattage, la quantité et le pH habituels du lait étaient les mêmes; le seul élément nouveau ayant trait à la fixation de l'agitateur à l'intérieur de la baratte.

Le temps de barattage variait de 50 à 65 minutes, avec une moyenne de 57 minutes (tableau 9) contre 139 minutes en moyenne dans les opérations

utilisant la baratte traditionnelle précédemment observées. Par ailleurs, la teneur du babeurre en matière grasse était beaucoup plus faible que celle observée avec la baratte traditionnelle, le chiffre moyen étant de 0,36% contre 1,1%.

Tableau 9. *Caractéristiques du lait baratté et du temps de barattage, et teneur en matière grasse du babeurre et rendement beurrier obtenus avec une baratte traditionnelle en terre cuite équipée d'un agitateur interne, Debre Berhan (Ethiopie), 1989.*

	Moyenne ¹	Intervalle de variation
Température (°C)	17,4	15–19
Taux butyreux du lait (%)	7,2	6,9–7,5
Acidité du lait (% d'acide lactique)	0,96	0,88–0,99
Durée du barattage (minutes)	57,4	50–65
Taux butyreux du babeurre (%)	0,36	0,3–0,5
Rendement beurrier (kg de lait/kg de beurre)	14,6	13,9–15,7

¹ Moyenne de 59 observations.

Ces essais font clairement ressortir les avantages de l'agitateur interne. Celui-ci permet en effet, non seulement de gagner du temps, mais également d'accroître la production de beurre. Ce dernier aspect revêt une importance économique particulière dans la mesure où le beurre coûte sept fois plus cher que le fromage fabriqué à partir du babeurre.

C.B. O'Connor

Production et consommation du lait et des produits laitiers dans l'est de la province du Shoa (Ethiopie)

L'écrasante majorité de la population éthiopienne est constituée de petits exploitants vivant dans les zones rurales et pour qui le lait et les produits laitiers revêtent une importance particulière tant sur le plan économique que nutritionnel.

En 1989, une enquête a été effectuée auprès des petits exploitants des hauts plateaux au sud-est d'Addis-Abeba sur la production, la transformation, la commercialisation et la consommation du lait et des produits laitiers. Cette étude a permis de couvrir 160 personnes, soit deux membres de chacune des 80 associations paysannes rencontrées dans un rayon de 55 km autour de Debre Zeit, localité située à quelque 50 km d'Addis-Abeba.

Chacun de ces petits éleveurs possédait entre une et cinq vaches, la moyenne étant de 2,3 vaches. Trois d'entre eux possédaient chacun une vache métisse de race frisonne × Zébu alors que tous les autres n'élevaient que des animaux de race locale Zébu. Dans leur écrasante majorité, ces petits éleveurs préféraient les vaches locales qu'ils trouvaient plus faciles à élever et plus résistantes aux maladies. 17% d'entre eux ont toutefois indiqué qu'ils préféreraient les métisses parce qu'elles produisaient plus de lait (jusqu'à six litres par jour contre seulement deux litres pour les vaches locales de race Zébu). Ils hésitaient malgré cela à en élever, estimant que ces animaux étaient plus vulnérables aux maladies que les vaches locales et que de surcroît ils étaient plus exigeants en matière d'alimentation et de soins.

La plupart des ménages (93%) consommaient du lait frais et presque tous (99%) fabriquaient du beurre et du fromage. Le lait frais n'était commercialisé que par trois d'entre eux, la majorité des ménages considérant qu'ils gagnaient plus à commercialiser le lait sous forme de beurre et de fromage, qu'à le vendre à l'état frais. Le lait était transformé par les femmes et les enfants, essentiellement à partir de méthodes traditionnelles, la baratte améliorée conçue par le CIPEA n'étant utilisée que par une seule famille.

Un tiers des ménages enquêtés produisaient du beurre exclusivement pour l'auto-consommation. Toutes les familles utilisaient cette denrée comme produit cosmétique et 97% d'entre elles l'employaient pour la cuisson de leurs aliments. Quant au babeurre, il était directement consommé ou utilisé pour fabriquer l'*ayib*, un fromage de type artisanal. L'*ayib* est soit auto-consommé (64% des familles consommaient la totalité de leur production), soit commercialisé.

La fabrication du beurre posait des problèmes à toutes les personnes interrogées, les contraintes les plus souvent évoquées étant la qualité et l'hygiène parfois douteuses du lait, la durée du barattage et les variations des températures du lait avant et pendant cette opération. Au demeurant, seuls deux ménages avaient indiqué avoir reçu des conseils en matière de transformation du lait.

Au vu de ces résultats, il apparaît nécessaire de mettre en place un projet de vulgarisation destiné à promouvoir la production et la transformation du lait au niveau des petites exploitations. Par ailleurs, des travaux supplémentaires devraient être entrepris pour prolonger la durée de conservation des produits actuels et explorer la possibilité d'en fabriquer d'autres, plus faciles à conserver.

C.B. O'Connor

Méthodes améliorées de transformation du lait

Une équipe de la FAO composée de formateurs en techniques de production laitière en milieu rural exécute actuellement dans la région d'Arusha-Kilimandjaro (Tanzanie) un projet d'assistance destiné à promouvoir la production et la transformation du lait au niveau des petits producteurs. Les actions menées visent à développer la production laitière, en particulier par la mise en place de services de vulgarisation et d'insémination artificielle dans la zone ciblée et par l'amélioration des méthodes de gestion utilisées par les populations concernées. Dans le cadre de l'appui fourni à ce projet, le CIPEA a entrepris d'étudier la possibilité de la production à petite échelle d'un fromage à pâte filée appelé scamorza. Le produit envisagé devra présenter les caractéristiques suivantes:

- un faible taux butyreux, ce qui permet d'utiliser l'excédent de matière grasse à d'autres fins, par exemple la fabrication du beurre;
- des pertes de poids réduites au cours du processus d'affinage; et
- une bonne apparence et une excellente présentation.

112 fromages de ce type ont ainsi été fabriqués avec du lait présentant des taux butyreux de 2,12, 2,97 et 4,45%. Les pertes de matière grasse au cours d'une période d'affinage de quatre semaines, la quantité de lait nécessaire pour produire 1 kg de fromage et les pertes de poids du fromage emboîté ou non de beurre ont été enregistrées.

Après une période d'affinage de quatre semaines, les pertes de matière grasse variaient de 22,5% (erreur type 5,1) pour le fromage fabriqué avec du lait contenant 2,12% de matière grasse à 39,38% (erreur type 3,07) pour le fromage produit à partir de lait présentant un taux butyreux de 4,45%.

Quant à la quantité de lait nécessaire pour produire 1 kg de fromage, elle variait de 10,36 litres (erreur type 0,48), pour le lait à faible taux butyreux, à 9,01 litres (erreur type 0,21), pour le lait à taux butyreux élevé.

Au départ, le fromage non enrobé de beurre perdait plus de poids que le fromage enrobé, les chiffres étant respectivement de 11,43% (erreur type 1,43), et de 9,75% (erreur type 1,15) au cours de la première semaine. Cependant, après la quatrième semaine d'affinage, les pertes de poids n'étaient pas significativement différentes, les chiffres étant respectivement de 21,97% (erreur type 2,24) et de 22,15% (erreur type 2,98) pour les variétés enrobée et non enrobée de beurre. Enfin, à la fin de la période d'affinage, la teneur en matière sèche des deux types de fromage était similaire et s'élevait à environ 62%.

Il apparaît, au vu de ces résultats, que le scamorza devrait être fabriqué à partir d'un lait présentant un taux butyreux de 2,5 à 3%. Ce choix permet notamment de limiter les pertes de matière grasse et d'obtenir un bon rendement fromager. Des études supplémentaires doivent cependant être entreprises en vue de déterminer la rentabilité économique de la standardisation de la matière grasse du lait à ce niveau. Enfin, des travaux appropriés doivent être entrepris en vue d'améliorer le taux de conservation des protéines et de la matière sèche totale au cours du processus de fabrication.

M. Moens et C.B. O'Connor

En collaboration avec la FAO Rural Dairy Development Training Team en Tanzanie

Evaluation et amélioration des races bovines

Les pays d'Afrique subsaharienne ne disposent pas d'une stratégie précise d'amélioration et de conservation des ressources génétiques de leur cheptel bovin. Or, toute amélioration génétique durable passe nécessairement par la mise en place de programmes de sélection dignes de ce nom. Ceux-ci doivent, non seulement définir les paramètres économiques à considérer dans l'évaluation des animaux, mais également faire intervenir des méthodes d'évaluation, d'accouplement et de sélection aussi pratiques et aussi efficaces que possible.

Les activités menées au CIPEA dans ce domaine visent essentiellement à aider les SNRA à analyser les données dont ils disposent pour l'évaluation des races bovines; à caractériser les ressources génétiques locales; à mettre en place des systèmes d'enregistrement des performances en milieu réel; et à élaborer des programmes et des politiques appropriés de sélection. La meilleure stratégie ici consiste à collaborer directement avec les chercheurs des SNRA travaillant effectivement sur l'évaluation des races. Voici, brièvement présentés, les résultats des travaux effectués dans ce cadre par le CIPEA au Kenya.

Evaluation génétique des bovins laitiers dans les petites exploitations de la zone côtière du Kenya

La petite production laitière connaît une relative expansion dans la zone côtière subhumide du Kenya en raison principalement de la nature des animaux élevés dans cette région. Il s'agit généralement d'individus issus de croisements de la race locale Zébu avec des races laitières européennes et dont la production de lait est largement supérieure à celle de l'East African Zebu. Elevés au niveau de la petite exploitation ou dans des ranchs plus ou moins importants appartenant parfois à des entreprises commerciales, ces métis

sont largement majoritaires dans le secteur de la production laitière où l'on rencontre cependant quelques bovins laitiers de race pure. En collaboration avec le Kenya Agricultural Research Institute, le CIPEA étudie les performances de certains de ces troupeaux en vue de:

- comparer les données relatives à la santé et à la production des génotypes des bovins laitiers rencontrés dans cette région dans la perspective de leur utilisation par les petits exploitants; et
- proposer des systèmes de sélection propres à produire des races laitières aptes à remplacer les meilleurs génotypes identifiés.

La sélection au sein d'une race pure et le croisement en rotation de deux races constituent les méthodes de sélection les plus appropriées en vue du développement de la petite production laitière. L'étude entreprise par le CIPEA s'appuie sur la comparaison des performances de production et de santé d'individus issus de ces méthodes de sélection à celles de métisses F₁, sur la base de données rassemblées à partir des années 60 dans le cadre d'un programme de sélection de races Ayrshire, Sahiwal et Frisonne mené au Centre de recherche zootechnique du Kenya Agricultural Research Institute à Mariakani. Ce centre est situé dans la plaine côtière, une région qui, avec une pluviométrie annuelle moyenne de 860 mm, est essentiellement dominée par l'élevage et la culture du mil. Elevées sur pâturage naturel, ces vaches bénéficiaient parfois mais pas toujours d'une complémentation alimentaire limitée. Elles étaient traitées manuellement, et accouplées toute l'année. Quant aux veaux, ils étaient alimentés au seau. Enfin, la lutte contre les maladies animales les plus couramment rencontrées dans cette région, s'appuyait sur les méthodes préventives courantes.

On trouvera au tableau 10 les performances de reproduction et de lactation des cinq génotypes issus des trois systèmes de sélection mentionnés plus haut. En ce qui concerne l'âge au premier vêlage les F₁ étaient les plus précoces et les Sahiwal améliorés les plus tardifs, toutefois, aucune différence significative n'avait été enregistrée entre les intervalles de vêlage. La durée de la lactation et la production journalière de lait augmentaient avec l'accroissement de la proportion de sang d'origine européenne, ce qui se traduisait par un accroissement sensible des rendements laitiers.

Tableau 10. Erreurs types et moyennes des paramètres de la lactation calculées par la méthode des moindres carrés chez cinq génotypes de bovins issus de trois systèmes de sélection, zone côtière du Kenya.

Systèmes d'élevage/ génotypes	Age au premier vêlage (jours)			Intervalle entre vêlages (jours)			Durée de la lactation (jours)			Production journalière de lait (kg)		Production laitière au cours de la lactation (kg)	
	Erreur			Erreur			Erreur			Erreur		Erreur	
	Nbre	Moyenne	type	Nbre	Moyenne	type	Nbre	Moyenne	type	Moyenne	type	Moyenne	type
Races pures													
plus de 87,5% Sahiwal	75	1106	16	121	405	7	203	264	6	4,3	0,13	1135	44
F₁													
Ayrshire × Sahiwal	57	979	19	122	404	7	184	273	6	5,5	0,14	1504	48
Frisonne × Sahiwal	34	967	24	60	397	10	95	284	9	5,5	0,20	1533	66
Croisements en rotation													
2/3 Sahiwal-1/3 Ayrshire	78	1042	15	130	396	7	224	272	6	4,5	0,13	1228	44
2/3 Ayrshire-1/3 Sahiwal	62	1005	18	112	424	7	174	291	7	5,6	0,15	1609	58

La production annuelle de lait des Sahiwal de race pure était respectivement inférieure de 35 et de 23% à celle des F₁ (tableau 11) et à celle des individus issus du croisement en rotation. Au niveau des troupeaux, les avantages du croisement F₁ étaient contrebalancés par la proportion de Sahiwal affectée à la production de ces hybrides de première génération. La production de générations alternées des deux croisements en rotation 2/3 Ayrshire–1/3 Sahiwal et 2/3 Sahiwal–1/3 Ayrshire, se présente toutefois comme une méthode plus pratique de sélection pour les petits exploitants.

W. Thorpe et J.C.M. Trail

En collaboration avec le Kenya Agricultural Research Institute (KARI)

Tableau 11. Production annuelle moyenne de lait de cinq génotypes de bovins issus de trois systèmes de sélection, zone côtière du Kenya.

Système d'élevage/ génotypes	Production laitière moyenne annuelle (kg) ¹	Taux d'amé- lioration par rapport au Sahiwal (%)
Races pures		
plus de 87,5% Sahiwal	1023	
F ₁		
Ayrshire × Sahiwal	1359	33
Frisonne × Sahiwal	1409	38
Croisements en rotation		
2/3 Sahiwal–1/3 Ayrshire	1132	11
2/3 Ayrshire–1/3 Sahiwal	1385	35
Moyenne des croisements en rotation	1259	23

¹ (Production de lait par lactation × 365)/intervalle entre vêlages.

Pertes en reproduction et gestion de la santé des bovins

Les performances de reproduction constituent une composante importante de la productivité des systèmes d'élevage bovin. En Afrique subsaharienne, ces performances sont médiocres dans la plupart des systèmes de production en place, essentiellement en raison du faible taux de fécondité des femelles – imputable principalement à l'anoestrus prépubertal ou post-partum – du taux élevé des avortements, et de la mortalité élevée des veaux.

Par ailleurs, l'âge au premier vêlage est généralement supérieur à 4 ans pour des intervalles entre parturitions de plus de deux ans. Qui plus est, 20 à 50% des veaux meurent avant le sevrage.

Les travaux entrepris par le CIPEA dans ce domaine visent en conséquence à accroître les performances de reproduction, notamment en réduisant les effets des maladies et ce, grâce à l'amélioration de la conduite du troupeau et de l'alimentation des animaux.

Effet d'une complémentation précoce à base de foin de légumineuse et d'eau sur le poids du veau au sevrage, sa croissance et son âge pubertaire dans la zone semi-aride d'Ethiopie

Les veaux et les hommes se disputent le lait dans de nombreuses sociétés pastorales et agropastorales d'Afrique subsaharienne. Celles-ci peuvent consommer jusqu'à la moitié de la production totale des vaches, ce qui peut limiter les performances des troupeaux en déprimant les poids au sevrage. Naturellement, cela réduit les revenus monétaires puisque les animaux vendus sont plus petits qu'ils ne devraient l'être à leur âge. Cette pratique contribue à inhiber la croissance des veaux et à retarder leur puberté.

En 1986, un essai a été lancé sur le plateau Borana, dans le sud de l'Ethiopie, pour étudier les effets d'une complémentation précoce à base d'eau et de foin de légumineuse sur les performances de veaux maintenus dans le cadre d'une gestion pastorale simulée. Cette expérience visait à :

- définir dans quelle mesure la complémentation permettait au veau de compenser entièrement les effets du détournement de la production laitière au profit de l'homme en termes de poids au sevrage;
- déterminer dans quelle mesure les augmentations de poids résultant de la complémentation peuvent persister et entraîner une amélioration des performances ultérieures et une baisse de l'âge à la maturité; et
- définir l'âge et le poids moyens pubertaires de veaux Zébu élevés en condition d'élevage extensif.

Les femelles étaient considérées comme pubères dès qu'elles commençaient à accepter le mâle; dans ces conditions, la palpation rectale (effectuée chaque mois) permettait de détecter la présence de corps jaune et le taux de progestérone du sang (mesuré tous les 10 jours) dépassait 1,0 ng/ml.

Ces travaux ont été décrits en détail et les résultats préliminaires présentés dans le *Rapport annuel 1988* du CIPEA (pages 2 à 5).

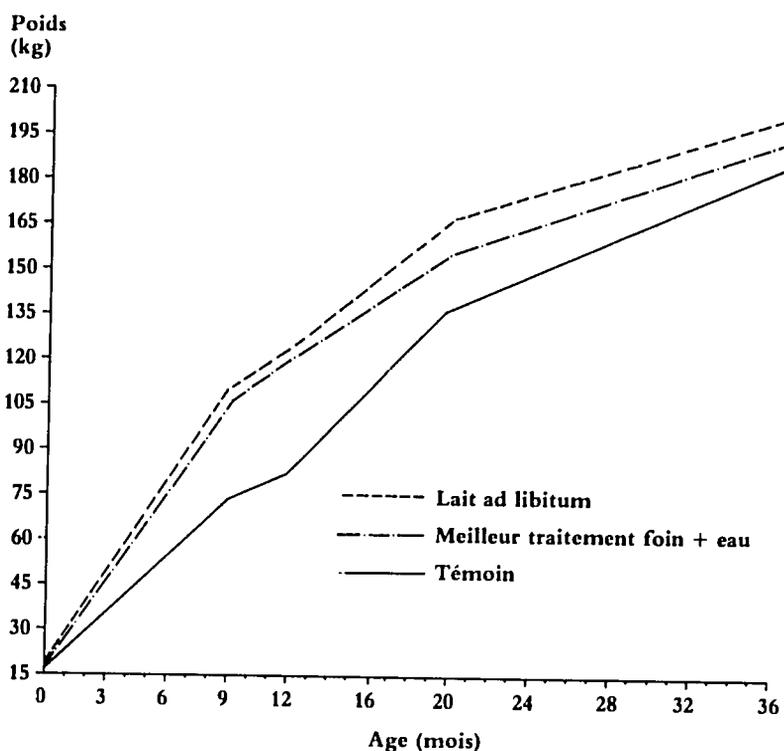
Il ressort des données rassemblées par la suite que la convergence des poids des veaux nés en 1986 s'est poursuivie en 1989. Ainsi, de 45% à l'âge de 1 an, la différence de poids entre les animaux bénéficiant des meilleures complémentations en foin et en eau et ceux du groupe témoin n'était plus que de 4% à l'âge de 36 mois (196 kg contre 188 kg; figure 8). Il en était de même entre les veaux ayant eu accès à la totalité du lait maternel et ceux qui n'avaient eu droit qu'à la moitié de la production de la mère.

Les 62 génisses nées en 1986 pesaient en moyenne 19 kg (écart type 3) à la naissance et 94 kg (écart type 22) au sevrage à 322 jours (écart type 65), avec un gain moyen de poids de 224 g/jour (écart type 48). En janvier 1990, à l'âge moyen de 43 mois, seules 30 d'entre elles étaient pubères. L'âge moyen à la puberté des 30 génisses de ce groupe, était de 1231 jours (écart type 117), et ne reflétait aucune différence significative entre les traitements appliqués. Toutefois, le gain journalier de poids de ces animaux jusqu'au sevrage était significativement plus élevé ($P < 0,01$) que celui des génisses impubères. Le poids pubertaire était en moyenne de 218 kg (écart type 23), c'est-à-dire tout juste un peu moins que celui du bovin Boran adulte.

Sur ces 30 femelles pubères, 21 soit 70% avaient conçu à leur premier oestrus, et cinq autres avaient conçu 58 jours après l'oestrus. L'âge moyen à la conception de ces 26 génisses était de 1233 jours (écart type 111), le taux de conception à la première saillie étant de 40% pour un taux global de 58%.

En ce qui concerne l'âge et le poids pubertaires, les résultats préliminaires de cette étude sont en harmonie avec ceux de recherches antérieures effectuées dans cette région. Comme en témoigne le *Rapport annuel 1988* du

Figure 8.
Croissance jusqu'à 3 ans de
génisses soumises à divers
traitements avant un sevrage
intervenant entre 2 et 9 mois
d'âge, par cours de la zone
semi aride du sud de
l'Éthiopie



CIPEA, ces travaux infirment l'idée selon laquelle la complémentation de l'alimentation de veaux pendant moins d'un an entraîne automatiquement des gains durables de poids ou une réduction de l'âge à la maturité. Il apparaît par ailleurs que le poids au sevrage est un mauvais indicateur des performances ultérieures dans des environnements aussi instables que ceux des systèmes traditionnels de production. Cette étude infirme en outre l'idée selon laquelle un rationnement modéré de l'accès au lait peut influencer durablement les paramètres de la croissance. L'étude montre également que chercher à améliorer les paramètres à long terme de la reproduction dans des environnements instables semble plutôt hasardeux. A titre d'exemple, rien que pour le groupe bénéficiant de la meilleure complémentation en eau et en foin, on estime avoir "perdu" environ 136 kg de foin et quelque 1050 litres d'eau au cours de ces travaux. Par conséquent, mieux vaudrait, lorsqu'on a affaire à ce type de milieu, concentrer ses efforts sur des interventions destinées à réduire la mortalité des veaux et à améliorer leur mode de gestion, que d'envisager des actions visant à promouvoir la croissance.

D.L. Coppock, S. Sovani et O.B. Kasali

*En collaboration avec le Third Livestock Development Project du
Ministère éthiopien de l'Agriculture et CARE-Éthiopie*

Prévalence des maladies chez les bovins laitiers de la zone côtière subhumide du Kenya

Les maladies constituent un des obstacles les plus sérieux au développement de la production laitière des petites exploitations de la zone côtière subhumide du Kenya. De fait, des travaux effectués récemment sur les systèmes

agricoles de cette région révèlent que pour les petits exploitants, ce problème constitue la priorité des priorités (voir à la page 6 du présent rapport l'article intitulé "Caractérisation des systèmes agraires de la zone côtière subhumide du Kenya"). Dans le cadre de la présente étude, des bovins laitiers de race améliorée et des zébus locaux ont été suivis entre juillet et septembre 1989 dans la région de Kaloleni, en vue de déterminer la prévalence des principales maladies qui affectent les troupeaux maintenus par les petits éleveurs.

A cet effet, des échantillons de sang et de fèces ont été prélevés sur 736 animaux de race améliorée et 220 bovins East African Zebu appartenant à 134 troupeaux. Les examens de laboratoire ont été effectués en collaboration avec le Kenyan Veterinary Department et le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD).

On trouvera au tableau 12 le résumé des principaux résultats enregistrés.

Tableau 12. Hématocrite et prévalence de la trypanosomiase, des hémoparasites transmis par les tiques, de la theilériose et des parasites intestinaux chez des bovins de races améliorées et Zébu dans trois zones agro-climatiques de la côte kényenne, 1989.

	Zone cocotier-manioc		Zone anacardier-manioc		Zone élevage-mil	
	R.		R.		R.	
	Améliorée	Zébu	Améliorée	Zébu	Améliorée	Zébu
Nombre de troupeaux	76	32	47	20	10	5
Effectifs bovins	338	121	287	84	111	15
Trypanosomiase (%)						
Technique du buffy coat	1,5			1,2	0,9	
Méthode ELISA	30	- ¹	24		15	
Hémoparasites transmis par les tiques (%)	15	26	15	7	9	7
Theilériose (%) ²	74	83	76	78	47	
Parasites intestinaux (%) ³	29	27	28	16	25	15
Hématocrite (%)	33,2	31,8	33,0	31,8	32,9	29,5

¹ Au total, 30% des Zébus étaient positifs.

² Test d'anticorps immunofluorescent considéré comme positif lorsque le taux est supérieur à 40%.

³ Animaux âgés de 18 mois ou moins; plus de 200 oeufs de parasites par gramme de fèces.

L'examen du buffy coat par la technique du contraste de phase a révélé que la prévalence de la trypanosomiase était inférieure à 1% chez les 956 animaux échantillonnés. En revanche, l'analyse de 777 échantillons de sérum par la méthode immuno enzymatique de dosage des anticorps (ELISA), laquelle permet de détecter les antigènes de *Trypanosoma*, a débouché sur des taux de prévalence de 30, 24 et 15% pour les animaux de race améliorée respectivement dans les zones à prédominance cocotier-manioc, anacardier-manioc et élevage-mil, et de 30% pour les zébus.

L'hématocrite moyen était élevé, notamment chez les zébus, où il dépassait 30%. Ce chiffre est à comparer aux 27% rapportés dans une étude récemment effectuée sur cette même race à Muhaka, localité située à quelque 60 km au sud de Kaloleni. Des travaux supplémentaires devraient être entrepris

pour savoir si la faiblesse relative de l'hématocrite à Muhaka est, comme on le suppose, le résultat d'une pression trypanosomienne plus forte en ce lieu.

Plus de 95% des hémoparasites transmis par les tiques et identifiés sur les frottis de sang étaient des piroplasmies et leur prévalence, qui variait de 1 à 20% chez les animaux de race améliorée, était plus faible dans la zone semi-aride que dans la zone subhumide. Dans cette dernière zone, cette prévalence était plus élevée chez les animaux de race améliorée élevés en pâture libre que chez ceux maintenus en système mixte ou soumis au zéro pâturage. Ces résultats étaient conformes à la pression ixodique attendue.

La prévalence d'anticorps de *Theileria parva* détectés par le test d'anticorps immunofluorescent sur 623 échantillons était élevée (29–95%) quels que soient le groupe d'âge, le système d'alimentation, la zone écologique ou la race bovine considérés. Le nombre d'oeufs de parasites par gramme de fèces était indépendant de la race bovine et de la zone écologique, mais plus faible chez les sujets améliorés élevés dans le système du zéro pâturage.

Les résultats de ces travaux confirment l'importance de la theilériose et de la trypanosomiase dans cette région. On envisage, dans le cadre d'un programme d'enregistrement continu des données, d'étudier en 1990 l'épidémiologie de ces maladies et d'appuyer cette étude par une enquête ethnovétérinaire. Destinée à déterminer les connaissances des éleveurs sur les maladies et les mesures propres à les combattre, cette enquête devrait permettre d'identifier les obstacles à l'adoption et à la durabilité des traitements que le CIPEA pourrait être amené à proposer.

W. Thorpe et S. Malo

En collaboration avec le Kenya Veterinary Department, le Centre international de physiologie et d'écologie des insectes à Nairobi (Kenya), l'université de Glasgow (R.-U.) et le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD) à Nairobi (Kenya)

Activités du Réseau de recherche sur le lait et la viande des bovins

Le CIPEA se propose, grâce au Réseau de recherche sur le lait et la viande des bovins, d'encourager les chercheurs et les institutions membres des systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA), à unir leurs efforts dans le domaine de la recherche et à s'enrichir mutuellement et en permanence de leurs diverses connaissances et expériences.

Ce réseau a été créé suite à la tenue, en octobre 1988 à l'université d'Ibadan (Nigéria), d'une réunion consultative qui a rassemblé 67 participants venus du Cameroun, de la Côte d'Ivoire, du Ghana, de la Guinée, du Mali, du Nigéria, du Sénégal et du Togo et à laquelle il avait été décidé de mettre sur pied un réseau de recherche sur les bovins pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale. Un autre séminaire, tenu cette fois à Kadoma (Zimbabwe) en juin 1989, et qui réunissait des participants venus de l'Éthiopie, du Kenya, du Malawi, de la Tanzanie, de la Zambie, du Zimbabwe et du Botswana devait également décider de la création d'une structure analogue pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe.

À l'issue de ces séminaires, un comité intérimaire chargé d'élaborer le programme de recherche et de travail avait été élu pour chaque réseau. Le Comité intérimaire pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale s'est réuni pour la première fois au Siège du CIPEA à Addis-Abeba en janvier 1989, tandis que son homologue pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe tenait sa première réunion à Nairobi (Kenya) en fin août 1989. Ces assises ont dé-

bouché sur un certain nombre de recommandations sur les objectifs, la structure, les priorités de recherche et de formation et le mode de fonctionnement du Réseau, y compris les échanges d'informations entre ses membres. Les participants à ces réunions, après avoir souligné le caractère vital d'une trésorerie adéquate pour financer les activités retenues, ont enfin reconnu que l'obtention des fonds nécessaires était toutefois tributaire de la capacité du Réseau à soumettre aux donateurs des protocoles de recherche et des programmes de formation et d'information techniquement valables.

Le Réseau de recherche pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale a tenu en septembre 1989 à Saly (Sénégal) une réunion de planification consacrée à l'élaboration de ses protocoles de recherche. A l'issue de leurs travaux, les participants à cette réunion ont mis au point des protocoles de recherche concertée couvrant trois domaines définis comme prioritaires par les SNRA de la région, à savoir:

- l'amélioration des performances de reproduction et de la viabilité des veaux gérés en élevage traditionnel et dans les systèmes péri-urbains de production laitière;
- l'évaluation, la caractérisation et l'amélioration génétique des races bovines; et
- la mise au point de stratégies appropriées d'alimentation et de gestion en vue d'une production bovine soutenue.

Les participants à cette réunion ont en outre élu un comité directeur de six membres en remplacement du Comité intérimaire.

En mai 1989, le Réseau a publié en anglais et en français le premier numéro de son bulletin, dont plus de 750 exemplaires ont été envoyés à des chercheurs et à des institutions localisés en Afrique subsaharienne ou ailleurs.

E. A. Olaloku et P. Chigaru

PERSONNEL DU SECTEUR DE RECHERCHE

P. Chigaru, *Coordonnateur du Secteur de recherche*

J. Agwu, *Spécialiste en physiologie de la reproduction (boursier d'études postuniversitaires)*

A. N. Atta-Krah, *Agrostologue***

Azage Tegegne, *Vétérinaire (boursier d'études postuniversitaires)**

P. Bartholomew, *Agrostologue*

Belete Dessalegn, *Zootechnicien*

R. Brokken, *Economiste*

B. S. Capper, *Spécialiste de la nutrition animale***

F. N. Chabari, *Economiste***

D. L. Coppock, *Zootechnicien/Écologiste*

S. Crosse, *Zootechnicien**

S. Debrah, *Economiste*

C. desBordes, *Zootechnicien***

L. Diarra, *Écologiste*

A. Doyle, *Étudiant du 2^e cycle universitaire***

R. Franceschini, *Vétérinaire (attaché de recherche)*

Gashaw Geda, *Étudiant du 2^e cycle universitaire**

Getaneh Hailu, *Étudiant du 2^e cycle universitaire*

B. Hassane, *Étudiant du 3^e cycle universitaire*

S. Holden, *Economiste (consultant)*

O. A. Ikwuegbu, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur invité)***

M. A. Jabbar, *Agro-économiste**

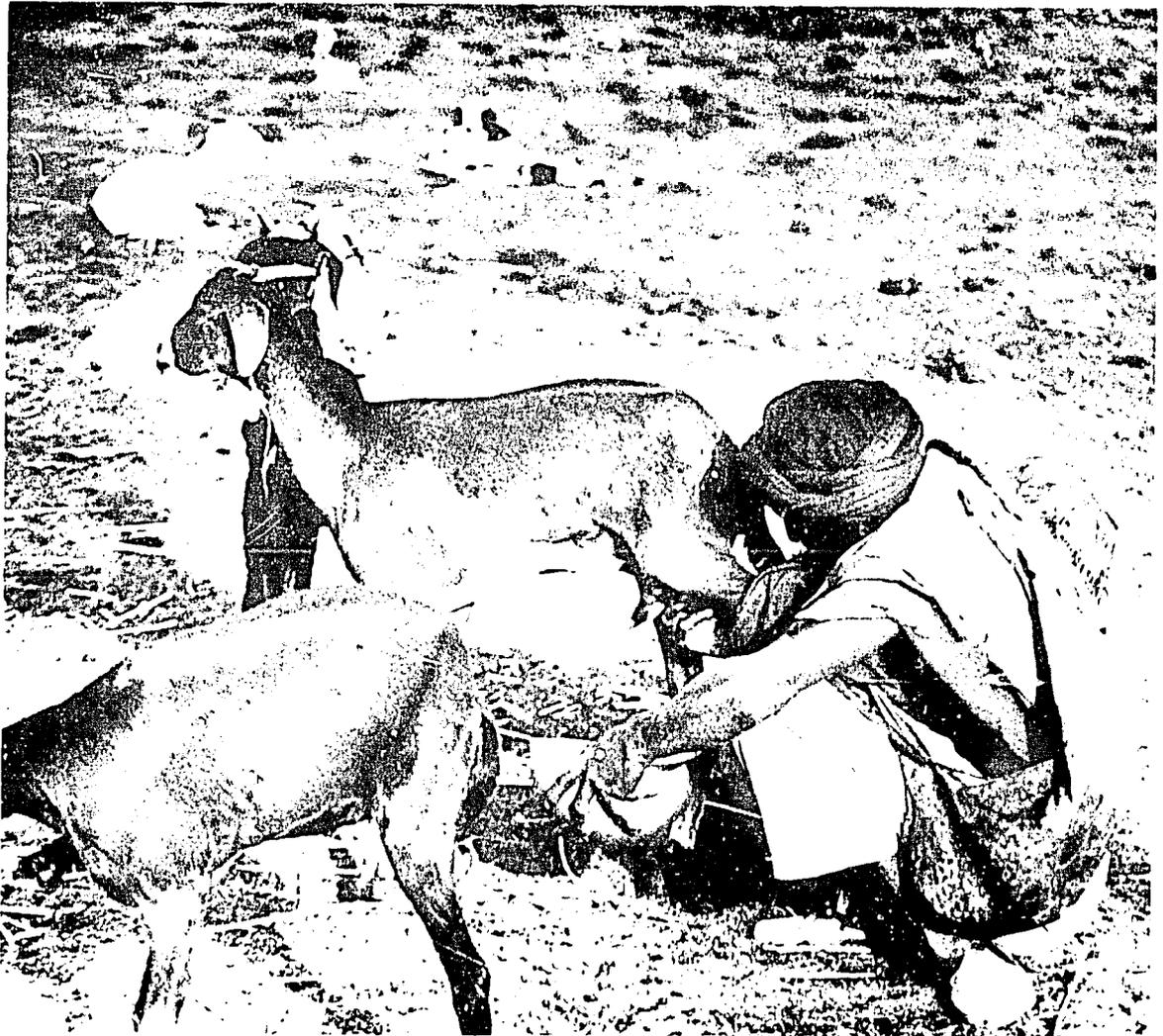
O. B. Kasali, *Vétérinaire/Pathologiste*

R. von Kaufmann, *Agro-économiste*

H. Khalili, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur associé)**
 D. A. Little, *Spécialiste de la nutrition animale*
 S. Maiga, *Vétérinaire*
 S. Maloo, *Etudiant du 3^e cycle universitaire**
 M. Mattoni, *Vétérinaire*
 M. Moens, *Expert en technologie laitière (expert associé de la FAO)**
 M. A. Mohamed-Saleem, *Agronome*
 R. Muinga, *Etudiant du 3^e cycle universitaire**
 E. Mukasa-Mugerwa, *Zootechnicien*
 Mulugeta Assefa, *Etudiant du 2^e cycle universitaire***
 J. Murcithi, *Etudiant du 3^e cycle universitaire**
 W. Mwenya, *Spécialiste de la sélection animale (chercheur invité)**
 C. B. O'Connor, *Expert en technologie laitière*
 S. Okantah, *Spécialiste de la sélection animale (chercheur invité)**
 E. A. Olaloku, *Coordonnateur du Réseau de recherche sur les bovins**
 A. Reese, *Zootehnicienne*
 L. Reynolds, *Zootechnicien*
 A. N. Said, *Spécialiste de la nutrition animale*
 Senait Seyoum, *Assistante de recherche principale*
 S. Soumare, *Sociologue*
 S. Sovani, *Vétérinaire (chercheur associé)*
 G. Tarawali, *Agrostologue*
 Tekelye Bekele, *Vétérinaire*
 W. Thorpe, *Zootechnicien*
 J. C. M. Trail, *Généticien*
 A. Traoré, *Vétérinaire*
 T. Varvikko, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur associé)**

* est entré au CIPEA en 1989

** a quitté le CIPEA en 1989



Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants

Avec leur petite taille, leur grande prolificité et la rapidité de leur cycle de croissance, les ovins et les caprins s'adaptent parfaitement à l'environnement de la petite exploitation agricole. Ils s'intègrent facilement au système de production pratiqué, puisque la main-d'œuvre excédentaire dont dispose le ménage suffit à assurer leur gestion. En outre, ils consomment peu et utilisent des aliments peu appréciés par les autres animaux. Enfin, les capitaux requis pour démarrer ou développer un élevage de petits ruminants sont modestes, ce qui signifie que les risques sont limités et que ce type de spéculation s'adapte parfaitement aux systèmes à faible niveau d'utilisation d'intrants.

Les petits ruminants fournissent à l'Afrique subsaharienne environ 30% de la viande qu'elle consomme et à peu près 16% du lait qu'elle produit. Le développement de l'élevage des petits ruminants ne peut par conséquent qu'augmenter le revenu des ménages agricoles, parce qu'il est un générateur des revenus financiers qui permettront au paysan de se procurer les intrants dont il a besoin pour réaliser ses autres activités de production.

La mission du Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants consiste par conséquent à accroître de manière durable la production de viande et de lait des petites exploitations mixtes et partant à améliorer le niveau de vie des populations de l'Afrique subsaharienne.

Economie de la production des petits ruminants

L'introduction d'innovations techniques dans l'élevage des petits ruminants passe nécessairement par une étude approfondie des contraintes qui pèsent sur la production et la commercialisation de ces animaux en Afrique subsaharienne, par l'identification des possibilités qui s'offrent dans ce secteur, et par la détermination des conditions socio-économiques qui président à son fonctionnement. Pour profiter de manière durable au groupe cible identifié, les innovations destinées à accroître la production des petits ruminants doivent être quantifiées sur la base de leurs retombées économiques et sociales.

Etudes sur la commercialisation et la demande: commercialisation des ovins et variations intra-annuelles des prix en Ethiopie centrale

Variations intra-annuelles des prix et effets des caractéristiques de l'animal

Aux fins de la mise au point de programmes rationnels de sélection et d'alimentation et en vue de tirer parti des meilleures possibilités qui s'offrent sur le marché et d'évaluer l'importance des caractéristiques des animaux sur les prix pratiqués, la collecte de données sur les variations intra-annuelles des prix des moutons apparaît indispensable.

C'est ainsi qu'une étude sur les variations intra-annuelles des prix et sur les effets des caractéristiques des animaux sur les prix a été entreprise en 1989 sur neuf marchés à ovins des hauts plateaux centraux de l'Ethiopie. Tout au long de l'année, chacun des neuf marchés couverts avait été observé chaque semaine, le jour du grand marché. Les transactions intervenant au cours de cette journée étaient toutes enregistrées y compris des données sur les prix par tête, le poids, le sexe, l'âge, l'état physique, la race et la couleur des animaux, ainsi que sur l'objectif de l'acheteur, les caractéristiques du vendeur et de l'acheteur, et le moment de la vente. En outre, des données sur les effectifs offerts et sur le nombre total d'animaux vendus étaient également relevées. En temps normal, toutes les transactions intervenant dans la journée étaient enregistrées. En revanche, durant les jours précédant les grandes fêtes, à cause de l'augmentation substantielle du volume des ventes, les observateurs travaillaient sans arrêt, pour relever le maximum de transactions possible. Au total, 50 062 transactions avaient ainsi été relevées.

Les marchés avaient été classés soit comme finaux soit comme redistributeurs sur la base des objectifs poursuivis par les acheteurs, qu'il s'agisse essentiellement de la consommation directe, de la revente, ou de la production (embouche ou sélection). Quatre des marchés avaient été classés comme finaux, quatre comme redistributeurs et un comme intermédiaire, les proportions des moutons écoulés au titre de la consommation directe et de la revente étant, dans ce dernier cas, exactement les mêmes. Le présent rapport fait état de comparaisons effectuées entre le principal marché final d'Addis-Abeba (Shola), le marché intermédiaire de Debre Berhan, et un marché de redistribution localisé à Degollo.

Sur la base du modèle linéaire général (MLG), une régression corrélant les données sur les prix par tête et les prix au kilogramme et les caractéristiques de l'animal, le temps et les périodes de fêtes a été tracée. Les principaux résultats obtenus ont été résumés au tableau 13.

Les prix annuels moyens variaient de 1,85 birr le kilo au marché rural de redistribution de Degollo, à 2,84 le kilo au marché final urbain de Shola. Le poids, le sexe et la couleur, caractéristiques qui sont toutes facilement identifiables, étaient les seuls à avoir un effet significatif ($P < 0,05$) sur le prix au kilogramme à Shola, où 98% des animaux achetés étaient destinés à la consommation directe. En revanche, au marché rural de Degollo, l'âge et l'état physique de l'animal ainsi que l'objectif de l'acheteur avaient également un effet significatif sur les prix pratiqués ($P < 0,05$).

Le poids de l'animal avait un effet non linéaire sur le prix au kilogramme pratiqué sur l'ensemble des marchés, la cote au kilo des animaux de poids intermédiaire étant toutefois inférieure à celle des sujets plus lourds ou plus légers que la moyenne. Les poids moyens hebdomadaires des animaux variaient substantiellement d'une semaine à l'autre et, en particulier, d'une

saison à l'autre. Par conséquent, les variations hebdomadaires des prix au kilogramme différaient des variations des prix par tête d'animal.

Les prix hebdomadaires moyens au kilogramme sont donnés à la figure 9 pour les trois marchés. Il convient de souligner que ces chiffres correspondent aux prix hebdomadaires moyens de l'ensemble des animaux présents sur ces

Tableau 13. Résultats du modèle linéaire général et récapitulatif des transactions enregistrées pour les sites de Shola, de Debre Berhan et de Degollo (Ethiopie).

	Shola	Debre Berhan	Degollo
Nbre d'observations	6226	8551	7782
Prix moyen du kg (birr)	2,84	2,26	1,85
R ²	0,33	0,26	0,35
Poids	**	*	*
Poids au carré	**	**	**
Sexe	**	**	**
Age		**	**
Etat physique		**	**
Couleur	**	**	**
Objectif de l'acheteur		*	**
Saison	**	**	**

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$.

1 dollar E.-U. = 2,07 birr

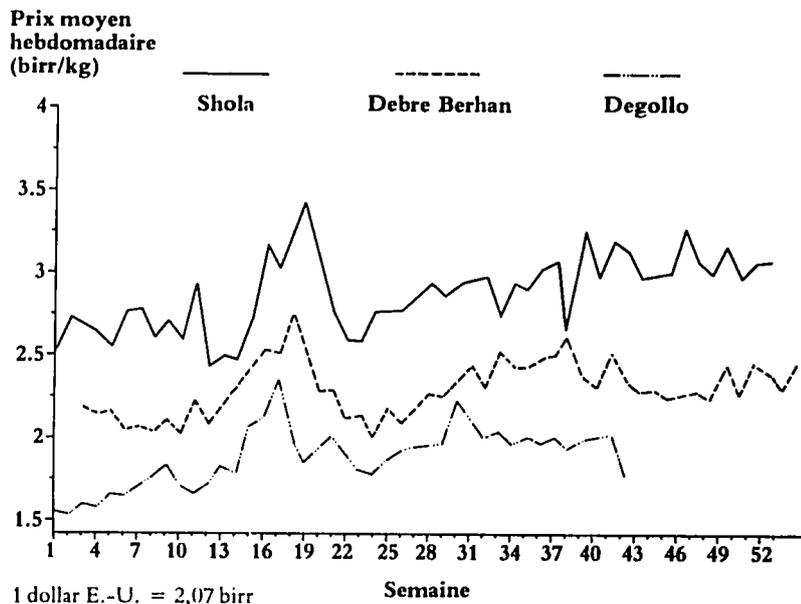


Figure 9. Prix moyen hebdomadaire du kg de mouton enregistré dans trois marchés des hauts plateaux éthiopiens, 1989.

marchés et que la distribution des caractéristiques de ces animaux n'était pas uniforme d'une semaine à l'autre. Les poids moyens variaient de manière sensible d'une période à l'autre de l'année et la distribution du sexe, de l'âge, de l'état physique et de la couleur variait de manière substantielle chez les animaux proposés pour la vente.

Intégration et efficacité du marché

Aux fins de l'évaluation des marchés et de la détermination des possibilités d'amélioration de leurs structures, il importe de disposer de renseignements précis sur les opérateurs, les pratiques en vigueur, l'intégration des marchés et les différences de prix entre marchés. Les données relevées sur les ventes effectuées dans divers marchés ont été utilisées pour déterminer si les prix pratiqués sur un marché donné étaient indépendants ou dépendants des prix en vigueur sur les autres marchés. L'analyse effectuée s'appuyait sur un modèle simple à deux variables permettant de corrélérer les prix pratiqués entre des marchés appariés, avec un décalage d'une à deux semaines entre marchés de redistribution et marchés finaux.

Les marchés couverts se caractérisaient par la présence d'un grand nombre de marchands, par la liberté totale d'entrée ou de sortie offerte aux opérateurs et par l'existence de liaisons physiques assurées par des moyens de transport réguliers. Ces caractéristiques permettent de dire que les marchés étaient intégrés lorsque les prix pratiqués dans l'un influençaient de manière notable sur ceux pratiqués dans les autres.

Les analyses de ce type font appel à l'utilisation d'un produit unique et homogène et l'homogénéité du produit avait été testée en vérifiant pendant un certain temps les fluctuations des prix, compte tenu des différentes caractéristiques qui les influencent. A cet égard, une régression log-linéaire des prix tracée en fonction des caractéristiques des animaux avait été utilisée. Il y avait homogénéité du produit lorsque les coefficients d'interaction n'étaient pas individuellement ou conjointement différents de zéro.

Un test distinct avait été mené pour chacune des trois catégories de sexe, afin de déterminer d'une part la relation entre le prix et l'interaction des caractéristiques de l'animal et du moment, et d'autre part entre le prix et les objectifs de l'acheteur et le moment de l'achat. Les résultats obtenus pour l'ensemble des marchés confirment l'homogénéité des mâles pour ce qui est de l'état physique; celle des femelles en ce qui concerne les objectifs des acheteurs; et celle des castrats sur le plan de la couleur et des objectifs des acheteurs. Il convient toutefois de signaler, qu'en ce qui concerne l'intégration des marchés, seuls les mâles présentaient des objectifs suffisamment nombreux pour se prêter à un test, et cela seulement pour quatre marchés.

A cet égard, les résultats du test mis en place révèlent que les marchés observés étaient tous bien intégrés.

