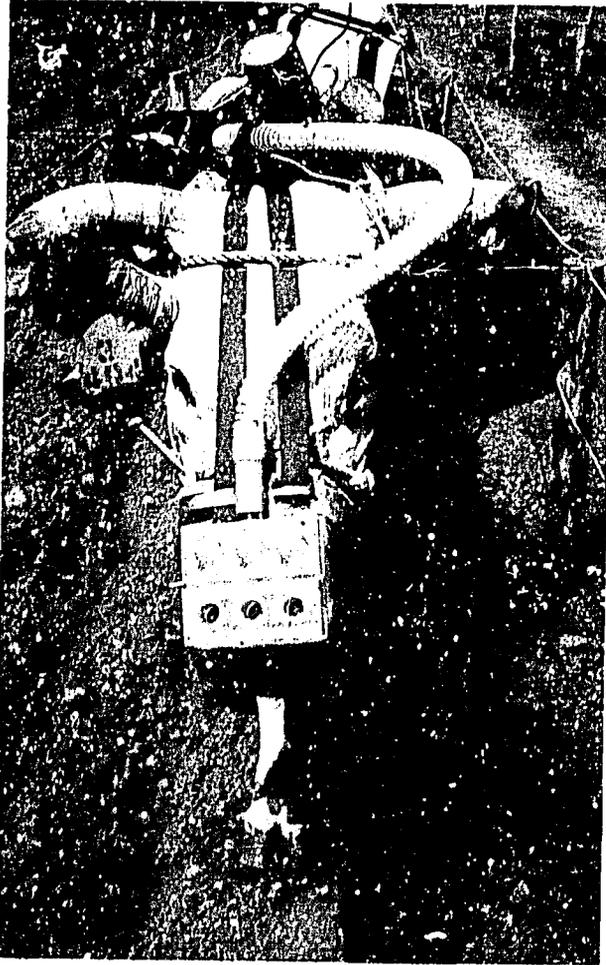


IPN-ABO-479

Le CIPEA en 1992



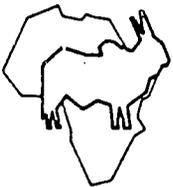
Rapport annuel et synthèse des programmes



CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE
ADDIS-ABEBA (ETHIOPIE)

Le CIPEA en 1992:

Rapport annuel et synthèse des programmes



**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 1014-9503

Photo page de couverture: Vache laitière métisse affublée d'un compteur conjointement mis au point par le CIPEA et l'Agriculture and Food Research Council Institute of Engineering Research du Royaume-Uni. Le compteur permet d'enregistrer les variables physiologiques de la traction animale, y compris l'oxygène inhalé, le taux et le volume de ventilation, le rythme cardiaque et la température rectale ainsi que des variables mécaniques telles que la puissance de traction et la vitesse et l'angle de traction. Le compteur est utilisé par le CIPEA pour étudier l'effet de la traction sur les performances de production et de reproduction des vaches laitières métisses dans les hauts plateaux éthiopiens.

Référence exacte: CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique). 1993. *Le CIPEA en 1992: Rapport annuel et synthèse des programmes.* CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie).

Table des matières

Préface, *p. v*

Élevage, développement économique et environnement, *p. ix*

Liste des membres du Conseil d'administration, *p. xiv*

Donateurs du CIPEA en 1992, *p. xv*

Adresses du CIPEA, *p. xvi*

Coordonnateurs et présidents des comités directeurs des réseaux affiliés au CIPEA, *p. xviii*

Les systèmes de production mixte, *p. 1*

L'intégration développe la production, *p. 1*

Rôle des résidus de récolte et du fumier, *p. 2*

Rôle clé de l'élevage, *p. 8*

Petite production laitière à vocation commerciale, *p. 9*

La femme dans la petite production laitière sur le littoral kényen, *p. 10*

Le programme KARI/CIPEA adopté comme exemple à suivre
au niveau national, *p. 15*