Pour tester l'efficacité du marché, on doit déterminer si les différences de prix observées entre les divers marchés considérés s'expliquent par les seuls coûts d'arbitrage. Aux fins d'un tel test, il convient de voir dans quelle mesure les coûts d'arbitrage varient en fonction des prix. Théoriquement, les coûts d'arbitrage ne devraient pas varier en fonction des prix, tant qu'il n'y a pas changement des politiques en vigueur ou modification des paramètres techniques qui entrent en jeu. Il ressort des résultats obtenus que le grand marché final d'Addis-Abeba était inefficace, c'est-à-dire que les coûts des opérations d'arbitrage variaient avec le niveau des prix. En revanche, les coûts de ces opérations d'arbitrage étaient constants pour tous les autres marchés. L'inefficacité observée pour le marché d'Addis pourrait s'expliquer par l'effet des *delala*, intermédiaires qu'on ne retrouve pas sur les autres

marchés couverts par l'étude. Ces intermédiaires imposent leurs services à tous les acheteurs et prélèvent des commissions d'une importance variable sur les transactions réalisées.

Andargachew Kebede et R. Brökken

Analyse économique des effets de la complémentation alimentaire et de la lutte contre les endoparasites sur la performance des ovins Menz

Les endoparasites, y compris *Fasciola hepatica*, *Haemonchus contortus*, *Dictycaulus fibaria*, *Trichostrongylus colubriformis* et *Trichuris skrjabini* constituent une cause importante de décès et de morbidité chez les ovins des hauts plateaux. L'étude dont il est fait rapport ici se penche sur l'économie de la complémentation alimentaire et de la lutte contre les endoparasites chez des ovins maintenus à la Station de recherche du CIPEA à Debre Berhan.

L'essai entrepris couvrait quatre groupes d'animaux assujettis chacun à un traitement différent et composés chacun de 50 brebis âgées de 2 à 4 ans. Les traitements effectués se présentaient comme suit:

- pas de traitement au purgatif ou de complémentation alimentaire (groupe témoin)
- traitement au purgatif contre les nématodes et les trématodes
- complémentation alimentaire seulement
- traitement au purgatif et complémentation alimentaire

Les différents groupes observés étaient tous conduits au pâturage en même temps pendant la journée, l'accès à l'eau et aux pierres à lécher étant totalement libre. La complémentation des rations avait commencé en mars 1988. Elle consistait en une ration de 300 g de son de blé et de 150 g de tourteau de noug (*Guizotia abyssinica*) par jour et par animal. Cet apport fournissait 8 MJ d'énergie digestible et 100 g de protéines brutes aux animaux bénéficiaires. Les effets de ces traitements sur la performance de reproduction des ovins sont présentés à la page 61.

La méthode de la budgétisation partielle avait été utilisée pour comparer les effets des quatre traitements.

L'association traitement au purgatif et complémentation avait donné les marges brutes les plus élevées, mais le traitement au purgatif utilisé tout seul avait donné les meilleurs taux de rendement (tableau 14). Il apparaît ainsi que la lutte contre les parasites est profitable au niveau de la station et que, sous réserve de la disponibilité d'intrants vétérinaires et d'un service d'encadrement adéquat, elle devrait également être profitable au niveau de l'exploitation.

R. Brökken et P. Ngategize

Sources de revenus des petits exploitants dans la zone semi-aride du Mali

Les ménages ruraux du Mali tirent leurs revenus de l'agriculture, de l'élevage et de diverses autres activités de type non agricole. Toutefois, l'économie de ces ménages ne peut être réellement comprise que lorsqu'on dispose de renseignements précis sur l'allocation de leurs ressources et de leurs revenus. C'est pour obtenir ces informations que des études ont été entreprises en 1987 sur les revenus des petits exploitants de la zone semi-aride du Mali.

Tableau 14. Budgets partiels utilisés pour la complémentation alimentaire et le traitement sanitaire des ovins à Debre Berhan (hauts plateaux éthiopiens) en 1989. Les valeurs sont exprimées en birr et s'appliquent à des troupeaux de 50 moutons.

Poste budgétaire	Birr			
	Pâturage (témoin)	Complémentation	Traitement sanitaire	Complémentation et traitement sanitaire
A Valeur initiale du troupeau	2405	2844	2597	2678
B Valeur finale du troupeau	2082	3207	2554	3326
C Valeur de l'agneau sevré	643	952	705	865
D Recettes brutes (B + C - A)	320	1315	662	1513
E Coûts des compléments	-	796	-	796
F Coûts des produits anthelminthiques	-	-	109	109
G Coûts supplémentaires totaux (E + F)	-	796	109	905
H Marge brute (D - G)	320	519	553	608
Accroissement des rendements par rapport au témoin				
I Recettes brutes (D - témoin de D)	-	995	342	1193
J Marge brute (H - témoin de H)	-	199	233	288
K Taux de rendement des coûts supplémentaires (J/G × 100)	-	25	214	32

1 dollar E.-U. = 2,07 birr.

Le site d'étude choisi se situe à 150 km au nord de Bamako (Mali), en pays Bambara. La pluviométrie annuelle dans cette région varie de 600 à 800 mm, l'essentiel des pluies étant concentré entre juin et septembre. La principale activité agricole est la production mixte. Les espèces cultigènes dominantes sont le mil, le sorgho, le niébé, et l'arachide. Parmi les principales espèces animales élevées dans la zone figurent les bovins, les ovins, les caprins, les asins et la volaille.

Dans le cadre de l'étude, 35 ménages ont régulièrement été couverts pendant toute l'année et des données ont été collectées sur:

- les activités agricoles, c'est-à-dire sur les superficies emblavées, les espèces cultivées, les pratiques agronomiques, les rendements, les ventes de denrées agricoles et la production auto-consommée par le ménage;
- la taille et la composition de la famille, la main-d'oeuvre disponible et son utilisation dans les activités de type agricole et non agricole;
- le bétail possédé et sa composition et sa dynamique;
- les revenus de type non agricole, c'est-à-dire les travaux de construction, le commerce, l'artisanat, la cueillette de fruits et les envois de fonds.

Le présent rapport couvre un échantillon représentatif de 15 ménages ruraux qui ont été observés entre janvier 1987 et février 1988.

Le ménage moyen cultivait une superficie d'environ 14 ha (dont 54% voué au mil associé avec le niébé ou l'arachide), possédait 24 bovins et 34 petits ruminants et était composé de 15 membres dont 7 travaillant dans l'agriculture.

L'agriculture et l'élevage fournissaient respectivement 57 et 40% du revenu du ménage (tableau 15), y compris la valeur de la production auto-consommée. Le revenu agricole du ménage était assuré à 76% par le mil et

Tableau 15. *Origine et montant du revenu des ménages ruraux, zone semi-aride, Mali, 1987/88.*

Secteur	Sous-secteur	Valeur (F CFA/ménage)	% du total
Agricole	des céréales	220 500	43
	des sous-produits agricoles	43 000	9
	des produits non céréaliers	26 750	5
	Total partiel	290 250	57
Animal	Lait	79 000	15,5
	Petits ruminants	72 750	14
	Bovins	49 750	10
	Total partiel	201 500	39,5
Cueillette (bois et beurre de karité)		3 750	1
Artisanat		3 000	0,5
Envois de fonds		11 750	2
Total		510 250	100

1 franc français = 50 francs CFA.

l'arachide. Les ventes de lait de vache et de chèvre constituaient 40% du revenu de l'élevage, contre 35% pour les ventes de petits ruminants et 25% pour celles des bovins. Les envois de fonds effectués par les parents/membres de la famille résidant dans les zones urbaines ou dans les régions voisines constituaient la source la plus importante de revenus non agricoles quoique ne représentant que 2% du revenu total du ménage.

S. Debrah

En collaboration avec: l'Institut national de recherche zootechnique, forestière et hydrobiologique, Mali.

Evaluation des ressources génétiques et amélioration des races

Aux fins de la mise en place d'une politique nationale de sélection et d'amélioration des races ovines, la collecte de données sur les performances potentielles des races indigènes apparaît indispensable. Toutefois, les études sérieuses consacrées aux races ovines africaines demeurent très limitées en nombre et les données précises sur leurs performances sont rares. Les recherches envisagées sur le thème énoncé ci-dessus portent sur la mise au point et l'expérimentation de méthodologies propres à permettre la comparaison des productivités de différentes races ovines évoluant dans divers systèmes de production.

Évaluation des performances des races ovines éthiopiennes maintenues dans divers systèmes de gestion

L'emboûche des béliers et des mâles castrés en vue des grandes fêtes, périodes où la demande ovine culmine, est largement pratiquée sur les hauts plateaux éthiopiens. Un essai a donc été mené pendant la saison sèche de 1989

en vue de déterminer les performances d'engraissement de trois races ovines de cette zone à savoir, l'Arsi, la Menz et la Wollo, à la Station de recherche du CIPEA à Debre Berhan.

Dans le cadre de cet essai, 53 mâles adultes des trois races âgés d'environ 22 mois avaient au total été utilisés. Leurs poids moyens initiaux étaient de 25,7 kg pour l'Arsi, de 22 kg pour la Menz, et de 27,3 kg pour la Wollo. 29 des 53 animaux avaient été castrés au début de l'essai qui avait duré au total 28 semaines.

Les animaux de l'expérience séjournaient 8 heures par jour sur les pâturages naturels et recevaient en complément un mélange de concentrés composé à 30,75% de tourteau de *noug* (*Guizotia abyssinica*), à 50% de son de blé, à 18% de maïs, à 1% de calcaire, et à 0,25% de sel, à hauteur de 200 ou de 500 g par jour.

Les taux de croissance ne différaient pas significativement entre les races ou entre les castrés et les mâles entiers (tableau 16). Ils avaient connu une chute spectaculaire après la 18^e semaine, ce qui implique que l'engraissement au-delà de 18 semaines est à déconseiller. Le niveau de l'alimentation avait un effet significatif ($P < 0,05$) sur les taux de croissance. En effet, les animaux bénéficiant d'un régime riche affichaient des gains de poids deux fois supérieurs à ceux des animaux assujettis à un régime pauvre (tableau 16). Le poids des animaux assujettis à un régime pauvre oscillait entre 28,6 (Menz) et 33,2 kg (Wollo) à la fin des 28 semaines d'engraissement, ce qui correspond à la limite inférieure de la fourchette de variation pondérale préférée pour les ovins destinés à l'abattage pendant les fêtes.

Tableau 16. Moyennes des nombres carrés et cercles types (s_m) des gains moyens quotidiens enregistrés pour trois races de moutons des hauts plateaux, à partir de 22 mois d'âge, et à différents niveaux d'engraissement, Debre Berhan (Éthiopie), 1989.

Variable	Gains moyens quotidiens (g)											
	0-8 semaines			9-18 semaines			19-28 semaines			0-28 semaines		
	n	Moy.	s_m	n	Moy.	s_m	n	Moy.	s_m	n	Moy.	s_m
Total	53	67	2,5	52	54	3,0	52	25	1,9	52	47	1,7
Race												
Arsi	17	62	4,3	17	61	5,2	17	30	3,4	17	49	3,0
Menz	18	67	4,2	18	50	5,1	18	22	3,3	18	45	2,9
Wollo	18	71	4,2	17	51	5,2	17	24	3,4	17	46	3,0
Niveau d'alimentation												
Pauvre	26	44	3,5	26	32	4,2	26	20	2,8	26	29	2,4
Riche	27	89	3,4	26	76	4,2	26	31	2,8	26	64	2,4
Castration												
Non	24	68	3,6	24	53	4,4	24	28	2,9	24	49	2,5
Oui	29	65	3,3	18	55	4,1	28	22	2,6	26	45	2,3
R^2		0,69			0,63			0,41			0,73	

Comparés aux moutons assujettis à un régime pauvre, les ovins bénéficiant d'un régime riche présentaient un meilleur pourcentage de parage (46,3% contre 42%), un poids mort plus important et des dépôts de graisse plus substantiels dans les tissus sous-cutanés et intra-musculaires.

Il ressort de ces travaux qu'avec un apport limité de concentrés alimentaires (500 g par jour) les ovins mâles des races Arsi, Menz, et Wollo peuvent être engraisés avec succès pendant la saison sèche. Il apparaît également qu'une complémentation de niveau plus modeste ne pourrait probablement pas garantir au producteur les poids carcasses types recherchés par le marché.

K.-D. Gautsch et K.J. Peters

Production fourragère et systèmes d'alimentation

Les problèmes de nutrition constituent un obstacle sérieux au développement de la production animale en Afrique subsaharienne en particulier parce qu'ils empêchent les sujets sous-alimentés de réaliser pleinement leur potentiel génétique. L'amélioration de la production fourragère et des systèmes d'alimentation représente l'une des voies choisies par le Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants du CIPEA pour lever cette contrainte.

Parce qu'elle permet d'identifier les besoins à des moments particuliers de l'année, l'évaluation des ressources alimentaires constitue le premier pas à faire dans ce processus. Des recherches sont également menées sur la détermination des variétés fourragères les plus prometteuses, y compris sur leur gestion et sur leur utilisation en fonction du système de production dans lequel elles seront intégrées.

Dans les systèmes d'agriculture mixte, les légumineuses fourragères peuvent jouer un rôle crucial; elles fournissent des aliments riches en nutriments au bétail, contribuent au maintien de la fertilité des sols et assurent l'augmentation des rendements culturaux. Les sous-produits agricoles constituent par ailleurs une source importante d'alimentation du bétail encore que leur utilisation demeure actuellement nettement en deçà de leur potentiel.

Effets des tourteaux d'oléagineux et de la paille de trèfle utilisés comme compléments de rations de moutons à base de paille de tef

La paille de tef (*Eragrostis tef*) est un important sous-produit agricole dans les hauts plateaux éthiopiens, mais, comme plusieurs autres pailles de céréales, elle est pauvre en protéines et a une faible digestibilité. Les trèfles, qui appartiennent aux espèces *Trifolium*, sont largement distribués dans les hauts plateaux éthiopiens et sont parfaitement adaptés aux conditions qui y règnent. Ils produisent 5 à 6 t de MS/ha sur les vertisols et constituent ainsi un complément potentiel aux rations ovines à base de paille de céréales. Le tourteau de noug (*Guizotia abyssinica*) est un aliment à base de graines d'oléagineux. Il est facile à obtenir mais sa teneur en extractifs insolubles dans le détergent neutre et dans l'acide est relativement élevée, ce qui en fait un aliment de faible digestibilité.

Un essai destiné à comparer les vertus de la paille de trèfle (*Trifolium quartianum*) et du tourteau de noug utilisés comme complément à une ration à base de paille de tef servie *ad libitum* à des ovins a été effectué à la Station de recherche du CIPEA à Debre Zeit. Les animaux de l'expérience avaient été répartis en neuf groupes composés chacun de six ovins mâles. Les compléments servis, la consommation alimentaire et les gains pondéraux enregistrés sont

Tableau 17. Consommation de matière sèche et de protéines brutes et gains de poids vif d'ovins mâles, Debre Zeit (Éthiopie).

Traitement	Consommation moyenne du groupe (g/jour)		Gain de poids vif (g/jour)
	Matière sèche	Protéines brutes	
100 g de <i>Trifolium</i> + 300 g de noug	540	113	35c
225 g " + 200 g de noug	635	101	47bc
350 g " + 100 g de noug	685	85	61a
200 g de noug	425	72	8d
250 g "	425	86	3de
350 g "	400	100	-7e
350 g de <i>Trifolium</i>	699	57	36c
400 g "	715	63	42bc
600 g "	788	84	53ab

Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P > 0,001$).

donnés au tableau 17. Les gains de poids des moutons avaient été analysés au moyen du test t de Student, contrairement à la consommation puisque les six ovins mâles figurant dans chacun des lots observés avaient été assujettis à un rationnement collectif.

Utilisé seul comme complément de la ration de base, le tourteau de noug avait donné lieu à une faible consommation de MS et à une croissance pondérale faible ou négative. Les gains quotidiens augmentaient de manière significative ($P < 0,001$) avec l'accroissement de la quantité de foin servi. Par ailleurs, les gains les plus importants avaient été enregistrés avec un apport complémentaire quotidien de 350 g de foin de trèfle et de 100 g de noug, encore que ces résultats ne soient pas significativement différents de ceux obtenus avec un apport complémentaire de 600 g de foin de trèfle.

Il apparaît ainsi qu'employé tout seul comme complément aux rations à base de paille de tef, le tourteau de noug ne donne pas de bons résultats. En revanche, une stratégie de complémentation associant des quantités modestes de foin de trèfle et de tourteau de noug permet d'obtenir une croissance pondérale aussi adéquate qu'un régime s'appuyant exclusivement sur des apports substantiels de foin de trèfle. Les conséquences pratiques de ce potentiel pour les zones où le noug est à la fois facilement accessible et bon marché, comme c'est le cas dans la majeure partie de l'Éthiopie centrale, sont, on le voit, extrêmement importantes.

A.N. Saïd

Valeur de *Desmodium intortum*, *Stylosanthes guianensis* et *Macrotyloma axillare* utilisés comme compléments alimentaires

Les sous-produits agricoles constituent une importante source d'alimentation pour les animaux élevés par les petits exploitants; toutefois, pour que ceux-ci puissent enregistrer des gains de poids adéquats, les sous-produits agricoles auxquels ils ont accès doivent être enrichis par d'autres

apports alimentaires. C'est dans ce cadre qu'un essai d'alimentation a été effectué en 1989 à Debre Zeit (Ethiopie) pour évaluer le potentiel de trois légumineuses localement cultivées (*Desmodium intortum*, *Stylosanthes guianensis*, et *Macrotyloma axillare*). Ces trois légumineuses avaient été servies sous forme de foin, comme complément à une ration à base de paille de maïs destinée à des moutons.

Dans le cadre de l'essai, les animaux avaient été répartis entre neuf groupes différents composés chacun de six sujets. La paille de maïs avait été servie *ad libitum* comme ration de base. En revanche, les foins de légumineuses employés comme complément avaient été offerts à trois paliers différents, à savoir 250, 350 et 450 g par tête et par jour. L'expérience avait duré 80 jours.

L'ingestion de paille de maïs avait significativement baissé ($P < 0,05$) avec l'accroissement de la consommation de légumineuses, avec des effets variables sur la consommation totale (tableau 18). En faisant passer la quantité de *D. intortum* quotidiennement servie de 250 à 350 g/jour on avait enregistré une progression significative ($P < 0,05$) du GMQ. Toutefois, l'accroissement supplémentaire du taux de croissance observé lorsqu'on faisait passer l'apport de *D. intortum* à 450 g n'était pas significatif. Il n'y avait pas non plus de différence significative entre les taux de croissance des moutons qui recevaient *S. guianensis* à hauteur de 250 et de 350 g/jour. Cependant, en faisant passer la quantité offerte à 450 g/jour, on avait enregistré une augmentation importante et significative des taux de croissance ($P < 0,05$). Les moutons recevant du foin de *M. axillare* avaient tous accusé des pertes pondérales, encore que les sujets bénéficiant d'un apport complémentaire de 450 g/jour aient été significativement moins affectés que ceux recevant 250 g/jour.

Les concentrations moyennes d'ammoniac ruminal, quatre heures après la consommation des foins de légumineuses, étaient significativement plus faibles ($P < 0,05$) chez les ovins bénéficiant d'un apport de *D. intortum*

Tableau 18. Consommation volontaire et gains de poids d'agneaux alimentés par une ration à base de paille de maïs complétée par différents types de foins de légumineuses.

Compléments (g/tête/jour)	Consommation de matière sèche (g/kg ^{0,75} par jour)			Gains de poids vif (g/jour)
	Paille de maïs	Foin de légumineuse	Total	
<i>Desmodium intortum</i>				
250	28,9a	26,8c	55,7b	7,3b
350	26,9b	35,0b	61,9a	24,9a
450	17,0c	44,7a	61,7a	30,9a
<i>Stylosanthes guianensis</i>				
250	33,4a	26,0c	59,4b	15,0b
350	22,2b	36,6b	58,8b	13,9b
450	20,3c	44,4a	64,7a	30,3a
<i>Macrotyloma axillare</i>				
250	18,4a	27,6c	46,0c	-19,3b
350	15,2b	37,5b	52,7b	- 9,9ab
450	10,0c	44,6a	54,6a	- 3,2a

Au sein des espèces de légumineuses, les valeurs situées dans la même colonne et affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$).

(106 mg/litre) que chez ceux recevant *S. guianensis* (120 mg/litre) et *M. axillare* (117 mg/litre). Les valeurs correspondantes, huit heures après la consommation de ces aliments, étaient respectivement de 121, 146 et 157 mg/litre. Les animaux bénéficiant d'un apport de *M. axillare* présentaient une plus faible proportion de propionate dans leurs acides gras volatiles ruminiaux que les animaux recevant les deux autres types de foins. Le propionate est une importante source d'énergie mobilisable pour la croissance pondérale des animaux.

Il ressort de ces essais qu'utilisés sous forme de foins, *D. intortum* et *S. guianensis* constituent tous deux des compléments prometteurs aux rations à base de paille de maïs servies *ad libitum* aux ovins, mais que le foin de *M. axillare* n'a aucun potentiel en tant qu'aliment de croissance lorsqu'il est servi seul comme complément à la ration des moutons. Des études plus poussées s'avèrent par conséquent nécessaires pour réévaluer le potentiel de *M. axillare* comme fourrage vert servi à l'auge, et pour étudier le métabolisme de cet aliment au niveau du rumen des ovins.

A.N. Saïd et Aduña Tolera

Vérification en milieu réel des systèmes d'engraissement des ovins sur les hauts plateaux éthiopiens

L'engraissement de béliers et de castrés jusqu'à 30–40 kg en vue de leur vente pendant les fêtes est monnaie courante sur les petites exploitations des hauts plateaux éthiopiens. Or, les études agronomiques du CIPEA sur les vertisols ont déjà mis en évidence le potentiel d'accroissement des productions agricoles dans cette zone et à travers elles, celui des résidus des cultures dans les hauts plateaux. La mise au point de systèmes d'engraissement utilisant ces sous-produits agricoles apparaît par conséquent souhaitable, en particulier pour les zones soumises à de fortes pressions foncières et où les possibilités de pâturage sont limitées.

Des études en milieu réel ont été menées en 1989 avec la collaboration de paysans appartenant aux coopératives de Deneba et de Hidi, dans les hauts plateaux éthiopiens, pour déterminer les effets du contrôle de la nutrition et de la santé animale sur l'engraissement des moutons gérés en petite exploitation.

Deneba

Les pâturages disponibles à Deneba sont extrêmement exigües et les moutons utilisés dans l'expérience avaient tous été assujettis à un système d'alimentation à l'étable. Ils avaient été répartis en quatre groupes différents composés chacun de 10 mâles présentant un poids initial moyen d'environ 20 kg.

Les traitements se présentaient comme suit:

- régime pauvre
- régime riche
- régime pauvre et mesures sanitaires
- régime riche et mesures sanitaires.

Le régime pauvre consistait en une alimentation constituée de 1000 g de paille d'avoine, de 100 g de féveroles et de 50 g de graines de *Lathyrus sativa*. Le régime riche était composé de 100 g de paille d'avoine, de 100 g de féveroles, de 50 g de *Lathyrus sativa* et de 450 g de graines d'avoine. Parmi les mesures sanitaires appliquées figuraient le traitement antinématodes et trématodes

aux purgatifs; les bains contre les ectoparasites et la vaccination anticlavéleée et antipasteurellose. Les essais avaient duré 36 semaines, c'est-à-dire jusqu'à Pâques 1989.

Les animaux soumis au régime pauvre avaient refusé une bonne partie de la paille qui leur avait été offerte jusqu'à la 22^e semaine de l'essai, alors que ceux assujettis au régime riche avaient consommé tous les aliments qui leur avaient été servis à partir de la 4^e semaine.

Les animaux bénéficiant du régime riche avaient eu des taux de croissance significativement plus élevés ($P < 0,05$) que ceux assujettis au régime pauvre au cours des 36 semaines qu'a duré la période d'engraissement (44,9 contre 14,4 g/jour). Le contrôle sanitaire n'avait pas significativement affecté les taux de croissance. Les quatre traitements étaient tous antiéconomiques, le coût des aliments excédant généralement la valeur du poids vif gagné. Cette situation était essentiellement due au prix élevé des féveroles et des graines de *Lathyrus sativa*, consommées toutes deux par l'homme sur les hauts plateaux. Ces résultats démontrent que les systèmes d'alimentation à proposer ne peuvent être viables que s'ils se fondent sur des ressources qui ne sont pas directement consommées par l'homme, par exemple les tourteaux et les sons de graines d'oléagineux.

Hidi

A Hidi, les animaux de l'expérience avaient été répartis en six groupes composés chacun de 10 ovins.

Les différents traitements utilisés se présentaient comme suit:

- alimentation exclusive sur pâturage (témoin)
- pâturage et complémentation
- alimentation à l'étable
- pâturage et contrôle sanitaire
- pâturage, complémentation et contrôle sanitaire
- alimentation à l'étable et contrôle sanitaire.

Les compléments alimentaires servis étaient composés de 200 g de feuilles de *Sesbania*, de 50 g de tourteau de noug (*Guizotia abyssinica*), de 50 g de son de blé, de 8 g de sel et de 5 g de farine d'os par jour. En plus du complément alimentaire, les animaux nourris à l'étable recevaient quotidiennement 700 g de paille de tef (*Eragrostis tef*). Les mesures de lutte sanitaire étaient les mêmes que celles employées à Deneba. L'essai avait duré 60 jours.

Les animaux nourris sur pâturage mais recevant un complément alimentaire avaient enregistré des gains de poids moyens quotidiens (56 g/jour) supérieurs à ceux des sujets alimentés à l'étable (38 g/jour) et à ceux du groupe témoin (41 g/jour). Le contrôle sanitaire n'avait eu aucun effet significatif sur les taux de croissance.

K.-D. Gautsch

Amélioration des systèmes d'alimentation des petits ruminants dans la zone semi-aride de l'Afrique de l'Ouest

Dans le Sahel, les sous-produits agricoles, l'herbage naturel et les ligneux constituent les principales ressources alimentaires consommées par les animaux durant les sept à huit mois que dure la saison sèche. Une série d'études a donc été lancée au Niger pour identifier des légumineuses fourra-

gères adaptées à cet environnement semi-aride et pour mettre au point des systèmes durables d'utilisation des terres axés sur l'intégration des légumineuses fourragères aux cultures céréalières.

Evaluation préliminaire de germoplasmes fourragers

Au total, 45 génotypes de légumineuses fourragères issues de lignées locales ou introduites ont été évaluées, y compris plusieurs lots appartenant aux espèces *Stylosanthes*, *Desmodium*, *Vigna*, *Cajanus*, *Lablab* et *Centrosema* et des lignées uniques de *Alysicarpus ovalifolium*, *Indigofera hirsuta*, *Macroptilium lathyroides* et *Tephrosia purpurea*. Les plantes de l'expérience avaient été semées sur des lignes de 5 m de long séparées par un espacement de 1 m de large et disposées en un bloc complet randomisé avec quatre répétitions.

Plusieurs d'entre elles avaient été décimées par une sécheresse qui s'était déclarée au début de l'hivernage, y compris toutes les espèces *Desmodium* et plus de la moitié des espèces *Stylosanthes*. Toutefois, les sept lignées de *Vigna* avaient toutes poussé comme il le faut; un cultivar local s'était d'ailleurs avéré plus vigoureux que tous les autres et avait donné les meilleurs rendements en grains. *Tephrosia* et *Indigofera* étaient également apparus prometteurs. Ils seront par conséquent intégrés aux essais de productivité envisagés pour 1990, de même que les trois lignées de *Vigna* les plus prometteuses (ILCA 6784, 9334, et 9628).

Evaluation des systèmes de culture intercalaire mil/*Stylosanthes*

Les effets de l'association du mil (*Pennisetum glaucum*) avec *Stylosanthes fruticosa* ou *S. hamata* ont été étudiés en 1989. L'association se présentait sous forme de lignes alternées une par une et de trois lignes vouées au mil alternant avec trois lignes vouées à la légumineuse. L'espacement entre les lignes était de 75 cm avec un écart interplants de 1,30 m pour le mil et de 30 cm pour *Stylosanthes*. Les parcelles avaient 16 m de long et 8,25 m de large et étaient disposées suivant un plan de split-plot en blocs complètement randomisés avec quatre répétitions.

La culture intercalaire du mil et de *Stylosanthes* avait permis un accroissement significatif ($P < 0,05$) des rendements totaux et utilisables en biomasse et en protéines brutes, comparés à ceux du mil cultivé en peuplements purs; elle s'était toutefois traduite par une réduction significative des rendements en grains du mil (tableau 19).

Ces résultats font qu'il y a très peu de chances que les paysans acceptent de se lancer dans une association mil/*Stylosanthes*, qui s'oppose par essence à la réalisation de leur principal objectif: la production de mil en grains.

Comparaison de la valeur alimentaire des espèces locales de ligneux

Les ligneux constituent un aliment important pour les ruminants, en particulier pendant la saison sèche, période où les autres aliments du bétail sont rares. S'ils sont souvent riches en protéines et en minéraux, leur sapidité peut toutefois être limitée par la présence d'importantes quantités de tanins. Un essai a été mené en 1989 pour déterminer la valeur alimentaire de six ligneux locaux à savoir, *Azadirachta indica* (neem), *Bauhinia rufescens*, *Combretum aculeatum*, *Guiera senegalensis*, *Maerua crassifolia*, et *Ziziphus mauritania* ainsi

Tableau 19. Rendements en biomasse, protéines brutes et grains de mil de cultures associées de *Stylosanthes*/mil, Niger, 1989.

Système cultural	Rendement (kg/ha)				
	Biomasse totale ¹	Biomasse consommable ²	Protéines brutes totales ³	Protéines brutes consommables ⁴	Grains de mil
Peuplement pur					
Mil	2114	942	96	65	494
<i>S. fruticosa</i>	3075	3075	401	401	–
<i>S. hamata</i>	1062	1062	123	123	–
Lignes alternées une par une					
Mil/ <i>S. fruticosa</i>	2889	2361	261	248	243
Mil/ <i>S. hamata</i>	5703	5155	595	585	215
Lignes alternées trois par trois					
Mil/ <i>S. fruticosa</i>	3126	2809	299	289	106
Mil/ <i>S. hamata</i>	4936	4226	524	519	139
PPDS (5%)	1157	824	118	115	228

¹ Rendements en paille de mil et/ou des pâturages à *Stylosanthes*.

² Rendements en feuilles de mil et/ou des pâturages à *Stylosanthes*.

³ N × 6,25.

⁴ Protéines brutes d'aliments consommables.

que du foin de niébé offerts à des ovins comme compléments à des rations à base de feuilles de mil.

Un essai préliminaire de sapidité a révélé que les ovins consommaient volontiers *Bauhinia*, *Combretum*, *Ziziphus*, et le foin de niébé mais qu'ils refusaient généralement les autres ligneux.

L'examen des quantités d'ammoniac contenues dans le ruminant révèle que si une consommation journalière de 75 à 100 g de protéines brutes issues du foin de niébé se traduisait par des niveaux d'ammoniac ruminal de 90 à 100 mg/litre, une consommation similaire de protéines issues d'espèces ligneuses ne donnait en revanche que 20 à 40 mg/litre, quantités inférieures à celles requises pour maintenir la croissance microbienne dans le ruminant. Ces ligneux ne constituent donc pas des compléments appropriés aux rations carencées en azote.

J.M. Powell, D. Roxas, J. Lambourne et S. Hoefs

Mise au point de systèmes d'alimentation destinés aux petits ruminants de la zone humide

Evaluation de *Leucaena* servi frais et séché comme complément à une ration de base destinée à des moutons

Les essais agronomiques effectués par le CIPEA démontrent que *Leucaena* et *Gliricidia* produisent plus de feuilles lorsqu'on les élague deux fois dans l'année, en octobre et en janvier. L'excédent de production enregistré en

octobre peut être séché au soleil et conservé aux fins d'utilisation comme aliment de saison sèche; il peut également être ajouté à la récolte de janvier. Un essai a été effectué en 1989 pour comparer des feuilles de *Leucaena* fraîches et séchées au soleil, offertes à deux niveaux, comme complément à une ration de base composée de *Panicum maximum* servi ad libitum et de 50 g/jour de pelures de manioc séchées au soleil. Les animaux de l'expérience avaient été répartis en quatre groupes composés d'agneaux initialement âgés d'environ 10 mois et l'essai avait duré huit semaines.

Séchées ou fraîches, les feuilles de *Leucaena* offertes avaient été consommées sans problèmes par les animaux de l'expérience, la quantité ingérée étant ici fonction des quantités servies (tableau 20). Au cours des huit semaines qu'a duré l'expérience, les animaux recevant les feuilles séchées de *Leucaena* avaient enregistré une croissance plus rapide (40 g/j) que ceux consommant les feuilles vertes (12 g/j). Cette disparité pourrait être due à une dépression du niveau de la mimosine, un aminoacide toxique contenu dans *Leucaena*, provoquée par le séchage au soleil. Cette étude sera complétée en 1990 par des essais de digestibilité et des expériences sur le bilan azoté.

Tableau 20. Effet de *Leucaena* servi sec et en vert comme complément d'une ration à base de *Panicum maximum* sur la croissance d'agneaux âgés de 10 à 12 mois, zone humide du Nigéria, 1989.

Complément	Consommation d'aliments (g de MS/j)		Taux de croissance (g/j)
	Complément	Graminée	
<i>Leucaena</i> séché	54	581	42a
<i>Leucaena</i> en vert	91	580	13bc
<i>Leucaena</i> séché	119	576	38ab
<i>Leucaena</i> en vert	187	556	12c

Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$).

Utilisation en milieu réel de *Leucaena* et de *Gliricidia* comme aliments pour petits ruminants

Une étude lancée en 1987 sur l'utilisation de *Leucaena* et de *Gliricidia* comme aliments pour petits ruminants par les paysans du sud-ouest du Nigéria a montré que dans cette zone, les petits ruminants recevaient 8,8 jours par mois des ligneux cultivés servis à hauteur de 125 g de MS/animal par repas (*Rapport annuel 1987* du CIPEA, pages 30 et 31). Une étude similaire a été menée en 1989, année où les paysans maîtrisaient mieux la technologie de l'agriculture en couloirs. Elle couvrait quatre groupes de petits exploitants composés de six paysans adeptes de l'agriculture en couloirs et de cinq autres pratiquant l'agriculture traditionnelle. Ces quatre groupes de producteurs étaient établis dans deux villages différents du sud-ouest du Nigéria. Des données avaient été recueillies sur le type et la quantité des compléments alimentaires offerts et sur la fréquence de la complémentation.

Aussi étrange que cela puisse paraître, les quatre groupes observés offraient tous et *Gliricidia* et *Leucaena* à leurs animaux (tableau 21). *Leucaena* et *Gliricidia* servis par les paysans traditionnalistes à leurs animaux étaient prélevés sur des jachères précédemment vouées à la culture en couloirs,

souvent sans la permission des propriétaires. Toutefois, chez les paysans traditionnalistes d'Owu-Ile et d'Iwo-Ate, respectivement 93% et 42% des livraisons de ligneux cultivés aux animaux coïncidaient avec le premier mois de l'essai. Abstraction faite de cette période, l'utilisation de *Gliricidia* et de *Leucaena* par les paysans traditionnalistes pour l'alimentation de leurs moutons se limitait à un seul jour par mois.

Tableau 21. Quantité et fréquence de l'offre de compléments alimentaires faite à des chèvres villageoises par des adeptes de l'agriculture en couloirs et des paysans du système traditionnel dans deux villages du sud-ouest du Nigéria, 1988–1989.

Complément	Owu-Ile				Iwo-Ate			
	Paysans du système traditionnel		Adeptes de l'agriculture en couloirs		Paysans du système traditionnel		Adeptes de l'agriculture en couloirs	
	Quantité (kg/occasion)	Fréquence (jours/mois)	Quantité (kg/occasion)	Fréquence (jours/mois)	Quantité (kg/occasion)	Fréquence (jours/mois)	Quantité (kg/occasion)	Fréquence (jours/mois)
<i>Leucaena</i> et <i>Gliricidia</i>	2,9	5,3	5,1	2,5	4,7	10,1	4,1	2,5
Graminées	0,6	<0,1	3,2	0,1	0,4	0,2	0	0
Ligneux indigènes	1,8	0,8	0,8	0,1	3,7	0,8	4,3	0,1
Tubercules et pelures de manioc	2,1	13,2	2,0	17,2	3,8	13,8	2,9	18,4
Ordures ménagères	2,1	12,0	2,4	14,3	3,6	7,8	3,4	11,8

Dans l'ensemble des quatre groupes observés, le complément alimentaire le plus utilisé était la pelure de manioc. Les ordures ménagères venaient en seconde position dans trois des quatre groupes étudiés. De fait, ce n'est que chez les paysans d'Iwo-Ate que *Gliricidia* et *Leucaena* avaient plus d'importance que les ordures ménagères. Les effectifs élevés par les paysans d'Iwo-Ate étaient plus importants que ceux détenus par les paysans d'Owu-Ile, ce qui explique que la quantité de compléments offerte par animal soit plus faible à Iwo-Ate.

L. Reynolds, A.N. Atta-Krah, J. Cobbina et M.A. Jabbar

Evaluation des ligneux à usages multiples dans les systèmes de production agricole—l'agriculture en couloirs

Culture en couloirs sur sols dégradés portant des jachères pâturées à *Gliricidia sepium*

Un essai de longue durée a été lancé en 1983 sur *Gliricidia sepium* planté sur des sols dégradés pour étudier les effets de la jachère et de l'introduction d'animaux dans celle-ci sur la fertilité des sols et les rendements des cultures.

Les rendements en grains du maïs obtenus en 1989 étaient proches de la moyenne des cinq ans tant dans les champs voués à une culture en couloirs continue que dans les parcelles sans arbres exploitées en continu (tableau 22). Les rendements enregistrés pour les jachères en 1986–1987 avaient générale-

ment régressé pour se rapprocher des moyennes des parcelles exploitées en continu, après avoir connu une forte augmentation en 1988. Exception faite pour P, la teneur en nutriments des sols en 1989 était plus forte dans les parcelles exploitées en couloirs que dans celles exploitées en continu (tableau 23). Entre 1985 et 1989, les niveaux de l'azote et du potassium s'étaient mieux maintenus dans les périmètres voués à la culture en couloirs que dans ceux traditionnellement exploités, mais avaient globalement décliné dans toutes les parcelles.

Tableau 22. Rendement en grains de maïs de parcelles exploitées selon le système de l'agriculture en couloirs avec et sans jachères, zone humide du Nigéria, 1985-1989 (total de deux saisons culturelles par année).

	Rendement en grains du maïs (MS totale/ha)				
	1985	1986	1987	1988 ^a	1989
Exploitation en continu de l'agriculture en couloirs	1,9	2,4	2,8	1,9	2,0
Agriculture en couloirs avec jachères 1986/87	1,8	-	-	2,3	1,9
Agriculture en couloirs avec jachères pâturées 1986/87	1,8	-	-	2,3	1,7
Culture continue sans arbres	1,8	1,9	1,6	1,4	1,7
Culture sans arbres avec jachères 1986/87	1,8	-	-	2,0	2,2
Culture sans arbres avec jachères pâturées 1986/87	1,7	-	-	2,4	2,1

^a Première saison seulement.

Tous les traitements avaient reçu une fertilisation de base de 45 kg de N/ha au cours des années culturales.

Tableau 23. Effets de la jachère sur les propriétés chimiques des sols dans les parcelles gérées selon le système de l'agriculture en couloirs avec *Gliricidia* et dans des parcelles exploitées suivant la méthode traditionnelle, zone humide du Nigéria, 1985-1989.

	C organique (%)		Azote total (%)		P Bray (ppm)		K échangeable (meq/100 g)	
	1985	1989	1985	1989	1985	1989	1985	1989
Agriculture en couloirs en continu	1,32a	0,99a	0,117a	0,121a	35,9	10,2	0,52	0,37a
Agriculture en couloirs avec jachères	1,40ab	1,33b	0,125ab	0,143b	26,8	12,7	0,54	0,40a
Agriculture en couloirs avec jachères pâturées	1,40ab	1,10a	0,125ab	0,127a	26,8	8,4	0,54	0,41a
Culture continue sans arbres	1,46bc	0,79c	0,128ab	0,101c	35,9	11,8	0,52	0,23b
Culture sans arbres avec jachères	1,51c	0,99a	0,133ab	0,124a	26,9	8,2	0,52	0,29b
Culture sans arbres avec jachères pâturées	1,35a	1,05a	0,139b	0,123a	27,6	8,8	0,63	0,37a

A l'intérieur des colonnes les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$).

Au cours de la première année de culture après la jachère, les jachères, mises en pâture ou non, avaient produit significativement plus ($P < 0,05$) de feuilles d'arbres (5,40 et 6,37 t de matière sèche/ha respectivement) que les parcelles cultivées en continu, et partant, continuellement élaguées (4,13 t de MS/ha). Ces données montrent clairement que le producteur a intérêt à ne pas élaguer au cours de la période des jachères.

Comparaison en milieu réel de l'agriculture en couloirs et du système traditionnel

Un essai a été lancé en 1985 pour déterminer les effets de l'élagage des arbres, pratiqué pour l'alimentation à l'âge des petits ruminants, sur les rendements du maïs. Aux fins de l'expérience, huit parcelles contiguës dont quatre exploitées en couloirs et quatre en version traditionnelle avaient été utilisées. Dans les parcelles vouées à la culture en couloirs, 0%, 50% ou 100% de la production foliaire des arbres avaient été appliqués comme paillis. L'excédent de la production foliaire des périmètres voués à la culture en couloirs avait été transféré sur les parcelles traditionnelles pour servir de paillis. Les parcelles n'étaient pas directement comparables puisque les périmètres voués à la culture en couloirs avaient été cultivés pendant cinq ans, alors que les parcelles traditionnelles, précédemment laissées en jachères, avaient été défrichées en 1987.

Sur des parcelles vouées à la culture en couloirs, les rendements en grains du maïs avaient généralement augmenté avec l'accroissement de la quantité de paillis utilisée. D'une moyenne de 2,14 t/ha sans application de paillis, ils étaient passés à 3,04 t/ha avec l'utilisation de la totalité de la production foliaire des arbres comme paillis. Les effets du paillage étaient similaires, encore que plus marqués sur les parcelles traditionnelles, sans arbres.

Si l'on fait abstraction du travail requis pour le désherbage, la main-d'oeuvre nécessaire pour produire le maïs sur les périmètres voués à la culture en couloirs était légèrement supérieure à celle utilisée sur les parcelles traditionnelles (285 contre 260 heures-homme/ha), sans pour autant que cette différence fût significative.

Il fallait un supplément de main-d'oeuvre pour chaque opération d'élagage (21 heures-homme/ha) et d'épandage du paillis (12-h/ha) réalisée sur les parcelles vouées à la culture en couloirs. Toutefois, le défrichage et le billonnage du sol exigeaient moins de travail. D'après les paysans, les parcelles vouées à la culture en couloirs présentaient moins d'adventices, ce qui laisse supposer que la main-d'oeuvre requise pour les désherber était moindre. De fait, dans un essai mené en station, le désherbage des parcelles vouées à la culture en couloirs n'avait mobilisé que 105 h-h/ha, contre 175 h-h/ha pour les parcelles traditionnelles sans arbres. Ces résultats portent à croire que par rapport au système traditionnel, la production de maïs sur une parcelle vouée à la culture en couloirs nécessite une main-d'oeuvre plus réduite, quoique la distribution du travail soit dans le cas d'espèce tout à fait différente.

Etude de l'opinion des paysans sur l'agriculture en couloirs

En 1981-1982 et en 1983-1984, le CIPEA a mené des études en milieu réel sur l'agriculture en couloirs respectivement dans le sud-ouest et dans le sud-est du Nigéria. Depuis lors, le nombre des paysans participant aux recherches en milieu réel du Centre n'a cessé d'augmenter dans le sud-ouest, contrairement à ce qui s'observe dans le sud-est où il tend à baisser. Dans le

cadre de ces travaux, seul un nombre limité de parcelles vouées à l'agriculture en couloirs avait été intensivement couvert. De fait, la plupart des adeptes de l'agriculture n'avaient bénéficié que d'un appui consultatif, et non d'un suivi intensif de leurs activités et performances. Ces paysans peuvent être considérés à la fois comme des participants actifs aux recherches en milieu réel du CIPEA et comme des adeptes autonomes de l'agriculture en couloirs. Une étude a été effectuée en 1989 pour déterminer l'opinion de ces paysans sur l'agriculture en couloirs considérée comme le point de départ d'actions de recherches ultérieures, et pour assurer une plus large diffusion de cette technologie.

Dans le cadre de l'étude, 151 ménages pratiquant l'agriculture en couloirs dans la zone de recherches en milieu réel du CIPEA ou aux alentours de celle-ci dans le sud-ouest ou dans le sud-est du Nigéria avaient au total été interviewés; 75 d'entre eux (50%) résidaient dans des villages du sud-ouest où la recherche en milieu réel est de niveau intensif; 59 (39%) dans des villages du sud-ouest où la recherche en milieu réel est de niveau peu intensif; et 17 (11%) dans des villages du sud-est où la recherche en milieu réel est de type intensif. Les échantillons correspondants de ménages pratiquant l'agriculture traditionnelle s'élevaient respectivement à 80 (42%), 89 (47%) et 20 (11%). Les données avaient été collectées au cours d'une visite unique à l'aide d'un questionnaire.

Il ressort des résultats préliminaires de l'étude que la plupart (89%) des adeptes de l'agriculture en couloirs considéraient le paillage comme une raison valable pour adopter l'agriculture en couloirs. Cette manière de voir est confirmée par le fait que 73 % des adeptes de l'agriculture en couloirs réservaient leurs engrais à leurs parcelles traditionnelles, à l'exclusion des périmètres voués à la culture en couloirs, et que seuls 9% d'entre eux appliquaient des engrais simultanément à l'un et à l'autre type de parcelles. 90% des adeptes de l'agriculture en couloirs ont, à un moment ou à un autre, utilisé une partie de la production foliaire de leurs arbres pour alimenter à l'âge leurs animaux. Quoique les quantités utilisées comme aliments du bétail aient été apparemment limitées, il ressort des déclarations des paysans que leurs animaux avaient réellement tiré profit de la grande qualité nutritive des feuilles servies. 49% des adeptes de l'agriculture en couloirs ont fait allusion aux utilisations multiples qu'ils faisaient de cette technologie, y compris la fourniture de tuteurs pour l'igname; 28% de ces paysans avaient également utilisé des branches sèches comme bois de chauffage. Un nombre limité de producteurs du sud-est avaient planté des arbres fourragers comme haies vives pour délimiter les frontières de leurs concessions et pour construire des clôtures destinées à protéger leurs animaux et leurs cultures.

Seuls 19% des adeptes de l'agriculture en couloirs étaient satisfaits des superficies vouées à l'agriculture en couloirs, et 18% avaient déjà implanté une autre parcelle vouée à l'agriculture en couloirs; 9% d'entre eux ont déclaré qu'ils auraient augmenté le nombre de leurs exploitations vouées à la culture en couloirs si l'accès à la terre ne constituait pas une contrainte majeure. Parmi les paysans traditionalistes, on retrouvait 18 (10%) adeptes désenchantés de l'agriculture en couloirs. 10 d'entre eux avaient abandonné l'agriculture en couloirs parce que leurs arbres n'avaient pas réussi à s'implanter; et les 8 autres, parce que la technologie avait perdu tout attrait pour eux. Certains de ces paysans avaient également fait allusion à l'accroissement de la demande et des dépenses en main-d'oeuvre comme étant d'autres motifs qui les avaient poussés à abandonner l'agriculture en couloirs.

77% des parcelles vouées à la culture en couloirs étaient plus proches du lieu d'habitation de l'exploitant que ses parcelles traditionnelles. Cette proximité relative contribuait à réduire les dépenses de temps et d'énergie que le

paysan doit consentir pour se rendre à son champ et pour ramener des aliments à ses petits ruminants.

Comme l'imaginait le CIPEA, l'amélioration des sols et des productions culturales demeure par conséquent le principal objectif du paysan dans l'agriculture en couloirs; toutefois l'utilisation des feuilles élaguées comme fourrage par 90% des adeptes de l'agriculture en couloirs tend à prouver que cette technologie est également considérée par le paysan comme une innovation bénéfique pour la production animale.

J. Cobbin, A.N. Atta-Krah, C. di Domenico, M.A. Jabbar et L. Reynolds

Pertes en reproduction et gestion de la santé animale

Les problèmes de santé animale constituent un obstacle majeur à l'efficacité biologique et économique de la production animale. Ce sont souvent les jeunes et les sujets physiologiquement stressés durant les périodes de gravidité, de lactation et de croissance accélérée qui souffrent le plus de la maladie, ce qui contribue à déprimer les performances de reproduction.

La faiblesse de l'efficacité reproductive découle de la conjonction de plusieurs facteurs d'ordre sanitaire, nutritionnel, et organisationnel. Pour la majeure partie des petits paysans et des agropasteurs de l'Afrique subsaharienne, le recours aux soins vétérinaires et aux médicaments importés pour la protection de leurs petits ruminants ne constitue pas une stratégie viable à cause des coûts qu'elle implique et de l'indisponibilité générale des produits pharmaceutiques. Il apparaît donc nécessaire de s'atteler à la mise au point d'interventions réellement accessibles aux paysans.

Effet de la complémentation et de la lutte contre les endoparasites sur les performances de production et de reproduction des moutons de type Menz

Les performances de production et de reproduction constituent des composantes majeures de l'économie de la production ovine. A cet égard, il convient de souligner que le contrôle de la nutrition et de la santé peut influencer de manière notable sur la performance globale des ovins, soit directement, soit indirectement à travers les effets interactifs de ces deux paramètres.

Dans le cadre des travaux menés sur la production et la reproduction des moutons de race Menz, 200 brebis avaient été réparties en quatre groupes d'animaux âgés de 2 à 4 ans et assujettis à quatre types différents de traitements:

- pas de déparasitage au purgatif et pas de complémentation (témoin)
- déparasitage au purgatif en vue de l'élimination des nématodes et des trématodes
- alimentation complémentaire
- déparasitage au purgatif et alimentation complémentaire.

Les animaux des quatre groupes avaient tous accès au pâturage pendant la journée et pouvaient en outre consommer à volonté l'eau et les pierres à lécher mises à leur disposition. La complémentation des rations avait commencé en mars 1988 et intervenait à hauteur de 300 g de son de blé et de 150 g de tourteau de noug (*Guizotia abyssinica*) par jour, ce qui fournissait à l'animal 8 MJ d'énergie digestible et 100 g de protéines brutes. Le traitement au purgatif était pratiqué en janvier, juin et septembre.

La complémentation avait significativement ($P < 0,05$) augmenté le taux d'ovulation des brebis; 35% des animaux bénéficiant d'une complémentation alimentaire avaient enregistré des ovulations multiples contre 17% pour les animaux du groupe témoin. Les taux d'agnelage et la survie des jeunes jusqu'au sevrage avaient également été améliorés par la complémentation. Les brebis produisaient entre 300 et 900 g de lait par jour, les animaux bénéficiant d'une complémentation alimentaire fournissant environ 150 g de plus que les sujets non complémentés. Praticué seul, le traitement au purgatif n'avait aucun effet sur les paramètres de production ou de reproduction étudiés mais conjugué avec la complémentation, il avait un effet additif certain. Les résultats d'une analyse économique préliminaire effectuée sur ce sujet sont donnés à la page 45.

Zere Ezaz, O.B. Kasali, E. Mukasa-Mugerwa et Negussie Akalework

Causes de la mortalité au sein des troupeaux d'ovins des hauts plateaux éthiopiens

Influence de l'immunité passive (colostrale) sur la mortalité néonatale des agneaux

Des études précédemment menées ont déjà démontré que l'acquisition de l'immunité passive (colostrale) accroît la survie des agneaux nouveau-nés. Le niveau des immunoglobines sériques (Ig) a été étudié chez des agneaux de type Menz à la Station de recherche du CIPEA à Debre Berhan pour déterminer l'efficacité du transfert de l'immunité passive. Des données préliminaires ont été rassemblées sur 165 agneaux classés survivants de la période néonatale pour avoir atteint l'âge de 30 jours. Neuf décès d'agneaux avaient au total été enregistrés au cours des essais.

48 heures après la parturition, le niveau de l'Ig sérique moyen était de 3,77 g/dl (écart type: 1,49). Si l'échec du transfert passif se définit comme étant égal à deux écarts types en dessous du niveau de l'Ig moyen, et l'échec partiel comme correspondant à un écart type en dessous de ce paramètre, il apparaît que l'échec total ou partiel du transfert passif s'observait chez 18,8% des agneaux. Le niveau de l'Ig sérique moyen chez les neuf agneaux morts était de 2,91g/dl chiffre qui n'était pas significativement différent de celui observé pour les agneaux survivants. Toutefois, chez 44% des agneaux décédés, les niveaux de l'Ig sérique dénotaient un échec partiel ou total de transfert passif, contre seulement 17% chez les agneaux survivants.

L'étude décrite ci-dessus avait été réalisée pendant l'hivernage, période où l'herbage est généralement abondant, ce qui a pu contribuer au gonflement du taux de survie. Une étude de répétition est envisagée pour la saison sèche.

O.B. Kasali, Tekelye Bekele et K.-D. Gautsch

Systèmes de gestion

Les innovations technologiques mises au point dans les domaines sanitaire, alimentaire et organisationnel doivent être testées dans les systèmes agraires pour lesquels elles sont conçues, dans le cadre d'essais en milieu réel destinés à recenser l'ensemble de leurs effets biologiques et socio-économiques. La productivité de troupeaux maintenus dans une même région par des paysans disposant en apparence des mêmes possibilités et des mêmes ressources peut varier de manière notable. L'étude de la gestion de ces

troupeaux démontre comment la touche individuelle des paysans peut contribuer, par une allocation judicieuse des ressources privées et communales, à une meilleure utilisation desdites ressources.

Quantification des obstacles à la production ovine dans les hauts plateaux éthiopiens

Dans les hauts plateaux éthiopiens, il a été constaté que les moutons élevés en station ont des performances nettement supérieures à celles de leurs congénères gérés en exploitation. Le CIPEA a entrepris d'étudier les causes profondes de ces disparités de performances.

Mesure de la performance et identification des effets de l'environnement et de la gestion sur la productivité

Huit troupeaux composés au total de 2000 moutons de type Menz élevés aux alentours de Debre Berhan (hauts plateaux éthiopiens) ont été observés pendant toute l'année 1989. Les agnelages étaient distribués sur la totalité de l'année, ce qui dénote la non-saisonnalité de l'oestrus chez les ovins de cette race. On note toutefois que les taux de conception atteignaient leurs niveaux les plus élevés en juin et en juillet après le commencement des grandes pluies, période où il y a abondance d'aliments sur les parcours, et la plupart des agneaux naissaient en novembre et en décembre. Le taux d'agnelage était faible (4,1%). Le gain de poids moyen de la naissance à 180 jours était de 59 g/jour.

Au cours de l'année considérée, 1172 animaux avaient quitté les troupeaux; la part des mortalités dans ces départs était de 39%. Les ventes et les abattages constituaient les autres causes de sortie des troupeaux et étaient également répartis entre les mâles et les femelles.

Alimentation des ovins sur les vertisols des hauts plateaux éthiopiens

Entre mai et décembre 1989, une étude portant sur 12 troupeaux d'ovins a été menée sur les pratiques de pâturage en vigueur sur deux sites des hauts plateaux éthiopiens, Debre Berhan, à 120 km au nord d'Addis-Abeba et Inewari-Deneba, à 50 km au nord-ouest de Debre Berhan. A Debre Berhan, on trouve de nombreux pâturages naturels alors qu'à Inewari-Deneba, les pâturages sont rares à cause de la forte intensité des cultures.

A Debre Berhan, les moutons avaient passé en moyenne 8,5 heures par jour sur les pâturages, y compris 6 heures effectivement consacrées à l'ingestion d'aliments. De mai à octobre, les aliments consommés provenaient exclusivement des pâturages naturels. Par ailleurs, la pâture des chaumes avait progressivement gagné en importance, mobilisant vers décembre le quart du temps consacré au pâturage par les animaux (figure 10). A Inewari-Deneba, le temps de pâture était de 11,5 heures par jour, y compris 8 heures effectivement consacrées à l'alimentation (figure 11). La longueur du séjour sur les pâturages variait sensiblement en fonction de la période considérée. Toutefois, six des huit mois de l'étude avaient été consacrés à la consommation des chaumes par les animaux. Les ovins élevés à Inewari-Deneba avaient également bénéficié d'une alimentation à l'auge pendant toute la période de l'étude. Cet apport complémentaire était essentiellement constitué d'adventices prélevées sur les parcelles cultivées.

Figure 10. Distribution mensuelle du temps consacré à différentes activités et à différents aliments par des ovins maintenus en milieu réel à Debre Berhan, mai-décembre 1989.

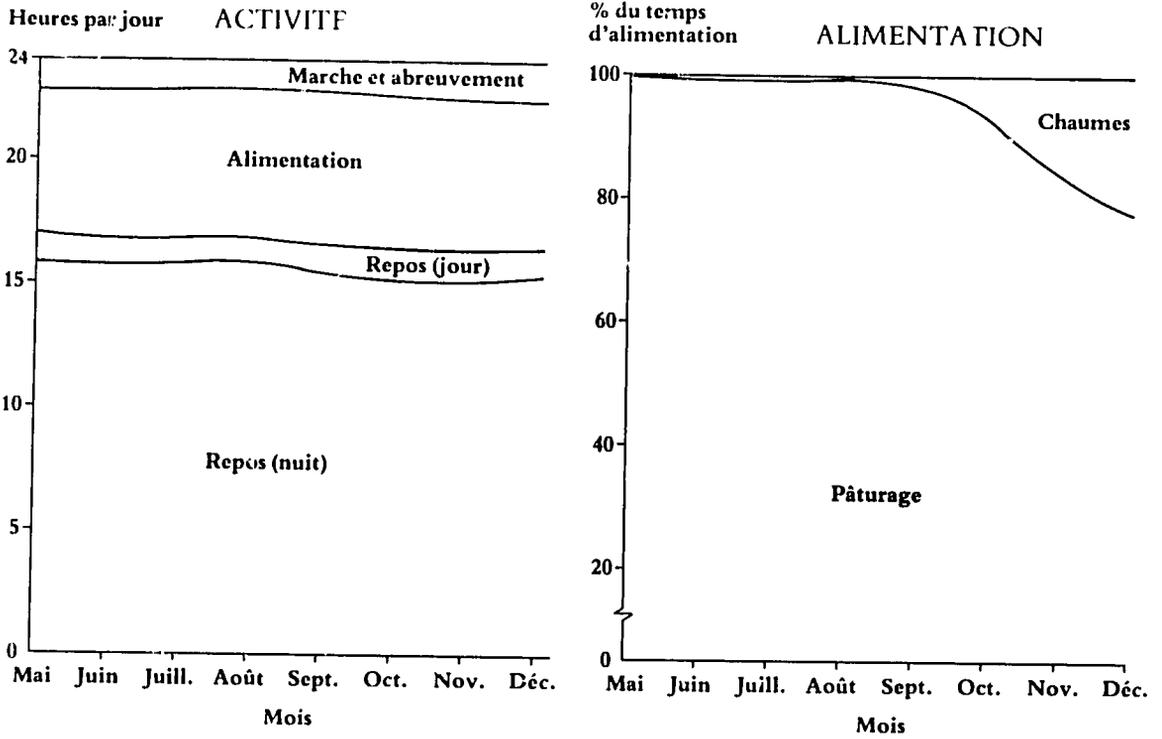
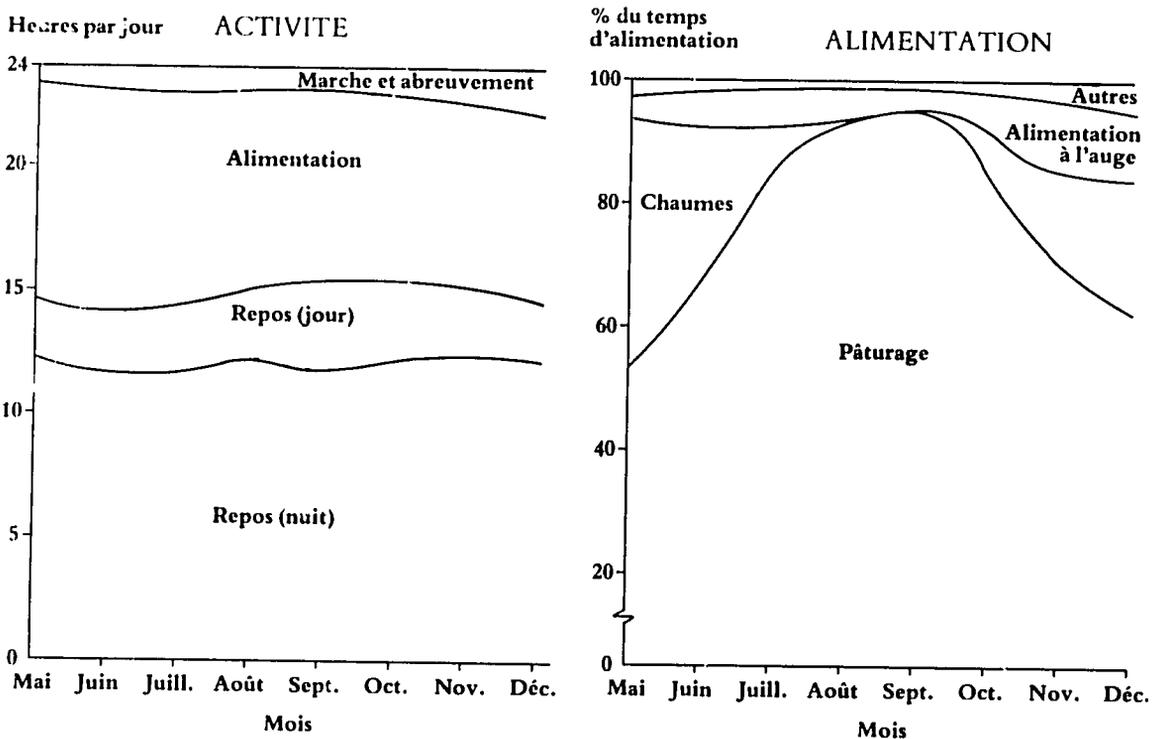


Figure 11. Distribution mensuelle du temps consacré à différentes activités et à différents aliments par des moutons maintenus en milieu réel à Inewari-Deneba, mai-décembre 1989.



A Debre Berhan comme à Inewari-Deneba, c'est au plus fort de l'hivernage que le temps consacré à l'alimentation était tombé à son niveau le plus bas. Au demeurant, c'est durant cette même période que les gains de poids les plus faibles avaient été observés. Pendant les périodes de gel, qui sont fréquentes à Debre Berhan durant l'hiver, les moutons étaient gardés à l'étable jusqu'à 9 ou 10 heures le matin. Lorsqu'il y avait disponibilité de compléments alimentaires, ce sont les bovins qui en profitaient en priorité, au détriment des ovins. A Inewari-Deneba, des quantités limitées de paille, de foin, de grains et de drèches de brasserie étaient habituellement servies à tous les animaux alors qu'à Debre Berhan, ces aliments étaient exclusivement réservés aux brebis en fin de cycle de gravidité ou en début de lactation et aux castrés en engraissement.

K.-D. Gautsch et H. Airaksinen

Réseau de recherche sur les petits ruminants

En 1989, le Réseau de recherche sur les petits ruminants, qui n'était auparavant qu'un simple groupe d'échanges d'informations, a entamé son processus de transformation qui devait à terme en faire un réseau adulte de recherche concertée. La direction de cette structure est assurée par un comité directeur composé de membres élus et regroupant des chercheurs africains spécialisés dans différentes disciplines scientifiques. Un représentant du CIPEA siège également à cette instance. Un comité intérimaire avait déjà été élu en janvier 1989 lors d'une conférence tenue à Bamenda (Cameroun). Chacune des cinq sous-régions de l'Afrique est représentée au Comité à raison de deux membres par zone.

Echanges d'informations

Quatre fois par an, le Réseau publie simultanément en anglais et en français un bulletin d'information tirant à plus de 1500 exemplaires et dont la distribution suit le rapport des locuteurs de ces deux langues en Afrique (à peu près 72:28).

Les actes des ateliers et des conférences organisés par le Réseau sont publiés par le CIPEA et distribués gratuitement aux participants. A cet égard, signalons que les Actes de la Conférence de Bamenda tenue en janvier ont été publiés dès avril 1989.

Un annuaire des chercheurs et des institutions intervenant dans la recherche sur les petits ruminants est en cours d'élaboration.

Formation

Désormais bien établi, le stage de formation sur les "Techniques d'élevage des petits ruminants" s'est tenu en mai 1989 à Niamey (Niger). D'une durée de deux semaines, il avait été suivi par 24 participants francophones. A l'avenir, on envisage de lier les actions de formation individuelle aux recherches concertées menées dans le cadre du Réseau.

Recherche concertée

Au cours des discussions qui ont eu lieu à la réunion de Bamenda, les groupes de travail ont identifié quatre grands thèmes de recherches conjointes, à savoir:

- identification et analyse des contraintes, et questions politiques et économiques;
- nutrition et mise au point de ressources alimentaires et de systèmes d'alimentation;
- pertes en reproduction et gestion de la santé animale;
- les ressources génétiques et leur amélioration.

Pour chacun des thèmes énumérés ci-dessus, les recherches actuellement menées et les capacités disponibles en matière de recherche, les zones à problèmes, les thèmes possibles de recherche et leurs résultats probables ont été identifiés.

Des séminaires sous-régionaux ont été organisés au Togo, pour l'Afrique de l'Ouest, et au Zimbabwe, pour les neuf pays de la Conférence pour la coordination du développement de l'Afrique australe (SADCC) avec la participation des représentants pertinents des pays des deux zones et la contribution des experts du CIPEA. Des protocoles généraux de recherche s'inspirant des principaux thèmes retenus ont été mis au point sur une base régionale et les sites associés et les chercheurs participants ont été identifiés ainsi que les ressources actuellement disponibles. Une proposition de financement a été soumise à un bailleur de fonds et on espère que les travaux de recherche envisagés sous l'égide du Réseau commenceront en 1990.

R. T. Wilson, D. Bourzat et B. Rey

PERSONNEL DU SECTEUR DE RECHERCHE

K. J. Peters, *Coordonnateur du Secteur de recherche*
 A. A. Aboud, *Etudiant du 2^e cycle universitaire*
 Adugna Tolera, *Etudiant du 2^e cycle universitaire*
 H. Airaksinen, *Agronome (expert associé)*
 Aklilu Askabe, *Zootechnicien*
 Andargachew Kebede, *Etudiant du 2^e cycle universitaire*
 A. N. Atta-Krah, *Agrostologue***
 D. Bourzat, *Vétérinaire/Zootechnicien (détaché au CIPEA par l'IEMVT)***
 R. Brokken, *Economiste*
 J. Cobbina, *Agronome (consultant)*
 S. Debrah, *Economiste*
 C. di Domenico, *Sociologue (consultant)*
 K.-D. Gautsch, *Zootechnicien*
 S. Hoefs, *Etudiant du 2^e cycle universitaire*
 M. A. Jabbar, *Agro-économiste**
 O. B. Kasali, *Vétérinaire/Pathologiste*
 R. von Kaufmann, *Agro-économiste*
 J. Lambourne, *Zootechnicien (consultant)*
 E. Mukasa-Mugerwa, *Zootechnicien*
 Negussie Akalework, *Coordonnateur de la Station de Debre Berhan*
 P. Ngategize, *Economiste (boursier d'études postuniversitaires)*
 J. M. Powell, *Agro-écologiste**
 B. Rey, *Vétérinaire/Zootechnicien (détaché au CIPEA par l'IEMVT)**
 L. Reynolds, *Zootechnicien*
 D. Roxas, *Zootechnicien**

A. N. Saïd, *Spécialiste de la nutrition animale*
G. Tarawali, *Agrostologue*
Tekelye Bekele, *Vétérinaire*
R. T. Wilson, *Zootechnicien/Coordonnateur du Réseau de recherche sur les
petits ruminants*
Zere Ezaz, *Etudiant du 3^e cycle universitaire*

* *est entré au CIPEA en 1989*

** *a quitté le CIPEA en 1989*



Secteur de recherche sur la traction animale

Au milieu du xx^e siècle, il y a eu une période durant laquelle une bonne partie de l'opinion estimait que la traction animale n'avait aucun rôle à jouer dans l'agriculture africaine. Stimulés par la manne pétrolière et l'assistance financière étrangère, les gouvernements ne juraient alors que par la mécanisation agricole. Aujourd'hui, avec les bouleversements économiques que l'on sait, cette stratégie apparaît peu viable. Il n'est donc pas surprenant qu'en matière de recherche-développement agricole, la traction animale revienne en force au devant de la scène.

Lorsqu'elle s'appuie uniquement sur le travail manuel, l'agriculture peut difficilement être autre chose qu'une activité de subsistance. En revanche, on peut, en utilisant l'énergie animale, atténuer la pénibilité de certains travaux agricoles, et produire les excédents qui permettront de nourrir la population sans cesse croissante des villes du continent.

Les recherches effectuées en 1989 par le CIPEA sur la traction animale avaient surtout pour cadre les hauts plateaux éthiopiens – largement dominés par les vertisols – et le Sahel, deux régions où l'énergie animale est déjà largement intégrée aux systèmes agricoles en place.

Les travaux menés sur les vertisols dans les hauts plateaux visent essentiellement à mettre au point des méthodes appropriées de lutte contre l'engorgement. Ces recherches, qui couvrent deux volets, à savoir l'intensification et la diversification de l'utilisation de la traction animale et les autres sources de puissance de traction, devraient permettre, à terme, de tirer pleinement parti des énormes potentialités de ce type de sol.

Contrairement à leurs collègues des sites de recherche des hauts plateaux éthiopiens, caractérisés par une forte pluviosité, les chercheurs en poste au Mali et au Niger, c'est-à-dire dans le Sahel, étudient les moyens de conserver l'eau de pluie par voie de captage, en vue de maximiser son utilisation par les plantes. Étant donné par ailleurs que la mauvaise condition physique des animaux au début de la période de végétation constitue un obstacle majeur au développement de la traction animale dans cette région, les travaux effectués par le CIPEA sur ces sites portent essentiellement sur le thème Stratégies d'alimentation des animaux de trait.

Dans un cas comme dans l'autre, la traction animale se présente comme une technologie non seulement viable et fiable mais également capable d'améliorer la productivité des travaux agricoles et de les rendre moins pénibles.

Conscient de la modicité de ses moyens, le CIPEA sait qu'en essayant de faire cavalier seul, il ne pourra avoir qu'un impact limité sur l'agriculture africaine. Fort de cela, le Centre coopère avec les chercheurs des systèmes nationaux de recherche agricole en vue de redynamiser la recherche-développement technologique dans le domaine de la traction animale. Cette collaboration prend généralement la forme de projets spécifiques ou d'activités menées dans le cadre de réseaux de recherche concertée.

C'est ainsi que le CIPEA, tout en collaborant étroitement avec l'Institut (éthiopien) de recherche agricole, participe activement aux travaux du Réseau ouest-africain de recherche sur la traction animale (ROATA). Créé en 1985, ce réseau a beaucoup fait pour sensibiliser l'opinion aux avantages potentiels de l'utilisation de la traction animale dans les systèmes agraires de cette sous-région. Nous présentons ici certains des résultats enregistrés dans le cadre de ces différents efforts de coopération.

Intensification et diversification de l'utilisation de la traction animale

C'est surtout dans les hauts plateaux éthiopiens que les travaux entrepris par le CIPEA dans le domaine de la traction animale ont le plus progressé. Ici, une série de protocoles intégrés de recherche sont en cours d'exécution sur l'intensification et la diversification de l'utilisation de l'énergie animale. Ces recherches sont essentiellement destinées à assurer la mise en valeur des vertisols, lesquels couvrent 3,5% de la superficie totale de l'Afrique et sont particulièrement importants dans cette région pauvre et densément peuplée.

Les vertisols sont caractérisés par une forte capacité de rétention d'eau. Dans les hauts plateaux éthiopiens, ils sont généralement engorgés d'eau dès le début des pluies et ce, jusqu'à la fin de l'hivernage. Il ressort des résultats d'essais effectués en station et en milieu réel sur des billons élargis mis en place avec la billonneuse améliorée, conjointement conçue par l'Institute of Engineering Research de l'Agricultural and Food Research Council du Royaume-Uni et le CIPEA, que cette méthode de préparation du sol permettait d'améliorer le drainage et partant, d'accroître de manière substantielle la production vivrière et fourragère des vertisols. La lutte contre l'engorgement permet également d'envisager d'autres stratégies culturales, y compris:

- le semis précoce en vue d'accroître la production vivrière et fourragère;
- les cultures successives; et
- l'exploitation de céréales comme cultures de soutien ou cultures en relais, en association avec d'autres cultures vivrières ou fourragères.

Il va sans dire que les chercheurs ne peuvent espérer améliorer durablement les systèmes agraires et les modes de gestion de leurs zones d'intervention sans une connaissance approfondie du climat, des sols ainsi que des systèmes et des potentialités agricoles de ces régions. Nous présentons ici les résultats de certaines des activités effectuées par le CIPEA en 1989 dans ces divers domaines.

Données de base sur la mise en valeur des vertisols

Le CIPEA rassemble des données sur les méthodes de gestion utilisées dans les petites exploitations agricoles. Ces données devraient servir de base à l'identification des groupes cibles appropriés, en vue de la formulation de recommandations propres à permettre l'introduction de techniques améliorées de gestion des vertisols. A cet effet, le Centre a effectué en 1989, en collaboration avec l'Institut (éthiopien) de recherche agricole (IAR) une enquête sur les systèmes agraires utilisés à Ginchi, localité située à 2 200 m

d'altitude et à 90 km à l'ouest d'Addis-Abeba. Avec une pluviométrie annuelle de 1 000 mm, cette région est constituée à plus de 65% de vertisols. Dans le cadre de ces travaux, un total de 102 paysans avaient été choisis au hasard au sein de quatre associations de paysans du district comptant chacune 300 à 350 ménages.

Il ressort des résultats de cette étude que la taille moyenne des exploitations était de 3,1 ha (erreur type 0,1) dont 2,56 (erreur type 0,1) étaient effectivement cultivés. Par ailleurs, les familles de cette région comptaient en moyenne 5,5 personnes. Le tef (*Eragrostis tef*) était cultivé par la quasi-totalité des paysans et occupait 49% des superficies emblavées. Pour sa part, le blé était cultivé par 62% des paysans, et venait en deuxième position après le tef avec 13% des superficies. Les autres cultures rencontrées dans cette région étaient les légumineuses à graines (pois chiche et *Lathyrus sativa*), le noug (*Guizotia abyssinica*), le maïs et le sorgho.

La taille moyenne des troupeaux était de 4,3 unités de bétail tropical (UBT¹), dont 89% de bovins. Les petits ruminants n'étaient pas importants dans cette région et leur moyenne s'établissait à un animal seulement par exploitation alors qu'on dénombreait environ 1,6 boeuf par exploitation. Les paysans qui ne possédaient pas du tout de boeuf ou qui n'en avaient qu'un seul cultivaient moins de 1,5 ha de terre contre plus de 1,5 ha pour ceux qui en possédaient deux ou plus (figure 12). Enfin, il y avait une corrélation positive entre d'une part la dimension de la propriété foncière et les superficies emblavées et de l'autre, la taille du troupeau.

¹ 1 UBT = 250 kg de poids vif.

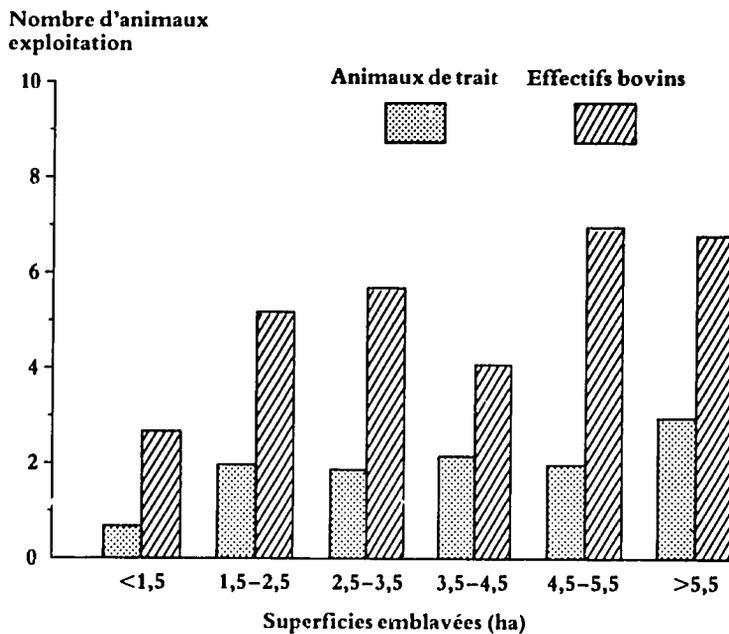


Figure 12. Nombre d'animaux de trait et effectifs bovins par rapport aux superficies emblavées à Ginchi, dans les hauts plateaux éthiopiens, 1989.

Getachew Asamenew

Mise au point d'instruments aratoires à traction animale adaptés aux vertisols

Les travaux effectués dans ce cadre visent à mettre au point, à partir de la charrue traditionnelle éthiopienne appelée *maresha*, des instruments aratoires adaptés à la gestion des vertisols. Le choix de la *maresha* comme base de ces

travaux s'explique par le fait que la plupart des paysans des hauts plateaux éthiopiens en possèdent déjà, et que cet instrument aratoire est fabriqué sur place à partir de matériaux locaux, ce qui le rend parfaitement adapté au système agraire de la région.

L'utilisation d'instruments aratoires à traction animale dans la lutte contre les mauvaises herbes suppose que les cultures soient semées en lignes et non à la volée comme c'est actuellement la pratique dans cette région. En conséquence, l'un des nouveaux instruments aratoires mis au point dans ce cadre est un semoir en lignes à distribution manuelle de conception très simple, monté sur la billonneuse améliorée. Au départ, ce semoir disposait d'un entonnoir en bois dans lequel les graines étaient versées par un opérateur marchant à côté de la billonneuse. Les essais en milieu réel effectués sur ce matériel ont cependant montré que le débit des graines à travers l'entonnoir était inadéquat, ce qui entraînait d'importantes variations de la quantité de semences passant à travers les tubes de descente. Cette constatation a amené les chercheurs à revoir cet entonnoir et à remplacer le bois par de la tôle.

Les essais préliminaires effectués en atelier avec ce nouvel entonnoir ont révélé une plus grande régularité dans le débit des graines. Lorsque le semoir était réglé pour l'ensemencement du blé avec cinq tubes de descente, le rythme de distribution était en moyenne de 260 g de grains par coutre (220 à 290 g). Lorsque le réglage était effectué pour le pois chiche avec trois tubes de descente, le débit était en moyenne de 629 g, les chiffres variant de 613 à 641 g.

La pratique actuelle consiste à labourer et à reformer les billons élargis chaque année. Etant donné que le "minimum tillage" permet aux billons de durer plusieurs saisons, une barre porte-dents qui se fixe à la billonneuse améliorée et qui se prête à ce type de labour a été mise au point en 1989 en collaboration avec l'AFRC Engineering.

La barre porte-dents est constituée d'une tige en bois à laquelle sont fixées cinq dents dont trois droites, et deux recourbées. En guise d'essai, ce matériel a été utilisé pour labourer 0,2 et 0,3 ha de terre ensemencé respectivement en maïs et en blé au cours de la saison précédente. Pour ameublir correctement le sol, deux passages de la billonneuse améliorée avaient été nécessaires. La durée de l'opération était d'environ 4 heures par hectare alors qu'avec la *maresha*, il fallait 24 heures par hectare. La barre porte-dents avait assez bien résisté au ployage et à l'usure et s'est de ce fait avérée extrêmement prometteuse pour les systèmes de "minimum tillage" destinés à prolonger "l'espérance de vie" des billons élargis.

Abiye Astatke

Travaux de terrassement en vue de la gestion des ressources en eau et de la conservation des sols

Quel que soit le système de drainage utilisé, la circulation de l'eau se présente toujours comme un facteur d'érosion. Dans le cadre des travaux qu'il mène sur la conservation des sols, le CIPEA étudie l'effet des billons élargis sur l'érosion des sols. A cet égard, un essai destiné à quantifier les pertes de terres subies par des vertisols présentant différents niveaux de déclivité a été entrepris en 1989.

L'essai en question avait été effectué sur deux sites: à Debre Zeit et à Hidi, dans les hauts plateaux éthiopiens. Chaque essai comportait six parcelles de 30 m sur 6 chacune, la déclivité étant de 0,65% à Debre Zeit et de 2,7% à Hidi. Ces parcelles étaient entourées de tôle ondulée enfoncée dans le sol à une profondeur de 15 cm pour arrêter l'écoulement en provenance des par-

celles en amont ou des parcelles adjacentes. Les eaux d'écoulement étaient recueillies dans des cuves étanches disposées au pied de chaque parcelle.

Des billons élargis avaient été mis en place sur trois des six parcelles, les trois autres parcelles étant préparées conformément aux pratiques traditionnelles, c'est-à-dire sur des lits de semence non érigés. Les six parcelles avaient toutes été ensemencées en blé, à raison de 150 kg de semences par hectare, en juin, au début de la grande saison des pluies.

Il ressort des résultats enregistrés que l'écoulement et l'érosion du sol étaient plus importants avec les billons élargis qu'avec les parcelles traditionnelles (tableau 24). A Hidi, avec une déclivité moyenne, l'érosion était certes élevée avec les billons élargis mais la quantité de terre emportée par les eaux demeurait inférieure aux 11 t/ha de terre considérées comme acceptables pour les sols argileux d'Afrique. Enfin, l'écoulement et l'érosion demeuraient relativement limités à Debre Zeit où la déclivité était relativement faible.

Tableau 24. *Écoulement de l'eau et érosion du sol dans des parcelles mises en place avec ou sans billons élargis à Debre Zeit (pente de 0,65%) et Hidi (pente de 2,7%) dans les hauts plateaux éthiopiens, juin-septembre 1989*

Méthode de préparation du sol	Debre Zeit		Hidi	
	Écoulement (m ³ d'eau/ha)	Erosion (t de terre/ha)	Écoulement (m ³ d'eau/ha)	Erosion (t de terre/ha)
Billons élargis	280	2,2	1230	7,0
Lits de semence non érigés	115	0,7	660	3,6
Seuil de signification	NS	*	*	NS

NS = non significatif; * = P<0,05.

Toujours dans le cadre de ces travaux, un second essai a été effectué en vue d'étudier la possibilité de mettre en place une culture de pois chiche à la suite d'une culture de blé. Semé sur billons élargis à la mi-juin, c'est-à-dire au début des grandes pluies, le blé a été récolté en septembre. La couche supérieure du sol a alors été labourée au moyen d'une herse-cultivateur avant l'ensemencement à la volée du pois chiche et son enfouissement par la herse-cultivateur.

Les quatre traitements suivants avaient été appliqués au pois chiche:

- pas d'irrigation (témoin);
- irrigation au semis;
- irrigation au semis et pendant la phase végétative; et
- irrigation au semis, pendant la phase végétative et à mi-parcours du cycle de la floraison.

Avec 50 m de long et 4,80 m de large, les parcelles observées étaient constituées de quatre billons élargis flanqués de cinq sillons par lesquels était acheminée l'eau d'irrigation. Pratiquement nul sur les parcelles non irriguées, le taux de germination était de 70 à 80% sur les parcelles irriguées deux ou trois fois. Les plantes irriguées deux ou trois fois étaient significativement (P<0,05) plus hautes que celles irriguées uniquement au semis. Par ailleurs, les rendements en grains des parcelles irriguées trois fois étaient significativement (P<0,05) inférieurs à ceux des parcelles irriguées une ou deux fois (1,1 contre 1,4 t/ha). Enfin, la production de paille n'était pas significativement différente d'un traitement à l'autre.

Ces résultats montrent qu'il est possible dans la même saison de cultiver du pois chiche après une culture de blé lorsqu'on dispose d'eau pour irriguer le pois chiche au semis.

Abiye Astatke

Exploitation des vertisols drainés

Depuis 1986, les chercheurs du CIPEA évaluent dans différents sites des hauts plateaux éthiopiens certaines variétés et espèces cultigènes et fourragères dans le but de mettre au point des systèmes culturaux adaptés aux vertisols.

Dans le cadre de ces travaux, des essais ont été effectués en 1989 en vue d'évaluer des cultivars de blé à haut rendement semés sur des vertisols drainés, et de déterminer la viabilité, la stabilité, la durabilité technique et la rentabilité économique de certains systèmes culturaux.

Semis de trèfle sous couverture de blé

Une expérience lancée en 1988 en vue de définir l'effet de la culture du trèfle sous couverture du blé s'est poursuivie en 1989 à Debre Zeit (1 800 m d'altitude), Ginchi (2 200 m) et Akaki (2 300 m). Dans le cadre de ces travaux, trois variétés améliorées de blé (Enkoy, blé panifiable; et Boohai et Gerardo, blés durs) ont été semées en culture pure ou en association avec *Trifolium steudneri* et *T. rupeppellianum* établis sous couverture du blé à la densité de 12 kg par hectare.

Il ressort des résultats enregistrés que la culture du trèfle sous couverture du blé n'avait aucun effet significatif sur le rendement en grains du blé et la production de paille mais se traduisait par une augmentation significative ($P < 0,001$) de la production fourragère totale (tableau 25). Ces résultats concordent avec ceux obtenus en 1988 (voir *Rapport annuel 1988* du CIPEA pages 67 et 68). La culture du trèfle sous couverture du blé semble par conséquent constituer dans les hauts plateaux éthiopiens une pratique viable permettant d'accroître la production de fourrages de qualité sans pour autant réduire les rendements de la culture vivrière.

Abate Tedla

Tableau 25. Rendements moyens en grains et en paille de trois variétés améliorées de blé dur associées ou non à des trèfles¹ semés sous couverture des céréales à Debre Zeit, Ginchi et Akaki (Éthiopie), 1989.

Système de culture	Rendement (kg/ha)			
	Grains de blé	Paille de blé	Chaume de trèfles	Total aliments du bétail
Enkoy sans trèfles	988	2880	—	2880
Enkoy avec trèfles	1026	2799	4990	7789
Boohai sans trèfles	784	2687	—	2687
Boohai avec trèfles	851	2473	5462	7935
Gerardo sans trèfles	975	2564	—	2664
Gerardo avec trèfles	863	2414	6486	8900
PPDS (5%)	153	256	—	770

¹ Association de *Trifolium steudneri* et de *Trifolium rupeppellianum*.

Rendements du blé semé sur billons élargis

Un essai lancé en 1988 en Ethiopie en vue d'évaluer diverses variétés de blé semées dans des zones de haute et de moyenne altitude sur des vertisols drainés s'est poursuivi en 1989. Dans le cadre de cette étude, les rendements de trois variétés améliorées de blé dur ont été comparés à ceux d'une variété locale de blé dur, toutes semées dans des zones d'altitude moyenne à Debre Zeit, Ginchi et Akaki. Des essais similaires ont été effectués à Bichena et Inewari, en zone de haute altitude, pour comparer les performances de trois variétés de blé panifiable à celles d'une variété locale de blé dur.

Il ressort des résultats enregistrés qu'en altitude moyenne les rendements en grains des diverses variétés de blé étudiées n'étaient pas significativement différents. En revanche, deux des variétés améliorées, à savoir CIT 71/Candeal et Boohai produisaient significativement ($P < 0,05$) plus de paille que la variété locale utilisée comme témoin (tableau 26). Dans les régions de haute altitude, la variété panifiable ET 13 avait produit significativement ($P < 0,05$) plus de grains et de paille que les autres variétés testées, son rendement en grains doublant même celui de la variété locale témoin (tableau 27). Le rendement en grains du cultivar Enkoy était lui aussi significativement plus élevé que celui du témoin.

Tableau 26. Rendements moyens en grains et en paille de variétés de blé dur cultivées sur vertisol drainé en altitude moyenne à Debre Zeit, Akaki et Ginchi (Ethiopie), 1989.

Cultivar	Rendement (kg/ha)	
	En grains	En paille
Variété locale (témoin)	1358	3245
Boohai	1446	3781
Cocorit	1217	3391
CIT 71/Candeal II	1571	4096
PPDS (5%)	245	318

Tableau 27. Rendements moyens en grains et en paille d'une variété locale de blé dur et de trois variétés de blé panifiable cultivées sur vertisol drainé en zone de haute altitude à Bichena et Inewari (Ethiopie), 1989.

Cultivar	Rendement (kg/ha)	
	En grains	En paille
Variété locale (témoin)	831	3456
HAR 407	805	1951
Enkoy	1203	3755
ET 13	1641	4391
PPDS (5%)	122	332

Les paysans des hauts plateaux éthiopiens sèment généralement les variétés de blé dur à cycle court à la fin de la saison des pluies, afin d'éviter les problèmes associés à l'engorgement des vertisols. Les essais effectués à Bichena et Inewari montrent comment le drainage contribue à accroître leurs

rendements culturaux et la productivité de leurs terres en leur permettant de semer des variétés à cycle long et à haut rendement dès le début des pluies.

Abate Tedla

Production de légumineuses sur vertisols drainés

L'amélioration du drainage des vertisols permet de hâter l'ensemencement des plantes fourragères et donc de tirer le meilleur parti possible de l'intégralité de la saison de croissance. En 1989, des essais ont été effectués sur des vertisols à Debre Zeit en vue d'évaluer l'effet du drainage sur la productivité d'un ligneux fourrager, *Sesbania sesban* (écotype de Debre Zeit) et de deux légumineuses fourragères annuelles, *Lablab purpureus* (cv. Rongai) et *Vigna unguiculata* (niébé).

Le 20 juin 1989, *Sesbania*, *Lablab* et le niébé ont été respectivement semés à une densité de 20, 50 et 75 kg de semences par hectare. Les graines ont été mélangées à l'engrais (100 kg de phosphate diammonique par hectare) avant d'être semées à la volée et enfouies au moyen d'une billonneuse pour les parcelles sur billons ou d'une *maresha* pour les cultures à plat. Cette expérience a été conçue suivant un dispositif de split-plot à quatre répétitions, les trois espèces de légumineuses constituant les traitements principaux et les deux méthodes de préparation du sol les sous-traitements. Chaque parcelle avait une superficie de 25 m sur 20,4 m et le rendement en matière sèche avait été évalué 6, 12 et 18 semaines après la levée.

Il ressort des résultats enregistrés que les rendements en matière sèche de *Lablab* et du niébé étaient significativement plus élevés que ceux de *Sesbania* quel que soit le moment de la coupe (tableau 28). Par ailleurs, le rendement du niébé était significativement plus élevé que celui de *Lablab* six semaines après la levée, mais n'en différait plus significativement par la suite. *Sesbania* avait mieux donné sur les billons élargis pendant toute la durée de l'essai. Le niébé avait également eu ses meilleures performances sur les billons élargis, mais seulement jusqu'à six semaines après la levée. Quant à *Lablab*, il poussait mieux sur les parcelles sans billons et ce, seulement jusqu'à 12 semaines après la levée. Toutefois, le meilleur rendement de l'essai avait été obtenu avec *Lablab* coupé 18 semaines après la levée. Enfin, il y avait eu des interactions significatives ($P < 0,05$) entre les différentes espèces de légumineuses et la méthode de préparation du sol, ce qui signifie que ces plantes réagissaient différemment à l'amélioration du drainage.

Tableau 28. Rendements en matière sèche de *Sesbania sesban*, *Lablab purpureus* (cv. Rongai) et *Vigna unguiculata* semés à plat ou sur billons élargis à Debre Zeit (Ethiopie), 1989.

Moment de la coupe (nombre de semaines après la levée)	Rendement en matière sèche (kg/ha)					
	<i>Sesbania</i>		<i>Lablab</i>		<i>Vigna</i>	
	à plat	semé sur billons	à plat	semé sur billons	à plat	semé sur billons
6	250	540	650	470	830	1040
12	1980	2490	4450	3360	4780	4000
18	2500	3650	6410	7140	6010	5930

Ces résultats montrent que les légumineuses fourragères réagissent différemment à l'amélioration du drainage des vertisols. Des études complémentaires s'avèrent cependant nécessaires pour décrire les réponses de diverses

espèces fourragères en vue de leur intégration aux systèmes culturaux s'appuyant sur la technologie des billons élargis.

H. Airaksinen et Abate Tedla

Expérimentation en milieu réel de techniques améliorées de gestion des vertisols dans les hauts plateaux éthiopiens

Conscient du fait que l'adoption d'une innovation par le groupe cible constitue la preuve même de son utilité, le CIPEA a entrepris l'évaluation en milieu rural de la billonneuse qu'il a mise au point, et ce, afin d'en déterminer l'acceptabilité par les paysans. Lancé en 1986, ce programme vise également à jeter les bases d'activités de vulgarisation à grande échelle.

Avec pour cadre les régions de Debre Zeit, Dejen et Inewari dans les hauts plateaux éthiopiens, les activités exécutées en 1989 ont permis de couvrir 40 paysans et 25 coopératives de producteurs ayant au total quelque 9 000 membres. Ces essais étaient destinés à comparer les rendements obtenus sur des billons élargis mis en place avec la billonneuse, avec ceux enregistrés sur des parcelles préparées avec les méthodes traditionnelles (semis à plat à Debre Zeit et à Dejen et semis sur billons manuellement façonnés à Inewari). Les champs avaient été divisés en deux parcelles préparées, l'une de manière traditionnelle, l'autre avec la billonneuse. Tous les autres paramètres (intrants et pratiques de gestion) avaient été maintenus identiques pour l'une et l'autre parcelles.