Un cadre conceptuel pour la recherche sur la production laitière, *p. 16*

Conservation de la biodiversité, *p. 19*

Mise en place d'un plan de recherche, *p. 20*

Etude bibliographique des races taurines de l'Afrique de l'Ouest, *p. 24*

Impact potentiel, *p. 28*

Efficacité biologique du bétail, *p. 29*

Parasitisme gastro-intestinal et production de petits ruminants, *p. 29*

Résistance génétique de Red Maasai aux endoparasites sur la côte kényenne, *p. 31*

Impact potentiel, *p. 36*

La production animale dans les zones à tsé-tsé, *p. 37*

Epidémiologie de la trypanosomiase chez les bovins N'Dama, *p. 38*

Critères de trypanotolérance et performances animales, *p. 41*

Impact potentiel, *p. 43*

Politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles, *p. 45*

Production laitière péri-urbaine, *p. 45*

Les marchés de la production laitière péri-urbaine au Kenya et en Ethiopie, *p. 46*

Impact potentiel, *p. 50*

Renforcement des capacités nationales de recherche, p. 51

Stagiaires ou chercheurs?, p. 51

Stages de formation et matériel didactique - l'effet multiplicateur, p. 54

Impact potentiel, p. 54

Protocoles de recherche et activités programmatiques du CIPEA en 1992, p. 55

Les collaborateurs du CIPEA en 1992, p. 61

Liste des effectifs, 1992, p. 63

Boursiers d'études postuniversitaires et étudiants du 2^e ou du 3^e cycle
au CIPEA en 1992, p. 67

Publications du CIPEA et de ses agents en 1992, p. 71

Etats financiers, p. 82

Provenance et utilisation des fonds en 1992 et en 1991, p. 86

Répartition des dépenses par secteur de recherche, p. 87

Préface

L'année qui vient de s'écouler a été extrêmement animée pour le CIPEA comme pour les autres centres du GCRAI (Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale). En effet, les structures du Groupe ont été particulièrement sollicitées par la mise au point de plans quinquennaux définissant pour chacune des institutions du Système les recherches à entreprendre entre 1994 et 1998, ainsi que les budgets nécessaires pour leur réalisation.

La mise au point des plans à moyen terme des centres a fourni au Système du GCRAI l'occasion d'évoluer de manière notable dans sa perception de l'élevage et du rôle clé qu'il joue dans la durabilité des systèmes agraires.

Rôle du bétail

Le CIPEA soutient depuis déjà fort longtemps que l'élevage contribue à la durabilité des systèmes de production agricole des pays en développement (voir par exemple, l'article intitulé "Développement durable et élevage" dans *Le CIPEA en 1991 - Rapport annuel et synthèse des programmes*). La propagation de cette opinion au sein du système du GCRAI constitue pour le Centre un motif légitime de satisfaction et laisse espérer l'émergence prochaine de systèmes mixtes durables dans l'ensemble des pays tropicaux.

Le système le plus prisé par les petits paysans correspond dans ces zones à celui de la production mixte. Ce système permet notamment d'élever un certain nombre d'animaux tout en produisant plusieurs types de cultures, encore que le degré d'intégration de ses deux composantes varie. Il convient malgré cela d'en assurer la promotion puisqu'il constitue la voie la plus sûre vers l'intensification de la production rendue nécessaire par le surpeuplement qui s'observe dans ces zones.

Les systèmes d'agriculture mixte exploitent la complémentarité qui existe entre l'agriculture et l'élevage. En effet, les animaux fournissent d'importants intrants à l'agriculture - en particulier le fumier et la traction. En outre, ils constituent très souvent la seule source de revenu monétaire utilisable par le paysan pour acheter certaines qualités de semences et d'engrais ainsi que d'autres types d'intrants qu'il ne peut pas produire. A son tour, l'agriculture fournit à l'élevage les aliments qui lui sont nécessaires sous forme de résidus de récolte et de sous-produits agricoles qui sont ensuite transformés en produits de grande valeur, à savoir la viande, le lait, et la traction.