Le premier labour avait été effectué en avril, pendant les petites pluies, avec la charrue traditionnelle appelée *maresha*. Il avait été suivi de deux autres, effectués également à la *maresha*, et achevés à la mi-juin, au cours de la grande saison des pluies. Du blé (cv. Boohai à Debre Zeit et cv. ET 13 sur tous les autres sites) avait été semé entre la mi-juin et début juillet à la densité de 150 kg de semences par hectare. Les parcelles avaient été régulièrement débarrassées de leurs mauvaises herbes et, conformément aux recommandations du Ministère éthiopien de l'agriculture, fertilisées avec du phosphate diammonique à la dose de 100 kg par hectare au semis, puis de 50 kg par hectare au tallage. Les besoins en main-d'œuvre, la puissance de traction animale nécessaire, les rendements en grains et en paille ainsi que les prix des intrants et des produits obtenus avaient été régulièrement enregistrés. Les rendements avaient été estimés sur la base d'un échantillon correspondant à 1% de la superficie totale des parcelles.

Il ressort des résultats enregistrés pour les sites de Debre Zeit et de Dejen que les rendements en grains et en paille du blé semé sur billons élargis étaient (au moins au niveau de $P < 0,01$) supérieurs à ceux du blé semé selon les méthodes traditionnelles (tableau 29). Cela s'était traduit par un accroissement significatif ($P < 0,001$) des recettes et de la marge bénéficiaire brutes relatives aux parcelles à billons. Par ailleurs, la variabilité des rendements et des recettes était plus faible pour ces dernières que pour les parcelles exploitées selon les méthodes traditionnelles.

En ce qui concerne le site d'Inewari, les rendements en grains et en paille n'étaient pas significativement différents entre les billons faits à la main et ceux construits avec la billonneuse. Cependant, les coefficients de variation étaient relativement élevés sur ce site, ce qui était peut-être imputable à la formation de petites mares sur certaines des parcelles expérimentales.

Ces résultats sont en harmonie avec ceux obtenus au cours des années précédentes (voir *Rapport annuel 1988* du CIPEA pages 72 et 73), et montrent une fois de plus que la mise en place de billons au moyen de cette billonneuse

Tableau 29. Rendements en grains et en paille, recettes et marge bénéficiaire brutes obtenus pour le blé semé sur billons élargis ou selon les méthodes traditionnelles à Debre Zeit, Dejen et Inewari (Ethiopie), 1989¹.

	Debre Zeit		Dejen		Inewari	
	Billons élargis	Méthode trad. ²	Billons élargis	Méthode trad. ²	Billons élargis	Méthode trad. ³
Rendement en grains						
kg/ha	1353	1029	1281	892	1274	1347
CV (%)	10	20	20	33	59	69
Seuil de sign.	P<0,01		P<0,001		P = 0,72	
PPDS (5%)	162		172		403	
Rendement en paille						
kg/ha	3335	2628	2235	1761	2820	2554
CV (%)	8	24	15	24	49	55
Seuil de sign.	P<0,01		P<0,001		P = 0,43	
PPDS (5%)	447		240		665	
Recettes brutes						
Birr/ha	1083	830	737	516	994	1071
CV (%)	8	18	20	32	56	67
PPDS (5%)	114		97		292	
Marge brute						
Birr/ha	904	652	542	321	799	822
CV (%)	10	23	27	51	70	82
PPDS (5%)	114		97		292	

¹ Moyennes de 10, 21 et 35 parcelles respectivement à Debre Zeit, Dejen et Inewari.

² Semis à plat.

³ Billons élargis faits à la main.

1 dollar E.-U. = 2,07 birr.

peut permettre d'accroître les rendements dans les régions où le semis à plat était jusque-là considéré comme la règle. Par ailleurs, dans le cas d'Inewari où les billons sont traditionnellement façonnés à la main, l'utilisation de la billonneuse améliorée permettrait de rendre la préparation du sol moins pénible.

Le potentiel de la billonneuse ne pourra réellement s'extérioriser qu'avec l'introduction d'un certain nombre d'innovations dans le système cultural. Il s'agit notamment du recours au semis précoce de variétés améliorées et à la fumure. Les paysans qui ont participé à cette étude avaient volontiers accepté d'utiliser des variétés améliorées de blé et des engrais mais s'étaient montrés préoccupés par le fait qu'on ne pouvait être certain de toujours disposer de ces facteurs de production au moment où l'on en avait besoin. Certains ont en outre indiqué qu'il suffirait d'une courte période de sécheresse, juste après le semis, pour compromettre l'établissement des cultures sur billons. Pour d'autres enfin, une invasion massive des champs par les sauterelles, notamment dans les régions de basse altitude, pourrait détruire les cultures et partant, réduire à néant leurs investissements en semences et en engrais. L'adoption à grande échelle de cette billonneuse passe nécessairement par la réponse à ces préoccupations.

Getachew Asamenew

Méthodes d'alimentation des animaux de trait

Complémentation alimentaire et puissance de traction des boeufs de trait

L'inadéquation quantitative et qualitative des aliments du bétail disponibles au Sahel empêche le paysan de cette zone de maintenir ses animaux de trait dans un bon état physique. C'est fort de cela que le CIPEA étudie depuis 1987 au Mali l'effet éventuel d'une complémentation alimentaire sur la puissance de traction des bovins.

Les résultats d'essais effectués en 1987 et en 1988 indiquent que la complémentation des aliments des boeufs de trait pendant la saison sèche permettait d'accroître leur poids vif et d'améliorer leur état physique sans pour autant améliorer de manière sensible leur puissance de travail. Ces travaux se sont poursuivis en 1989 avec l'évaluation des paramètres physiques dont dépend la force de traction. A cet égard, 20 paires de boeufs de trait appartenant à des petits paysans et évoluant en milieu villageois avaient été suivis au cours de la saison des pluies. Le temps et la vitesse de travail de ces animaux ainsi que leur puissance de traction avaient été mesurés tous les quatre jours. Les animaux étaient pesés chaque mois et leur état d'engraissement¹ enregistré tous les deux mois. A la fin de la saison de culture, les paysans de deux villages avaient été interrogés en vue de déterminer la contribution des bovins aux opérations agricoles ainsi que les problèmes pratiques rencontrés sur le terrain.

Il ressort des résultats enregistrés que les animaux avaient un poids moyen de 277 kg (écart type 61,2) et une note moyenne d'engraissement de N au début de la campagne, c'est-à-dire à la tombée des premières pluies.

De la mi-juillet à fin septembre, leur gain pondéral moyen était de 0,60 kg par jour et leur poids moyen final de 325 kg (écart type 67,9) pour une note de N+.

Sur les 99 paysans interrogés, 95 utilisaient les boeufs de trait pour mettre en place des billons tandis que 72 s'en servaient pour le sarclage. 40 à 50 d'entre eux les utilisaient pour le labour, le hersage ou la reformation des billons, mais seuls 24 s'en servaient pour le semis.

On trouvera au tableau 30, les valeurs moyennes du temps quotidien de travail, du nombre de jours travaillés, et de la vitesse et de la puissance de traction d'une paire de boeufs utilisée dans la réalisation des principales opérations culturales.

Tableau 30. Valeurs moyennes du temps, du nombre de jours, de la vitesse et de la force de travail d'une paire de boeufs utilisée dans diverses opérations culturales, Mali, 1989.

Opération	Temps de travail (min/jour)	Nb de jours de travail/an	Force de traction (N)	Vitesse (m/s)
Hersage	250	3,4	652	1,07
Labour à plat	171	2,7	825	0,85
Formation de billons	273	16,2	835	0,74
Semis	n.d.	0,9	292	n.d.
Sarclage	109	11,2	656	0,77
Reformation de billons	282	2,7	708	0,72

n.d. = non disponible.

¹ Nicholson M.J. et Butterworth M.H. 1989. Grille de notation de l'état d'engraissement des bovins zébus. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 31p.

Par rapport au poids vif, la force déployée par l'animal était généralement élevée, la formation des billons et le sarclage exigeant respectivement de la paire de boeufs un effort égal à 15 et à 12% du poids vif. Les paysans interrogés n'avaient pratiquement signalé aucun problème majeur concernant les animaux au travail, peut-être parce que les périodes de travaux durs étaient relativement limitées. Par exemple, lors de la mise en place des billons, les animaux travaillaient en moyenne pendant 67 secondes sur une longueur de 51 m puis se reposaient 27 secondes, c'est-à-dire le temps pour le conducteur, arrivé au bout du champ, de tourner son attelage dans le sens inverse.

Au début de la période de travail, la paire de boeufs pesait entre 404 et 762 kg. Malgré cette très grande différence de poids, aucune tendance ne se dégageait clairement en ce qui concerne la vitesse et la durée du travail, et la force de traction.

Aucun des paramètres physiques étudiés (poids vif, taille et état d'engraissement) ne semblait influencer les performances de ces bovins mesurées par la vitesse de travail, sa durée ou – chose peut-être plus surprenante encore – par la force de traction ou le travail total effectué. Ces résultats montrent clairement qu'une complémentation de saison sèche et les gains de poids qu'elle occasionne ne permettent d'accroître ni le volume de travail des animaux, ni vraisemblablement les superficies emblavées ou la production agricole.

P. Bartholomew

Activités du Réseau africain de recherche sur la traction animale

En mai 1989, le CIPEA a abrité, à son Siège à Addis-Abeba (Ethiopie), une réunion de planification des protocoles du Réseau ouest-africain de recherche sur la traction animale (ROATA). Au cours de ces assises, des protocoles de recherche présentés par des représentants de 11 pays ouest-africains (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Gambie, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Leone et Togo) avaient été révisés par la Conférence en vue de leur soumission aux donateurs potentiels du ROATA lors du prochain atelier du Réseau prévu en juillet 1990 au Nigéria.

Par ailleurs, les actes de la conférence tenue au Sénégal en 1988 sur le thème "La traction animale au service du développement agricole" ont été mis au point en 1989 et seront publiés au cours du premier semestre de 1990. Enfin, une bibliographie annotée sur l'utilisation de la traction animale en Afrique subsaharienne sera bientôt disponible (juin-juillet 1990) sous la double forme d'un livre et d'une base de données informatique fonctionnant sur le logiciel CDS/ISIS de l'UNESCO.

R. von Kaufmann

PERSONNEL DU SECTEUR DE RECHERCHE

S. Jutzi, *Coordonnateur du Secteur de recherche (jusqu'en mai 1989)*
R. von Kaufmann, *Coordonnateur du Secteur de recherche (à partir de mai 1989)*
Abate Tedla, *Agrostologue*
Abiye Astatke, *Ingénieur du génie rural*
H. Airaksinen, *Agronome (expert associé)*
P. Bartholomew, *Agrostologue*
Getachew Asamenew, *Agro-économiste*

M. R. Goe, *Zootechnicien***
I. Haque, *Pédologue*
D. A. Little, *Spécialiste de la nutrition animale*
N. Luyindula, *Spécialiste en microbiologie des sols (boursier d'études postuniversitaires)**
M. A. Mohamed-Saleem, *Agronome*
L. Mugwira, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur invité)**
A. Panin, *Economiste (boursier d'études postuniversitaires)***
E. Zerbini, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**

* est entré au CIPEA en 1989

** a quitté le CIPEA en 1989



Secteur de recherche sur les aliments du bétail

Les déficits alimentaires saisonniers et la faible valeur nutritive des aliments du bétail disponibles constituent des obstacles majeurs au développement de l'élevage bovin en Afrique subsaharienne. C'est à l'élimination de ces obstacles que travaille le Secteur de recherche sur les aliments du bétail, appuyé en cela par les divisions des sciences végétales des trois secteurs à vocation produits du Centre, ainsi que par le Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires.

Avec comme objectif l'accroissement durable de la production de viande et de lait de la région, ce secteur de recherche s'emploie essentiellement à mettre au point des stratégies appropriées en vue de la complémentation des fourrages naturels et des résidus de récolte par des légumineuses fourragères herbacées, des ligneux fourragers et des sous-produits agro-industriels.

Développement des services disponibles et évaluation des ressources génétiques

Les principaux obstacles à un accroissement plus soutenu des ressources fourragères de l'Afrique subsaharienne sont la rareté d'espèces à haut rendement adaptées au milieu; une connaissance insuffisante de l'effet des carences en nutriments et du manque d'eau sur les plantes; l'inexistence de mécanismes efficaces d'approvisionnement en semences; une utilisation inadéquate des voies biologiques en vue de l'alimentation des plantes en nutriments et de l'assimilation adéquate de ces nutriments; une connaissance insuffisante des substances qui influent sur la valeur nutritive des plantes; et une intégration inadéquate des aliments sélectionnés dans les systèmes de production mixte.

Alors que certains de ces obstacles peuvent être surmontés grâce à la mise en place et au renforcement de structures et de services d'appui tels que la banque de gènes, l'unité Semences fourragères, les laboratoires de pédologie et de bromatologie, d'autres nécessiteront d'importants travaux de recherche en vue de déterminer les potentialités et les limites des ressources alimentaires disponibles. Certaines des activités effectuées dans ces domaines sont présentées sous le thème Développement des services disponibles et

évaluation des ressources génétiques, qui constitue la base de l'appui stratégique fourni par le Secteur de recherche sur les aliments du bétail aux filières à vocation produits dans leurs travaux relatifs aux systèmes d'alimentation.

Ressources génétiques fourragères

En 1989, la collection de matériel génétique fourrager du CIPEA s'est encore enrichie de plusieurs lignées, passant à plus de 10 000 acquisitions de germoplasme de graminées, de légumineuses et de ligneux fourragers. Tout agent employé dans la recherche-développement agrostologique en Afrique subsaharienne peut gratuitement se procurer du matériel génétique fourrager auprès de la banque de gènes du Centre. Celle-ci a pour mandat de collecter, de conserver, de répertorier et de décrire morphologiquement une gamme aussi variée que possible de germoplasmes fourragers adaptés aux divers milieux rencontrés en Afrique subsaharienne. En 1989, la banque de gènes a distribué 6 746 échantillons en réponse à un total de 245 demandes. Par ailleurs, 3 565 acquisitions ont été soumises à des opérations de régénération, essentiellement à la Station de recherche du Centre à Zwaï, dans la Rift Valley éthiopienne.

Toujours au cours de la même année, le Centre a entrepris la culture *in vitro* de ligneux à usages multiples avec l'appui du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada. Ce type de recherche est particulièrement difficile à mener, non seulement parce que ces espèces végétales ont besoin de plusieurs années pour se développer et produire des semences, mais également parce qu'un grand nombre d'entre elles se reproduisent par hybridation, ce qui rend malaisé le maintien de la pureté génétique des lignées. Aussi espère-t-on, à partir de cultures *in vitro*, arriver à contourner ces divers obstacles.

Des travaux ont démarré en 1989 sur les systèmes de reproduction et sur les caractéristiques de la pollinisation chez certaines espèces ligneuses. Les études effectuées dans ce cadre sur *Sesbania sesban* montrent que des fleurs issues de différentes acquisitions étaient autofécondables, mais que la pollinisation ne pouvait probablement pas se faire sans qu'elles aient d'abord été butinées par des insectes. En revanche, les résultats préliminaires de travaux effectués sur certaines espèces de *Trifolium* ont révélé que *T. tembense*, *T. steudneri*, *T. lugardii*, *T. multinerve*, *T. pichisermollii* et *T. baccarinii* étaient également autofécondables, mais qu'elles pouvaient donner des fleurs sans l'intervention des insectes.

J. Hanson

L'unité Semences fourragères

Devenue opérationnelle en janvier 1989, l'unité Semences fourragères du CIPEA a pour mandat de promouvoir et d'appuyer la production et la diffusion des semences fourragères au niveau des organismes nationaux de développement de l'élevage.

Basée à la Station de recherche du Centre à Debre Zeit, cette unité a commencé à multiplier, dès sa première année de fonctionnement, les lignées de légumineuses fourragères les plus prometteuses ainsi que le germoplasme des lignées les plus fréquemment demandées à la banque de gènes du Centre par les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA). Les nombreux échanges que le CIPEA a eus en 1989 avec les agents du secteur de l'industrie semencière des pays d'Afrique subsaharienne ont révélé que les SNRA

avaient surtout besoin d'assistance en matière de services et d'appui technique. En conséquence, cette unité s'emploie essentiellement à:

- procéder à la multiplication préliminaire des lignées prometteuses et à haut rendement fréquemment demandées par les utilisateurs, notamment ceux travaillant dans le cadre de projets de recherche concertée;
- promouvoir et organiser, à l'intention des agents du secteur de l'industrie semencière des pays africains, des stages de formation et des missions de consultation dans le domaine du contrôle de la qualité des semences;
- mettre au point des techniques appropriées de production, de collecte, de conservation et de gestion des semences;
- élaborer et diffuser une méthodologie propre à assurer la commercialisation des semences fourragères;
- favoriser des échanges de vues sur les obstacles politiques et économiques au développement de la production semencière; et
- rassembler des données de base sur la production de semences fourragères en Afrique subsaharienne.

R. Griffiths

Recyclage des éléments nutritifs dans les systèmes de production intégrant des légumineuses fourragères cultivées sur vertisols

L'engorgement des sols et leurs carences en azote et en phosphore assimilables constituent les principaux obstacles à la production vivrière et fourragère dans les vertisols des hauts plateaux éthiopiens. Il est cependant possible d'accroître de manière substantielle la production sur ce type de sol. Pour ce faire, on pourrait envisager un certain nombre d'options, y compris l'introduction de légumineuses fourragères dans le cycle de rotation. Ces légumineuses fourragères pourraient être intercalées avec les cultures vivrières ou semées sous leur couverture et fertilisées avec des sources d'éléments nutritifs bon marché, comme le phosphate naturel et les espèces végétales peu sensibles aux carences en phosphore des sols.

Nutrition phosphatée de trèfles des hauts plateaux sur vertisol

Une expérience a été effectuée en serre en 1989 en vue de comparer les réponses de diverses espèces de trèfles à l'application de phosphore. A cet effet, 20 lignées de trèfles appartenant à 11 espèces différentes (*T. baccarinii*, *T. decorum*, *T. rueppellianum*, *T. steudneri*, *T. tembense*, *T. pichisermollii*, *T. polystachyum*, *T. bilineatum*, *T. mattiroliaum*, *T. quartianum* et *T. schimperi*) ont été cultivées pendant 60 jours dans des pots remplis de vertisol prélevé au Siège du CIPEA à Shola (Ethiopie). Du phosphore a été appliqué à ces échantillons à hauteur de 0, 12,5, 25, 37,5 et 50 mg par pot (soit 0, 25, 50, 75 et 100 kg de P/ha) sous forme de $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

L'application de phosphore à raison de 12,5 mg par pot se traduisait par une augmentation significative ($P < 0,05$) de la production de matière sèche de la biomasse aérienne de toutes les lignées par rapport au témoin, mais l'accroissement des taux de fertilisation au-delà de ce niveau n'avait pas contribué à augmenter la production de matière sèche de *T. baccarinii* (ILCA 8158), de *T. rueppellianum* (ILCA 9690), de *T. pichisermollii* (ILCA 8065 et 9960) et de *T. polystachyum* (ILCA 6298). La production de matière sèche de la biomasse aérienne d'ILCA 6264 et 9682, deux lignées de *T. decorum*, était la

plus élevée. En ce qui concerne la production de matière sèche des racines, elle suivait le même schéma que celle de la biomasse aérienne.

Pour les petites exploitations, la lignée ou l'espèce "idéale" correspond à celle qui, tout en produisant des rendements élevés avec un apport limité ou nul de phosphore, répond quand même bien aux applications d'engrais. Sur cette base, on peut dire que les meilleures lignées correspondaient à *T. decorum* (ILCA 6264 et 9682), suivies de *T. quartinianum* (ILCA 6301), *T. bilineatum* (ILCA 8351) et *T. tembense* (ILCA 9681, 8635 et 8501).

Fixation biologique de l'azote par les trèfles des hauts plateaux

Des essais ont été effectués en milieu réel au Siège du CIPEA en vue d'évaluer la fixation d'azote chez huit lignées de *Trifolium* (*T. quartinianum*, *T. steudneri*, *T. decorum*, *T. rueppellianum* et *T. tembense*). La quantité d'azote fixée a été déterminée par la méthode de l'azote 15 et la méthode de la différence d'azote, l'avoine étant utilisée comme plante nitrophile de référence.

Ces deux méthodes ont permis d'aboutir à des résultats similaires et à un classement identique, même si la méthode de l'azote 15 donnait des quantités légèrement plus élevées. *T. quartinianum* (ILCA 6301) et *T. decorum* (ILCA 6264) avaient fixé les plus grandes quantités d'azote (tableau 31). La fixation de N permettait de couvrir 84 à 89% des besoins des diverses espèces de trèfles.

I. Haque et L. Mugwira

Tableau 31. Fixation d'azote biologique chez diverses espèces/lignées de trèfle (*Trifolium*) cultivées sur un vertisol à Shola (Ethiopie), 1989 (Méthode de l'azote 15).

Lignéo	Fixation d'azote (kg N/ha)
<i>T. quartinianum</i> (ILCA 6301)	122a
<i>T. decorum</i> (ILCA 6264)	112ab
<i>T. rueppellianum</i> (ILCA 6260)	100bc
<i>T. decorum</i> (ILCA 9447)	89cd
<i>T. tembense</i> (ILCA 7102)	84d
<i>T. quartinianum</i> (ILCA 9379)	81d
<i>T. steudneri</i> (ILCA 9720)	75d
<i>T. steudneri</i> (ILCA 6253)	55e

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) (Test de Duncan).

Evaluation préliminaire des aliments du bétail

Le CIPEA évalue depuis quelque temps des légumineuses fourragères sur plusieurs sites expérimentaux localisés en Ethiopie et au Nigéria. Voici, brièvement présentés, certains des résultats enregistrés dans ce cadre en 1989.

Evaluation de légumineuses fourragères sur un sol acide localisé dans une zone subhumide d'altitude moyenne de la Rift Valley éthiopienne

Trois espèces de *Stylosanthes* à savoir, *S. hamata*, *S. scabra* et *S. guianensis* ont été évaluées en 1989 dans de grandes pépinières établies sur des sols acides à Soddo (Ethiopie), dans une zone d'altitude moyenne.

Dans le cadre de ces essais, le cultivar Verano (ILCA 167) appartenant à la variété *S. hamata* (163 lignées) mise au point en Australie à partir de semences collectées au Venezuela, a produit en 1989 environ 10 tonnes de matière sèche par hectare en 18 coupes, soit plus de trois fois la quantité fournie par la deuxième lignée la plus performante.

En ce qui concerne *S. scabra* (93 lignées), il ressort des résultats d'une coupe unique effectuée à la fin de l'année d'établissement, que plusieurs lignées étaient plus productives que les cultivars Seca (ILCA 140) et Fitzroy (ILCA 441), tous deux mis au point en Australie à partir de semences collectées au Brésil. La production d'ILCA 12555, lignée de maturation précoce obtenue auprès de l'Académie des sciences des États-Unis, mais qui vient probablement du Brésil, était significativement ($P < 0,05$) supérieure à celle de ces deux cultivars (2 174 kg de matière sèche par hectare contre 762 pour Seca et 661 pour Fitzroy).

En ce qui concerne l'espèce *S. guianensis* (20 lignées), la production des cultivars Oxley (ILCA 1) et Cook (ILCA 4), mis au point en Australie à partir de semences collectées respectivement au Paraguay et en Colombie, était inférieure à celle de plusieurs autres cultivars, notamment ILCA 11879, lequel a produit en 1988 environ 12,2 t/ha en huit coupes, c'est-à-dire significativement plus que les cultivars Oxley (2,4 t/ha) et Cook (8,1 t/ha).

J. Lazier et J. Kahurananga

Evaluation de légumineuses fourragères tropicales en vue de leur production dans la zone subhumide de l'Afrique de l'Ouest

Des essais d'évaluation de légumineuses fourragères tropicales en vue de leur production dans la zone subhumide de l'Afrique de l'Ouest sont en cours de réalisation dans le nord du Nigéria, non loin de Kaduna.

Dans le cadre de ces études, sept lignées (trois de *Stylosanthes guianensis* et une de *Centrosema acutifolium*, de *C. pascuorum*, de *S. fruticosa* et *S. scabra*) qui s'étaient révélées prometteuses dans des essais d'évaluation préliminaire réalisés en 1988, ont fait l'objet d'une évaluation agronomique en 1989. Là encore, la production des lignées de *Centrosema pascuorum* (ILCA 14972) et de *S. guianensis* (ILCA 15557) qui était respectivement de 1 886 et de 1 837 kg/ha, était significativement ($P < 0,05$) supérieure à celle du témoin, c'est-à-dire le cultivar Verano de la variété *S. hamata* (1 244 kg/ha). Par ailleurs, la variété *S. guianensis*, demeurée verte tout au long de la saison sèche, s'était révélée résistante à l'anthracnose, maladie provoquée par un champignon, qui affecte fréquemment *Stylosanthes*.

Dans le cadre d'un autre essai, 13 lignées de *S. hamata* sélectionnées à partir d'un total de 163 lignées ayant fait l'objet d'une évaluation préliminaire en 1988, ont également été soumises à une évaluation agronomique en 1989. Il ressort des résultats enregistrés que la production de matière sèche de trois d'entre elles (ILCA 15876, 15868 et 15861) à la fin de l'hivernage était significativement ($P < 0,05$) supérieure à celle du cultivar Verano.

Enfin, sur 10 lignées (deux: *Aeschynomene histrix*, deux *S. guianensis*, et une de *Desmodium virgatus*, de *D. discolor*, de *D. distortum*, de *D. tortuosum*, de *Galactia striata* et de *Vigna caracalla*) testées dans le cadre d'un essai agronomique, les deux *A. histrix* (SODEPRA et ILCA 12463) et les deux *S. guianensis* (CIAT 136 et CIAT 184) avaient eu une production de matière sèche significativement ($P < 0,05$) supérieure à celle du cultivar Verano, utilisé comme témoin. La lignée SODEPRA venait en tête avec environ 13 t/ha contre 10 t/ha pour ILCA 12463 et les deux acquisitions CIAT, et 3 t/ha pour la variété Verano.

S. Tarawali et M. Peters

Evaluation agronomique des légumineuses herbacées dans la zone humide de l'Afrique de l'Ouest

Depuis 1987, année au cours de laquelle 31 lignées ont été testées, le CIPEA évalue à Ibadan et à Fashola, dans le sud-ouest du Nigéria, des légumineuses fourragères herbacées. Les critères d'évaluation utilisés dans le cadre de ces tests étaient la productivité et la persistance de la plante ainsi que son aptitude à s'établir. Les 31 lignées testées au cours de cette année comprenaient 10 lignées de *Centrosema*, huit de *Desmodium*, six de *Stylosanthes* et une de *Pueraria phaseoloides*, de *Macroptilium atropurpureum*, de *Calopogonium caeruleum*, de *Desmanthus virgatus*, de *Lablab purpureus*, de *Cassia rotundifolia* et de *Tephrosia bractiolata*. Nombre d'entre elles n'avaient pu survivre en 1988 et celles qui y étaient parvenues avaient été de nouveau évaluées en 1989.

Plusieurs de ces acquisitions avaient persisté pendant plus de 24 mois sur les deux sites, produisant plus de deux tonnes de matière sèche par hectare sur une période de trois mois. Au nombre de celles-ci, il convient de citer *Centrosema arenarium*, *C. macrocarpum*, *C. pubescens*, *Desmanthus virgatus*, *Pueraria phaseoloides*, les cultivars Graham de *Stylosanthes guianensis*, Verano de *S. hamata* et Seca de *S. scabra* ainsi que *S. viscosa* (tableau 32).

Ces résultats montrent qu'il existe plusieurs espèces de légumineuses herbacées prometteuses dans la zone humide qui peuvent désormais être ajoutées à la liste des légumineuses ligneuses comme *Leucaena leucocephala* et *Gliricidia sepium* dont l'utilité dans cette région a déjà été démontrée.

A.N. Atta-Krah

Etude de la fertilité de sols ensemencés en légumineuses herbacées

Caractérisés par une toxicité liée à la présence d'aluminium et de manganèse et par une carence en phosphore, en calcium et en magnésium, les sols acides de l'Afrique subsaharienne couvrent une superficie de quelque 400 millions d'hectares. Pour améliorer leur fertilité, on peut les enrichir avec du phosphore, du fumier ou de la chaux, utilisés seuls ou dans le cadre de mélanges. Etant donné le coût élevé de la chaux pour le petit exploitant, le CIPEA a entrepris d'étudier l'effet de sources bon marché d'éléments nutritifs sur les plantes fourragères cultivées sur divers types de sols. Ces travaux visent essentiellement à:

- évaluer ces sources d'éléments nutritifs, notamment le fumier et les phosphates naturels; et
- identifier des plantes fourragères capables d'utiliser au mieux les sources locales ou non d'éléments nutritifs ou de donner des rendements élevés sur sols pauvres.

Tableau 32. Production de lignées de légumineuses fourragères après une période de repousse¹ de trois mois à Ibadan et Fashola dans le sud-ouest du Nigéria, 1989.

Espèces/cultivar	Numéro de collection CIPEA	Production de matière sèche (kg/ha)	
		Ibadan	Fashola
<i>Centrosema macrocarpum</i>	12146	5350	5005
<i>Pueraria phaseoloides</i>	156	4780	4069
<i>Stylosanthes scabra</i> cv. Seca	140	4400	2877
<i>Desmodium tortuosum</i>	174	3626	495
<i>Centrosema arenarium</i>	12451	3000	2138
<i>Stylosanthes hamata</i> cv. Verano	75	2975	2533
<i>Calopogonium caeruleum</i>	272	2800	Died
<i>Desmanthus virgatus</i>	312	2350	2125
<i>Stylosanthes viscosa</i>	6860	2300	6558
<i>Centrosema pubescens</i>	219	2175	2755
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Graham	73	2100	2879
<i>Desmodium cinereum</i>	448	1960	3264
<i>Centrosema</i> sp.	153	1775	Died
<i>Desmodium ovalifolium</i>	10870	1460	Died
<i>Stylosanthes scabra</i> cv. Fitzroy	441	1148	3563
<i>Desmodium sandwicense</i>	6990	1032	Died
<i>Centrosema</i> sp.	12184	650	1106
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	69	600	1343
<i>Cassia rotundifolia</i>	10789	600	2835
<i>Centrosema</i> sp.	12182	483	593
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Cook	4	333	Died
<i>Desmodium distortum</i>	7263	96	1909
<i>Calopogonium mucunoides</i>	6750	Died	1597
<i>Lablab purpureus</i>	6529	Died	565

¹ Coupe après la repousse 25 mois après le semis.

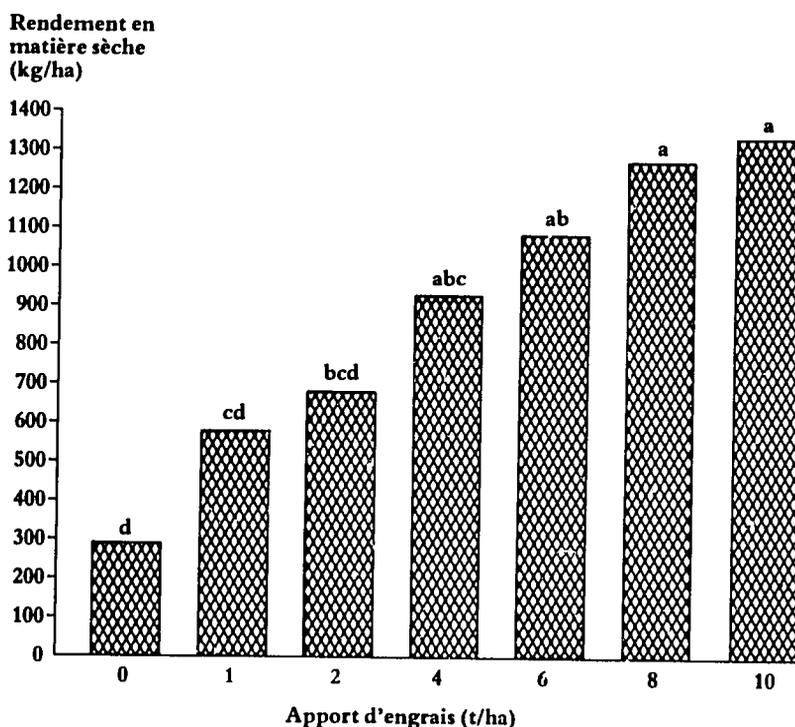
Comme en 1988, le cultivar Hunter River de la variété *Medicago sativa* (luzerne) a servi de plante de référence dans les essais effectués en 1989.

Effet de l'application de fumier sur la luzerne cultivée sur sol acide

L'effet de l'apport de fumier à un sol acide sur la production de matière sèche de la luzerne a été étudié dans le cadre d'un essai à répétitions effectué en 1989 à Soddo (Ethiopie), sur un site d'altitude moyenne. Dans le cadre de cette étude, du fumier de vaches laitières a été fourni en mai 1989 au sol à hauteur de 0, 1, 2, 4, 6, 8 et 10 t/ha, et *Medicago sativa* a été semé en juin 1989, à la densité de 20 kg de semences par hectare, et récolté en novembre 1989.

Il ressort des résultats enregistrés, que la production de matière sèche de la luzerne augmente de manière linéaire avec l'accroissement de l'apport de fumier (figure 13). Par conséquent, l'utilisation comme engrais du fumier produit dans les systèmes agricoles mixtes des hauts plateaux peut permettre d'accroître la production d'aliments du bétail de ces régions.

Figure 13.
Effet du fumier sur la luzerne
semée sur sol acide à Soddo
(Éthiopie), 1989.



Les valeurs relatives aux colonnes marquées de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

Effet de la source de phosphore sur la production de matière sèche de la luzerne cultivée sur sol acide

Les travaux de recherche entrepris par le CIPEA sur l'effet résiduel de quatre types d'engrais phosphatés appliqués en 1988 – superphosphate triple (TSP), phosphate naturel acidulé (PNA) à 50 et à 25% et phosphate naturel non acidulé (PN) – sur la production de matière sèche de la luzerne se sont poursuivis en 1989. Cinq coupes ont été effectuées au cours de l'année considérée et la production totale de matière sèche a été évaluée.

L'application de TSP s'est traduite par une variation quadratique de la production de matière sèche de la luzerne. Ainsi, à des doses de 50, 100 ou 200 kg de P/ha, le TSP favorisait une augmentation significative ($P < 0,05$) de la production 1989 de matière sèche de la luzerne par rapport à celle du témoin (tableau 33). Celle-ci augmentait de manière linéaire avec les niveaux de PNA appliqués en 1988, les différences étant toutes significatives exception faite pour le PNA à 25% utilisé à la dose de 50 kg de P/ha (tableau 33). Enfin, aucune tendance ne se dégageait clairement des résultats relatifs à la fertilisation par apport de phosphate naturel non acidulé, ce qui montre la non-réactivité des sols acides à cette source de P.

I. Haque

Ligneux à usages multiples

Les ligneux à usages multiples se prêtent à de nombreuses utilisations dans les systèmes de production mixte. Ils fournissent du fourrage de qualité au bétail, et de l'engrais vert et du bois (chauffage, clôture et construction) à l'homme, tout en lui donnant leur ombre et en le protégeant des intem-

Tableau 33. Effet de l'application en 1988 de superphosphate triple (TSP), de phosphate naturel acidulé (PNA) à 25 et 50% et de phosphate naturel non acidulé (PN) sur la production de matière sèche de la luzerne à Debre Zeit (Ethiopie), 1989.

Dose d'engrais (kg/ha)	Production de matière sèche de la luzerne (kg/ha)			
	TSP	50% PNA	25% PNA	PN
0	1263b	1263c	1263c	1263a
50	1763a	1543b	1463bc	1348a
100	2071a	1823a	1736ab	1616a
150	2111a	1790ab	1802ab	1457a
200	2147a	2054a	1854a	1580a

Au sein d'une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) (Test de Duncan).

périés. Ils protègent également les sols contre l'érosion et contribuent à conserver leur humidité et à accroître leur fertilité. Les ligneux à usages multiples possèdent sur les plantes herbacées de nombreux avantages: ils sont en effet plus persistants et moins exigeants que ces dernières et, dans des conditions difficiles, donnent de meilleurs rendements et conservent mieux le fourrage de qualité que les herbacées.

Le CIPEA évalue actuellement des ligneux à usages multiples dans plusieurs zones écologiques d'Afrique subsaharienne, en vue d'identifier des espèces fourragères locales ou introduites dotées de hautes qualités nutritionnelles.

Etudes agronomiques sur les ligneux à usages multiples les plus prometteurs dans les hauts plateaux éthiopiens

Dans le cadre de ces travaux, neuf lignées appartenant à cinq variétés de *Leucaena* (*L. leucocephala*, *L. diversifolia*, *L. pallida*, *L. pulverulenta* et *L. revoluta*), sélectionnées à la suite d'une évaluation préliminaire ont été plantées en août 1988 sur un alfisol de la Station de recherche du CIPEA à Debre Zeit, dans les hauts plateaux éthiopiens. L'espèce *Sesbania sesban* (ILCA 10865) avait été utilisée comme témoin. Les plants, distants de 50 cm les uns des autres, ont été mis en place en trois blocs constitués chacun de rangées de 24 m de long séparées par un espacement de 1,50 m. Effectuée à 75 cm au-dessus du sol en août 1989 au cours de l'hivernage, la première coupe a été suivie de trois autres 50, 86 et 128 jours après, et a servi à évaluer la quantité de biomasse aérienne qui aurait pu être utilisée comme paillis pour la céréale associée dans le cadre d'un système de culture en couloirs. Les coupes suivantes étaient destinées à déterminer le moment de la saison sèche où doit intervenir la coupe pour permettre d'obtenir une production maximum et de réduire au minimum la chute des feuilles.

Il ressort des résultats enregistrés que la production de matière sèche était généralement faible en août, exception faite pour les lignées de *L. pallida*, *L. revoluta* et *Sesbania sesban* (tableau 34). Comme lors de l'évaluation préliminaire mentionnée ci-dessus, l'acquisition ILCA 14203 de la variété *L. pallida* venait en tête sur le plan de la production fourragère. Pour plusieurs lignées, la production de matière sèche de la dernière coupe (128 jours) – effectuée 82 jours après les dernières pluies – était inférieure à celle de la deuxième, probablement en raison d'une importante chute de feuilles impu-

Tableau 34. Effet de l'intervalle entre coupes sur la production de matière sèche de lignées de *Leucaena* à Debre Zeit (Ethiopie).

Espèce	Numéro d'acquisition CIPEA	Première coupe pendant l'hivernage (août 1989)	Production de matière sèche (kg/ha)		
			Coupe suivante après		
			50 jours	86 jours	128 jours
<i>L. leucocephala</i> (cv. Peru)	71	296f	882a	991ab	536ab
	14198	227f	230bc	481bc	799a
	14200	128f	466bc	399c	539ab
<i>L. diversifolia</i>	11676	447ef	410bc	462bc	624a
	14193	883de	547abc	587bc	356b
<i>L. pallida</i>	14189	1565bc	593abc	1187a	699a
	14203	2500a	504abc	1240a	808a
<i>L. pulverulenta</i>	14197	634def	411bc	657bc	726a
<i>L. revoluta</i>	14201	1078cd	190c	661bc	556ab
<i>Sesbania sesban</i>	10865	1907b	354bc	460bc	57c

Au sein d'une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

table au déficit hydrique du sol. Ce phénomène était particulièrement marqué chez *Sesbania sesban*, espèce qui, avec les plus fortes teneurs en azote et en cendres et la meilleure digestibilité *in vitro* de la matière sèche, était pauvre en lignine. En ce qui concerne *Leucaena*, la teneur en azote était élevée et la digestibilité *in vitro* de la matière sèche supérieure à 65%.

Enfin, deux lignées *L. pallida* s'étaient avérées extrêmement performantes sur le plan de la production de matière sèche, de la teneur en azote et de la digestibilité. Elles pourraient valablement remplacer *Sesbania sesban* pour l'alimentation du bétail dans les régions d'altitude moyenne ou dans les hauts plateaux de l'Afrique subsaharienne.

J. Tohill

Recyclage des éléments nutritifs chez les légumineuses fourragères dans les hauts plateaux éthiopiens

Evaluation de souches de *Rhizobium* chez *Sesbania sesban*

Une expérience a été effectuée en serre en vue de comparer l'efficacité relative de six types de *Rhizobium* (USDA 3110, 3117, 3781, 3782, 3785 et 3786) en association symbiotique avec la légumineuse fourragère *Sesbania sesban*. Celle-ci avait été mise en terre dans des pots contenant des échantillons d'un vertisol en provenance du Siège du CIPEA à Shola, dans la région des hauts plateaux éthiopiens, ou d'un sol acide en provenance d'une région d'altitude moyenne du nom de Soddo (Ethiopie). Les pots contenant les plants témoins n'avaient pas été inoculés de *Rhizobium* et étaient soit totalement privés d'apport azoté soit fertilisés à hauteur de 100 mg de N par pot (équivalent à 100 kg d'azote/ha) sous forme d'urée. 70 jours après le démarrage de l'essai,

les plants ont été récoltés et le poids de matière sèche des jeunes pousses ainsi que le nombre de nodules des racines déterminés.

Seule espèce de *Rhizobium* à avoir induit la production de nodules avec le sol acide, l'USDA 3117 avait également contribué significativement à l'accroissement de la production ($P < 0,05$) de nodules racinaires chez les plantes cultivées sur le vertisol (tableau 35). La production de matière sèche des jeunes pousses des plants inoculés avec cette espèce était supérieure à celle des témoins non fertilisés et des plantes inoculées avec d'autres espèces de *Rhizobium*, sans pour autant influencer les rendements sur les sols acides. La production des témoins ayant bénéficié de la fumure azotée était la plus élevée, que ce soit sur sol acide ou sur vertisol. Enfin, la croissance des plantes était plus vigoureuse sur sol acide, peut-être en raison de la plus forte minéralisation de l'azote sur ce type de sol connu pour être généralement mieux drainé que les vertisols.

Tableau 35. Effet de l'espèce de *Rhizobium* sur *Sesbania sesban* cultivé sur deux types de sols en Éthiopie.

Traitement	Vertisol de Shola				Sol acide de Soddo		
	Nodules par pot		Matière sèche des jeunes pousses (g/pot)	Efficacité relative (%) ¹	Nodules par pot		Matière sèche des jeunes pousses (g/pot)
	Nombre	Matière sèche (mg)			Nombre	Matière sèche (mg)	
Témoin	0,00c	0c	0,113c	4,1	0	0	9,29b
Témoin + fumure azotée	0,00c	0c	2,750a	100,0	0	0	12,08a
Espèce de <i>Rhizobium</i> (USDA)							
3117	70,67a	113a	1,117b	40,6	80	280	10,97ab
3781	22,67b	77ab	0,410c	14,9	0	0	11,01ab
3782	12,00bc	60ab	0,307c	11,2	0	0	11,65ab
3110	9,67bc	80ab	0,320c	11,6	0	0	10,93ab
3786	8,33bc	67ab	0,297c	10,8	0	0	10,32ab
3785	3,67c	23bc	0,190c	6,9	0	0	10,32ab

Au sein d'une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) (Test de Duncan).

Tous les plants ont bénéficié d'engrais phosphaté à la dose de 50 mg de P/pot. L'azote avait été fourni sous forme d'urée à la dose de 100 mg de N/pot.

$$^1 \text{ Efficacité relative} = \frac{\text{Poids de la matière sèche des jeunes pousses des plants inoculés}}{\text{Poids de la matière sèche des témoins fertilisés à l'urée}} \times 100$$

Des études sont actuellement en cours en vue de déterminer la persistance de l'USDA 3117 sur sol acide et sur vertisol en milieu réel.

Croissance et fixation biologique de l'azote chez *Sesbania goetzii*

Un essai a été effectué en serre en vue d'étudier l'effet de l'inoculation de *Rhizobium* et de l'application d'engrais phosphaté et azoté sur la croissance, la nodulation et la fixation biologique de l'azote chez *Sesbania goetzii* cultivé en pots.

Dans le cadre de ces travaux, des semences ont été scarifiées puis stérilisées par immersion pendant 20 minutes dans de l'acide sulfurique concentré. Elles ont ensuite été lavées à plusieurs reprises dans de l'eau distillée stérile avant d'être semées dans des pots contenant des échantillons de vertisol (15 graines par pot). Les traitements appliqués se présentaient comme suit:

- semis sur sol non stérilisé, sans engrais ni inoculum (témoin);
- témoin semé sur sol stérilisé;
- graine inoculée avec la souche de *Rhizobium* USDA 3117;
- semis sur sol non stérilisé et apport de 50 kg de P/ha; et
- semis sur sol non stérilisé avec inoculation et fumure.

Chaque pot avait été fertilisé avec l'équivalent de 20 ou de 100 kg de N/ha sous forme d'urée marquée à l'azote 15 en vue de déterminer la proportion d'azote provenant de la fixation. 17 jours après le semis, on avait démarrié pour réduire le nombre de plants à cinq par pot et compté le nombre de nodules des racines.

L'inoculation doublée d'un apport de phosphore se traduisait, par rapport aux autres traitements, par un accroissement significatif ($P < 0,05$) de la hauteur des plants et de la production de matière sèche des jeunes pousses et de la biomasse racinaire et totale (tableau 36). En revanche, le recours exclusif à l'inoculation ou à l'apport de phosphore n'avait d'effet significatif sur aucun des paramètres étudiés. Les résultats étaient analogues en ce qui concerne la teneur en azote des jeunes pousses et la proportion d'azote provenant de la fixation.

Tableau 36. Effet de l'inoculation de *Rhizobium* et de l'application d'engrais phosphaté sur la nodulation et la croissance de *Sesbania goetzii* semé sur des échantillons de vertisol en provenance de Shola (Ethiopie).

Traitement	Nodules par pot		Matière sèche des jeunes pousses (g/pot)	Matière sèche des racines (g/pot)	Hauteur moyenne de la plante (cm)
	Nombre	Matière sèche (mg)			
Témoin	0	0	0,23b	0,052b	2,52b
Témoin avec sol stérilisé	0	0	0,39b	0,147b	3,46b
<i>Rhizobium</i> (R)	4	5	0,22b	0,102b	2,21b
Phosphore (P)	0	0	0,26b	0,122b	2,90b
P + R	66	220	2,37a	0,735a	11,53a

Pour un total de cinq plants par pot.

Apport d'urée à la dose de 20 mg N par pot.

Au sein d'une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) (Test de Duncan).

Il ressort de ces résultats que les carences en phosphore limitent la nodulation et la fixation d'azote au niveau du *Rhizobium* ce qui, une fois de plus, fait ressortir la nécessité d'apporter une fumure phosphorée aux légumineuses.

N. Luyindula et I. Haque

Les légumineuses fourragères dans les systèmes de production mixtes

Les légumineuses fourragères ont un rôle important à jouer dans la mise en place de systèmes de production agricole écologiquement durables et économiquement viables. Elles fournissent au bétail des aliments de qualité et peuvent, grâce à la fixation de l'azote, améliorer la fertilité des sols et partant, accroître les rendements des cultures céréalières. Ces caractéristiques des légumineuses, notamment leur faculté d'améliorer les propriétés physiques et chimiques des sols, sont particulièrement importantes dans des environnements aussi fragiles que ceux rencontrés en Afrique subsaharienne.