L'animal joue aussi un rôle clé dans le recyclage des nutriments qui est essentiel au bon fonctionnement des systèmes de production à faible intensité d'intrants. Enfin, la production d'aliments pour bétail favorise l'adoption de pratiques culturales respectueuses de l'intégrité de l'environnement (ensemencement des jachères par des légumineuses fourragères et maintien du tapis herbacé recouvrant le sol par opposition à son enfouissement à la charrue comme engrais vert).

C'est cette foi dans l'importance de la production mixte qui a amené le CIPEA à centrer ses objectifs de recherche à moyen terme pour la période 1994-1998 sur:

"une production améliorée et durable de lait et de viande à partir des systèmes mixtes."

Compte tenu de cet objectif, sept thèmes de recherche ont été identifiés dans le nouveau plan à moyen terme du CIPEA. Ces thèmes sont les suivants:

- Les systèmes de production mixte
- La petite production laitière à vocation commerciale

-
- La conservation de la biodiversité
 - L'efficacité biologique du bétail
 - L'élevage dans les zones à tsé-tsé
 - Les politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles
 - Le renforcement des capacités nationales de recherche.

Un programme intégré

Les sept thèmes du programme à moyen terme du CIPEA sont parfaitement intégrés les uns aux autres. Les deux premiers thèmes (qui relèvent dans une large mesure de la filière "production") s'appuient par exemple sur les technologies et les choix politiques déterminés dans le cadre des quatre thèmes de recherches stratégiques relatifs à la "Conservation de la biodiversité", à l'"Efficacité biologique du bétail", à la "Production animale dans les zones à tsé-tsé" et aux "Politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles". Pour leur part, les analyses des contraintes menées dans le cadre de la filière "production" contribuent à définir les priorités de recherche relatives aux thèmes biologiques et socio-économiques. Le septième thème, qui porte sur le "Renforcement des capacités nationales de recherche" permet enfin d'extérioriser le potentiel d'impact de la recherche en améliorant la productivité et la durabilité des systèmes de production mixte, notamment par le biais des systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA).

Les sept thèmes énumérés ci-dessus découlent directement des objectifs inscrits dans le plan à moyen terme du CIPEA. Le premier thème, intitulé "Systèmes de production mixte" porte en particulier sur l'utilisation durable des ressources naturelles. Le deuxième, la "Petite production laitière à vocation commerciale", se focalise sur un sous-ensemble de systèmes de production mixte dont le choix reflète le souci du CIPEA de développer la production laitière pour accroître les revenus des petits exploitants. La "Conservation de la biodiversité" permettra aux petits exploitants d'accéder à des génotypes animaux parfaitement adaptés aux systèmes de la petite production mixte et dignes d'être conservés pour les générations de demain. De même, "La production animale dans les zones à tsé-tsé" traite de la mise au point de technologies appropriées et de la sélection de génotypes animaux suffisamment résistants pour répondre aux besoins des petits producteurs des zones à tsé-tsé de l'Afrique subsaharienne caractérisées par les taux d'accroissement démographique les plus élevés du continent, et par une demande de lait et de viande en croissance rapide. Le thème "Efficacité biologique du bétail" permettra au paysan de disposer des animaux et des technologies dont il a besoin pour tirer le meilleur parti possible de ses maigres ressources. Enfin, le thème "Politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles" contribuera à créer un environnement politique favorable à l'innovation et à l'accroissement durable de la petite production agricole.