Le CIPEA étudie actuellement trois grands systèmes de production – rotations avec légumineuses annuelles ou pérennes, cultures intercalaires, et établissement sous couverture de cultures annuelles – sur différents types de sols. L'objectif poursuivi ici consiste à déterminer la viabilité technique et économique de ces systèmes et d'en comparer les effets sur la fertilité des sols, les rendements des cultures et la productivité du bétail.

Intégration des légumineuses fourragères herbacées à l'agriculture de subsistance dans la zone subhumide du Mali

L'intérêt des banques fourragères à *Stylosanthes hamata* pour l'élevage et pour l'agriculture a été amplement démontré dans la zone subhumide du Nigéria. Par ailleurs, des essais effectués en 1987 et 1988 (voir *Rapport annuel 1988* du CIPEA page 110) ont montré que cette légumineuse poussait également bien dans la zone subhumide du Mali. Toutefois, il a été recommandé de fertiliser les banques fourragères avec du superphosphate lors de la mise en place, ce qui n'est évidemment pas à la portée du petit paysan malien. Aussi un essai à répétition a-t-il été réalisé en 1988 et en 1989 sur de petites parcelles en vue d'étudier la possibilité d'utiliser du phosphate naturel obtenu sur place plutôt que du superphosphate importé, jugé trop coûteux.

Certaines de ces parcelles ont été fertilisées avec du superphosphate (150 kg/ha) ou du phosphate naturel (150, 300 ou 450 kg/ha), alors que les parcelles témoins ne bénéficiaient d'aucun apport d'engrais. Il ressort des résultats enregistrés que l'application de phosphore, quelles que soient la source et la dose, n'avait eu pendant deux ans aucun effet significatif sur la production de *Stylosanthes*. Au cours de cette période, le rendement moyen en matière sèche était de 7,2 t/ha.

Un autre essai a été réalisé en 1989 pour déterminer l'effet de *S. hamata*, cultivé pendant deux ans, sur la production d'une culture subséquente de sorgho. Il ressort des résultats enregistrés que celle-ci produisait significativement ($P < 0,05$) plus de grains qu'une culture de sorgho semée à la suite d'une autre culture de sorgho. Par ailleurs, l'application d'engrais azoté, jusqu'à la dose de 50 kg de N/ha, n'avait aucun effet significatif sur la production du sorgho tandis qu'un apport de 22 kg de P/ha se traduisait par un accroissement hautement significatif ($P < 0,001$) de la production de grains du sorgho (tableau 37).

P. Bartholomew et M.I. Cissé

Tableau 37. Effet de l'application de divers niveaux d'engrais azoté ou phosphoré et d'une culture précédente de *Stylosanthes hamata* sur le rendement en grains du sorgho dans la zone subhumide du Mali.

Traitement	Rendement en grains (t/ha)
Culture précédente	
Avec <i>Stylosanthes hamata</i>	1,56
Sans <i>Stylosanthes hamata</i>	1,37
Erreur type	0,05*
Apport d'azote	
0	1,42
25 kg N/ha	1,51
50 kg N/ha	1,45
Erreur type	0,08 NS
Apport de phosphore	
0	1,02
22 kg P/ha	1,90
Erreur type	0,06***

* = $P < 0,05$; *** = $P < 0,001$; NS = non significatif.

Etudes agronomiques de certaines espèces de légumineuses fourragères dans la zone subhumide du Nigéria

Effet de la densité de l'herbe sur la productivité de *Stylosanthes hamata* et le rendement en grains de la culture subséquente de céréale

Les graminées peuvent représenter 80% ou plus de la biomasse foliaire des banques fourragères des paysans nigériens. A la lumière de cela, un essai a été lancé en 1985 en vue de déterminer l'effet éventuel de la densité du couvert herbacé sur le taux d'azote du sol, la teneur en protéines brutes et la qualité du fourrage des banques fourragères ainsi que le rendement des cultures subséquentes de céréales. *Stylosanthes hamata* a été semé en juin 1985 à la densité de 10 kg de graines par hectare sur des parcelles de 4 m sur 3. La végétation graminéenne naissante a été arrachée de manière à représenter 0, 25, 50, 75 ou 100% de la population végétale. Ces associations légumineuses/graminées ont été maintenues pendant trois ans sur les parcelles observées, après quoi une culture de maïs a été mise en place en 1988 (voir *Rapport annuel 1988* du CIPEA page 105) et 1989 sans apport d'azote. Cet essai avait été conçu suivant un plan d'expérience en blocs complètement randomisés avec quatre répétitions.

A l'instar de ce qui a été observé en 1988, le rendement du maïs au cours de l'année 1989 baissait avec l'accroissement de la proportion de l'herbe dans le traitement précédent (tableau 38). Ces résultats font une fois encore ressortir la nécessité de lutter contre l'invasion des banques fourragères par les graminées.

Effet de la fréquence de coupe sur la productivité et la teneur en protéines brutes des légumineuses

Les banques fourragères avaient été conçues au départ pour fournir aux animaux une complément alimentaire de saison sèche. Toutefois, des études ultérieures ont montré qu'elles pouvaient également être utilisées

pour l'alimentation de saison humide du bétail. A la lumière de cela, un essai a été lancé en 1987 au CIPEA pour mettre en évidence les conséquences de cette découverte sur la gestion des banques fourragères.

Tableau 38. Effet de la densité de l'herbe d'un parcours à *Stylosanthes hamata* sur le rendement en grains de la culture subséquente de maïs dans la zone sub-humide du Nigéria.

Densité de l'herbe (%)	Rendement en grains du maïs (kg/ha)
0	585a
25	469ab
50	316bc
75	230cd
100	131d

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

Dans le cadre de ces travaux, trois espèces de légumineuses qui se sont révélées particulièrement prometteuses dans la zone subhumide du Nigéria, à savoir *Stylosanthes hamata*, *S. capitata* et *Centrosema pascuorum*, ont été semées en 1987 à la densité de 10 kg de semences par hectare sur des parcelles de 5 m sur 3 suivant un plan d'expérience en blocs complètement randomisés à quatre répétitions. Des coupes ont été effectuées à intervalle d'une, de trois, de six ou de neuf semaines au cours des saisons de pluie (mai–novembre) 1988 et 1989. En ce qui concerne les parcelles témoins, les coupes n'ont été effectuées qu'à la fin de chaque saison des pluies. Les résultats relatifs à 1988 ont été présentés dans le *Rapport annuel 1988* du CIPEA (page 107).

Il ressort des résultats enregistrés en 1989 que la production augmentait généralement avec l'accroissement de l'intervalle de coupe (figure 14). Par ailleurs, la pratique d'une coupe unique effectuée à la fin de la saison des pluies avait donné le rendement le plus élevé avec *S. capitata*. En revanche, pour *S. hamata* et *C. pascuorum*, cette pratique avait abouti à des rendements inférieurs à ceux obtenus avec les coupes effectuées toutes les neuf semaines.

Il ressort d'analyses effectuées sur des échantillons prélevés en 1988 que la teneur en protéines des feuilles diminuait avec la baisse de la fréquence de coupe. Ainsi, pour *S. hamata*, le taux était de 10,95% pour la coupe unique contre 15,33% pour les coupes hebdomadaires.

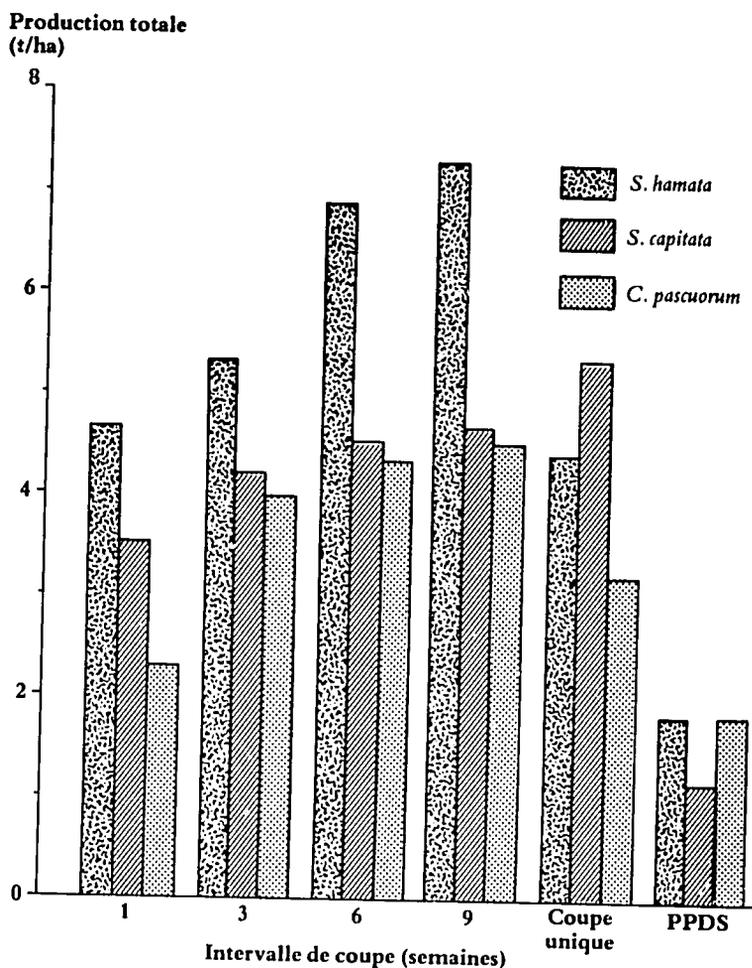
A la lumière de ces résultats, il apparaît que les banques fourragères destinées à l'alimentation de saison humide du bétail doivent être pâturées toutes les trois à neuf semaines. En effet, il ne sert à rien d'attendre la fin de l'hivernage pour procéder à la coupe dans la mesure où la production de matière sèche et la teneur en protéines du fourrage s'en trouvent diminuées.

G. Tarawali

Evaluation des légumineuses fourragères dans les systèmes de gestion — les banques fourragères

Les banques fourragères, initialement conçues pour promouvoir la productivité du bétail chez les populations agropastorales de la zone subhumide du Nigéria, font aujourd'hui de plus en plus d'adeptes parmi les petits

Figure 14.
Effet de l'intervalle de coupe sur la production de *Stylosanthes hamata*, *S. capitata* et *Centrosema pascuorum* dans la zone subhumide du Nigéria, mai-novembre 1989.



éleveurs de ce pays et des pays voisins. Malheureusement, l'azote s'accumule rapidement dans les sols portant les banques fourragères, ce qui favorise leur invasion par des plantes adventices nitrophiles et partant, diminue la valeur nutritive du fourrage ainsi produit. L'une des solutions à ce problème consisterait à cultiver périodiquement ces lopins de terre. En 1988, le CIPEA a lancé un essai visant à comparer diverses stratégies culturales en vue de déterminer les modes de gestion les plus appropriés pour les banques fourragères (voir *Rapport annuel 1988* du CIPEA pages 109 à 112).

Toujours en 1988, du maïs, du sorgho et du soja avaient été semés en culture pure ou en association dans la zone subhumide du Nigéria, dans cinq banques fourragères ou sur des parcelles gérées de manière traditionnelle. Six niveaux d'engrais azotés, à savoir 0, 40, 80, 120, 160 et 200 kg de N/ha avaient été utilisés et l'essai avait été conçu suivant un plan de "split-split plot", chaque traitement étant appliqué à quatre billons de 3 m de long chacun. En 1989, chaque parcelle avait encore été divisée en deux parties et la quantité d'engrais utilisée en 1988 avait été appliquée à la moitié de chaque parcelle, l'autre moitié ne recevant aucun apport azoté.

Les résultats enregistrés sur les parcelles fertilisées étaient identiques à ceux obtenus en 1988, à savoir que le rendement en grains des plantes semées sur les banques fourragères était supérieur à celui des plantes semées sur

jachère naturelle. La production était faible sur les parcelles non fertilisées et rien ne permettait de penser que la fumure azotée appliquée en 1988 ait eu un quelconque effet résiduel. Là encore, la production des banques fourragères était plus élevée que celle des jachères naturelles.

Enfin, les faibles rendements des parcelles non fertilisées en 1989 démontrent la nécessité de recourir à la fumure azotée pour chaque saison culturale, même si cette fumure doit être apportée en doses plus réduites aux parcelles précédemment vouées à *Stylosanthes*.

G. Tarawali

Utilisation des éléments nutritifs du sol dans les systèmes de production agricole des hauts plateaux

Les carences en azote entravent la croissance des plantes sur la plupart des sols de hauts plateaux. Malheureusement, les engrais azotés, qui pourraient permettre de résoudre ce problème, coûtent trop cher pour les paysans lorsqu'ils ne sont tout simplement pas indisponibles. Comme solution de rechange, on pourrait semer sur ces terres des légumineuses plantes connues pour leur aptitude à fixer l'azote atmosphérique et à fertiliser les cultures suivantes, et fournissant en même temps au bétail des aliments d'excellente qualité.

A cet effet, les travaux entrepris par le CIPEA sur l'évaluation de la production de diverses espèces de légumineuses cultivées en association avec d'autres plantes ou intégrées dans des rotations culturales se sont poursuivis en 1989 sur deux sites des hauts plateaux.

Effet d'une association maïs–*Macrotyloma axillare* sur la production de grains et d'aliments du bétail

En 1988, un cultivar local de maïs et le cultivar Archer de la variété de légumineuse *Macrotyloma axillare* ont été semés en cultures pures ou associées dans les proportions de 3 pour 1 sur un sol acide localisé en altitude moyenne à Soddo (Ethiopie). Toutes les parcelles avaient bénéficié au semis d'une fumure phosphatée à la dose de 50 kg de P/ha sous forme de superphosphate triple. En plus de cela, les parcelles portant le maïs et les cultures associées avaient bénéficié d'un apport de 60 kg de N/ha. Les résultats relatifs à la première année sont présentés dans le *Rapport annuel 1988* du CIPEA (page 113).

La légumineuse a été coupée trois fois en 1989, plus précisément aux mois de mars et mai pendant la morte-saison, puis à la fin de la principale saison culturale. Quant au maïs, il a été semé en juin de la même année sans apport supplémentaire d'azote.

En ce qui concerne la coupe effectuée en mars, le rendement en matière sèche de *Macrotyloma* semé en culture pure était significativement ($P < 0,05$) supérieur à celui de la culture intercalaire, mais pour l'ensemble de la morte-saison, il n'y avait aucune différence significative entre les traitements (tableau 39). En ce qui concerne la coupe effectuée à la fin de la saison culturale, le rendement en matière sèche de *Macrotyloma* semé en culture pure était également plus élevé que celui de la culture intercalaire.

Le rendement en matière sèche et en grains du maïs en association était inférieur de plus de moitié à celui de la culture pure du maïs, mais la production totale de matière sèche des cultures associées était significativement

Tableau 39. Production du maïs et de *Macrotyloma axillare* cv. Archer semés en cultures pures ou en association sur sol acide à Soddo (Éthiopie).

Système de culture	Rendement en matière sèche (kg/ha)						Rendement en grains du maïs (kg/ha)
	Morte-saison			Principale saison culturale			
	9/3/89	17/5/89	Total	Maïs	<i>Macrotyloma</i>	Total	
Maïs				2422		2422c	2980a
Maïs + 60 N				2484		2484c	3214a
Maïs/ <i>Macrotyloma</i>	1970	2503b	4474	1173	5122ab	6296a	1351b
Maïs/ <i>Macrotyloma</i> + 60 N	1936	2223b	4141	1005	4357b	5362b	1164b
<i>Macrotyloma</i>	1394	2960a	4354		6116a	6116ab	

Au sein d'une même colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) (Test de Duncan).

plus élevée que celle des cultures pures de maïs. La baisse significative ($P < 0,05$) du rendement en grains du maïs cultivé en association avec *Macrotyloma* était probablement imputable à la compétition entre ces deux plantes pour l'eau et les éléments nutritifs du sol.

La quantité et la qualité de la production fourragère de *Macrotyloma* au cours de la saison sèche pourraient suffire pour compenser la baisse du rendement en grains du maïs au niveau des exploitations mixtes et inciter les paysans à adopter l'association maïs-légumineuse fourragère. L'effet résiduel de cette culture de légumineuse sur la culture suivante de maïs sera étudié au cours de la saison culturale 1990.

Effet du type de culture et du système cultural sur la production d'aliments du bétail et la nutrition azotée du maïs sur un sol des hauts plateaux

En 1989, un essai conçu sur le modèle des dispositifs en blocs complètement randomisés à quatre répétitions a été lancé à la Station de recherche du CIPEA à Debre Zeit, dans la région des hauts plateaux éthiopiens. L'essai en question était destiné d'une part à évaluer la quantité et la qualité des aliments du bétail produits par diverses cultures dans différents systèmes culturaux, et d'autre part, à étudier la nutrition azotée du maïs semé à la suite d'une culture pure ou d'une association de cultures. Dans le cadre de ces travaux, deux cultivars de *Lablab purpureus* (Rongai et Highworth) ont été semés en culture pure ou en association avec du maïs. Certaines des parcelles vouées au maïs semé en culture pure et aux associations culturales avaient bénéficié d'une fumure azotée à la dose de 50 kg N/ha, les autres ne recevant aucun engrais azoté. L'essai avait été conçu suivant un dispositif en blocs complètement randomisés avec quatre répétitions.

Lablab avait tendance à produire plus de nodules en culture pure qu'en association maïs, d'une manière générale, cette différence n'était pas significative. Par ailleurs, le cultivar Highworth produisait significativement ($P < 0,05$) plus de nodules que le cultivar Rongai, aussi bien en culture pure qu'en culture intercalaire (tableau 40).

La culture intercalaire de *Lablab* entraînait une baisse significative ($P < 0,05$) du rendement en grains du maïs par rapport à la culture pure de maïs (tableau 40). Quant à l'association maïs/Rongai, elle produisait significativement ($P < 0,05$) plus de matière sèche que la culture pure de maïs, mais

le rendement en matière sèche de l'association maïs/Highworth n'était pas significativement différent de celui de la culture pure de maïs.

L'adoption éventuelle des systèmes de culture intercalaire décrits ci-dessus dépendra toutefois de l'importance relative accordée par le paysan aux rendements céréaliers et à la production d'aliments du bétail.

I. Haque

Tableau 40. Effet du système cultural sur la nodulation et la production de matière sèche de Lablab et le rendement en grains et la production de matière sèche du maïs à Debre Zeit, dans les hauts plateaux éthiopiens.

Système cultural	Nbre de nodules/ 10 plants	Poids de matière sèche des nodules (g/10 plants)	Rendement en matière sèche (kg/ha)			Rendement en grains du maïs (kg/ha)
			Maïs	Lablab	Total	
Maïs			3408		3408c	4214b
Maïs + 50 N			3475		3475c	4978a
Maïs Lablab cv. Rongai	30d	1,6b	2727	2686	5413b	3342c
Maïs Lablab cv. Rongai + 50 N	40d	1,5b	2419	3200	5619b	3067c
Maïs Lablab cv. Highworth	159ab	2,4ab	2214	1380	3594c	3218c
Maïs Lablab cv. Highworth + 50 N	124bc	2,2ab	2134	1477	3611c	3003c
Lablab cv. Rongai	57cd	2,1ab		6596	6596a	
Lablab cv. Highworth	211a	3,2a		4043	4043c	

Au sein d'une colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$) (Test de Duncan).

Coordination des activités des réseaux de recherche sur les aliments du bétail

Le Secteur de recherche sur les aliments du bétail coordonne les activités de deux réseaux de recherche concertée, à savoir le Réseau africain de recherches sur les sous-produits agricoles (ARNAB) et le Réseau de recherche sur les pâturages de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe (PANESA). En 1989, il a en outre collaboré avec le Centro internacional de agricultura tropical (CIAT) et l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (IEMVT) pour la création du Réseau des aliments du bétail de l'Afrique de l'Ouest et centrale.

Activités des réseaux de recherche sur les aliments du bétail

Le PANESA et l'ARNAB jouent un rôle de premier plan dans l'expérimentation des résultats de recherche de ce secteur de recherche dans divers systèmes de production mixte. Par ailleurs, ils s'emploient non seulement à promouvoir la formation des chercheurs nationaux en matière d'évaluation et de production des fourrages mais également à faciliter l'approvisionnement

ment en semences des structures nationales de recherche en vue de la mise en place d'essais multilocaux. En outre, ils contribuent à développer l'échange d'informations entre le CIPEA et les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) et ce, grâce à des cours de formation, des séminaires, des conférences et des bulletins de liaison.

Ainsi, le PANESA a organisé en août–septembre 1989 à Kisumu (Kenya) un séminaire sur le thème "Planification de la recherche concertée régionale menée en matière d'évaluation multilocale de *Sesbania*". Ce séminaire fourni aux participants l'occasion d'échanger leurs vues sur l'évaluation de ce ligneux à usages multiples, d'élaborer des méthodologies normalisées d'évaluation et de planifier d'autres essais multilocaux d'évaluation. Il rassemblait des chercheurs du Kenya, du Malawi, de l'Ouganda, du Rwanda, de la Tanzanie, du Zimbabwe, du Conseil international pour la recherche en agro-foresterie (ICRAF), du Centre (canadien) de recherches pour le développement international (CRDI), du CIPEA, et du Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG). Il a permis d'identifier 12 grands sites de sélection localisés dans des environnements extrêmement variés au Kenya, en Ouganda, au Rwanda, en Tanzanie et au Zimbabwe.

Par ailleurs, un séminaire conjoint de formation ARNAB/PANESA s'est tenu à l'Agricultural Resources Centre de l'Egerton University à Njoro (Kenya), du 6 au 17 novembre 1989 sur le thème "Méthodologie de recherche et analyse de données agrostologiques en milieu réel". Parrainé par la Division des bourses du CRDI à Ottawa (Canada), cette réunion a rassemblé 23 participants venus du Botswana, du Burundi, de l'Ethiopie, du Kenya, du Malawi, du Mozambique et du Zimbabwe. Le Séminaire visait entre autres, à aider les biologistes des systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) travaillant dans la recherche agrostologique à développer leurs capacités à opérer en milieu réel, notamment en ce qui concerne l'analyse des données statistiques issues d'enquêtes sur les exploitations agricoles, et à élaborer des dispositifs de recherche expérimentale. Il visait également à familiariser les chercheurs nationaux avec les méthodes de mise au point et de transfert des paquets technologiques relatifs à la recherche agrostologique.

L'ARNAB et le PANESA ont en outre tenu au Malawi, en décembre 1988, un atelier conjoint sur le thème "Utilisation des résultats de recherche sur les fourrages et les sous-produits agricoles comme aliments du bétail". Les actes de cet atelier sont en cours d'impression.

Par ailleurs, il a été décidé, au cours d'une réunion tenue à Avétonou (Togo) en fin octobre début novembre 1989, de créer un réseau de recherche sur les aliments du bétail en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale. Cette conférence, qui a permis de mettre sur pied un comité directeur provisoire et d'élaborer des protocoles de recherche pour 1990, a rassemblé des représentants du Bénin, du Cameroun, de la Côte d'Ivoire, de la France (IEMVT), du Ghana, du Mali, du Nigéria, de la Sierra Leone, du Togo, du CIAT et du CIPEA.

Soucieux de rationaliser la collaboration avec les SNRA, ces trois réseaux ont décidé de fusionner en 1990 pour former un réseau unique de recherche sur les aliments du bétail dont le premier séminaire devrait se tenir vers la fin de l'année au Botswana ou au Zimbabwe.

B. Dzowela et A.N. Saïd

PERSONNEL DU SECTEUR DE RECHERCHE

- J. Tohill, *Coordonnateur du Secteur de recherche*
E. Agishi, *Agronome (chercheur invité)**
A. N. Atta-Krah, *Agronome***
P. Bartholomew, *Agronome*
M. I. Cissé, *Ecologiste*
L. Diarra, *Ecologiste*
B. Dzowela, *Coordonnateur du PANESA*
R. Griffiths, *Spécialiste de la production semencière**
J. Hanson, *Responsable de la banque de gènes*
I. Haque, *Pédologue*
S. Jutzi, *Agronome*
J. Kahurananga, *Ecologiste (consultant)*
R. von Kaufmann, *Agro-économiste*
A. Larbi, *Agronome (boursier d'études postuniversitaires)**
J. Lazier, *Agronome***
N. Luyindula, *Spécialiste en microbiologie des sols (boursier d'études postuniversitaires)**
M. A. Mohamed-Saleem, *Agronome*
I. Mugwira, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur invité)**
M. Peters, *Étudiant du 3^e cycle universitaire*
L. Reynolds, *Zootechnicien*
T. J. Ruredzo, *Spécialiste de la culture tissulaire (boursier d'études postuniversitaires)***
E. Sabiti, *Ecologiste des terrains de parcours (boursier d'études postuniversitaires)*
A. N. Saïd, *Spécialiste de la nutrition animale/Coordonnateur de l'ARNAB*
D. Siaw, *Agronome (boursier d'études postuniversitaires)**
N. Steimmüller, *Étudiant du 3^e cycle universitaire*
G. Tarawali, *Agronome*
S. Tarawali, *Agronome (consultant)*
D. Thomas, *Agronome**

* est entré au CIPEA en 1989

** a quitté le CIPEA en 1989



Secteur de recherche sur la trypanotolérance

Le Secteur de recherche sur la trypanotolérance a pour mission d'œuvrer à l'amélioration de la production animale en Afrique, en particulier dans les zones du continent colonisées par la tsé-tsé. Son action s'appuie sur l'étude en profondeur des facteurs qui influent sur les performances du bétail trypanotolérant et sur l'élaboration de mesures de lutte efficaces contre la trypanosomiase. Dans la poursuite de cet objectif, le CIPEA et le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD) basé à Nairobi (Kenya) collaborent avec les structures nationales de recherche agricole (SNRA) depuis plusieurs années, dans le cadre du Réseau d'étude du bétail trypanotolérant. Les chercheurs travaillant sur les différents sites de recherche du Réseau se spécialisent dans les aspects de la trypanotolérance qu'ils sont, de par leur situation, les plus aptes à étudier, au double plan de l'efficacité et des coûts. Une approche normalisée permet aux collaborateurs du Réseau d'utiliser les mêmes méthodes pour procéder aux mesures de terrain requises et pour effectuer leurs analyses et interpréter leurs données.

Le programme de recherche du secteur Trypanotolérance s'exécute à partir de groupes de sites distribués à l'échelle régionale (voir *Rapport annuel 1988* du CIPEA pages 121 et 122). C'est ainsi que des chercheurs travaillant en Gambie, au Centre international sur la trypanotolérance (CIT), et au Sénégal, à l'Institut sénégalais de recherches agronomiques de Kolda (ISRA), focalisent leurs études sur la nutrition, la reproduction et l'extraction de lait. D'autres chercheurs basés à Boundiali (Côte d'Ivoire) au site de la Société de développement des productions animales (SODEPRA) étudient l'interaction de la trypanosomiase et des autres maladies et la lutte contre la mouche tsé-tsé. Au Gabon et au Zaïre, les travaux menés sur les sites du Réseau se focalisent sur la génétique et la sélection animale dans des milieux naturellement caractérisés par une forte pression glossinaire. Sur les sites "associés" du Réseau en Ethiopie et au Kenya, les recherches entreprises portent essentiellement sur le bétail trypanosensible.

Les activités du Secteur de recherche s'articulent autour de quatre thèmes majeurs, à savoir l'épidémiologie de la trypanotolérance, la trypanotolérance, la génétique de la trypanotolérance, et l'évaluation biologique et économique des réponses aux interventions techniques.

Epidémiologie de la trypanotolérance

- Les travaux entrepris dans le cadre de ce thème visent à :
- déterminer la contribution potentielle des recherches sur la population glossinaire à la planification du développement de l'élevage, en particulier par la prédiction des performances de santé et de production des animaux;
 - évaluer sur le terrain des tests de diagnostic de la trypanosomiase mis au point par d'autres organismes;
 - évaluer les divers facteurs influant sur la vulnérabilité du bétail à la trypanosomiase.

Prédiction des réponses des bovins à la pression glossinaire

Les études entreprises sur l'évaluation de la pression glossinaire et sur sa contribution potentielle à la prédiction des performances de santé et de production d'animaux soumis à divers niveaux de risque de contamination se sont poursuivies en 1989.

Les relations entre la pression glossinaire et la prévalence des trypanosomes chez les bovins trypanotolérants et trypanosensibles ont été étudiées sur cinq sites du Réseau localisés en Ethiopie, au Gabon et au Zaïre (système traditionnel et ranching), de même qu'en Côte d'Ivoire. La pression glossinaire a été déterminée comme étant le produit des densités relatives des tsé-tsé, des taux d'infection de leurs trypanosomes, et des proportions des repas de sang pris par les mouches sur les bovins. La prévalence des trypanosomes chez les races trypanosensibles et trypanotolérantes de bovins avait été estimée sur la base d'examen mensuels.

Des droites de régression corrélant la prévalence de la trypanosomiase et la pression glossinaire avaient été tracées sur la base d'une transformation arc sinus de la prévalence des trypanosomes et d'une transformation \log_{10} de la pression glossinaire. La relation obtenue était hautement significative ($P < 0,01$) pour les sites à bovins trypanotolérants comme pour ceux abritant des espèces trypanosensibles. La pente de la droite de régression applicable aux bovins trypanotolérants était significativement différente de celle représentant les espèces trypanosensibles ($P < 0,05$).

La comparaison des deux courbes avec des nombres entiers naturels (figure 15) révèle que pour une pression glossinaire donnée, la prévalence trypanosomienne moyenne était au moins deux fois plus forte chez les bovins trypanosensibles que chez leurs congénères trypanotolérants. Ce résultat confirme la supériorité des bovins trypanotolérants sur les races trypanosensibles quant à l'aptitude à résister à la pression glossinaire sur le terrain. Les deux courbes révèlent au demeurant, que dans les campagnes de lutte contre la tsé-tsé, il faut au préalable une réduction substantielle de la population glossinaire pour que l'incidence des trypanosomes affectant les animaux diminue de manière significative.

G. J. Rowlands, G. d'Ieteren, J.C.M. Trail et Woudyalew Mulatu

En collaboration avec la Société de développement des productions animales, Côte d'Ivoire; le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales, Kenya; l'Office gabonais d'amélioration et de production de viande, Gabon; la Compagnie J.van Lancker, Zaïre; le Développement du progrès populaire, Zaïre

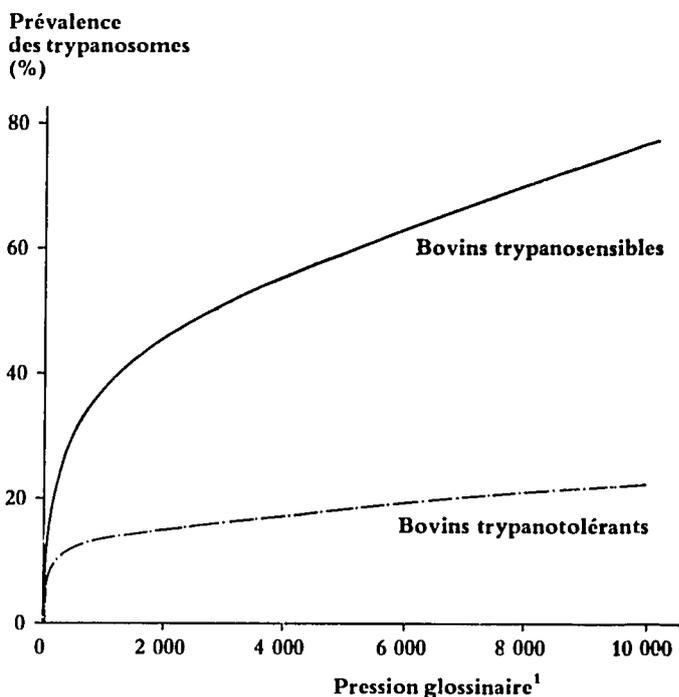


Figure 15.
Prédiction des relations entre la pression glossinaire et la prévalence trypanosomienne chez les bovins trypanotolérants et trypanosensibles.

¹ La pression glossinaire est calculée comme étant le produit de la densité relative des tsé-tsé, des taux d'infection des mouches et des repas de sang pris par les mouches sur les bovins.

Infections trypanosomiennes récurrentes

De sérieux indices relevés au site du Réseau à Ghibe (Ethiopie) révèlent que l'importance des infections trypanosomiennes récurrentes contribue à déprimer la productivité des bovins.

Des données ont été collectées sur ce site sur la santé et la productivité des bovins East African Zebu élevés dans des troupeaux villageois soumis à une pression glossinaire relativement élevée. Il a été observé que plusieurs animaux souffraient de parasitémies répétées malgré l'action des trypanocides qui leur avaient été administrés. Ce facteur, conjugué avec le fait que la prévalence trypanosomienne globale augmentait et semblait être supérieure à ce qu'elle devait être compte tenu du niveau de la pression glossinaire, porte à croire que le traitement aux trypanocides était en train de perdre de son efficacité. Pour mieux comprendre les caractéristiques de l'infection, une méthode pratique a été mise au point afin de distinguer les infections nouvelles des infections récurrentes dans les cas où seul un relevé par mois est autorisé.

Entre janvier 1988 et juin 1989, la prévalence trypanosomienne mensuelle était en moyenne de 36,5% chez les bovins âgés de plus de 32 mois, l'espèce prédominante étant représentée par *Trypanosoma congolense* (30,7%). Chez les animaux qui présentaient la double caractéristique d'être indemnes de toute infection trypanosomienne et d'avoir un hématoците supérieur à 26% au cours des trois mois précédents, la prévalence de *T. congolense* était de 14,1%. Cette valeur a été considérée comme la mesure du taux de la

“nouvelle infection”, sa différence d’avec 30,7% servant d’indicateur du niveau élevé de l’infection récurrente.

Ces résultats dénotent l’existence possible d’une résistance aux médicaments chez certaines des souches de *T. congolense* qui infestent ces troupeaux. En conséquence, plusieurs isolats ont été prélevés sur le terrain pour effectuer des essais. Les résultats obtenus révèlent notamment la nécessité d’entreprendre d’autres actions pour réduire le niveau général de la trypanosomiase. C’est dans cet esprit qu’une campagne de lutte contre la tsé-tsé s’appuyant sur l’utilisation d’écrans imprégnés d’insecticide vient d’être lancée. Le suivi des études initiées sur la prévalence trypanosomienne et sur la santé et la productivité animales permettra d’évaluer l’intérêt de cette campagne et la pertinence des solutions chimiothérapeutiques.

G.J. Rowlands, G. d'Ieteren, J.C.M. Trail et Woudyalew Mulatu

En collaboration avec le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales, Kenya

La trypanotolérance

Les recherches menées dans le cadre de ce thème visent à :

- quantifier la santé et la productivité du bétail trypanotolérant et des espèces trypanosensibles maintenus dans divers types de conditions et à évaluer les différences interraciales qui s’observent au plan de la trypanotolérance et des performances qui lui sont associées;
- estimer les effets des interactions possibles entre les infections trypanosomiennes et d’autres grandes maladies sur la fréquence et la gravité de l’infection trypanosomienne;
- définir des critères permettant de déterminer la trypanotolérance et à évaluer les relations entre ces critères et les caractéristiques de la production.

Effets des composantes de la trypanotolérance sur la productivité des bovins

Comme le montrent si bien les études menées au Ranch de Mushie, au Zaïre, la capacité de contrôler le développement de l’anémie influe de manière notable sur les performances de reproduction des N’Dama, ainsi que sur la croissance des veaux et sur la productivité des vaches. Au total, 146 relevés concernant les intervalles inter-vêlages ont été effectués sur 64 vaches de race N’Dama maintenues pendant 3,5 années dans un milieu naturellement caractérisé par une forte pression glossinaire. Des données appariées sur la santé et la performance ont été enregistrées chaque mois, en vue de l’évaluation simultanée des effets de plusieurs paramètres (par exemple, le moment du dépistage de la parasitémie, et le niveau de la parasitémie et de l’hématocrite) sur la productivité de la vache et sur ses performances de reproduction, ainsi que sur le poids des veaux au sevrage.

Le contrôle du développement de l’anémie, mesuré par le maintien d’un hématocrite plus élevé que la moyenne au cours de l’infection trypanosomienne influait de manière notable sur chacun des trois caractères de la performance (tableau 41).

La répétabilité des divers caractères, mesurée entre des intervalles de vêlage successifs, définissait les limites supérieures du degré d’influence du génotype et de l’héritabilité des caractères. La répétabilité de la valeur de l’hématocrite était raisonnablement élevée (0,33) et égalait presque celle du poids des veaux au sevrage (0,35). Il apparaît ainsi que l’aptitude à contrôler

Tableau 41. Influence de divers critères de trypanotolérance sur l'intervalle de vêlage, le poids des veaux au sevrage et la productivité de la vache, Ranch de Mushie (Zaïre), 1989.

Critères	Diminution de l'intervalle de vêlage		Accroissement du poids au sevrage des veaux		Accroissement de la productivité des vaches ¹	
	jours	%	kg	%	kg	%
Parasitémie rapidement dépistée plutôt que tardivement	68	14,2	2,8	2,1	17,1	15,5
Parasitémie faible plutôt qu'élevée (à l'intérieur des parasitémies tardivement dépistées)	20	4,1	3,2	2,4	5,6	5,2
Hématocrite élevé plutôt que faible (à l'intérieur des parasitémies rapidement dépistées)	27	6,3	7,8	5,8	12,6	10,4
Hématocrite élevé plutôt que faible (à l'intérieur des parasitémies tardivement dépistées)	59	11,5	12,2	9,4	23,7	24,1

¹ Poids d'un veau de 8 mois sevré produit par vache et par an.

l'anémie, telle qu'indiquée par l'hématocrite, pourrait constituer le critère le plus fiable permettant d'identifier les animaux les plus trypanotolérants.

L'évaluation simultanée des effets relatifs du contrôle du développement de l'anémie sur la performance de veaux non sevrés et de leurs mères a révélé que cette opération peut se pratiquer chez les petits très tôt après le sevrage. Cette étude a également permis de démontrer que les recherches entreprises sur la pertinence des tests de trypanotolérance menés sur le terrain devraient dans un premier temps viser à :

- soumettre des veaux sevrés pendant des périodes de durée variable à une pression glossinaire naturelle aussi forte que possible, et à évaluer les effets de différentes espèces de trypanosomes sur la santé et la productivité animales;
- confirmer que l'aptitude à contrôler le développement de l'anémie constitue le critère le plus pratique de détermination de la trypanotolérance et à évaluer différentes mesures de ce caractère (par exemple relever l'hématocrite moyen pendant toute la durée d'un test; relever l'hématocrite moyen au moment où la parasitémie est dépistée; et relever l'hématocrite le plus faible affiché par l'animal);
- mesurer le degré d'influence du génotype sur les caractères de trypanotolérance, ainsi que l'héritabilité de ces caractères et leurs corrélations génétiques avec les aspects production, et/ou les possibilités de détection de gènes marqueurs.

G. d'Ieteren et J.C.M. Trail

En collaboration avec la Compagnie J. van Lancker, Zaïre

Détermination en milieu réel de critères de trypanotolérance chez de jeunes bovins N'Dama

Un test permettant de déterminer en milieu réel les caractères de trypanotolérance de jeunes bovins N'Dama a été évalué avec trois groupes de veaux âgés de 1 an (au total 436 sujets). Les animaux de l'expérience avaient été

maintenus pendant 12, 18 ou 24 semaines dans un milieu caractérisé par une pression glossinaire naturelle de type modéré, dans l'un des ranchs de l'Office gabonais d'amélioration et de production de viande (OGAPROV), au Gabon. Des données appariées sur la santé et les performances ont été respectivement enregistrées 4, 10 et 13 fois, en vue de l'évaluation simultanée des effets de différents caractères de trypanotolérance sur la performance animale. Les prévalences trypanosomiennes relevées au cours des trois tests étaient respectivement de 25, 31 et 9%.

L'aptitude à contrôler l'anémie influait nettement plus sur les gains de poids journaliers que la faculté de contrôler la parasitémie, alors que l'exposition antérieure à l'infection trypanosomienne n'avait aucun effet sur ce paramètre (tableau 42).

Tableau 42. Effets du contrôle de la parasitémie et de l'anémie, et de l'exposition antérieure sur les gains de poids quotidiens, Ranch de l'OGAPROV (Gabon), 1989.

Exposition à la trypanosomiase (semaines)	Statistiques	Contrôle ¹ de la parasitémie		Contrôle ¹ de l'anémie		Exposition antérieure ²	
		Score élevé	Score faible	Hématocrite élevé	Hématocrite faible	Parasitémie passée	Pas de parasitémie passée
12	Nbre d'animaux	57	57	58	56	62	117
	Croissance (g/jour)	248	273	283	238	238	290
	erreur type	23,5	23,9	21,9	20,6	11,6	8,9
18	Nbre d'animaux	51	51	46	56	62	54
	Croissance (g/jour)	97	106	135	68	109	126
	erreur type	14,4	11,0	27,2	26,3	7,8	8,3
24	Nbre d'animaux	27	49	40	36	51	90
	Croissance (g/jour)	81	89	111	59	106	114
	erreur type	15,6	19,5	21,1	32,0	8,3	6,8
Total	Nbre d'animaux	135	157	144	148	175	261
	Croissance (g/jour)	142	156	176	122	167	177
	erreur type	19,0	19,1	23,2	25,9	8,3	8,1
Différence moyenne de croissance (%)		+10		+44		-5	

¹ Elaboré à partir des moyennes des moindres carrés pour les classes s'emboîtant dans toutes les périodes suivant le dépistage de la parasitémie

² Moyennes des moindres carrés.

Trois mesures distinctes du contrôle de l'anémie ont été comparées: l'hématocrite moyen pendant toute la durée du test, l'hématocrite le plus faible affiché par l'animal et l'hématocrite moyen au moment du dépistage de la parasitémie. Les deux premières mesures étaient plus étroitement associées aux performances animales que la dernière et pouvaient toutes deux servir comme indices du contrôle du développement de l'anémie. Il est apparu que pour déceler des différences majeures dans l'aptitude à contrôler l'anémie, il fallait que le test dure au minimum quelque six semaines. On peut donc dire en pratique que pour avoir un test approprié, il faudrait exposer l'animal à une infection naturelle le plus tôt possible et mesurer l'hématocrite sur une période de six semaines à compter du moment du dépistage de la parasitémie.

De fait, la démonstration d'une corrélation satisfaisante entre les effets de l'infection naturelle et ceux de l'infection artificielle permettrait au chercheur de disposer d'un test de caractère plus pratique.

G. d'Ieteren et J.C.M. Trail

En collaboration avec l'Office gabonais d'amélioration et de production de viande, Gabon

Effet de l'infection trypanosomienne sur la reproduction des N'Dama

L'évaluation des effets de l'infection trypanosomienne sur la reproduction a débouché sur des résultats dignes d'intérêt en 1989. Une étude détaillée a été menée sur cinq troupeaux de vaches N'Dama au Ranch de l'OGAPROV, au Gabon. La moitié des sujets présents dans chaque troupeau avait été prophylactiquement traitée au Samorin avant la saison d'accouplement, l'autre moitié étant utilisée comme témoin. Les animaux de l'étude ont ensuite été observés pendant deux saisons d'accouplement, à savoir de décembre 1986 à mars 1987 et de décembre 1987 à février 1988. La prévalence mensuelle des trypanosomes au cours de ces deux saisons était de 8,6% pour le groupe non traité.

Chez les sujets utilisés comme témoin, ni le traitement, ni la parasitémie n'avaient affecté les taux de vêlage affichés par les vaches tarées durant la saison d'accouplement; toutefois, en ce qui concerne les vaches en lactation, le taux de vêlage moyen enregistré pour les animaux non traités était inférieur à celui obtenu pour les sujets traités (tableau 43). L'ajustement d'un modèle linéaire utilisant la fonction logit adaptée à l'analyse des données binomiales à des paramètres relatifs au traitement, au mois du vêlage, à l'année, au troupeau et à l'âge, a fait apparaître une différence significative ($P < 0,01$) respectivement avec les valeurs ajustées de 0,50 et 0,66. Cette différence s'explique par la faiblesse du taux de vêlage (0,29) enregistré chez 68 animaux non traités qui étaient devenus parasitémiques au cours de la saison d'accouplement. 38 de ces sujets avaient été traités au Bérénil parce qu'ils accusaient un hématoците inférieur à 25% et un taux de vêlage (0,13) encore plus faible. Ces résultats montrent à quel point la trypanosomiase peut compromettre la fécondité des vaches souffrant du stress de la lactation, en particulier celles qui ont du mal à juguler le développement de l'anémie en réponse à l'infection trypanosomienne.

G. d'Ieteren, G.J. Rowlands et J.C.M. Trail

En collaboration avec l'Office gabonais d'amélioration et de production de viande, Gabon

Tableau 43. *Effet du traitement au Samorin sur les taux de vêlage des vaches N'Dama, Ranch de l'OGAPROV (Gabon), 1989.*

Etat des vaches durant la saison des montes	Traitées		Non traitées	
	Nbre de vaches	% de vêlages	Nbre de vaches	% de vêlages
Vaches tarées	93	86	114	91
Vaches en lactation	267	64	255	52

Génétique de la trypanotolérance

- Les objectifs visés dans le cadre de ce thème consistent à :
- définir des critères de sélection pour la trypanotolérance et à estimer les variances génétiques et phénotypiques des caractères de la trypanotolérance et des paramètres de la santé et de la production, ainsi que leurs covariances;
 - mener des tests destinés à mettre au jour des relations possibles entre la performance et les systèmes polymorphiques des antigènes lymphocytaires bovins tels que le complexe majeur d'histocompatibilité (CMH);
 - évaluer et à utiliser les méthodes de détermination du groupe sanguin pour identifier les groupes de demi-frères présents chez les bovins N'Dama de mères connues mais de pères inconnus.

Aspects génétiques du contrôle du développement de l'anémie

Pour la première fois en 1989, les paramètres génétiques régissant l'aptitude à contrôler l'anémie ont fait l'objet d'une évaluation en milieu réel. Au total, 148 bovins N'Dama âgés de 1 an et issus de 29 géniteurs différents avaient été exposés pendant 92 jours à une pression glossinaire naturelle de type modéré au Ranch de l'OGAPROV, au Gabon. Des données appariées de santé et de performances avaient été enregistrées à 11 périodes différentes. L'hématocrite moyen et l'hématocrite le plus faible affiché par l'animal durant l'expérience avaient été évalués comme mesures de l'aptitude à contrôler l'anémie. Des mesures avaient également été prises pour juguler systématiquement les autres causes possibles de l'anémie.

Chez les sujets identifiés comme parasitémiques, ceux présentant un hématocrite moyen supérieur à la normale ou dont l'hématocrite le plus faible était supérieur à la moyenne avaient respectivement enregistré des gains de poids de 34 et de 35% plus importants que ceux accusant des valeurs inférieures à la moyenne. Même chez les sujets non identifiés comme parasitémiques, ceux présentant un hématocrite moyen supérieur à la normale ou dont l'hématocrite le plus faible dépassait la moyenne, avaient respectivement enregistré des gains pondéraux de 14 et de 12% supérieurs à la moyenne, ce qui implique que certains de ces animaux étaient en réalité parasitémiques.

L'héritabilité de la croissance, de l'hématocrite moyen et de l'hématocrite le plus faible affiché par l'animal durant les tests, ainsi que les corrélations génétiques et phénotypiques de ces paramètres sont données au tableau 44.