Les temps forts de la recherche et de la formation en 1992

Le présent rapport passe en revue les temps forts de la recherche et de la formation en 1992, à la lumière des sept thèmes retenus pour le quinquennat 1994-1998. Au cours de l'année considérée, les recherches entreprises s'inspiraient de la structure aujourd'hui caduque des "secteurs de recherche" du premier plan quinquennal du Centre (1989-1993). Toutefois, étant donné que les travaux décrits ici se poursuivent dans le cadre du nouveau plan quinquennal du CIPEA, nous avons choisi de les présenter en fonction des sept thèmes et d'informer du même coup nos partenaires et nos collègues disséminés à travers le monde de la nouvelle structure du programme du Centre. Les rapports présentés dans ce cadre donnent des informations de base sur les considérations qui ont

présidé au choix des sept thèmes de recherche, encore que ceux-ci fassent l'objet d'une description plus complète dans le document *Sustainable production from livestock: ILCA's Medium - term plan, 1994-98*.

En ce qui concerne le thème "Systèmes de production mixte", les principales activités menées par le CIPEA en 1992 portaient sur le recyclage des nutriments dans les systèmes de production mixte de la région sahélienne. Ces travaux mettent en exergue le rôle clé qu'y joue l'élevage dans le recyclage des nutriments et décrivent les méthodes de gestion agricole et zootechnique les plus aptes à promouvoir la durabilité des systèmes de la petite production mixte.

Les activités rapportées sous le thème "Petite production laitière à vocation commerciale" portent sur les résultats obtenus par le CIPEA sur la côte kényenne et sur le cadre de recherche spécifiquement mis au point au cours de l'année considérée pour les études sur la petite production laitière. Ces résultats de recherche, qui sont le fruit des travaux conjointement menés sur la côte kényenne par le CIPEA, l'Institut kényen de recherche agricole et le Ministère de l'agriculture, du développement de l'élevage et de la commercialisation du bétail du Kenya peuvent, encore une fois, jouer un rôle extrêmement important dans le développement de la petite production laitière dans cette partie de la zone subhumide. Le cadre de recherche nouvellement mis au point permettra pour sa part de coordonner les futurs projets de recherche en assurant notamment la normalisation des données à collecter et en multipliant les possibilités d'extrapolation des résultats de recherche à d'autres zones.

La "Conservation de la biodiversité" n'est pas une nouveauté pour le CIPEA puisqu'il entreprend des recherches sur les ressources génétiques végétales depuis 1982. Toutefois, l'incursion du Centre dans le domaine des ressources génétiques animales constitue une initiative récente dont l'importance ne saurait être trop soulignée. Les temps forts des recherches entreprises sur ce thème portent sur les résultats préliminaires des activités de collecte de données menées sur les races taurines de l'Afrique de l'Ouest.

La résistance génétique aux endoparasites fait l'objet de recherches très actives dans plusieurs parties du monde et les travaux actuellement menés par le CIPEA au Kenya et décrits dans le présent rapport sous le thème "Efficacité biologique du bétail" fournissent la preuve que les races ovines Red Maasai bénéficient d'une immunité génétique contre les endoparasites. Les résultats obtenus dans le cadre de ces recherches révèlent en outre que ce caractère est héritable et qu'il se prête à la sélection. Cette particularité intéresse tout particulièrement les petits exploitants qui ont difficilement accès aux médicaments nécessaires pour lutter contre les infestations endoparasitaires et qui ne disposent pas non plus de pâturages suffisamment axéniques pour protéger leur bétail des risques de parasitoses.

Dans le cadre de ses activités, le Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant, une structure de recherche concertée formée par le CIPEA, le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD) et les SNRA, continue à rassembler des données sur les mécanismes de la trypanotolérance. A cet égard, les travaux rapportés sous le thème "Production animale dans les zones à tsé-tsé" mettent en exergue la pertinence des études à long terme dans ce domaine. Par ailleurs, les résultats obtenus dans ce cadre permettent d'envisager la mise au point d'interventions pratiques propres à développer l'élevage du bétail trypanotolérant dans les zones infestées par la tsé-tsé.

Les temps forts retenus pour le thème "Politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles" portent sur les résultats obtenus dans le cadre d'une étude sur l'influence des politiques des pouvoirs publics sur la production laitière péri-urbaine au Kenya et en Ethiopie. Ces résultats démontrent clairement que même après la cessation apparente des interventions de l'Etat sur le marché, les politiques des pouvoirs publics continuent à produire encore des effets résiduels notables.

Le rapport présenté sur le thème "Renforcement des capacités nationales de recherche" traite particulièrement de la contribution de la formation individuelle à la réalisation du programme de recherche du CIPEA. En effet, les stagiaires admis au CIPEA au titre de la formation individuelle participent activement à la mise en oeuvre du programme du Centre et acquièrent en même temps

les compétences et les connaissances requises pour constituer un corps de chercheurs aptes à jouer les premiers rôles dans les SNRA africains de demain.

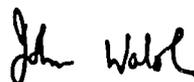
Les temps forts évoqués ci-dessus témoignent tous de la consolidation constante du programme de recherche, de formation et d'information du CIPEA. De fait, le Centre est aujourd'hui fin prêt pour jouer le rôle de chef de file qui lui revient de droit dans la promotion de la recherche zootechnique dans les programmes des autres centres du Groupe consultatif, de même que dans le transfert des technologies ainsi engendrées aux petits paysans des zones tropicales.

Le Président du Conseil d'administration



Dieter Bommer

Le Directeur général



John Walsh

Elevage, développement économique et environnement

Importance de l'élevage

On ne peut raisonnablement sous-estimer la contribution de l'élevage à cause de sa place dans l'économie mondiale.

Les estimations les plus basses formulées sur l'importance de l'élevage en Afrique subsaharienne la situent quand même au quart de la valeur de la production agricole de cette région. Majorée de la valeur de la traction et du fumier, cette part s'élève au moins à 35% de la valeur totale de la production agricole de la zone. Cette contribution de l'élevage à la valeur totale de la production agricole est encore plus importante dans les pays développés où elle dépasse les 50%.

Exprimée en termes monétaires, la valeur de la production animale de l'Afrique subsaharienne en 1989 dépassait les 15 milliards de dollars des Etats-Unis (USDA, 1990). Tout développement du secteur de l'élevage est par conséquent appelé à avoir des effets notables sur les économies des pays de la région.

L'importance économique de l'élevage dans une société donnée augmente généralement à mesure que celle-ci abandonne l'agriculture de subsistance pour embrasser l'économie monétaire. La part de l'élevage dans la valeur totale de la production agricole augmente avec l'accroissement du produit national brut et la progression de la consommation de calories et de protéines par habitant. Elle augmente également avec le ralentissement de la croissance démographique et la diminution de la main-d'oeuvre agricole. Quoique ces relations ne soient pas de type causal, elles donnent néanmoins des raisons d'espérer que le développement des sociétés humaines aura des retombées positives sur le secteur de l'élevage.

On ne peut raisonnablement sous-estimer la contribution de l'élevage parce qu'il est pratiqué par l'immense majorité des petits exploitants de l'Afrique subsaharienne.

Près de 90% des livraisons alimentaires fournies par la région sont produites par les petits exploitants de l'Afrique subsaharienne. La petite exploitation agricole emploie 50 à 80% de la population du continent. Dans de telles conditions, tout accroissement de la productivité animale dans les systèmes de la petite exploitation ne peut qu'améliorer le niveau de vie général des populations de la région.

A terme, le développement de la production agricole influera directement sur le revenu des propriétaires de bétail qui constituent l'écrasante majorité de la population rurale et leur permettra de sortir de l'agriculture de subsistance pour embrasser l'économie monétaire. Les revenus issus des ventes d'animaux et de produits d'origine animale fournissent au petit paysan l'argent qui lui est nécessaire pour acheter des intrants agricoles, payer la scolarité de ses enfants, couvrir ses frais médicaux et assurer l'amélioration de son niveau de vie.

Par ailleurs, l'accroissement des produits d'origine animale permet d'améliorer l'alimentation des consommateurs et favorise la diminution des prix à la consommation.

On ne peut raisonnablement sous-estimer l'importance du bétail à cause de sa capacité à améliorer ou à dégrader l'environnement.