L'héritabilité du poids corporel au début du test, moment où les animaux étaient approximativement âgés de 50 semaines, était de 0,49 (erreur type 0,32). Ce résultat se situe dans la fourchette de variation rapportée pour ce caractère, l'importance de l'erreur type dénotant probablement le nombre limité des descendants par géniteur. Avec la prise en compte de l'ensemble des données disponibles sur l'environnement et la parasitémie, l'héritabilité de la croissance au cours de la période du test était tombée à 0,39 (erreur type 0,31) mais se situait encore une fois dans la fourchette de variation de la croissance sur une période de trois mois.

L'héritabilité des deux mesures de l'hématocrite était supérieure à l'héritabilité correspondante de la croissance dans toutes les analyses et s'établissait

Tableau 44. Héritabilité de la croissance et de l'hématocrite moyen; niveau le plus faible de l'hématocrite atteint pendant le test; et corrélations phénotypiques et génétiques de ces paramètres.

	Croissance	Hématocrite moyen	Niveau le plus faible de l'hématocrite
Dépistage, + score de la parasitémie exclus de l'analyse			
Croissance	0,22 ± 0,28	0,41 ± 0,73	-0,13 ± 0,74
Hématocrite moyen	0,35	0,35 ± 0,30	0,96 ± 0,20
Hématocrite le plus faible	0,29	0,72	0,48 ± 0,31
Dépistage de la parasitémie inclus dans l'analyse			
Croissance	0,38 ± 0,30	0,71 ± 0,42	0,28 ± 0,55
Hématocrite moyen	0,32	0,63 ± 0,33	0,99 ± 0,17
Hématocrite le plus faible	0,25	0,66	0,51 ± 0,32
Dépistage et score de la parasitémie inclus dans l'analyse			
Croissance	0,39 ± 0,31	0,70 ± 0,42	0,28 ± 0,55
Hématocrite moyen	0,32	0,64 ± 0,33	1,00 ± 0,17
Hématocrite le plus faible	0,25	0,67	0,50 ± 0,32

± Erreur type.

L'héritabilité correspond à la valeur située sur la diagonale.

La corrélation génétique correspond à la valeur située au-dessus de la diagonale.

La corrélation phénotypique correspond à la valeur située en-dessous de la diagonale.

à 0,64 (erreur type 0,33) et à 0,50 (erreur type 0,32) lorsque toutes les informations disponibles sur le milieu et la parasitémie étaient utilisées.

La corrélation génétique entre l'hématocrite moyen et la croissance était de 0,70 (erreur type 0,42), lorsque toutes les informations concernant l'environnement et la parasitémie étaient prises en considération; elle était de 0,28 (erreur type 0,55) entre l'hématocrite le plus faible affiché et la croissance. Conjugées à l'héritabilité encore plus forte de l'hématocrite, ces valeurs laissent entrevoir des possibilités de sélection de sujets aptes à contrôler l'anémie, sur la base du niveau de l'hématocrite.

L'intégration des données sur la parasitémie dans l'analyse avait contribué à accroître les valeurs de l'héritabilité comme celles de la corrélation génétique, quoique la parasitémie n'ait été dépistée que chez 28% des animaux. Parce que plus sensibles, les tests en milieu réel en cours d'élaboration sur le dépistage des infections trypanosomiennes permettront une classification plus précise de l'état de la parasitémie. Cette classification devrait à son tour contribuer à accroître les valeurs de l'héritabilité de l'hématocrite et de ses corrélations génétiques avec la performance.

Si tous les animaux pouvaient devenir parasitémiques au cours d'un test, soit par le biais d'une très forte infection naturelle, soit à travers un mécanisme de contamination artificielle acceptable, les chiffres relatifs à l'héritabilité de l'hématocrite pourraient être encore plus élevés. Cela permettrait de faire coïncider la période de test avec la durée minimale requise pour une évaluation précise des valeurs de l'hématocrite des animaux parasitémiques et

partant, de minimiser les effets économiques néfastes de l'infection trypanosomienne sur les performances animales. Avec la réduction de la période de test, les valeurs de l'hématocrite peuvent être mesurées de manière beaucoup plus précise que ne peuvent l'être les performances animales. Il apparaît ainsi que l'utilisation de la valeur la plus précise de l'hématocrite dans les travaux de sélection pourrait contribuer à accélérer le processus de l'amélioration génétique des N'Dama trypanotolérants.

J.C.M. Trail et G. d'Ieterm

En collaboration avec l'Office gabonais d'amélioration et de production de viande, Gabon

Evaluation biologique et économique des réponses des bovins aux innovations techniques

L'une des priorités du Secteur de recherche sur la trypanotolérance consiste à mettre au point des innovations techniques à caractère pratique à l'usage des paysans. A cet égard, les études menées en 1989 couvraient notamment:

- l'utilisation de pièges et d'écrans imprégnés d'insecticide pour la lutte contre les tsé-tsé;
- l'effet des médicaments trypanocides sur la santé et la production bovines;
- l'efficacité de la complément alimentaire sur l'amélioration de la santé et de la productivité des bovins trypanotolérants exposés à la trypanosomiose;
- l'introduction de bovins N'Dama dans un système de métayage villageois; et
- l'élaboration de programmes de sélection pilotes s'appuyant sur les critères de la trypanotolérance.

Effets des pièges à tsé-tsé imprégnés de cyperméthrine sur la pression glossinaire et la prévalence trypanosomienne

Dès le début de l'année 1988, un programme de lutte contre la mouche tsé-tsé a été lancé dans la zone de Boundiali, dans le nord de la Côte d'Ivoire. Ce programme s'appuie sur l'utilisation de pièges à mouches de configuration biconique, imprégnés de cyperméthrine et installés le long de la rivière Bagoué, l'un des affluents du Niger qui traverse, dans le sens sud-nord, le district de Boundiali. A cause des fortes pluies qui arrosent cette zone, les pièges doivent être enlevés chaque année pendant l'hivernage. Le deuxième cycle de la campagne contre la tsé-tsé a démarré au début de 1989 et, à cette occasion, les animaux ont tous été traités au Bérénil en avril. La pression glossinaire (*Glossina palpalis* et *G. tachinoides*) était tombée de manière spectaculaire en 1987 et au début de 1988 dans la zone couverte par le programme de lutte anti-glossinaire (figure 16). En revanche, aucun changement réellement significatif n'avait été enregistré sur ce paramètre dans la zone contiguë "non contrôlée".

En moyenne, la prévalence trypanosomienne mensuelle relevée pour 10 troupeaux de bovins et 7 d'ovins dans la zone "contrôlée" avait commencé à baisser à partir de juin-juillet 1987 (figure 17); les prévalences moyennes observées en 1989 s'établissaient environ au quart des valeurs enregistrées pour 1987. Toutefois, une baisse similaire avait également été observée chez

les troupeaux de bovins et d'ovins maintenus dans la zone "non contrôlée". Dans une certaine mesure, la chute de la prévalence trypanosomienne observée chez les animaux de la zone "non contrôlée" pourrait s'expliquer par la proximité de certains des troupeaux de bovins et d'ovins de la "frontière" séparant les deux zones.

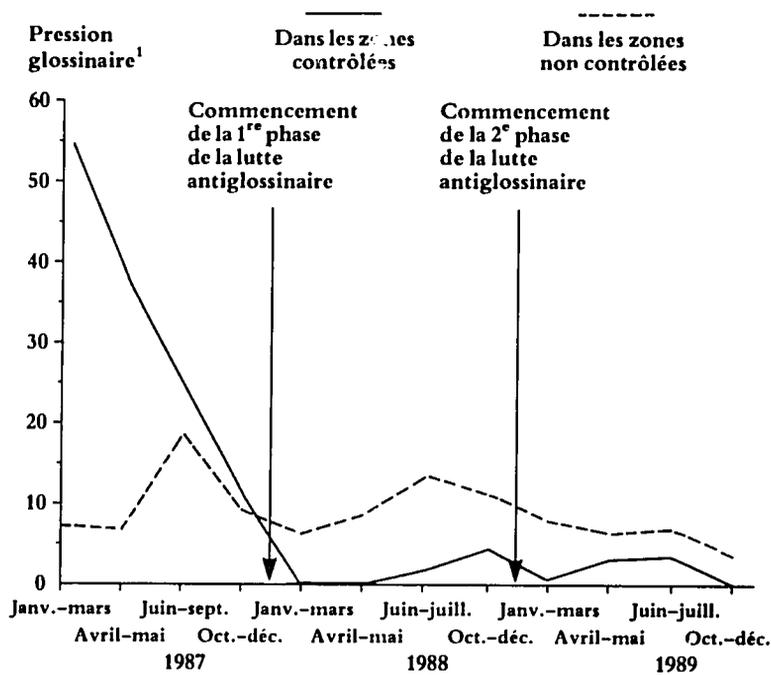


Figure 16.
Pression glossinaire dans les zones "contrôlées" et "non contrôlées" de la région de Boundiali (Côte d'Ivoire), 1987-1989.

¹ La pression glossinaire est calculée comme étant le produit de la densité relative des tsé-tsé, des taux d'infection des mouches et des repas de sang pris par les mouches sur les bovins.

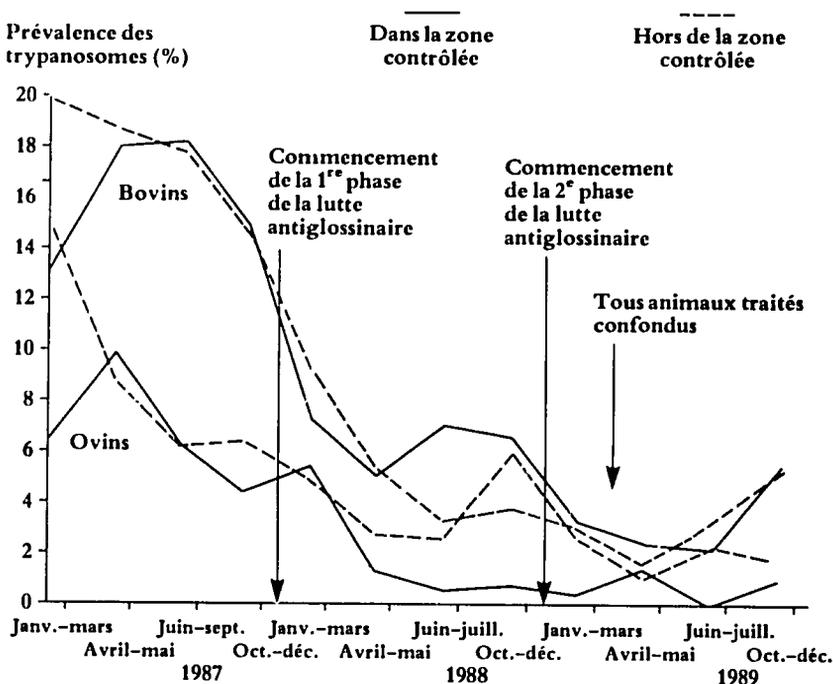


Figure 17.
Prévalence des trypanosomes chez les ovins et les bovins présents dans les zones "contrôlées" et "non contrôlées" de la région de Boundiali (Côte d'Ivoire), 1987-1989.

En 1990, des pièges à tsé-tsé seront utilisés dans les deux zones et la surveillance des troupeaux de bovins et d'ovins se poursuivra. Au demeurant, des données déjà collectées sur d'autres paramètres de la santé et de la productivité animales seront utilisées pour évaluer l'impact de la lutte anti-glossinaire sur la santé et la productivité des animaux.

G. d'Ieteren, P. Itty, G.J. Rowlands et J.C.M. Trail

En collaboration avec la Société de développement des productions animales, Côte d'Ivoire; le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales, Nairobi (Kenya)

Evaluation économique de l'introduction du N'Dama dans la région d'Idiofa, au Zaïre

Une étude a été menée en 1989 sur l'économie de l'introduction des N'Dama dans la région d'Idiofa (Zaïre central) en vue de la production bouchère. Il s'agit là de la première étude du genre réalisée à partir de données économiques exhaustives et de relevés sur la productivité. Elle fournit une information de première main sur la factibilité économique de l'introduction de bovins trypanotolérants dans les systèmes villageois pratiqués dans les zones à tsé-tsé sans tradition d'élevage bovin. Les valeurs relatives à la structure des troupeaux et à la productivité animale moyenne ont été relevées sur 18 troupeaux observés entre janvier 1986 et décembre 1989. Les données économiques avaient été enregistrées en mai 1989.

Aux fins de l'analyse coûts-bénéfices, un modèle de simulation permettant de prendre en compte la dynamique de la production animale avait été utilisé. Une analyse économique à l'échelle de la collectivité régionale a ensuite été effectuée, la rentabilité étant envisagée ici sous l'angle de la totalité de la population d'Idiofa et non du seul point de vue des individus élevant des bovins. L'analyse effectuée s'appuyait, selon que de besoin, sur le prix de référence, qui s'obtient en déduisant les impôts et les subventions des prix pratiqués sur le marché, et sur le coût d'opportunité, qui correspond à la valeur de renonciation des biens, des services ou du capital. Une analyse financière à l'échelle individuelle a également été menée pour compléter l'analyse économique effectuée du point de vue de la collectivité régionale.

L'analyse économique à l'échelle régionale a révélé un rapport global des investissements aux bénéfices nets de 1/11, sur la base d'un taux d'escompte de 10% et d'un taux de rendement interne de 11,7%. L'analyse financière effectuée à l'échelle individuelle a donné un rapport des investissements aux bénéfices nets de 1/22 et un taux de rendement interne de 13,4%. Dans les deux cas, les rendements étaient positifs sans pour autant être exceptionnellement élevés.

Il ressort des résultats de l'étude qu'en dépit d'une productivité raisonnable des bovins et de la modestie des intrants requis, les rendements économiques et financiers obtenus étaient plutôt faibles. Deux des facteurs responsables de cet état de fait étaient les coûts relativement élevés des bovins reproducteurs au demeurant très difficiles à trouver sur le marché d'Idiofa, et les prix prohibitifs de la viande de bœuf, compte tenu du pouvoir d'achat de la population locale. Toutefois, l'étude entreprise montre clairement qu'au plan économique, l'introduction des bovins trypanotolérants dans des villages où l'élevage bovin ne constitue pas une tradition se justifie.

G. d'Ieteren, P. Itty, G.J. Rowlands, J.C.M. Trail et F. van Winckel

En collaboration avec le Développement du progrès populaire, Zaïre

Collaboration avec les systèmes nationaux de recherche agricole

13 cadres des SNRA ont été étroitement associés aux activités de recherche du Secteur de recherche sur la trypanotolérance en 1989. 24 articles s'inspirant des travaux du Secteur de recherche ont été publiés, soumis pour publication, ou présentés dans des réunions scientifiques pendant l'année considérée. Sur les 67 auteurs de ces publications, 30 provenaient des SNRA, 19 du CIPEA et 18 d'autres centres internationaux opérant en Afrique ou dans d'autres parties du monde.

Réunion du réseau Trypanotolérance

La réunion biennale du Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant a été organisée à Mombasa et à Nairobi (Kenya) du 10 au 21 avril 1989. Cette réunion a permis aux experts du Réseau de faire le point sur leurs travaux de recherche et de modifier ou de redéfinir certains de leurs protocoles. De nouveaux projets de recherche ont également été mis au point. En outre, des chercheurs venus de la Côte d'Ivoire, de l'Ethiopie, du Gabon, de la Gambie et du Zaïre ont présenté les résultats de leurs activités à la 20^e réunion du Conseil scientifique international de recherche sur les trypanosomiasés et leur contrôle de l'Organisation de l'unité africaine (CSIRT/OUA) organisée en même temps que la Biennale à Mombasa.

Le Réseau entretient des relations solides avec le CSIRT/OUA et utilise sa réunion biennale, l'une des plus grandes rencontres scientifiques organisées en Afrique sur la recherche sur la trypanosomiasé, comme un cadre privilégié d'échanges d'idées et de résultats de recherche, et comme un moyen approprié pour toucher les représentants des pays africains et des organisations régionales et internationales concernées par la trypanosomiasé, ou intervenant dans ce domaine.

Formation

Des stages de formation individuelle ont été organisés à Nairobi à l'intention de six chercheurs en poste dans des sites de recherche du Réseau en Côte d'Ivoire, en Ethiopie, au Gabon et au Zaïre. Ces stages portaient sur des aspects précis des protocoles de recherche du Réseau et sur les méthodes utilisées en matière d'analyse et de traitement de données.

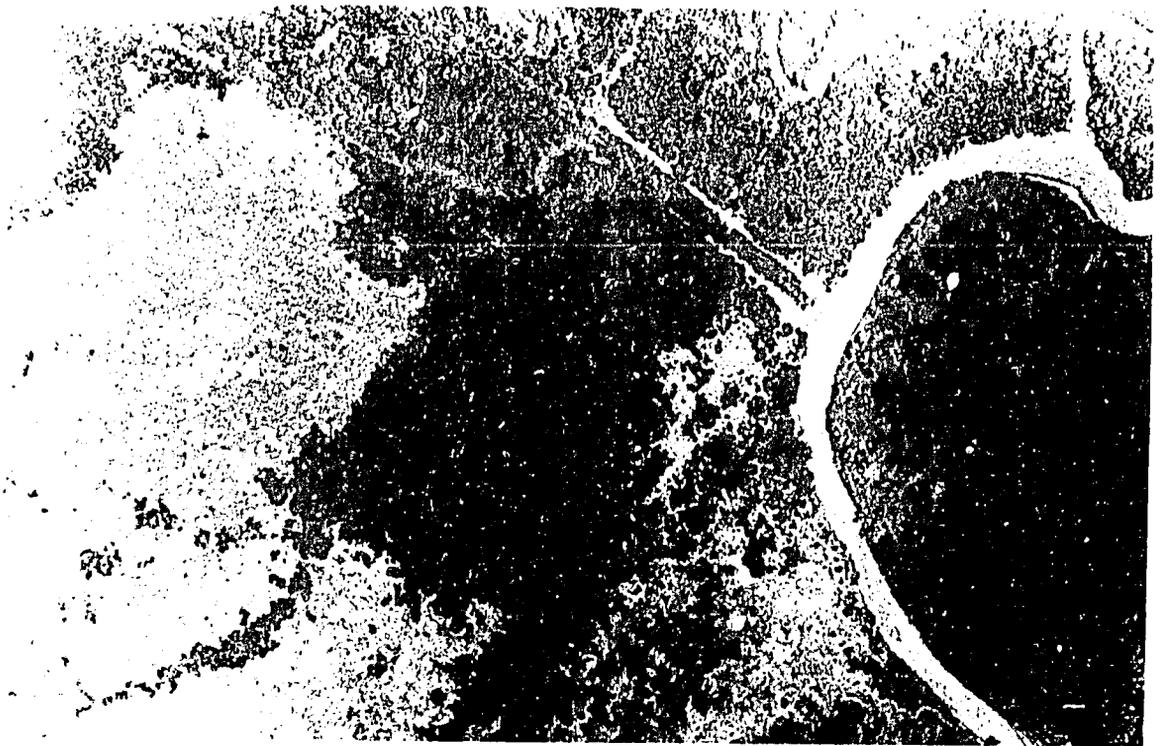
Au cours de la période considérée, les chercheurs en poste sur les sites du Réseau en Ethiopie, en Gambie, et au Zaïre ont donné des cours de formation à leurs propres compatriotes ou à des ressortissants de pays voisins, ajoutant ainsi une nouvelle dimension aux activités de formation du Réseau et permettant une meilleure diffusion des résultats de recherche au sein des systèmes nationaux de recherche agricole.

PERSONNEL DU SECTEUR DE RECHERCHE

- J. C. M. Trail, *Coordonnateur du Secteur de recherche*
- K. Agyemang, *Zootechnicien*
- G. d'Ieteren, *Coordonnateur du Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant*
- P. Itty, *Agro-économiste (expert associé de la FAO)*
- D. A. Little, *Spécialiste de la nutrition animale*

S. Nagda, *Analyste de données biologiques principal*
A. N. Ouattara, *Assistante du Coordonnateur du réseau Trypanotolérance*
J. M. Rarieya, *Analyste de données biologiques*
G. J. Rowlands, *Zootechnicien**
F. van Winckel, *Agronome (détaché au CIPEA par l'Administration générale de
la coopération au développement, Belgique)*
Woudyalew Mulatu, *Vétérinaire*

* est entré au CIPEA en 1989



Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires

L'adoption d'une technologie nouvelle par les paysans est généralement subordonnée à l'existence de politiques gouvernementales adéquates et à l'utilisation efficace et judicieuse des ressources naturelles disponibles. Le Secteur de recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources primaires vise à appuyer les gouvernements des pays de l'Afrique subsaharienne dans les efforts qu'ils déploient en vue d'introduire des innovations dans ces domaines. En 1989, environ 26% du budget du Secteur de recherche ont été affectés à des travaux sur les politiques d'élevage, les 74% restants étant consacrés aux études sur les ressources primaires.

Recherche sur les politiques d'élevage

Dans le cadre de son thème Recherche sur les politiques d'élevage, le CIPEA entreprend des études sur un certain nombre de problèmes qui influent sur le développement de l'élevage en Afrique. Parmi ceux-ci, figurent les zones critiques qui s'observent dans les relations entre objectifs politiques et moyens d'action et les sujets que le CIPEA est mieux armé pour étudier que les autres organisations de recherche, fussent-elles nationales ou internationales (par exemple les comparaisons pays par pays).

En 1989, les travaux précédemment entrepris sur l'impact des politiques des prix et sur les relations entre la tenure des terres et l'adoption des innovations technologiques se sont poursuivis. Toutefois, l'étude sur la tenure des terres a pris une orientation nouvelle avec le lancement des activités de recherches concertées menées sur la maîtrise des terres et la propriété des arbres en Afrique de l'Ouest avec le Land Tenure Center de l'université du Wisconsin (Etats-Unis), travaux qui à terme ouvriront la voie à la collaboration avec plusieurs autres chercheurs en Afrique de l'Ouest.

Impact des politiques des prix du bétail sur la production de viande et de lait de certains pays d'Afrique subsaharienne

Les politiques des prix pratiquées en Afrique subsaharienne pour la commercialisation du bétail sont importantes à trois titres. D'un, parce que les populations rurales des pays concernés tirent pour la plupart leur subsistance de l'élevage et que leurs revenus sont directement liés aux prix des animaux qu'elles produisent. De deux, parce que les prix représentent une charge pour les consommateurs qui consacrent une bonne partie de leurs revenus à l'achat de produits animaux. Et de trois, parce que les politiques des prix du bétail ont un pouvoir d'incitation ou de dissuasion sur les producteurs et qu'elles influent sur les recettes et les dépenses des pouvoirs publics. A cause de ces fonctions différentes, voire contradictoires, la plupart des gouvernements rechignent à laisser les prix fluctuer au gré du marché. Ils essaient au contraire de contrôler leurs effets par un certain nombre d'interventions institutionnelles. L'étude entreprise sur ce thème visait à :

- comparer les objectifs des politiques des prix et les moyens d'action utilisés dans certains pays de l'Afrique subsaharienne; et à
- estimer les effets des interventions directes et indirectes des pouvoirs publics sur les réponses des producteurs aux prix, sur le développement de la production animale et sur le bien-être du consommateur.

Aux fins de la partie analytique de l'étude, les données rassemblées en 1988 dans les pays couverts par l'étude sur les prix officiels et sur les cours du marché ont été complétées par des renseignements puisés à la source ou rapportés dans d'autres publications.

Une étude décrite dans le *Rapport annuel 1988* du CIPEA (pages 136 et 137) présente les coefficients nominaux de protection (CNP) de la viande de bœuf pour la période 1973–1986. Ces coefficients, qui mesurent les incitations à la production adoptées par le gouvernement par la voie des prix, avaient été estimés sur la base des taux de change officiels. Toutefois, comme on sait que durant cette période, plusieurs pays avaient opté pour la survalorisation de leurs monnaies nationales, le coefficient applicable au Nigéria a été réévalué en 1989 sur la base d'un taux de change ajusté. Cette approche permet notamment de montrer les effets de la survalorisation des monnaies sur les réponses des producteurs aux prix.

Le degré de survalorisation du taux de change a été estimé sur la base du taux différentiel d'inflation qui s'observe entre les prix intérieurs (approximativement déterminés à partir de l'indice des prix à la consommation) et les prix internationaux (calculés sur la base de l'indice des prix à la consommation des pays industrialisés). 1973, année où la monnaie nigériane a été décrochée de la livre et baptisée "naira", avait été utilisé comme année de base.

L'utilisation du taux de change officiel révèle qu'à partir de 1975 les producteurs de viande de bœuf bénéficiaient d'une protection économique, c'est-à-dire d'une subvention de fait, alors que le CNP estimé en fonction du taux de change ajusté, montrait que les producteurs étaient implicitement imposés entre 1979 et 1985 en conséquence de la survalorisation de la monnaie nigériane au cours de cette période (figure 18).

Le rapport du prix d'un produit animal à celui d'une autre denrée locale, telle que le mil ou le sorgho contre lesquels les produits animaux peuvent être facilement échangés, permet également de se faire une idée de l'effet des prix utilisés comme moyen d'incitation à la production. L'utilisation de ce rapport permet en outre de contourner les difficultés inhérentes à la conversion des taux de change. Entre 1975 et 1985, les prix des produits animaux

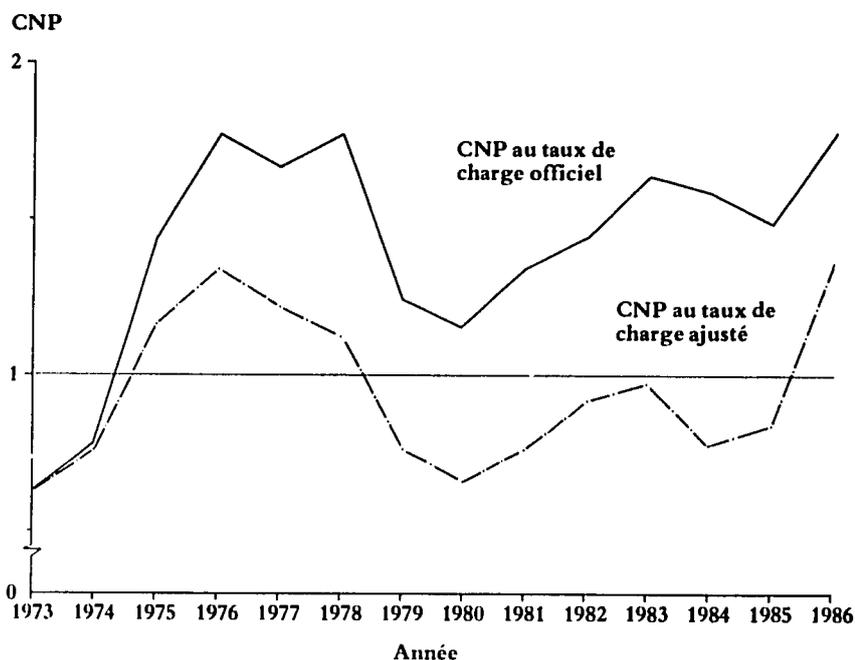


Figure 18.
 Comparaison des CNP
 relatifs à la viande de boeuf
 calculés sur la base de taux de
 change officiels et ajustés,
 Nigéria, 1973-1986.

ont chuté d'environ 50% par rapport à ceux du mil (tableau 45). La dévaluation du naira, consécutive à l'application du Programme d'ajustement structurel (PAS) en septembre 1986 s'était toutefois traduite par un relèvement des prix intérieurs des marchandises commercialisables telles que les produits animaux. Ce phénomène avait contribué à renverser la tendance à la baisse des produits animaux par rapport aux denrées non commercialisables parmi lesquelles on compte le mil au Nigéria.

Tableau 45. Indices des prix de la viande de boeuf, de mouton et de volaille par rapport à ceux du mil, Nigéria, 1975-1986^a.

Année	Viande de boeuf/mil	Viande de mouton/mil	Viande de volaille/mil
1975	100	100	100
1976	111	100	98
1977	89	94	90
1978	66	67	72
1979	56	57	55
1980	79	83	79
1981	48	53	53
1982	45	47	56
1983	56	63	66
1984	38	40	41
1985	42	53	52
1986	88	93	87

^a 1975 = 100.

Le problème du pouvoir incitatif des prix a également été étudié, quoique de manière légèrement différente, chez les producteurs ivoiriens et maliens. Les causes profondes des modifications annuelles des CNP estimés pour les producteurs ivoiriens et maliens ont été examinées, à la lumière de la courbe de tendance des changements réels de prix, en vue de mettre l'accent sur l'aspect fluctuant des réponses des producteurs de viande de mouton et de lait aux prix. Dans le cas d'espèce, les CNP utilisés n'avaient pas été ajustés pour tenir compte de la survalorisation du taux de change, en vue de mettre en relief les effets des facteurs autres que le taux de change sur les réponses des producteurs aux prix.

La figure 19 donne le CNP de la viande de mouton en Côte d'Ivoire. Inférieur à 1,0 entre 1972 et 1975, il était devenu supérieur à 1,0 de 1976 à 1986. Il apparaît ainsi que durant cette période, les pouvoirs publics avaient cessé d'imposer les producteurs de viande de mouton pour commencer à les protéger. La décomposition des fluctuations annuelles du CNP révélait que les changements au niveau du prix nominal au producteur contribuaient généralement à accroître le CNP. La hausse des cours internationaux avait déprimé le CNP entre 1971 et 1973 et entre 1979 et 1980. Enfin, la chute du CNP enregistrée entre 1980 et 1982 et entre 1983 et 1984 était essentiellement la conséquence d'un certain nombre de dévaluations nominales du franc CFA.

Dans le cas du lait au Mali, la décomposition du CNP révèle que le prix nominal au producteur était demeuré inchangé entre 1971 et 1972 et entre 1973 et 1975. Il découle de cela que les changements du CNP enregistrés pendant ces périodes étaient exclusivement dus aux variations des taux de change et des prix internationaux (figure 20). Les changements observés pour ces deux variables étaient au demeurant relativement limités, ce qui fait que les fluctuations du CNP étaient également modestes. Un accroissement substantiel du prix nominal au producteur enregistré entre 1983 et 1984 avait contribué à accroître le CNP et à le hisser au-dessus des valeurs observées au début des années 70. Une tendance à la hausse avait également été constatée pour le prix réel au producteur durant cette période (figure 20).

Les résultats présentés ci-dessus révèlent des variations substantielles entre les taux d'imposition ou de subvention appliqués dans les divers pays couverts par l'étude. Ils montrent également que la latitude dont dispose le gouvernement pour renforcer ses mesures d'incitation à la production est fonction de plusieurs facteurs, y compris les politiques affectant le prix nominal au producteur, les politiques macro-économiques influant sur le taux d'inflation, les taux de change en vigueur, et les niveaux des prix internationaux. Les gouvernements peuvent naturellement exercer une influence directe sur les trois premiers facteurs, mais ont moins d'emprise sur les prix internationaux.

T.O. Williams

Tenure des terres et propriété des arbres en Afrique de l'Ouest

C'est au début des années 80 que le CIPEA a commencé à tester en milieu réel ses recherches sur l'agriculture en couloirs au Nigéria. Les travaux réalisés dans ce cadre ont démontré que les systèmes de tenure des terres et de propriété des arbres avaient eu une très grande influence sur les producteurs qui avaient bien voulu participer aux essais et sur les types de parcelles qu'ils avaient choisi de vouer à la culture en couloirs. L'étude des relations qui existent entre la tenure des terres et l'agriculture en couloirs dans la zone

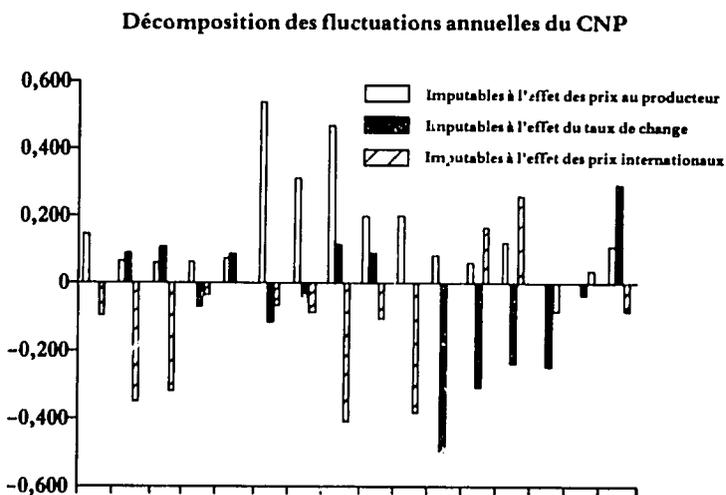
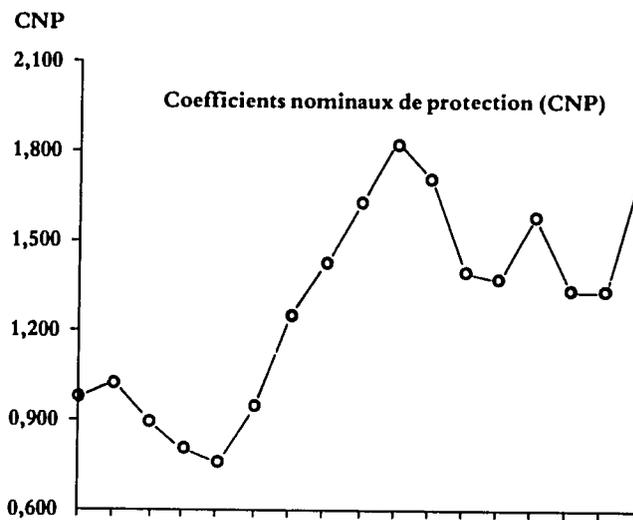
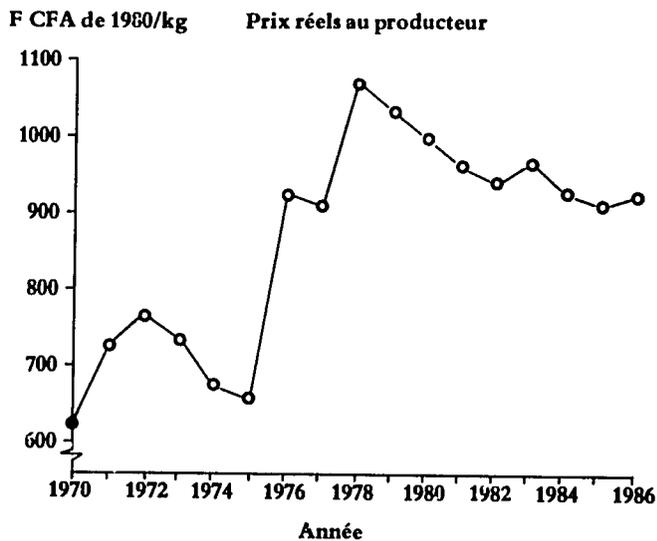


Figure 19.
Modifications annuelles des mesures d'incitation par les prix destinées aux producteurs de viande de mouton en Côte d'Ivoire, 1970-1986.



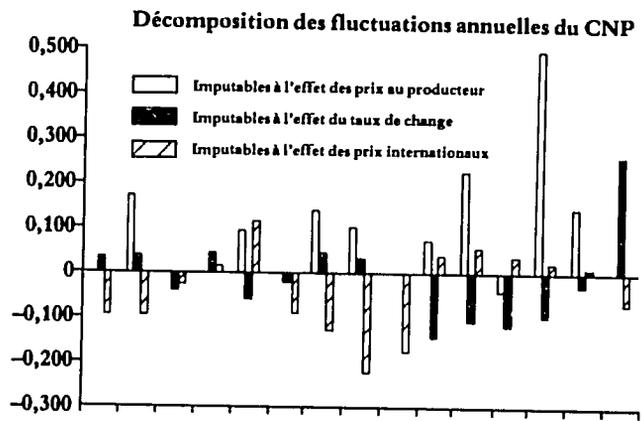
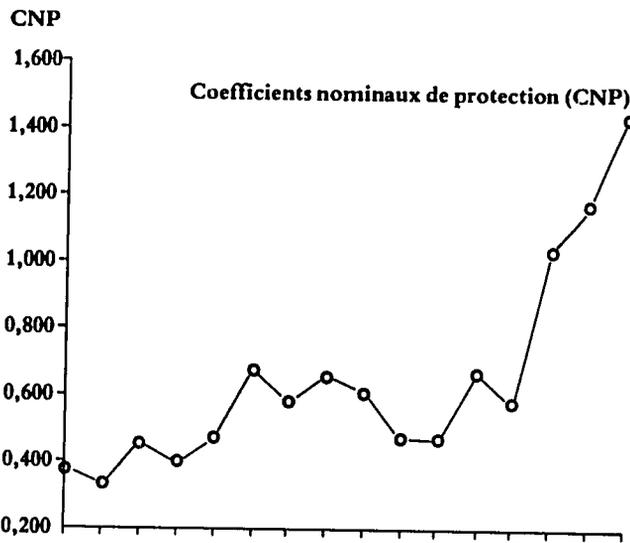


Figure 20.
Modifications annuelles des mesures d'incitation par les prix destinées aux producteurs de lait au Mali, 1971-1986.



humide de l'Afrique de l'Ouest a démarré en 1989 par un examen de la littérature disponible. Elle visait notamment à recenser les caractéristiques majeures des systèmes de tenure des terres et de propriété des arbres pratiqués dans la zone.

Les systèmes de tenure des terres en vigueur en Afrique de l'Ouest font à la terre et aux arbres des places totalement différentes. Les divers membres d'un ménage exploitent souvent des lopins de terre détenus à titre individuel; toutefois, l'attribution des parcelles cultivables relève généralement de la responsabilité d'un groupe social plus large, souvent composé de personnes appartenant au même lignage, ou de celle de ses représentants. Le lignage peut être de type matrilinéaire ou patrilinéaire ou rassembler des individus issus des mêmes ascendants paternels et maternels. Les femmes sont rarement habilitées à attribuer des droits fonciers à des tiers; de fait, même les droits d'usage qu'elles peuvent être amenées à exercer sur une terre leur viennent généralement d'un homme, qu'il s'agisse du mari, dont elle peut jouir d'une partie du patrimoine, ou des autres membres masculins de la famille. Les droits communaux et le droit d'attribution des terres sont rarement confiés à des groupes qui transcendent le village, aire où la descendance est à la fois directe et démontrable. A un niveau plus modeste, le chef d'une famille, qu'elle soit nucléaire ou élargie, est habilité à attribuer des droits d'usage de la terre aux membres de sa famille immédiate, à la seule condition pour ceux-ci d'exploiter effectivement les parcelles allouées. Le droit d'attribuer des pâturages peut avoir pour source une autorité plus haut placée que celle habilitée à allouer des terres agricoles.

Avec l'intensification des pressions démographiques, les superficies traditionnellement contrôlées par l'autorité lignagère la plus haut placée sont progressivement grignotées et les terres peuvent actuellement être prêtées, données en gage, louées et vendues, sans pour autant que de telles transactions ne soient nécessairement sanctionnées par la loi. Les paysans exploitant des terres dans le cadre de contrats à caractère temporaire se voient automatiquement interdire la possibilité de procéder à des investissements durables tels que l'implantation d'arbres. En vertu du système des jachères tournantes pratiqué en Afrique de l'Ouest, l'utilisateur d'un lopin de terre donné peut se voir refuser l'accès à la même parcelle à la fin du cycle de la rotation. Même lorsqu'un particulier se voit accorder des droits d'usage de longue durée sur une terre agricole, celle-ci retourne souvent au pâturage communal après la récolte des espèces emblavées.

Les droits acquis sur les arbres peuvent être distincts de ceux exercés sur les terres qui leur servent de support. Ils sont déterminés par le rôle personnellement joué par l'individu dans leur plantation ou dans leur ensemencement; par le type de personne physique ou morale qui les ont plantés et qui en sont les propriétaires (Etat, groupe, individu, homme, femme); par l'espèce des arbres; par le dispositif spatial utilisé pour planter; par leur destination (exploitation pour la subsistance ou à des fins commerciales); par la forme dans laquelle ils sont utilisés (cueillette, coupe, récolte, sur pied); par le mode de disposition auquel ils se prêtent (destruction, prêt, bail, mise en gage, vente, don); et par le système de tenure de la terre (héritage, achat, location, gage, métayage, bail). L'intégration des différents paramètres évoqués ci-dessus révèle que certains droits à la tenure des terres et à la propriété des arbres sont partiels et se confondent les uns les autres, ce qui rend aléatoire toute perspective d'investissement à long terme dans l'arboriculture.

Contrairement à ce qu'on croit communément, les femmes de l'Afrique de l'Ouest sont habilitées à posséder des ressources foncières ou autres (terres, animaux, arbres) et à avoir des responsabilités distinctes de celles de l'homme. Toutefois, les contraintes auxquelles elles ont à faire face en ce qui

concerne la gestion de telles ressources sont différentes de celles qui s'imposent à l'homme. La femme tient généralement ses droits à posséder des arbres de son époux, de son statut dans le lignage, ou de la combinaison de ces deux facteurs. C'est ainsi que le pouvoir qu'exerce la femme sur les différentes parties des arbres et sur leurs produits, de même que ses responsabilités à l'égard de telles plantes peuvent être déterminés par des règles différentes de celles applicables à l'homme. Certaines de ces règles, telle l'interdiction faite à la femme de planter des arbres, peuvent constituer un obstacle majeur à la production d'arbres fourragers.

A l'issue de cet examen bibliographique, des recherches seront entreprises sur la sécurité de la tenure des terres et de la propriété des arbres; sur les droits du lignage face à ceux de l'individu; sur l'attribution de droits d'usage à long terme aux personnes étrangères au lignage; sur les règles portant interdiction de planter des arbres stipulées dans divers accords de location; sur le rôle surjacent des droits d'usage communautaires sur les terres agricoles; sur les disparités qui s'observent entre les droits de l'homme et de la femme quant à la tenure de la terre et à la propriété des arbres; et sur la réglementation gouvernementale en matière d'utilisation des arbres.

L. Reynolds et M.A. Jabbar

En collaboration avec le Land Tenure Center, université du Wisconsin, Etats-Unis.

Evolution des parcours

Jusqu'ici, les tendances de la productivité des parcours, et l'ampleur et les causes de leurs fluctuations sont encore entourées de nombreuses zones d'ombre. La médiocrité des résultats des projets d'aménagement des parcours et la réticence des populations rurales à adopter les technologies expérimentées dans ces zones s'expliquent essentiellement par ces carences. L'objectif recherché dans le cadre du thème Evolution des parcours consiste à éliminer ces zones d'ombre en aidant les structures nationales de recherche agricole (SNRA) à mettre en place des systèmes appropriés de surveillance des parcours; à mettre au point des techniques adaptées à un tel travail; et à étudier certains des principaux mécanismes qui permettent à la productivité des systèmes de production des parcours de retourner à ses niveaux antérieurs, après plusieurs périodes de stress environnemental, ou qui contribuent à la faire chuter à des niveaux beaucoup plus bas. Ces travaux feront simultanément appel à des activités en réseau, et à des actions de recherche et de formation qui seront menées par le Centre, soit isolément, soit en collaboration avec d'autres organisations.

Réseau de surveillance des parcours sahéliens

En février 1989, un séminaire a été organisé à Niamey (Niger) pour examiner les problèmes posés par la surveillance des parcours au Sahel. Le séminaire en question avait été organisé par le CIPEA et l'AGRHYMET, le centre régional mis en place par les Etats du Sahel pour traiter des questions d'agrométéorologie et d'hydrologie. Il regroupait des représentants de l'ensemble des pays membres (Burkina Faso, Cap-Vert, Gambie, Guinée-Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad) et des délégués provenant de diverses organisations internationales et régionales, y compris la FAO (l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement), l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources),

le BNUS (Bureau des Nations Unies pour la région soudano-sahélienne) et le CILSS (Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel). Plusieurs chercheurs appartenant à des universités du continent africain et du monde développé (Australie, France, Royaume-Uni et États-Unis), ainsi qu'à des organisations internationales avaient également assisté à ce séminaire dont l'ultime session a approuvé la mise en place d'un réseau de surveillance (pastorale) des parcours sahéliens. Avant de se séparer, les participants ont également élu un comité directeur provisoire qui, à l'issue de ses travaux, a élaboré un programme de travail et mis au point des projets à soumettre aux bailleurs de fonds pour financement.

P. Hiernaux et L. Diarra

Reconnaisances aériennes

Le succès des programmes de recherche-développement zooteknique élaborés pour l'Afrique passe nécessairement par la disponibilité d'une information fiable et actualisée sur l'environnement, l'utilisation des terres et les effectifs animaux. Toutefois, ces données sont souvent techniquement et financièrement difficiles à obtenir. Il s'ajoute à cela que les opérations de collecte et d'analyse de données sont lentes à réaliser. Les vols de reconnaissance à basse altitude peuvent contribuer à résoudre ces problèmes en fournissant au chercheur des données raisonnablement fiables et peu coûteuses, en particulier dans les zones les plus arides, les plus ouvertes et les moins peuplées de l'Afrique, où se rencontre la majeure partie du bétail du continent.

Au cours de la décennie qui vient de s'écouler, le CIPEA s'est doté des compétences et de l'équipement requis pour mener à bien de telles enquêtes et a mis en place une unité spécialement formée pour effectuer des survols aériens, à savoir le groupe Reconnaissances à basse altitude. Cette structure a pour mission de réaliser des opérations de reconnaissance aérienne et d'analyse de données pour le compte des organisations de recherche-développement qui en font la demande. Le Groupe peut également mettre à la disposition des organismes demandeurs qui préfèrent réaliser certaines des opérations requises avec leurs propres ressources, une partie seulement de ses moyens d'action, par exemple un avion et un pilote.

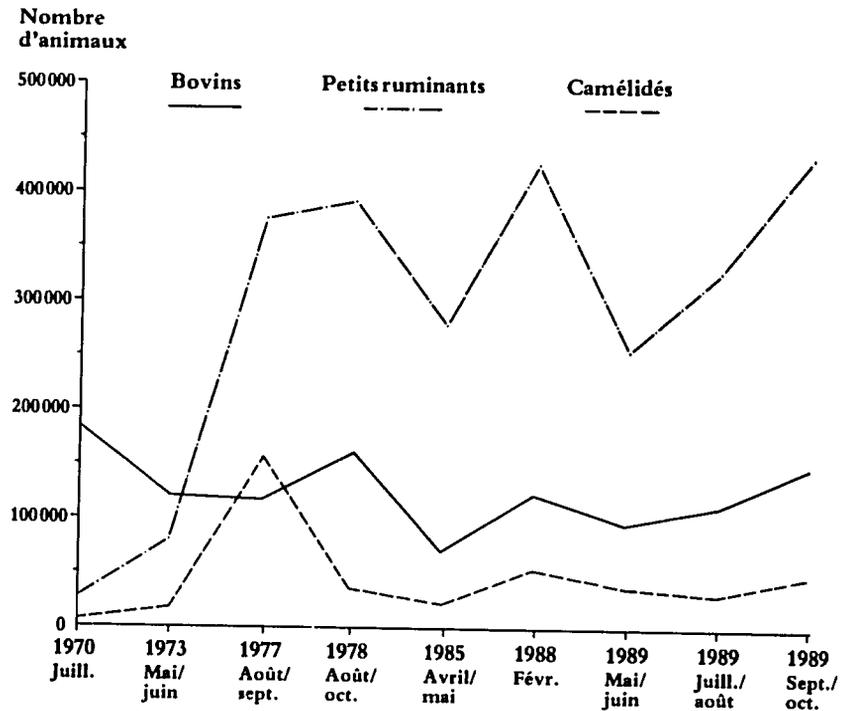
Au cours de l'année considérée, le CIPEA a loué au Resource Inventory and Management (RIM) un avion et son pilote, dans le cadre de deux enquêtes aériennes effectuées l'une au Mali et l'autre au Nigéria. Trois enquêtes aériennes ont également été menées par le Centre en mai, juillet et septembre à l'est d'Isiolo (Nord-Kenya) sur des terrains de parcours couvrant au total une superficie de 35 000 km².

Les reconnaissances effectuées dans la zone d'Isiolo revêtent une importance toute particulière dans la mesure où cette région fait l'objet depuis 1970 de plusieurs enquêtes aériennes entreprises pour estimer les effectifs qui y sont présents. Les enquêtes réalisées s'appuyaient toutes sur la méthode des sondages, mais les autres techniques employées présentaient de légères différences d'une opération à l'autre. Il y avait également des différences mineures entre les tailles des zones survolées. La zone couverte par le CIPEA en 1989 était d'environ 5% plus petite que celle survolée par d'autres institutions au cours des années précédentes; exception faite pour le cas des bovins où le CIPEA pourrait sous-estimer de 25% les effectifs présents dans la zone la plus vaste parmi celles survolées, on peut dire des populations observées pendant les différentes années et enquêtes qu'elles sont directement comparables.

La figure 21 résume les résultats de ces enquêtes qui fournissent une excellente base quantitative aux données qualitatives disponibles sur l'impact de la guerre civile (la "Shifta" des années 60), de la sécheresse, de la transhumance saisonnière et des migrations plus permanentes de divers groupes ethniques sur cette zone pastorale. C'est le lieu de signaler que l'information quantitative et l'information qualitative ne suffisent pas l'une sans l'autre. La figure 22 donne les fluctuations intra-annuelles des parts relatives du bétail domestique et des animaux sauvages dans la pression sur les pâturages.

Assefa Eshete, Michel Corra, Tassew G. Medhin et S. Sandford

Figure 21.
Populations de ruminants domestiques du district d'Isiolo, au Kenya, estimées au moyen de vols de reconnaissance, 1970-1989.



NB. Les proportions ne sont pas respectées.

Les enquêtes avaient été menées par le Resource Management and Research (1970 et 1973), le Kenya Rangelands Ecological Monitoring Unit (1977, 1978, 1985 et 1988) et le CIPEA (1989).

Prestations de services dans le domaine des politiques d'élevage

Dans le cadre de son thème Prestations de services, le Groupe de recherche sur les politiques d'élevage s'est fixé comme principal objectif de fournir une information appropriée aux responsables du sous-secteur de l'élevage, et de former ses personnels à l'analyse des problèmes politiques et de leurs solutions. A cette fin, le Groupe s'appuie sur l'ALPAN, le Réseau africain d'analyse des politiques d'élevage, et organise chaque année un stage sur l'analyse des politiques d'élevage. Dans le cadre de ce thème, l'élaboration de manuels sur l'analyse des politiques d'élevage, sur la recherche sur les systèmes d'élevage et sur les statistiques de l'élevage africain a également été entreprise.

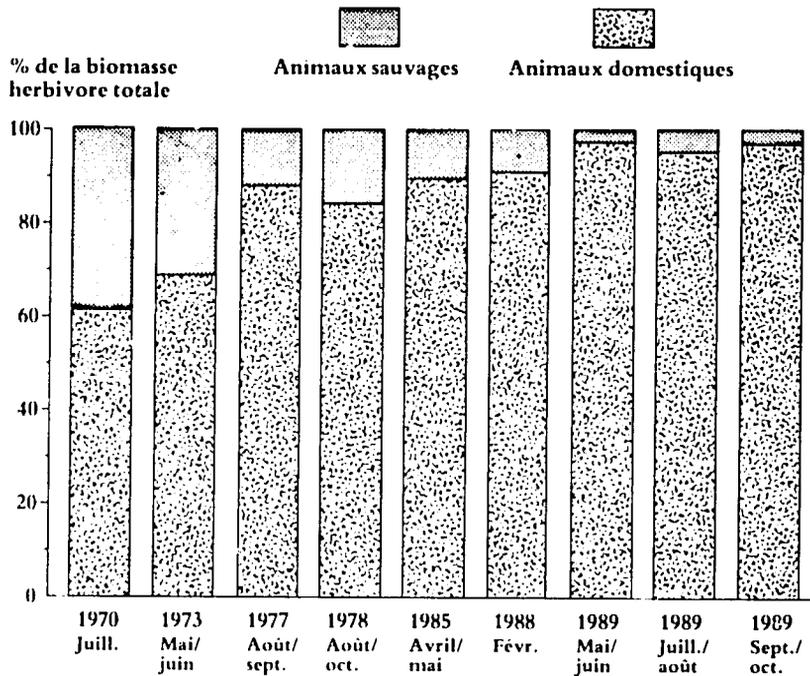


Figure 22.
Contributions relatives des animaux domestiques et sauvages à la biomasse totale herbivore du district d'Isiolo, au Kenya, 1970-1989.

Les enquêtes avaient été menées par le Resource Management and Research (1970 et 1973), le Kenya Rangelands Ecological Monitoring Unit (1977, 1978, 1985 et 1988) et le CIPEA (1989).

Réseau africain d'analyse des politiques d'élevage

Deux jeux de documents du Réseau, y compris deux bulletins de liaison et cinq articles ont été produits en 1989. Un supplément à l'un des bulletins de liaison dressant la liste de toutes les publications de la Division d'études zoo-économique du CIPEA entre 1986 et 1989 a également été élaboré.

Le nombre des adhérents au Réseau a légèrement augmenté vers la fin de 1989, s'établissant à plus de 1000 membres. 80% de ces adhérents travaillent en Afrique subsaharienne, notamment dans la fonction publique (environ deux tiers). Quelque 40% des membres africains du Réseau sont des spécialistes des sciences naturelles, les experts en sciences sociales représentant un peu plus d'un quart du nombre de ces adhérents. Le tableau 46 donne la répartition par région, profession, discipline et langue de travail des membres de l'ALPAN.

Addis Anteneh

Cours de formation sur l'analyse des politiques d'élevage

Le quatrième stage annuel de formation à l'analyse des politiques d'élevage s'est tenu au Siège du CIPEA en septembre 1989. Dispensé en français, ce cours avait été suivi par 20 participants, dont 13 appartenant à des ministères ou organismes de développement, 5 à des instituts de recherche agrono-

Tableau 46. Employeur, discipline et langue de travail des membres de l'ALPAN au mois de décembre 1989.

Région	Total	Employeur				Discipline			Langue de travail	
		Gouvernement	Organisation internationale	Secteur privé	Secteur universitaire	Expert en sciences sociales	Expert en sciences naturelles	Non classé	Anglais	Français
Afrique centrale	108	87	7	1	13	21	56	31	15	93
Afrique de l'Est	241	153	25	8	55	88	99	54	240	1
Afrique australe	150	104	14	8	24	36	68	46	133	17
Afrique de l'Ouest	330	210	60	6	54	77	125	128	142	188
Total, Afrique subsaharienne	829	554	106	23	146	222	348	259	530	299
Autres pays africains	6	1	5	0	0	1	1	4	6	-
Total pays africains	835	555	111	23	146	223	349	263	536	299
Pays non africains	189	16	118	18	37	49	41	99	177	12
Total	1024	571	229	41	183	272	390	362	713	311

mique ou zootechnique, 1 à une université et 1 à une organisation intergouvernementale régionale. Le tableau 47 donne les origines régionales et linguistiques des participants à ces cours pendant les quatre dernières années.

S. Sandford et Senait Seyoum

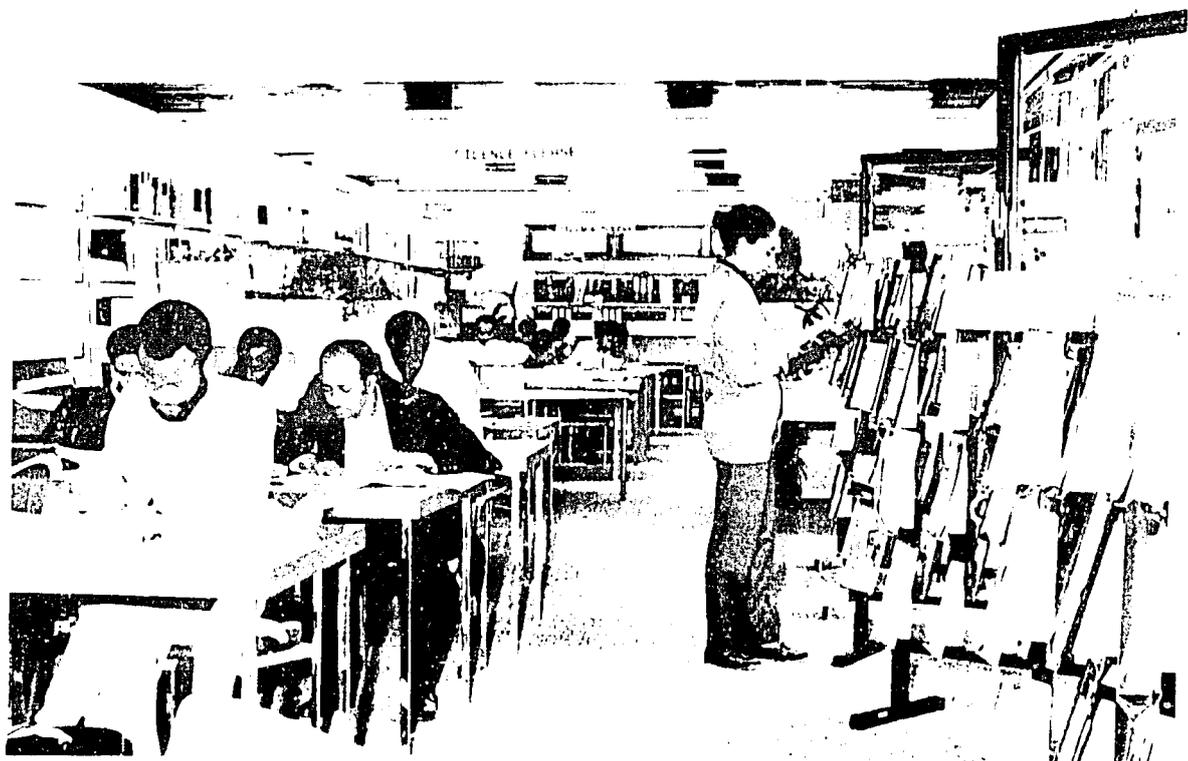
Tableau 47. Origine régionale et langue de travail des participants aux cours sur l'analyse des politiques d'élevage dispensés entre 1986 et 1989.

	Afrique de l'Est	Afrique australe	Afrique de l'Ouest	Afrique centrale	Total
1986	11	6	3	-	20
1987	1	1	13	8	23
1988	14	2	5	-	21
1989	-	1	12	7	20
Total	26	10	33	15	84
Anglophones	25	8	8	-	41
Francophones	1	2	25	15	43

PERSONNEL DU SECTEUR DE RECHERCHE

S. Sandford, *Coordonnateur du Secteur de recherche*
Addis Anteneh, *Economiste*
Assefa Eshete, *Photo-interprète*
L. Diarra, *Ecologiste*
P. Hiernaux, *Ecologiste*
M. A. Jabbar, *Agro-économiste**
P. N. de Leeuw, *Ecologiste*
Michel Corra, *Ecologiste*
J. M. Powell, *Agro-écologiste**
L. Reynolds, *Zootechnicien*
D. Roxas, *Zootechnicien**
Senait Seyoum, *Assistante de recherche principale*
Tassew G. Medhin, *Pilote*
A. Traoré, *Vétérinaire*
T. O. Williams, *Zoo-économiste*

* est entré au CIPEA en 1989



Formation et information

Avec la consolidation des secteurs de recherche du CIPEA et des réseaux affiliés au Centre, le Département de la formation et de l'information du CIPEA a, par ses activités propres et ses prestations, contribué à appuyer et à compléter l'action du Centre et des SNRA dans la poursuite de leurs divers objectifs.

Les activités du Département en 1989 s'articulaient autour de cinq grands thèmes qui sont décrits dans le présent chapitre.

Une réunion de planification organisée en octobre 1989 a notamment permis de mettre au point un plan d'action balisant les actions de formation et d'information du Département pour la période 1991–1995. Les participants à cette réunion, qui regroupait sept agents du CIPEA et six chercheurs des institutions nationales de recherche et de formation de l'Afrique subsaharienne, s'étaient inspirés du système de planification par objectifs (GOPP). Aux termes de leurs travaux, les activités prioritaires ci-après avaient pu être identifiées pour le Département.

Formation

- Aider les SNRA à former des cadres capables de diriger des programmes de recherche en donnant à des diplômés du 2^e cycle universitaire, à des jeunes poursuivant des études postuniversitaires et à des chercheurs de haut niveau, la possibilité de mener des travaux de recherche au CIPEA.
- Former les chercheurs et les techniciens des SNRA à des méthodologies et techniques appropriées de recherche dans le cadre de programmes d'études individuelles ou collectives.
- Mettre en place des cours de formation à vocation productions.
- Organiser des actions de formation dans le domaine de la gestion de la recherche.
- Elaborer des manuels de formation et des programmes d'auto-enseignement s'inspirant des cours dispensés par le CIPEA et des activités des secteurs de recherche du CIPEA et des réseaux qui leur sont affiliés à l'intention des stagiaires et des institutions de formation de l'Afrique subsaharienne.
- Créer un cadre de concertation CIPEA–SNRA qui permettra de faire coïncider les programmes de formation du Centre avec les besoins des systèmes nationaux de recherche agricole.

Information

- Assurer la diffusion effective de l'information et des résultats de recherche du CIPEA dans l'ensemble de l'Afrique subsaharienne.
- Participer à la diffusion de l'information et des résultats de recherche des SNRA dans l'ensemble de l'Afrique subsaharienne.
- Rassembler l'information sur la recherche zootechnique et l'élevage produite à l'échelle mondiale sur l'Afrique subsaharienne et la mettre à la disposition des SNRA.
- Renforcer les services d'information des SNRA par la voie de la coopération et de la formation.
- Mettre en place des mécanismes appropriés pour permettre aux chercheurs des SNRA de publier leurs résultats de recherche.

Pour ce qui est de la formation et de l'information, le Département devrait s'efforcer d'identifier des voies et moyens propres à encourager et à aider les chercheurs nationaux à demeurer dans la recherche active sur le continent.

A cet égard, la voie à suivre est très claire: le Département de la formation et de l'information doit assurer l'interface entre le CIPEA et les structures nationales et mettre au point des programmes et des activités conformes aux besoins des SNRA mais s'appuyant dans leur mise en oeuvre sur les ressources et le savoir-faire du Centre.

Formation

L'élaboration d'un manuel énonçant la politique du Centre en matière de formation et fournissant par écrit des renseignements sur les procédures et directives relatives aux possibilités de formation offertes au personnel du CIPEA (conseillers et superviseurs) et aux stagiaires a démarré en 1989. Cet ouvrage permettra de définir de manière précise les responsabilités de tous ceux qui interviennent dans la conception, la supervision et l'organisation de la formation au CIPEA de même que les obligations des stagiaires participant aux programmes de formation individuelle ou collective du Centre.

Formation individuelle

Au cours de la période considérée, 42 chercheurs ont mené à terme les programmes d'études individuelles organisées à leur intention par le CIPEA.

Deux chercheurs visiteurs, le docteur E.A. Olaloku de l'Obafemi Awolowo University au Nigéria et le docteur O.A. Ikwuegbu du National Veterinary Research Institute de Vom, au Nigéria, ont passé leurs congés sabbatiques au Centre. Sous la direction du docteur Philip Chigaru, Olaloku a travaillé sur l'évaluation biologique du potentiel de production laitière de la petite exploitation des zones humide et subhumide de l'Afrique de l'Ouest alors que Ikwuegbu supervisait les recherches menées sur les aspects techniques de la vulgarisation des pratiques d'élevage chez les Peuls du Nord-Nigéria sous la direction de M. R. von Kaufmann.

Au cours de l'année considérée, quatre boursiers d'études postuniversitaires, M. T. Bedingar du Tchad, M. A. Panin du Ghana, M. T. Williams du Nigéria et M. T.J. Ruredzo du Zimbabwe, ont mené à terme leurs travaux au Centre. M. T. Bedingar a travaillé sous la supervision de M. J. McIntire sur les aspects socio-économiques des politiques d'approvisionnement en aliments du bétail et sur les interactions de l'agriculture et de l'élevage. M. A. Panin a, pour sa part, travaillé sur l'utilisation possible des vaches

laitières et des attelages à un seul boeuf dans l'exploitation des terres agricoles à Debre Zeit et à Debre Berhan (Ethiopie), sous la direction de M.S. Sandford. Egalement sous la direction de S. Sandford, M. T. Williams a, quant à lui, étudié l'impact des politiques des prix sur la production de viande et de lait en Afrique subsaharienne. Enfin, M.T.J. Ruredzo a finalisé ses recherches sur la conservation *in vitro* des graminées fourragères, sous la direction de Mme J. Hanson

40 étudiants diplômés du 2^e ou du 3^e cycle universitaire ont séjourné au CIPEA en 1989 et 11 d'entre eux ont terminé leurs études au cours de l'année considérée (tableau 48). Ces 40 étudiants étaient tous régulièrement inscrits dans l'une des 32 universités qui coopèrent avec le CIPEA à travers le monde.

Tableau 48. *Étudiants du 2^e et du 3^e cycle universitaire ayant parachevé leur projet de recherche au CIPEA en 1989.*

Prénom (s) et nom	Nationalité	Diplôme recherché	Agent du CIPEA chargé de la supervision	Université d'origine	Titre du projet
Menweylet Atsedu	éthiopienne	Maîtrise en sciences	D.L. Coppock	Colorado State	Potential d'utilisation des banques fourragères et des arbres de l'espèce <i>Acacia</i> dans l'amélioration de la gestion des veaux dans les zones semi-arides de l'Ethiopie
Mulugeta Assefa	éthiopienne	Maîtrise en sciences	D.L. Coppock	Colorado State	Evaluation économique de l'amélioration de la gestion des veaux dans les zones semi-arides de l'Ethiopie
B.J. Hamminga	hollandaise	Maîtrise en sciences	O. B. Kasali	Wageningen	Effets des infections par les nématodes et les trématodes sur les performances de croissance des moutons des hauts plateaux éthiopiens
Alemayehu Mamo	éthiopienne	Maîtrise en sciences	I. Haque	Justus Liebig	Gestion des vertisols dans les hauts plateaux éthiopiens
Fisseha Itanna	éthiopienne	Maîtrise en sciences	S. Jutzi	Hohenheim	Caractéristiques de la distribution des carences et des éléments toxiques faisant obstacle à la production agricole dans certaines zones écologiques de l'Ethiopie
Wondimagegne Chekol	éthiopienne	doctorat (Ph. D.)	I. Haque	Göttingen	Description et gestion des vertisols des hauts plateaux éthiopiens
Getachew Tikubet	éthiopienne	doctorat (Ph. D.)	R. Scholtens	Sierra Leone	Ecologie des tsé-tsé et pression glossinaire dans le sud-ouest éthiopien
M. Frenken	allemande	Maîtrise en sciences	S. Sandford	Göttingen	Systèmes agraires dans la zone semi-aride de l'Ethiopie
A. Doyle	irlandaise	Maîtrise en sciences	K.J. Peters	University College Dublin	Elevage de veaux métis en Ethiopie par le biais de l'allaitement rationné
Takele Tilahun	éthiopienne	Maîtrise en sciences	D.L. Coppock	New South Wales	Complémentarité et antagonismes entre le pouvoir traditionnel et le pouvoir gouvernemental post-révolutionnaire dans le système pastoral Boran et conséquences de ces relations sur le développement
Solomon Desalegn	éthiopienne	Maîtrise en sciences	D.L. Coppock	New South Wales	Embroussaillage des parcours du Sud-éthiopien; perspectives relatives à la lutte contre ce fléau au moyen du feu et des techniques mécaniques/chimiques

Ces universités se répartissent entre l'Amérique du Nord (5), l'Europe (16), l'Australie (4) et l'Afrique (7). Le Département de la formation et de l'information se propose au demeurant de renforcer les rapports de coopération qu'il entretient actuellement avec les universités africaines.

Trois étudiants inscrits en licence et quatre chercheurs confirmés ont bénéficié du programme de formation à court terme offert par le CIPEA. Sept "séminaristes" parrainés par le Centre ont également tiré parti du même programme.

Les programmes de formation individuelle, en particulier les programmes à long terme, connaîtront une expansion en 1990 à cause de leur impact sur les activités et les ressources futures des SNRA, en particulier pour ce qui est de la direction de la recherche. Le Département considère également que ces programmes contribuent à la réalisation des objectifs de recherche du Centre.

Formation de groupe

12 stages de formation ont été organisés en 1989, y compris 5 nouveaux cours. 6 de ces stages étaient en français, les 6 autres étant en anglais. Sur les 857 demandes reçues, 260 avaient été retenues mais 216 candidats seulement avaient effectivement pu participer aux stages organisés. Les participants aux 12 stages étaient ressortissants de 39 pays de l'Afrique subsaharienne (tableau 49).

Tableau 49. Formation de groupe au CIPEA, 1989.

Titre du cours	Langue de travail	Secteur de recherche concerné ¹	Nombre de participants	Nombre de pays
1. Techniques d'évaluation des fourrages	Français	4	27	15
2. Méthodes de production et de recherche zootechniques ²	Anglais	1	15	4
3. Techniques d'élevage des petits ruminants	Français	2	24	13
4. Test de performance en milieu réel ²	Anglais	1	18	10
5. Statistiques appliquées pour zootechniciens ²	Français	E	19	10
6. Relations entre la santé et la production animales ²	Anglais	1,2	15	7
7. Economie de la santé animale et de la lutte contre les maladies	Anglais	1,2,3	13	10
8. Traitement des produits laitiers en milieu rural	Français	1	10	8
9. Analyse des politiques d'élevage	Français	6	20	11
10. Techniques d'évaluation des fourrages	Anglais	4	23	11
11. Nutrition animale et analyse des fourrages	Français	1,2,3,4	17	7
12. Amélioration de la production laitière en Afrique ²	Anglais	1	15	7
Total			216	39

¹ 1 = Lait et viande des bovins.; 2 = Viande et lait des petits ruminants; 3 = Traction animale; 4 = Aliments du bétail; 6 = Politiques d'élevage et gestion des ressources primaires; E = Ensemble des secteurs de recherche (y compris le Secteur n°5, Trypanotolérance).

² Cours organisés pour la première fois.

Chacun des cours dispensés avait été placé sous la responsabilité conjointe d'un coordonnateur administratif du Département de la formation et de l'information et d'un coordonnateur technique du Département de la recherche. Au total, 39 agents du CIPEA avaient pris part aux stages de formation organisés par le CIPEA en qualité d'encadreurs (tableau 50).

Tableau 50. *Encadreurs du CIPEA (par ordre alphabétique).*

Agents du CIPEA	Cours dispensé ¹
Addis Anteneh	12
P. Bartholomew	10
R. Brokken	2,4,12
E. Bruns	4,5,12
B. Capper	12
D.L. Coppock	12
S. Crosse	12
S. Debrah	7
Ephraim Bekele	7
K.-D. Gautsch	4
Getachew Asameneu	4
M. Goe	4
J. Hanson	9
O.B. Kasali	5,6,12
J. Lambourne	3
J. Lazier	1
P.N. de Leeuw	4
T. Metz	4
Michel Corra	1
M.A. Mohamed-Saleem	12
E. Mukasa-Mugerwa	5,12
Negussie Akalework	4
J. Ochang	1,2
C.B. O'Connor	7,12
E.A. Olaloku	7,12
K.J. Peters	2,4,5
E.W. Richardson	2,6,10,11
Marcos Sahlu	2
A.N. Saïd	8
S. Sandford	2,8,12
Senait Seyoum	8
J. Stares	2
Tekelye Bekele	4,5
W. Thorpe	4
J.C.M. Trail	5
A. Traoré	3
B.R. Tripathi	2,5,7,12
J. Walsh	2
R.T. Wilson	3

¹ Pour le numéro des cours dispensés, voir tableau 49.

Matériels et méthodes pédagogiques

Le groupe Matériels et méthodes pédagogiques est chargé de la conception pédagogique des cours et du matériel de formation du CIPEA. Il a pour autres attributions de réaliser des illustrations, des photographies, des cartes et des supports audio-visuels pour le compte des divisions organiques du Centre et de nos partenaires des SNRA.

Au cours de l'année considérée, le Groupe a travaillé en collaboration étroite avec le Département de la recherche à la restructuration des cours offerts en statistiques et en méthodes et techniques de recherche en vue de la rationalisation des enseignements dispensés. Les cours sur l'évaluation en milieu réel des performances animales et sur les méthodes de production et de recherche zootechniques ont été redéfinis et transformés en deux nouveaux cours respectivement intitulés "Biométrie et traitement des données en recherche appliquée" et "Méthodes de recherches zootechniques". Ces deux cours seront lancés l'un et l'autre en 1990. Les innovations mentionnées ci-dessus ont contribué à la mise en place d'un programme à trois niveaux qui commence par les statistiques fondamentales et se termine par la recherche appliquée de pointe:

- Statistiques appliquées à l'usage des zootechniciens africains
- Biométrie et gestion des données en recherche appliquée
- Méthodes de recherches zootechniques.

En outre, le contenu du cours sur les techniques d'évaluation des fourrages a été élargi pour embrasser les aspects relatifs à la production fourragère. Ce cours a donc été rebaptisé "Evaluation et production des fourrages". Il sera également lancé en 1990.

Les actions menées en matière de mise au point de matériels pédagogiques ont essentiellement porté sur des manuels de formation et sur des modules utilisant comme support des bandes/diapositives. Le contenu technique des textes de deux manuels du CIPEA, *Applied statistics for African animal scientists* et *Soil physics laboratory methods* a fait l'objet d'une révision exhaustive. Le Groupe a également collaboré avec le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD), dans le cadre de l'élaboration d'un manuel intitulé *Gastro-intestinal parasites of ruminants in Africa*. Deux modules utilisant comme support des bandes/diapositives, à savoir *Introduction to Milk* et *Milk processing techniques* ont été révisés et produits. Ces deux modules sont actuellement sur le point d'être testés et validés.

Parmi les activités nouvelles entreprises par le Groupe en 1989, figure l'adjonction d'une composante communication à chacun des stages de formation organisés par le Département. Cette innovation a pour but de former les participants aux techniques de préparation et de présentation orale d'exposés scientifiques.

Comme par le passé, le Groupe a continué à remplir sa fonction de prestataire de services techniques, en préparant des supports graphiques et photographiques et des cartes de reconnaissance aérienne à l'usage des agents du CIPEA. Le diaporama du CIPEA a également été révisé en 1989 et sa version française mise au point.

Information

Documentation

La Bibliothèque et le service Documentation du Centre fournissent au CIPEA et aux SNRA l'information requise pour assurer le développement de l'élevage en Afrique subsaharienne.

La Bibliothèque compte actuellement 300 abonnés extérieurs et participe à un réseau de prêts interbibliothécaires regroupant les institutions des Nations Unies et certains ministères, universités et organismes de recherche. Elle participe également à des programmes d'échanges couvrant 350 institutions disséminées à travers le monde.

La Bibliothèque dispose d'une collection unique au monde sur la recherche zootechnique et la production animale en Afrique. Le tableau 51 donne des renseignements pertinents sur cette collection et présente les acquisitions effectuées en 1989.

Tableau 51. *Collection de la Bibliothèque et acquisitions effectuées en 1989.*

Nature de l'ouvrage	Acquisitions en 1989	Total
Livres	4358	25 456
Tirés à part	534	6 139
Microfiches	2718	26 099
Titres de périodiques	53	1 804

En 1989, plus de 404 000 photocopies et 16 000 microfiches ont été respectivement fournies à 4 993 et 146 demandeurs.

Au cours de la même période, le nombre des utilisateurs du service de la Diffusion sélective de l'information (DSI) est passé à 1015 abonnés répartis entre 46 pays africains. Ce service continue à fournir chaque mois à ses usagers des résumés extraits de la base de données du Commonwealth Agricultural Bureaux International (CABI).

Quelque 750 recherches bibliographiques ont été effectuées en 1989 sur la base de données interne du Centre (qui compte actuellement 59 000 entrées) et sur les bases de données AGRIS, CABI et AGRICOLA. Ces recherches avaient été menées à l'intention des agents du CIPEA et des usagers extérieurs de la Bibliothèque. La base de données AGRICOLA est désormais accessible sur CD-ROM à la Bibliothèque du Centre.

La deuxième édition de la série Bibliographies succinctes intitulée *Small Ruminants in sub-Saharan Africa* a été réalisée en deux volumes dont le premier traite de la gestion et de la productivité des petits ruminants et le second des aspects économiques et nutritionnels de l'élevage des petits ruminants.

Les *Publications du CIPEA*, un catalogue dressant la liste des principales publications produites par les agents du Centre depuis sa création en 1974, ont été publiées au cours de la période considérée. Le catalogue renferme 1749 titres (classés par disciplines) d'articles publiés dans des revues scientifiques d'audience internationale, de monographies, d'études techniques, de livres, de rapports et de thèses.

La liste de distribution du CIPEA a encore une fois fait l'objet d'une révision, sur la base des réponses fournies par les abonnés aux questions qui leur avaient été posées au début de 1988. Sur un total de 6 330 imprimés distribués, 4 695 réponses avaient été obtenues (75%) et ce sont les abonnés qui ont bien voulu remplir notre questionnaire qui forment la liste de nos nouveaux adhérents. Une précision digne d'intérêt: 69% des adresses contenues dans cette liste sont localisées en Afrique.

Au total, 41 940 publications ont été distribuées en 1989 à des chercheurs inscrits sur la liste de distribution du Centre. Par ailleurs, 8 191 publications ont été expédiées à des lecteurs qui en avaient fait la demande.

Au cours de l'année considérée, le service Documentation du CIPEA a accueilli une Ivoirienne et une Tanzanienne envoyées par leurs institutions pour une formation en cours de service d'une durée de 30 jours. Le stage de ces deux agents portait sur le traitement de l'information, en particulier sur le système de gestion de la base de données CDS/ISIS et sur les techniques d'indexage et de catalogage.

La base de données du CIPEA qui contient 25 000 entrées sur l'Afrique subsaharienne a été partiellement installée sur les sites de recherche zonale du CIPEA à Bamako (Mali) et à Ibadan et Kaduna (Nigéria), grâce au logiciel CDS/ISIS. Un stage de formation de courte durée sur la gestion de la base de données CDS/ISIS a été organisé à l'intention de la bibliothécaire du CIPEA à Bamako et les chercheurs du site de recherche zonale ont assisté à une démonstration qui devrait normalement leur permettre de tirer le meilleur parti possible de ce logiciel.

Publications

Au cours de l'année considérée, les publications du CIPEA ont continué à refléter les choix stratégiques du Centre en matière de recherche. Les séries Monographies et Rapports de recherche se sont toutes deux enrichies de plusieurs nouveaux titres, à savoir, *A review of reproductive performance of female Bos indicus (zebu) cattle*, par E. Mukasa-Mugerwa (Monographie n°6); *Rôle des ligneux fourragers dans la nutrition des ruminants en Afrique subsaharienne. Etude bibliographique*, par R. Miranda (Monographie n°7); *Dairy imports into sub-Saharan Africa: Problems, policies and prospects*, par V. von Massow (Rapport de recherche n°17); *Influence du climat et de l'alimentation sur les besoins en eau du bétail en Afrique tropicale*, par John M. King (Rapport de recherche n°7); et *Organisation et gestion des ressources hydrauliques en Afrique tropicale*, par Stephen Sandford (Rapport de recherche n°8). Au demeurant, le Rapport annuel de 1988 s'inspirait déjà dans sa conception de la restructuration du Centre et de ses activités autour des six secteurs de recherche.

Au cours de l'année considérée, l'idée du lancement d'une revue scientifique d'audience internationale, l'*African Livestock Research*, a pris corps au CIPEA. Elle allait être approuvée par le Conseil d'administration du CIPEA à sa réunion d'avril 1989 avant d'être entérinée par la V^e biennale CIPEA/Responsables africains de la recherche, du développement et de la formation en matière d'élevage organisée en octobre 1989. Vers la fin de l'année, une série de directives relatives à l'évaluation préliminaire des manuscrits et à leur examen statistique ainsi qu'une note aux auteurs avaient déjà été élaborées. Par ailleurs, un conseil international de rédaction avait été mis sur pied. Le premier numéro de la revue devrait normalement paraître en 1990. L'*African Livestock Journal* viendra se substituer au *Bulletin du CIPEA* dont le n°35 marque la dernière parution.

PERSONNEL DU DEPARTEMENT DE LA FORMATION ET DE L'INFORMATION

M. E. Smalley, *Directeur du Département**
Michael Hailu, *Chef de l'Information***
Azeb Abraham, *Bibliothécaire*
S. Adoutan, *Traducteur/Rédacteur**
I. Alipui, *Rédactrice adjointe*
Manyahlishal Kebede, *Chef du service Production*
Marcos Sahlu, *Responsable du Service de la documentation*
P. J. H. Neate, *Rédacteur scientifique*
D. Niang, *Réviseur/Rédacteur (français)*
L. Padolina, *Assistante administrative*
J. Stares, *Rédacteur (anglais)**
C. De Stoop, *Traductrice adjointe*
B. Tripathi, *Spécialiste des matériels et méthodes pédagogiques*
Werqu Mekasha, *Administrateur de la formation et du service des conférences*

* est entré au CIPIEA en 1989

** a quitté le CIPIEA en 1989

Liste des agents du Centre en 1989

(Personnel d'encadrement)

CABINET DU DIRECTEUR GENERAL

J. Walsh, *Directeur général*
R. A. Stewart, *Assistent du Directeur général et
Directeur du Secrétariat du Conseil d'administration
chargé des relations avec les donateurs*
J. Reeves, *Attaché de presse**
Tehout Workalemahu, *Secrétaire de direction*
Antonio Silla, *Vérificateur intérieur des comptes*

DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE

K. J. Peters, *Directeur général adjoint (Recherche)*
A. K. Diallo, *Responsable du bureau de coordination pour
l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale*
J. A. Kategile, *Responsable du bureau de coordination
pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe**
A. Tall, *Assistent du Directeur général adjoint (Recherche)*

Division Sciences animales

Nutrition animale et gestion du bétail

P. Chigaru, *Zootechnicien (chef de la Section)*
B. S. Capper, *Spécialiste de la nutrition animale***
A. N. Saïd, *Spécialiste de la nutrition animale/
Coordonnateur de l'ARNAB*

Production animale et gestion du bétail

Belete Dessalegn, *Zootechnicien*
D. L. Coppock, *Zootechnicien/Ecologiste*
W. Mwenya, *Spécialiste de la sélection animale
(chercheur invité)**
E. A. Olaloku, *Coordonnateur du Réseau de recherche
sur les bovins**
S. Okantah, *Spécialiste de la sélection animale
(chercheur invité)**

Réseau de recherche sur les petits ruminants

R. T. Wilson, *Zootechnicien/Coordonnateur du Réseau*
D. Bourzat, *Vétérinaire/Zootechnicien (détaché au
CIPEA par l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des pays tropicaux)***
B. Rey, *Vétérinaire/Zootechnicien (détaché au CIPEA
par l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des pays tropicaux)**

Reproduction et santé animales

O. B. Kasali, *Vétérinaire/Pathologiste (chef de la Section)*
Azage Tegegne, *Vétérinaire (boursier d'études
postuniversitaires)**
E. Mukasa-Mugerwa, *Zootechnicien*
Tamrat Yigzaw, *Technicien de laboratoire principal*
Tekelye Bekele, *Vétérinaire*
P. Viviani, *Vétérinaire (expert associé, FAO)*

Division Sciences végétales

J. Tothill, *Agrostologue (chef de la Division jusqu'au
mois d'octobre)*
D. Thomas, *Agrostologue (chef de la Division depuis
le mois d'octobre)**
E. Agishi, *Agrostologue (chercheur invité)**
S. Jutzi, *Agrostologue*
A. Larbi, *Agrostologue (boursier d'études
postuniversitaires)*
J. Lazier, *Agrostologue***
L. Mugwira, *Spécialiste de la nutrition des plantes
(chercheur invité)**
D. Siaw, *Agrostologue (boursier d'études
postuniversitaires)**

Ressources génétiques

J. Hanson, *Chef de la Section des ressources génétiques
fourragères*

* Est entré au CIPEA en 1989.

** A quitté le CIPEA en 1989.

T.J. Ruredzo, *Spécialiste de la culture tissulaire (boursier d'études postuniversitaires)***

Fertilisation des sols et nutrition des plantes

I. Haque, *Pédologue (chef de la Section)*

N. Luyindula, *Spécialiste en microbiologie des sols (boursier d'études postuniversitaires)**

Tekalegn Tadesse, *Assistant de recherche principal*

Division zoo-économique

S. Sandford, *Economiste (chef de la Division)*

Addis Anteneh, *Economiste*

T. Bedingar, *Economiste (boursier d'études postuniversitaires)***

R. Brokken, *Economiste*

J. McIntire, *Economiste***

P. Ngategize, *Economiste (boursier d'études postuniversitaires)*

A. Panin, *Economiste (boursier d'études postuniversitaires)*

Senait Seyoum, *Assistante de recherche principale*

Division de l'appui technique à la recherche

Service informatique et biométrie

E. Bruns, *Chef du Service**

T. Metz, *Programmeur scientifique*

E.W. Richardson, *Biométricien*

J. Sherington, *Biométricien**

Station d'expérimentation — Siège

Aklilu Askabe, *Zootechnicien (responsable de la ferme expérimentale et des parterres du Centre)*

Inventaire des ressources naturelles

Assefa Eshete, *Photo-interprète*

Michel Corra, *Ecologiste*

Tassew G. Medhin, *Pilote*

Antennes de recherche zonales

Hauts plateaux — Ethiopie

M.A. Mohamed-Saleem, *Agronome (directeur du programme)*

Abate Tedla, *Agrostologue*

Abiye Astatke, *Ingénieur du génie rural*

H. Airaksinen, *Agronome (expert associé)*

K.-D. Gautsch, *Zootechnicien*

Getachew Asamenew, *Agro-économiste*

M.R. Goe, *Zootechnicien***

Negussie Akalework, *Coordonnateur de la Station de recherche (Debre Berhan)*

U. Schulthess, *Agronome (attaché de recherche)*

T. Varvikko, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur associé)**

E. Zerbini, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**

Station de recherche de Debre Zeit (Ethiopie)

S. Crosse, *Zootechnicien (directeur du programme)*

R. Franceschini, *Vétérinaire (attaché de recherche)*

R. Griffiths, *Spécialiste de la production semencière (chef de l'unité Semences fourragères)**

H. Khalili, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur associé)*

M. Moens, *Expert en technologie laitière (expert associé, FAO)*

C.B. O'Connor, *Expert en technologie laitière*

S. Sovani, *Vétérinaire (chercheur associé)*

Tadesse Tesserma, *Coordonnateur de la Station de recherche*

Zone humide — Nigéria

L. Reynolds, *Zootechnicien (directeur du programme)*

A.N. Atta-Krah, *Agrostologue***

M.A. Jabbar, *Agro-économiste**

T.A. Mohammed, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**

E. Sabiti, *Ecologiste des terrains de parcours (boursier d'études postuniversitaires)**

Zone subhumide — Nigéria

R. von Kaufmann, *Agro-économiste (directeur du programme)*

J. Agwu, *Spécialiste en physiologie de la reproduction (boursier d'études postuniversitaires)**

C. desBordes, *Zootechnicien***

O.A. Ikwuegbu, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur invité)***

G. Tarawali, *Agrostologue*

Zone subhumide/semi-aride — Mali

P. Bartholomew, *Agrostologue (directeur du programme)*

M.I. Cissé, *Ecologiste*

S. Debrah, *Economiste*

D. Diakité, *Administrateur*

L. Diarra, *Ecologiste*

K. Fofana, *Chef comptable*

P. Hiernaux, *Ecologiste*

S. Maiga, *Vétérinaire*

M. Mattoni, *Vétérinaire*

A. Reese, *Zootechnicienne*

S. Soumaré, *Sociologue*

A. Traoré, *Vétérinaire*

Zone subhumide/Trypanotolérance — Kenya

J.C.M. Trail, *Généticien (directeur du programme)*

F.N. Chabari, *Agro-économiste***

B.H. Dzowela, *Coordonnateur du PANESA*

G. d'Ieteren, *Coordonnateur du Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant*

P. Itty, *Agro-économiste (expert associé, FAO)*

P.N. de Leeuw, *Ecologiste*

S. Nagda, *Analyste de données biologiques principal*

* Est entré au CIPEA en 1989.

** A quitté le CIPEA en 1989.

A.N. Ouattara, *Assistante du Coordonnateur du réseau Trypanotolérance*

J.M. Rarieya, *Analyste de données biologiques*

G.J. Rowlands, *Zoottechnicien**

W. Thorpe, *Zoottechnicien*

Zone semi-aride—Gambie

K. Agyemang, *Zoottechnicien*

D.A. Little, *Spécialiste de la nutrition animale*

Zone semi-aride—Niger

J.M. Powell, *Agro-écologiste (directeur du programme)*

D. Roxas, *Zoottechnicien**

T.O. Williams, *Zoo-économiste*

Site du réseau Trypanotolérance — Éthiopie

Woudyalew Mulatu, *Vétérinaire*

DEPARTEMENT RELATIONS EXTERIEURES/APPUI A LA RECHERCHE

M.S. Sall, *Directeur du Département*

Alemayehu W. Giorgis, *Commis aux voyages*

Amde Wondafrash, *Chargé des relations avec les services nationaux*

Ephraïm Bekele, *Attaché de liaison*

Tafesse Akale, *Agent du protocole*

DEPARTEMENT DE LA FORMATION ET DE L'INFORMATION

M.E. Smalley, *Directeur du Département**

Formation

L. Padolina, *Assistante administrative*

B.R. Tripathi, *Spécialiste des matériels et méthodes pédagogiques*

Werqu Mekasha, *Administrateur de la formation et du service des conférences*

Information

Michael Hailu, *Chef de l'Information*

S. Adoutan, *Traducteur/Rédacteur*

I. Alipui, *Rédactrice adjointe*

Azeb Abraham, *Bibliothécaire*

Manyalishal Kebede, *Chef du service Production*

Marcos Sahlu, *Responsable du Service de la documentation*

P.J.H. Neate, *Rédacteur scientifique*

D. Niang, *Réviseur/Rédacteur (français)*

J. Stares, *Rédacteur (anglais)**

C. De Stoop, *Traductrice adjointe*

ADMINISTRATION

K. Geerts, *Chef de l'Administration***

W. Michel, *Chef de l'Administration**

Ahmed Osman, *Administrateur adjoint du personnel*

A. Conti, *Administrateur du personnel*

B.K. Johri, *Chef du personnel*

F. Leone, *Ingénieur chargé des travaux d'entretien et de construction*

P. Monaia, *Responsable des travaux d'entretien*

Sahle Kebede, *Responsable de la cafétéria*

Tekeste B. Habtu, *Responsable du service Achats*

Tesfaye Mekoya, *Chef du Service de la sécurité*

J.A. Thersby, *Intendant*

FINANCES

M. Klass, *Contrôleur financier*

Belayhoun Wondimu, *Chef comptable*

Emmanuel Tesfa Mariam, *Administrateur du budget*

Kiros Tsegaye, *Responsable de l'unité Décaissements et recouvrements*

Negussie Abraham, *Chef de l'unité Comptabilité générale*

* Est entré au CIPEA en 1989.

** A quitté le CIPEA en 1989.

Publications

Rapports annuels

ILCA Annual Report 1988
CIPEA, Rapport annuel 1988

Rapports de recherche

King J. M. 1989. *Influence du climat et de l'alimentation sur les besoins en eau du bétail en Afrique tropicale*. Rapport de recherche du CIPEA n° 7. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 103 p.

von Massow V. H. 1989. *Dairy imports into sub-Saharan Africa: Problems, policies and prospects*. ILCA Research Report 17. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 46 p.

Sandford S. 1989. *Organisation et gestion des ressources hydrauliques en Afrique tropicale*. Rapport de recherche du CIPEA n° 8. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 49 p.

Bulletins

ILCA Bulletin n°s 33 et 34
Bulletin du CIPEA n°s 31, 32 et 33

Bulletins d'information

ILCA Newsletter Vol. 8 (n°s 1, 2, 3 et 4)
CIPEA actualités Vol. 8 (n°s 1, 2, 3 et 4)
ALPAN Newsletter n° 7
ALPAN Network Papers n°s 19, 20, 21, 22 et 23
ARNAB Newsletter Vol. 8 (n°s 1, 2, 3 et 4) Vol. 9 (n°s 1, 2 et 3)
PGRC/E-ILCA Germplasm Newsletter n°s 18 et 19
Forage Network in Ethiopia Newsletter n°s 21, 22 et 23
Bulletin du Réseau de recherche sur la traction animale n° 1
The PANESA Newsletter n°s 8 et 9
Bulletin de liaison du Réseau de recherche sur les petits ruminants n°s 14, 15 et 16 (anglais et français)

Manuel de formation

Nicholson M. J. et Butterworth M. H. 1989. *Grille de notation de l'état d'engraissement des bovins zébus*. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 31 p.

Index/Bibliographies

Amakelech Atlaw et Marcos Sahlu (compilé par). 1989. *ILCA in print/Publications du CIPEA, 1975-1988*. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 235 p.

Actes de colloques

Wilson R. T. et Azeb Melaku (sous la direction de). 1989. *African small ruminant research and development*. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 578 p.

Saïd A. N. et Dzowela B. H. (sous la direction de). 1989. *Overcoming constraints to the efficient utilization of agricultural by-products as animal feed*. Actes du Quatrième séminaire annuel tenu à l'Institut de recherches zootechniques, Station de Mankon, Bamenda (Cameroun), 20-27 octobre 1987. ARNAB (Réseau africain de recherches sur les sous-produits agricoles), CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 474 p.

Monographies

Mukasa-Mugerwa E. 1989. *A review of reproductive performance of female Bos indicus (zebu) cattle*. ILCA Monograph 6. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 134 p.

Miranda R. 1989. *Rôle des ligneux fourragers dans la nutrition des ruminants en Afrique subsaharienne. Etude*

bibliographique. Monographie du CIPEA n° 7. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 43 p.

Articles, livres, et sections d'ouvrages publiés par les agents du CIPEA

- Abate Tedla, Getinet Gebeyehu et Tesfaye Tesemma. 1989. Drainage improvement on Vertisols of the highlands of Ethiopia. *SEBIL* [bulletin du Crop Science Committee of Ethiopia] 2(1-2):33 et 34.
- Abiyé Astatke, Juzti S. et Abate Tedla. 1989. Utilisation des billons améliorés dans la succession des cultures. Vertisols des hauts plateaux éthiopiens. *Bulletin du CIPEA* 34:16 à 22.
- Addis Anteneh. 1989. Issues for animal production in developing economies: The case of sub-Saharan Africa. Dans: *Bioscience in animal production. An international symposium exchanging experience between countries*. Royal Agricultural Society of England Monograph Series No. 9. p. 19 à 33.
- Addis Anteneh. 1989. Livestock and food production in Africa: Challenge and opportunity for the national livestock and veterinary services. *OIE Revue Scientifique et Technique* 8(3):591 à 606.
- Atta-Krah A.N. et Reynolds L. 1989. Utilisation of pasture and fodder shrubs in the nutrition of sheep and goats in the humid tropics of West Africa. Dans: *La production de viande ovine et caprine dans les régions tropicales humides de l'Afrique de l'Ouest*. Etude FAO: Production et santé animales 70. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Rome (Italie). p. 68 à 91.
- Azage Tegegne, Warnick A. C., Mukasa-Mugerwa E. et Ketema H. 1989. Fertility of *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* crossbreed cattle after estrus synchronization. *Theriogenology* 31:361 à 370.
- Balasta M. L. F. C., Perez C. M., Juliano B. O., Villarreal C.P., Lott J.N.A. et Roxas D.B. 1989. Effects of silica level on some properties of *Oryza sativa* straw and hull. *Journal canadien de botanique* 67:2356 à 2363.
- Bourzat D. et Wilson R.T. 1989. *Principaux aspects zootechniques de la production des petits ruminants dans les systèmes agropastoraux du Yatenga (Burkina Faso)*. Etudes et synthèses de l'IEMVT n° 31. IEMVT (Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux), Maisons-Alfort (France).
- Bremam M. et Diarra L. 1989. Mini manuel pour le suivi léger des ressources pastorales au Sahel. CABO, Rapport n° 102. CABO (Centre de recherches agrobiologiques), Wageningen (Pays-Bas).
- Cecchini G. 1989. The detection of *Brucella abortus* antibodies in cattle by an enzyme immuno assay (EIA): Comparison between different EIA antigens, Rose Bengal and Sero Agglutination test. *Der Tropenlandwirt-Zeitschrift für die Landwirtschaft in den Tropen und Subtropen* 90:21 à 26.
- Cobbina J., Atta-Krah A.N. et Kang B.T. 1989. Leguminous browse supplementation effect on the agronomic value of sheep and goat manure. *Biological Agriculture and Horticulture* 6:115 à 121.
- Cobbina J., Kang B.T. et Atta-Krah A.N. 1989. Effect of soil fertility on early growth of *Leucaena* and *Gliricidia* in alley farms. *Agroforestry Systems* 8:157 à 164.
- Debrah S. 1989. Impacts of rising energy prices on Saskatchewan agriculture: A comment. *Revue canadienne d'économie rurale* 37:319 à 321.
- Debrah S. et Hall H.H. 1989. Data aggregation and farm risk analysis. *Agricultural Systems* 31:239 à 245.
- Dwinger R.H., Agyemang K. et Little D.A. 1989. N'Dama cattle: Managing Africa's genetic resources. *ILRAD Reports*, octobre 1989. ILRAD (Laboratoire international de recherches sur les maladies animales), Nairobi (Kenya).
- Dwinger R.H., Little D.A., Agyemang K., Leperre P. et Grieve A.S. 1989. Research project on the productivity of N'Dama cattle in The Gambia and Senegal. *Fourth Annual Report of EFC-Funded Project*. Centre international sur la trypanotolérance (CIT), Banjul (Gambie). 50 p.
- Grandin B. E., de Leeuw P. N. et Lembuya P. 1989. Drought resource distribution and mobility in two Maasai Group Ranches, southeastern Kajiado District. Dans: *Coping with drought in Kenya; National and local strategies*. Publié sous la direction de T.E. Downing, K.W. Gitu et C.M. Kamau. Lynne Reiner Publishers, Boulder (E.-U.) et Londres (R.-U.). p. 245 à 263.
- Gryseels G., Anderson F., Getachew Asamenew, Abebe Misgina, Abiyé Astatke et Woldeab Wolde Mariam. 1989. On-farm research to improve smallholder livestock productivity in the Ethiopian highlands. *Quarterly Journal of International Agriculture* 28(3/4):365 à 375.
- Hoste C. H., Chalon E., d'Ieteren G. et Trail J. C. M. 1989. *Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale. Tome 3 - Bilan d'une décennie*. Etude FAO: Production et santé animales 20/3. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Rome (Italie).
- Inns J. H., Cecchini G. et Mattoni M. 1989. Effet du type d'anticoagulant, de la durée et de la tempé-

- rature de conservation, et de l'azide de sodium sur la teneur en progestérone du sang. *Bulletin du CIPEA* 33:9 à 13.
- Jabbar M. A. et Abedin Md Z. 1989. The evolution and significance of on-farm and farming systems research in the Bangladesh Agricultural Research Institute. OFCOR Case Study No. 10. ISNAR (Service international de la recherche agricole nationale), La Haye (Pays-Bas). 119 p.
- Kabajja E. et Little D. A. 1989. Performance of cross-bred dairy calves fed a basal diet of meadow hay supplemented with noug (*Guizotia abyssinica*) cake or urea-molasses mixture with or without phosphate. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 61:1 à 8.
- Kabajja E., Negussie Akalework et Leng R. A. 1989. Sheep productivity in the Ethiopian highlands on a diet supplemented with urea-molasses block and/or noug cake. *Tropical Animal Health and Production* 21:183 à 190.
- Kang B. T., Reynolds L. et Atta-Krah A. N. 1989. Alley farming. *Advances in Agronomy* 43:315 à 359.
- Kemp S. J., Trail J. C. M., d'Ieteren G. D. M. et Teale A. 1989. Lymphocyte antigens as markers of trypanotolerance. *Immunobiology* (Supplément) 4:187 (Résumé).
- Little D. A., Kompiang S. et Petheram R. J. 1989. The mineral composition of Indonesian ruminant forages. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 66:33 à 37. [Travaux non effectués au CIPEA].
- Luyindula N. et Weaver R. W. 1989. Partitioning of nitrogen in cowpea as influenced by rhizobial strain and mineral nitrogen. *Agronomy Journal* 81:593 à 596.
- Mukasa-Mugerwa E., Azage Tegegne, Mattoni M. et Cecchini G. 1989. Effect of oestrous synchronisation with prostaglandin F₂-alpha in Ethiopian highland zebu (*Bos indicus*) cows. *Animal Production* 48:367 à 373.
- Nicholson M. J. 1989. Depression of dry-matter and water intake in Boran cattle owing to physiological, volumetric and temporal limitations. *Animal Production* 49:29 à 34.
- Nicholson M. J. et Little D. A. 1989. A note on the usefulness of skinfold thickness versus condition score for estimating body fat content in Boran cattle. *Animal Production* 48:224 à 236.
- Panin A. 1989. Profitability assessment of animal traction investment: The case of northern Ghana. *Agricultural Systems* 30:173 à 186.
- Panin A. et de Haen H. 1989. Economic evaluation of animal traction: A comparative analysis of hoe and bullock farming systems in northern Ghana. *Quarterly Journal of International Agriculture* 28:6 à 20.
- Petheram R. J., Goe M. R. et Abiye Astatke. 1989. *Approaches to research on draught animal power in Indonesia, Ethiopia and Australia*. James Cook University, Townsville (Australie). 115 p.
- Powell J. M. 1989. Sorghum stover removal and fertilizer nitrogen effects on crop yields and nutrient cycling. Thèse de doctorat (Ph. D.), Department of Soil and Crop Science, Texas A & M University, College Station, Texas (E.-U.).
- Rey B. 1989. Comparaison de deux méthodes de stratification des unités de production pour débiter un processus de recherche orientée vers le développement. *Les Cahiers de la recherche développement* 23:94 à 101. [Travaux non effectués au CIPEA].
- Reynolds L. 1989. Legume trees for integrated crop/livestock farming in southern Nigeria. *ILEIA Newsletter* 5(2):14 et 15.
- Roxas D. B., Aller M. G. et Juliano B. O. 1989. Performance of cattle fed straw from two rice varieties. *Philippine Agriculturalist* 72:124.
- Salehuddin Kibria S., Roxas D. B. et Ranjhan S. K. 1989. A ruminant feed based on water hyacinth: A nitrogen balance study. *Bangladesh Journal of Animal Science* 18:63 à 68.
- Tawonezvi H. P. R., Ward H. K., Trail J. C. M. et Light D. 1989. Evaluation of beef breeds for rangeland weaner production in Zimbabwe. 1. Productivity of purebred cows. *Animal Production* 47:351 à 359.
- Tawonezvi H. P. R., Ward H. K., Trail J. C. M. et Light D. 1989. Evaluation of beef breeds for rangeland weaner production in Zimbabwe. 2. Productivity of crossbred cows and heterosis estimates. *Animal Production* 47:361 à 367.
- Tekalign Mamo et Haque I. 1988. Potassium status of some Ethiopian soils. *East African Agricultural and Forestry Journal* 53(3):123 à 130. [Publié en 1989].
- Tekelye Bekele et Kasali O. B. 1989. Toxoplasmosis in sheep, goats and cattle in central Ethiopia. *Veterinary Research Communications* 13:371 à 375.
- Tekelye Bekele, Cecchini G., Kasali O. B., Scholtens R. G. et Mukasa-Mugerwa E. 1989. Infectious bovine rhinotracheitis/infectious bovine pustular vulvovaginitis (IBR/IPV) in cattle in central Ethiopia. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 37:31 à 33.
- Tekelye Bekele, Kasali O. B., Mukasa-Mugerwa E., Scholtens R. G. et Tamrat Yigzaw. 1989. The prevalence of brucellosis in indigenous cattle in central Ethiopia. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 37:97 et 98.
- Trail J. C. M., d'Ieteren G. D. M. et Teale A. J. 1989. Trypanotolerance and the value of conserving livestock genetic resources. *Genome* 31:805 à 812.

- Traoré A. 1989. Incidence de la fasciolose dans la zone de Niono, Mali central. *Bulletin du CIPEA* 33:18 et 19.
- Vanhatalo A. et Varvikko T. 1989. Influence of sample preparation on the ruminal nylon bag degradation values of grass silage. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 2:413 à 415. [Travaux non effectués au CIPEA].
- Varvikko T. et Vanhatalo A. 1989. Critical aspects in intestinal digestion estimates obtained by the mobile bag method. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 2:404 à 406. [Travaux non effectués au CIPEA].
- Wanapat M., Varvikko T. et Vanhatalo A. 1989. Degradability of cereal straw using in sacco and mobile bag techniques. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 2:421 à 423. [Travaux non effectués au CIPEA].
- Wanyoike M. M., Meshesha A. H., Saïd A. N. et Karau P. 1989. Influence of nitrogen supplementation on voluntary intake and liveweight performance of wether sheep on wheat straw diets. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 37:367 à 371. [Travaux non effectués au CIPEA].
- Wilson R. T. 1989. Reproductive performance of African indigenous small ruminants under various management systems: A review. *Animal Reproduction Science* 20:265 à 286.
- Wilson R. T. 1989. Livestock production in central Mali: Economic characters and productivity indices for Sudanese Fuiani cattle in the agro-pastoral system. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 66:49 à 53.
- Wilson R. T. et Ole Maki M. 1989. Goat and sheep population changes on a Masai group ranch in south-western Kenya, 1978–1986. *Agricultural Systems* 29:325 à 337.
- Wilson R. T., Murayi Th. et Rocha A. 1989. Indigenous African small ruminant strains with potentially high reproductive performance. *Small Ruminant Research* 2:107 à 117.
- Wissocq N. M., Durkin J. W., Trail J. C. M., Gettinby G., Bell R. J., Hiwot Berhane et Light D. E. 1989. The uptake of a microcomputer database package to assist livestock management decisions in Africa. *Computers and Electronics in Agriculture* 4:157 à 168.

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

- Abate Tedla. 1989. Improved technology for draining Vertisols in the Ethiopian highlands — ILCA's contribution. Dans: *Vertisol management in Africa*. Publié sous la direction de P.M. Ahn. IBSRAM Proceedings No. 9. Conseil international pour la recherche pédologique et la gestion du sol (IBSRAM), Bangkok (Thaïlande). p. 173 à 179.
- Abiye Astatke, Jutzi S. et Grunder M. 1989. Vertisol surface drainage and effect on soil and nutrient conservation, excess water disposal and wheat growth. Dans: *20th National Crop Improvement Conference*. Actes de conférence. Institute of Agricultural Research, Addis-Abeba (Ethiopie). p. 75 à 89.
- Agyemang K. 1989. Small scale dairy farming in The Gambia: Current situation and implications for development. Dans: *Trypanotolerant livestock development*. Rapport d'une réunion organisée par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et le CIT (Centre international sur la trypanotolérance), Banjul (Gambie), 1989. CIT, Banjul (Gambie). p. 18 et 19.
- Dzowela B. H., de Leeuw P. N. et Kategile J. A. 1989. Review of feed resources in small scale livestock production systems in the SAIDCC region. Dans: *Proceedings of a workshop held in Bulawayo, Zimbabwe, 1–5 June 1987*. Publié sous la direction de A.R. Machaurin et B.V. Maasdorp. Ministry of Lands, Agriculture and Rural Resettlement, Harare (Zimbabwe). p. 39 à 53.
- Getachew Gebru, Beyene Chichaibelu et Reed J. D. 1989. Effects of processing methods on chemical composition and *in vivo* digestibility of coffee pulp in Ethiopia. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18–25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 182 à 191.
- Hanson J. et Lazier J. R. 1989. Forage germplasm at ILCA: An essential resource for evaluation and selection. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4–11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 265 et 266.
- d'Ieteren G. et Trail J. C. M. 1989. Trypanotolerant cattle in West and central Africa. Dans: *7th World Holstein Friesian Conference, 2–6 February 1988, Nairobi, Kenya*. Publié sous la direction de M. Nevill. Kenya Friesian Cattle Society, Limuru (Kenya). p. 157 à 168.
- Kabajja E. et Little D. A. 1989. Potential of agricultural by-products as sources of mineral nutrients in ruminant diets. Dans: *Overcoming constraints to the efficient utilisation of agricultural by-products as animal feed*. Publié sous la direction de A.N. Saïd et B.H. Dzowela. Actes du Quatrième séminaire annuel tenu à l'Institut de recherches zootechniques, Station de Mankon, Bamenda (Cameroun), 20–

- 27 octobre 1987. ARNAB (Réseau africain de recherches sur les sous-produits agricoles), CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 379 à 393.
- Kasali O. B., Mukasa-Mugerwa E., Tekelye Bekele et Njau B. C. 1989. Reproductive wastage in small ruminants in tropical Africa. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 277 à 286.
- von Kaufmann R.R. et Mohamed-Saleem M.A. 1989. Legume pasture units for supplementing cattle grazing rangeland under traditional production systems in the Nigerian subhumid zone. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4-11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 1339 et 1340.
- Killanga S., Traoré A. et Hardouin J. 1989. Différences de productivité entre troupeaux de petits ruminants dans le système agropastoral du Mali central. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 86 à 95.
- Larbi A. et Adjei M. B. 1989. Effect of grazing interval on forage production and quality of two digit grasses in southern Ghana. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4-11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 1221.
- Larbi A., Mislevy P., Brown W. F. et Adjei M. B. 1989. Evaluation of three tropical perennial grasses for beef production in south-central Florida. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4-11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 1215 et 1216.
- Lazier J. R. et Alemayehu Mengistu. 1989. Forage research for the medium-altitude acid-soil areas of Ethiopia. Dans: *Proceedings of the Second National Livestock Improvement Conference, Addis Ababa, Ethiopia, Feb. 1988*. Institute of Agricultural Research, Addis-Abeba (Ethiopie). p. 142 à 147.
- Little D. A. 1989. Possible ways for improvement-nutrition. Dans: *Trypanotolerant livestock development*. Rapport d'une réunion organisée par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et le CIT (Centre international sur la trypanotolérance), Banjul (Gambie), 1989. CIT, Banjul (Gambie). p. 30 et 31.
- Little D. A., Anderson F. M. et Durkin J. W. 1989. Partial suckling of crossbred dairy cows: Initial results of effects on milk offtake and calf growth at Debre Berhan. Dans: *Proceedings of the Second National Livestock Improvement Conference, Addis Ababa, Ethiopia, Feb. 1988*. Institute of Agricultural Research, Addis-Abeba (Ethiopie). p. 92 à 98.
- Mesfin Abebe et Jutzi S. 1989. The joint project on improved management of dark clay soils in Ethiopia: Retrospects and prospects. Dans: *Vertisol management in Africa*. Publié sous la direction de P.M. Ahn. IBSRAM Proceeding: No. 9. Conseil international pour la recherche pédologique et la gestion du sol (IBSRAM), Bangkok (Thaïlande). p. 385 à 398.
- Mohamed-Saleem M.A., van Velthuisen H.T. et von Kaufmann R.R. 1989. Use of land resource assessment to estimate potential fodder outputs and animal support capacities in some countries in West Africa. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4-11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 1437 et 1438.
- Murayi Th., Sayers A. R. et Wilson R. T. 1987. Production characteristics of Small East African goats and their crosses with Anglo-Nubian and Alpine under station conditions in the semi-arid 'Bugesera' region of eastern Rwanda. Dans: *International Conference on Animal Production in Arid Zones*. Publié sous la direction de N.I. Hassan, F.M. Tlemat et H. el-D. Hossamo. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), Damas (Syrie). p. 357 à 371. [Publié en 1989].
- Negussie Bussa et Butterworth M. H. 1989. The use of tritiated water to estimate the kinetics of body water in lactating Borana cows under ranch conditions. Dans: *Proceedings of the Second National Livestock Improvement Conference, Addis Ababa, Ethiopia, Feb. 1988*. Institute of Agricultural Research, Addis-Abeba (Ethiopie). p. 190 à 194.
- Ngategize P. K. 1989. Constraint identification and analysis in African small ruminant systems. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 7 à 22.
- Peters K. J. 1989. Does the goat have a future in improved production systems in developing countries in the tropics? Dans: *Proceedings of the Second National Livestock Improvement Conference, Addis Ababa, Ethiopia, Feb. 1988*. Institute of Agricultural Research, Addis-Abeba (Ethiopie). p. 17 à 32.
- Peters K. J. 1989. Trends in on-farm performance testing of small ruminants in sub-Saharan Africa. Dans: *African small ruminant research and development*.

- Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 439 à 469.
- Reed J. D. et Kasali O. B. 1989. Hazards to livestock of consuming aflatoxin-contaminated groundnut meal in Africa. Dans: *Aflatoxin contamination of groundnuts*. Actes du séminaire international. ICRISAT (Institut international de recherches sur les cultures des zones tropicales semi-arides), Patancheru (Inde). p. 31 à 36.
- Reynolds L. 1989. Effects of browse supplementation on the productivity of West African Dwarf goats. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 237 à 250.
- Reynolds L. 1989. Livestock in agroforestry. Dans: *Applications of biological research in Asian agroforestry*. Publié sous la direction de M.E. Avery, M.G.R. Cannell et C.K. Ong. Winrock International, Morrilton, Arkansas (E.-U.).
- Ruredzo T.J. et Hanson J. 1989. Tissue culture techniques for maintenance and distribution of tropical grasses. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4-11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 429 et 430.
- Sibomana G., Murayi Th., Sayers A.R. et Wilson R.T. 1989. Performances pondérales du mouton africain à longue-queue-grasse en station au Rwanda. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 487 à 495.
- Suliman A.H. et Wilson R.T. 1989. Productivity of three sub-types of Sudan Desert sheep at El Huda research station, Sudan. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 552 à 564.
- Tarawali S.A., Peters M. et Mohamed-Saleem M.A. 1989. Improving pasture resources in West Africa: Evaluation of forage legumes to meet the social and ecological constraints. Dans: *XVI Congrès international des herbages, 4-11 octobre 1989, Nice, France*. Association française pour la production fourragère, Versailles (France). p. 1495 et 1496.
- Thorpe W. et Trail J. C. M. 1989. Availability of genetic resources for milk production in developing countries, with special reference to sub-Saharan Africa. Dans: *7th World Holstein Friesian Conference, 2-6 February 1988, Nairobi, Kenya*. Publié sous la direction de M. Nevill. Kenya Friesian Cattle Society, Limuru (Kenya). p. 65 à 76.
- Trail J. C. M. et d'Ieteren G. 1989. Aspects of research to reduce the effect of trypanosomiasis on animal production in Africa. Dans: *Proceedings of the Second National Livestock Improvement Conference, Addis Ababa, Ethiopia, Feb. 1988*. Institute of Agricultural Research, Addis-Abeba (Ethiopie). p. 49 à 60.
- Traoré A. et Wilson R. T. 1989. Epidémiologie et écopathologie des pneumopathies des petits ruminants en zone semi-aride de l'Afrique de l'Ouest. Dans: *African small ruminant research and development*. Publié sous la direction de R.T. Wilson et Azeb Melaku. Actes de la conférence tenue à Bamenda (Cameroun), 18-25 janvier 1989. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 351 à 367.
- Wilson R. T. 1987. Benefits to range resource use and human food supply from multiple species stocking in African livestock systems. Dans: *International Conference on Animal Production in Arid Zones*. Publié sous la direction de N.I. Hassan, F.M. Tlemat et H. el-D. Hossamo. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), Damas (Syrie). p. 157 à 174. [Publié en 1989].

Réunions et conférences

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

- Application of Modern Technology to African Trypanosomiasis. 25^e séminaire sur la trypanosomiase organisé par la British Society for Parasitology, Glasgow (R.-U.), septembre.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo) Workshop on "Issues Related to Planning, Management and Evaluation of On-Farm Experiments", Arusha (Tanzanie), décembre.
- Cinquième réunion de coordination des activités en Afrique de l'Ouest du Programme de lutte contre la trypanosomiase animale africaine et de mise en valeur des zones concernées (FAO, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Banjul (Gambie), avril.
- Commissions techniques spécialisées des productions animales, Bamako (Mali), mars.
- Conférence internationale sur l'application des biotechnologies à l'élevage dans les pays en développement, Centre for Tropical Veterinary Medicine, Edimbourg (R.-U.), septembre.
- Conférence intitulée "The Future of Maasai Pastoralists in Kajiado District", Limu (Kenya), mai.
- Conférence organisée par le Comité consultatif de recherche et de développement des semences alimentaires en zones semi-arides (SAFGRAD) sur les technologies appropriées pour les régions tropicales semi-arides, Ouagadougou (Burkina Faso), avril.
- Design and Analysis of On-farm Trials. Séminaire tenu à l'IITA (Institut international d'agriculture tropicale), Ibadan (Nigéria), mars.
- Deuxième symposium du Réseau d'étude des systèmes de production en Afrique de l'Ouest (RESPAO) sur "The Contributions of Farming Systems Research to the Development of Improved Technologies for the Different Agro-ecological Zones in West Africa", Accra (Ghana), août/septembre.
- Editing into the nineties. Réunion conjointe du Council of Biology Editors, de l'European Association of Science Editors et de l'Association of Earth Science Editors, Ottawa (Canada), septembre.
- Integrating Research to Improve Agricultural Production and Natural Resource Management. Séminaire organisé par Winrock International et le Centre de coopération pour la recherche agricole en Afrique australe (SACCAR), Lilongwe (Malawi), novembre.
- International Study Workshop on Tsetse Population and Behaviour, Nairobi (Kenya), août.
- Maize Research and Technology Transfer. Séminaire organisé par l'IITA (Institut international d'agriculture tropicale), Ibadan (Nigéria), octobre.
- Methodology Workshop for Dairy Consumption Surveys, National Livestock Projects Division, Kaduna (Nigéria), mars.
- National Workshop on Draught Animal Power Research and Development in Nigeria, National Animal Production Research Institute (NAPRI), Zaria (Nigéria), juin.
- National Workshop on Fadama and Irrigation Development in Nigeria, Bauchi (Nigéria), octobre.
- Première conférence annuelle de la Cameroon Biosciences Society, Ngaoundéré (Cameroun), décembre.
- Première réunion de coordination de la recherche du Projet régional pour l'Afrique sur la fixation biologique de l'azote de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et de l'AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique), Tunis (Tunisie), mai.

- Quatrième symposium international sur l'élevage bovin moderne, organisé par la DLG, Giessen (République fédérale d'Allemagne), novembre.
- Réunion du Réseau de recherche sur les aliments du bétail en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, Avétonou (Togo), octobre/novembre.
- Réunion inaugurale du Réseau de recherche sur l'agriculture en couloirs pour l'Afrique tropicale (AFNETA), IITA (Institut international d'agriculture tropicale), Ibadan (Nigéria), août.
- Séminaire organisé par le Conseil international pour la recherche pédologique et la gestion du sol (IBSRAM) sur la gestion des vertisols en Afrique, Harare (Zimbabwe), janvier.
- Sixième conférence internationale des institutions de médecine vétérinaire tropicale, Wageningen (Pays-Bas), août/spetembre.
- Small Ruminant Development Workshop, organisé par le Rivers State Agricultural Development Programme, Port Harcourt (Nigéria), avril.
- Troisième session de la Conférence interministérielle africaine sur l'environnement, Programme des Nations Unies pour l'environnement, Nairobi (Kenya), mai.
- Vingtième réunion du Comité scientifique international de recherche sur les trypanosomiasés et leur contrôle, Mombasa (Kenya), avril.
- Women and Agriculture in Nigeria, séminaire tenu à l'université d'Ibadan, Nigéria, octobre.
- XVI^e Congrès international des herbages, Nice (France), octobre.

Organismes collaborateurs en 1989

Afrique

Cameroun

Institut de recherche zootechnique (IRZ)

Congo

Direction générale de la recherche scientifique et technique (DGRST)

Côte d'Ivoire

Société de développement des productions animales (SODEPRA)

Ethiopie

Agricultural Implements Research and Improvement Centre (AIRIC)

Alemaya University of Agriculture

Ambo Junior College of Agriculture

CARE-Ethiopia

Dairy Development and Rehabilitation Project

Forestry Resource Inventory Project

Fourth Livestock Development Project

Institute of Agricultural Research (IAR)

Ministry of Agriculture: Agricultural Development Department; Agricultural Extension Department; Land Use and Regulatory Department; Soil and Water Conservation and Community Forestry Department (Soil Conservation Research Project); Southern Rangeland Development Unit (SORDU)

Ministry of State Farms

Relief and Rehabilitation Commission (RRC)

Selale Peasant Dairy Development Pilot Project

Third Livestock Development Project

Université d'Addis-Abeba, Awasa College of Agriculture

Gabon

Office gabonais d'amélioration et de production de viande (OGAPROV)

Ghana

Animal Research Institute

Kenya

Baobab Farms Ltd, Mombasa

Kenyan Agricultural Research Institute (KARI)

Kenya National AI Service

Kenya Veterinary Department

Ministry of Agriculture

Ministry of Livestock Development, Small Ruminant

Collaborative Research Support Programme

(SR-CRSP)

Université de Nairobi

Mali

Centre de recherche zootechnique (CRZ)

Institut national de recherche en santé publique (INRSP)

Institut national de recherche zootechnique, forestière et hydrobiologique (INRZFH)

Laboratoire central vétérinaire

Nigéria

Agricultural Development Project (ADP)

Ahmadu Bello University College of Agriculture and Animal Science

Calabar Polytechnic

Cross Rivers State University

Kano Agriculture Development Project (KADP)

Michael Okpara College of Agriculture, Owerri

Ministry of Agriculture, Etat de Kaduna

Ministry of Agriculture, Etat de Katsina

Ministry of Agriculture and Natural Resources, Etat d'Oyo

National Animal Production Research Institute (NAPRI)

National Livestock Projects Division (NLPD)

National Veterinary Research Institute (NVRI)

Obafemi Awolowo University, Ile-Ife

Université d'Ibadan
Université du Nigéria, Nsukka

Sénégal

Institut sénégalais de recherche agronomique (ISRA)
Laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires (LNERV)

Togo

Centre de recherche et d'élevage d'Avétonou,
Togo (CREAT)
Projet Petits ruminants

Zaire

Compagnie J. van Lancker
Développement du progrès populaire, Idiofa
Diocèse d'Idiofa
Laboratoire vétérinaire de Kinshasa
Institut national d'étude et de recherche agronomique (INERA)

Autres continents

Australie

Australian Centre for International Agricultural
Research (ACIAR)
Université de Melbourne

France

Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays
tropicaux (IEMVT)
Institut français de recherche scientifique pour le
développement en coopération (ORSTOM)

Finlande

Centre de recherche agricole de Finlande

République fédérale d'Allemagne

Association for Tropical and Subtropical Agricultural
Research (ATSAR)
Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
Université de Giessen
Université de Göttingen
Université de Hohenheim
Université technique de Munich

Italie

Université de Milan

Pays-Bas

Université de Wageningen

Norvège

Ecole supérieure agronomique de Norvège

Royaume-Uni

Agricultural and Food Research Council: Institute of
Engineering Research; Institute for Animal and

Grassland Production (IGAP); Institute of
Physiology and Genetics Research
Overseas Development Administration (ODA)
Université de Glasgow
Université de Reading
University College of North Wales

Etats-Unis d'Amérique

Colorado State University
Michigan State University
Purdue University
Texas A & M University
Université de Californie (Berkeley)
Université de Floride
Université de la Louisiane
Université du Wisconsin
Utah State University

Organisations internationales

Banque africaine de développement (BAD)
Bureau inter-africain pour les ressources animales
(OUA/BIRA)
Centre de recherches pour le développement
international (CRDI)
Centre international pour le développement des
engrais (IFDC)
Centre international sur la physiologie et l'écologie
des insectes (CIPE)
Centre international sur la trypanotolérance (CIT)
Centre régional de formation et d'application en
agrométéorologie et hydrologie opérationnelle
(AGRHYMET)
Centre régional de télédétection, Ouagadougou (CRTO)
Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y
Trigo (CIMMYT)
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse
dans le Sahel (CILSS)
Conseil international des ressources phytogénétiques
(CIRPG)
Conseil international pour la recherche en
agroforesterie (ICRAF)
Conseil international pour la recherche pédologique
et la gestion du sol (IBSRAM)
Fonds international de développement agricole (FIDA)
Institut du Sahel (INSAH)
Institut international d'agriculture tropicale (IITA)
Institut international de recherche sur les cultures
des zones tropicales semi-arides (ICRISAT)
Institut international de recherches sur les politiques
alimentaires (IFPRI)
International Institute for Applied Systems Analysis
(IIASA)
Laboratoire international de recherches sur les maladies
animales (ILRAD)
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et
l'agriculture (FAO)
Union internationale pour la conservation de la nature
et de ses ressources (UICN)

Etats financiers

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE BILAN au 31 décembre 1989

(en milliers de dollars des Etats-Unis d'Amérique)

ACTIF

Actif réalisable et disponible	1989	1988
Liquidités	6 373	6 420
Sommes à recevoir - des donateurs	3 008	1 385
- des employés	88	84
- d'autres sources	1 140	565
Stocks	1 148	1 250
Dépôts et paiements d'avance	191	201
Constructions en cours	<u>57</u>	<u>119</u>
Actif réalisable et disponible total	<u>12 005</u>	<u>10 024</u>
Immobilisations		
Bâtiments	10 407	9 547
Matériel de recherche et de laboratoire	3 563	3 411
Ordinateurs	1 612	1 601
Ameublement et matériel de bureau	2 745	2 468
Véhicules et avions	3 438	3 274
Divers	<u>81</u>	<u>81</u>
Immobilisations totales	<u>21 846</u>	<u>20 382</u>
Actif total	<u>33 851</u>	<u>30 406</u>

PASSIF ET SOLDES

Exigibilités à court terme

Sommes à payer aux employés	317	317
Autres sommes et effets à payer	5 023	4 608
Contributions versées à l'avance	<u>1 117</u>	<u>1 427</u>
Exigibilités totales à court terme	<u>6 457</u>	<u>6 352</u>

Soldes des fonds

Soldes immobilisés - Budget régulier	21 056	19 726
- Projets spéciaux	790	656
Fonds de roulement	4 212	2 489
Fonds d'équipement	<u>1 336</u>	<u>1 183</u>
Soldes des fonds totaux	<u>27 394</u>	<u>24 054</u>
Passif et soldes totaux	<u>33 851</u>	<u>30 406</u>

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE
ETAT DES RECETTES, DES DEPENSES
ET DES SOLDES
pour l'année s'achevant au 31 décembre 1989

(en milliers de dollars des Etats-Unis d'Amérique)

Revenus	<u>1989</u>	<u>1988^a</u>
Contributions du GCRAI	18 294	16 487
Subventions au titre de projets spéciaux	2 315	1 830
Gains acquis	1 989	931
Fonds d'équipement	<u>376</u>	<u>446</u>
Revenus totaux	<u>22 974</u>	<u>19 694</u>
Dépenses de fonctionnement		
Recherche	12 433	11 640
Information	1 183	1 313
Formation et conférences	1 699	1 275
Administration générale et fonctionnement	3 219	3 228
Conseil d'administration et Direction générale	<u>786</u>	<u>699</u>
Dépenses totales de fonctionnement	19 320	18 155
Dépenses d'équipement	<u>1 778</u>	<u>1 437</u>
Dépenses totales	21 098	19 592
Excédent des revenus sur les dépenses	<u>1 876</u>	<u>102</u>
SOLDES		
Soldes en début d'exercice		
Fonds de roulement	2 489	2 834
Fonds d'équipement	<u>1 183</u>	<u>736</u>
Soldes totaux en début d'exercice	3 672	3 570
Excédent des revenus sur les dépenses	<u>1 876</u>	<u>102</u>
Soldes en fin d'exercice		
Fonds de roulement	4 212	2 489
Fonds d'équipement	<u>1 336</u>	<u>1 183</u>
Soldes totaux en fin d'exercice	<u>5 548</u>	<u>3 672</u>

^a L'état financier relatif à l'exercice 88 a été reformulé sur la base du système utilisé en 1989 pour la comptabilisation des revenus subsidiaires qui n'apparaissaient auparavant qu'en déduction des dépenses de fonctionnement.

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE

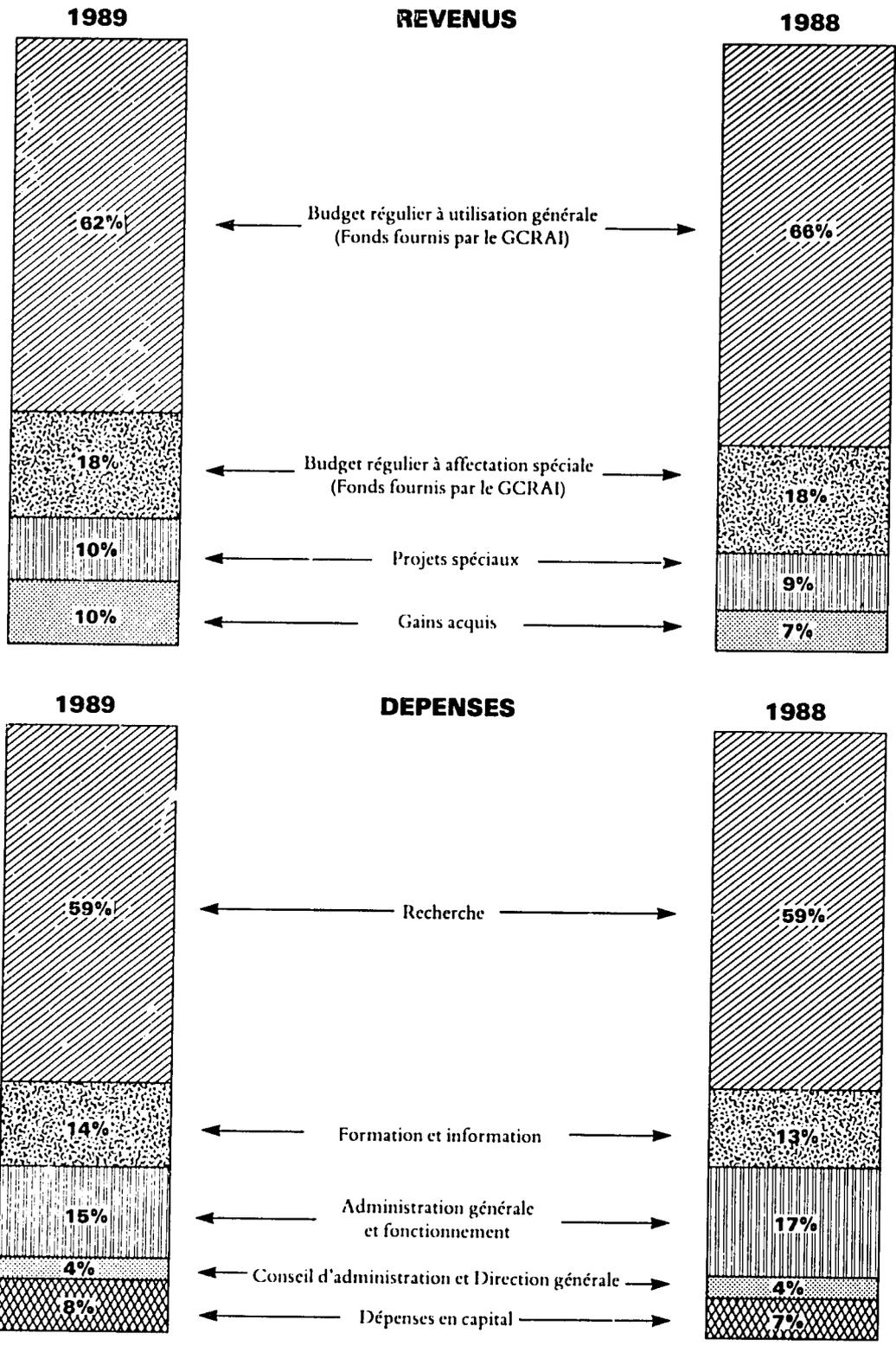
ETAT DES SUBVENTIONS OCTROYEES

pour l'année s'achevant au 31 décembre 1989

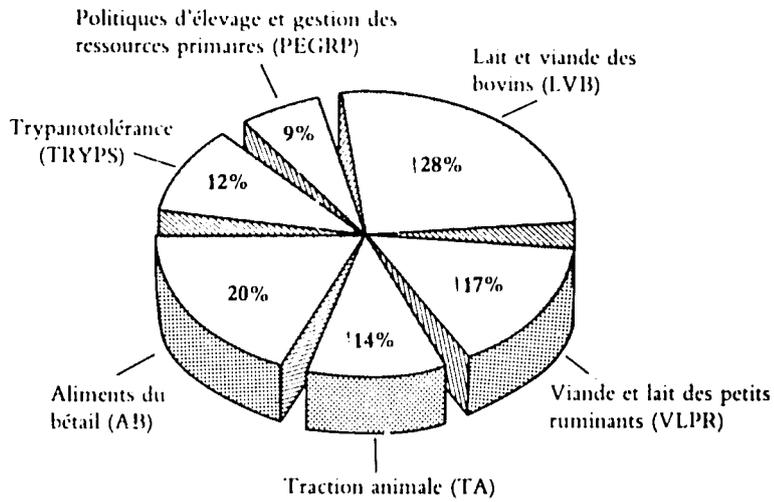
(en milliers de dollars des Etats-Unis d'Amérique)

Contributions du GCRAI	<u>1989</u>	<u>1988</u>
Autriche	175	175
Banque africaine de développement	200	201
Banque mondiale	4 065	2 500
Belgique	663	608
Canada	881	933
Centre de recherches pour le développement international (CRDI)	200	293
Danemark	398	391
Etats-Unis d'Amérique (USAID)	3 000	4 000
Finlande	1 184	748
France	328	296
Inde	24	25
Irlande	275	160
Italie	1 509	1 505
Japon	255	-
Nigéria	-	32
Norvège	515	559
Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP)	60	50
Pays-Bas	384	407
République fédérale d'Allemagne	1 034	1 089
Royaume-Uni	515	554
Suède	272	322
Suisse	1 597	1 639
Fonds de stabilisation	<u>760</u>	<u>-</u>
Total des contributions du GCRAI	<u>18 294</u>	<u>16 487</u>
Subventions au titre des projets spéciaux et coopératifs		
Agence de coopération culturelle et technique	7	18
Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)	10	7
Australie	108	46
Caritas (Suisse)	-	199
CRDI	95	156
Communauté économique européenne (CEE)	642	86
Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRPG)	28	47
Etats-Unis d'Amérique (USAID)	-	93
Finlande	418	135
Fondation Ford	7	15
Fondation Rockefeller	-	3
Fonds international de développement agricole (FIDA)	179	-
Irlande	4	82
Medios (Belgique)	-	1
Nigéria (NLPD)	-	35
Norvège	200	300
Organisation de l'unité africaine (OAU)	-	15
Ox'Am America	-	117
République fédérale d'Allemagne	617	423
Université d'Hohenheim	-	51
West Africa Milk Company	<u>-</u>	<u>1</u>
Total des subventions au titre des projets spéciaux et coopératifs	<u>2 315</u>	<u>1 830</u>

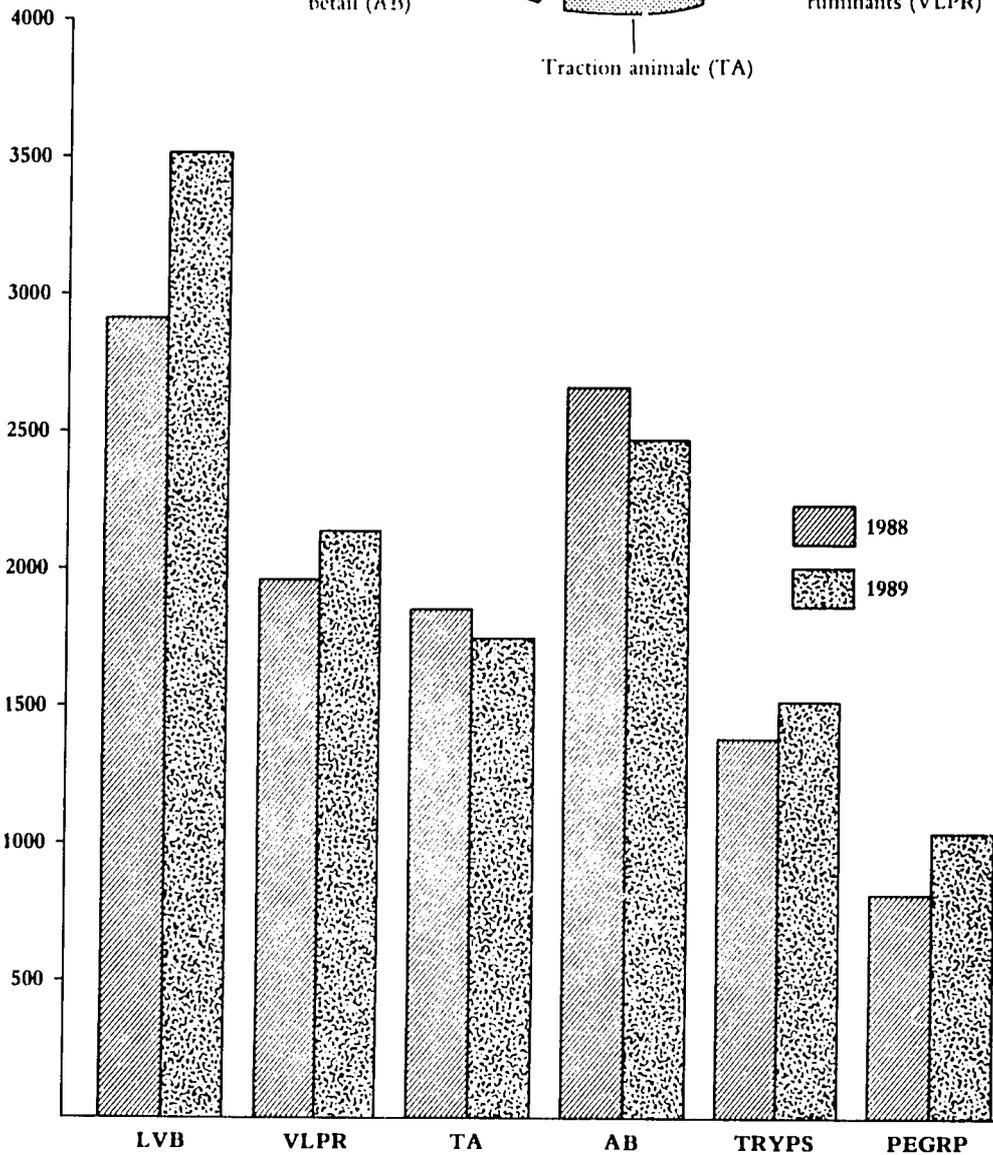
Provenance et utilisation des fonds en 1989 et en 1988



Répartition des dépenses par secteur de recherche



Dépenses en milliers de \$ E.-U.



Adresses du CIPEA

Siège

B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)
Télex: 21207 ILCA ET
Tél.: (251-1) 613215
Télécopie: (251-1) 611892
Courrier électronique.: CGI070 (ILCA)

Secteurs de recherche

*Lait et viande des bovins/
Aliments du bétail/
Politique d'élevage et gestion des ressources primaires*

B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)
Télex: 21207 ILCA ET
Tél.: (251-1) 613215
Télécopie: (251-1) 611892
Courrier électronique.: CGI070 (ILCA)

Viande et lait des petits ruminants

P.O. Box 80147, Mombasa (Kenya)
Télex: 21465 KE
Tél.: 485839/485842

Traction animale

P.M.B. 2248, Kaduna (Nigéria)
Télex: 71384 ILCARD NG
Tél.: (234-62) 211389
Courrier électronique.: CGI154 (ILCA-KADUNA)

Trypanotolérance

P.O. Box 46847, Nairobi (Kenya)
Télex: 25747 ILCA KE
Tél.: (254-2) 592066, 592122, 592013
Télécopie: (254-2) 593481
Courrier électronique.: CGU005 (ILRAD)

Antennes de recherche zonales

Hauts plateaux

B.P. 5689, Addis-Abeba (Ethiopie)
Télex: 21207 ILCA ET
Tél.: (251-1) 613215
Télécopie: (251-1) 611892
Courrier électronique.: CGI070 (ILCA)

Zone humide

P.M.B. 5320, Ibadan (Nigéria)
Télex: 31417/31159 TROPB NG
Tél.: (234-22) 413440
Courrier électronique.: CGI072 (IITA57)

Zone subhumide

P.M.B. 2248, Kaduna (Nigéria)
Télex: 71384 ILCARD NG
Tél.: (234-62) 211389
Courrier électronique.: CGI154 (ILCA-KADUNA)

P.O. Box 80147, Mombasa (Kenya)
Télex: 21465
Tél.: 485839/485842

Zone subhumide/semi-aride

B.P. 60, Bamako (Mali)
Télex: 2459 ILCA MJ
Tél.: (223) 222177/224279
Télécopie: (223) 223022

Zone semi-aride

CIPEA/ICRISAT, B.P. 12404, Niamey (Niger)
Télex: 5560 ICRISAT NI
Tél.: (227) 722509
Courrier électronique.: CGU004 (ICRISATSC)