Les animaux sont souvent accusés de contribuer à la dégradation de l'environnement. Toutefois, comme le montrent les recherches du CIPEA, ils ont tout ce qu'il faut pour jouer un rôle positif dans la protection et dans la conservation des ressources naturelles.

En effet, les animaux sont dotés de l'aptitude à transformer des "déchets" tels que les résidus de récolte et les pâturages en produits de très grande valeur à savoir le lait, la viande et la puissance

de traction. Ils permettent ainsi au paysan de développer la productivité de son système agraire sans avoir à augmenter les superficies qu'il cultive. En conférant une valeur monétaire à la biomasse végétale, le bétail donne au paysan une raison péremptoire de respecter l'environnement. Il peut dans cet esprit, adopter des pratiques culturales telles que les jachères de légumineuses fourragères qui permettent d'exploiter des terres normalement laissées en friche. Les légumineuses ont la propriété de fixer l'azote atmosphérique et de donner au sol de la matière organique. Leur ensemencement sur des parcelles qui auraient autrement été laissées dénudées, permet au paysan de protéger le sol de l'érosion éolienne et de l'action dégradante de l'eau. Il contribue également à accélérer la prolifération des microbes du sol et à renforcer par ce biais le recyclage des nutriments.

L'interaction de la pauvreté et de la dégradation de l'environnement est de plus en plus évidente. A cause de leur indigence, les paysans du système de la subsistance sont souvent enclins à adopter des pratiques qui dépouillent le sol de ses nutriments, au grand dam des générations futures. Or, pour échapper au cercle vicieux de la pauvreté, ces mêmes paysans sont condamnés à accroître leur production. La solution de ce problème passe nécessairement par un développement de la productivité agricole impulsé par l'élevage.

Le bétail constitue fréquemment le seul produit de rapport dont dispose le petit exploitant. Sans l'animal, celui-ci ne peut obtenir les revenus monétaires qui lui sont nécessaires pour acheter les intrants, les semences et les engrais qui l'aideront à accroître ses rendements cultureux. L'animal constitue ainsi un important catalyseur du développement économique et fournit aux petits exploitants le capital d'amorçage qui leur est nécessaire pour sortir de la subsistance et produire des surplus commercialisables.

Rôle de la recherche sur l'élevage

Il ne fait pas de doute que l'élevage ouvre au paysan d'immenses possibilités de progrès économique et qu'il favorise l'émergence de systèmes agricoles à la fois respectueux de l'environnement et capables de nourrir les populations sans cesse croissantes de l'Afrique subsaharienne. Toutefois, ce potentiel ne pourra se réaliser qu'au prix de recherches efficaces sur l'élevage.

Conformément aux objectifs à moyen terme du Centre, à savoir "*un accroissement durable de la production de lait et de viande des systèmes de la petite exploitation mixte*", les programmes de recherche, de formation et d'information du CIPEA visent précisément à extérioriser ce potentiel.

Il s'agit ici d'essayer d'optimiser la production animale plutôt que de la maximiser, en intégrant notamment l'ensemble des coûts de production qui interviennent, y compris les coûts sociaux et écologiques que l'on tend généralement à négliger. Cet effort s'appuie sur l'ensemble du système agro-écologique et non pas seulement sur certains de ses éléments.

Approche et impact du CIPEA

En vue de la réalisation de ses objectifs à moyen terme, le CIPEA s'appuie sur une approche systémique qui tient compte de l'ensemble des composantes du système agricole et de leurs interactions. Cette démarche est génératrice d'améliorations à la fois facilement adoptables et socialement, économiquement et écologiquement durables.

Les recherches du CIPEA s'inscrivent dans une large mesure dans le cadre du long terme; cette caractéristique découle de la longueur même du cycle productif de l'animal, encore que dans plusieurs autres domaines, l'impact du Centre sur la recherche agro-écologique et sur la durabilité de la production agricole en Afrique subsaharienne soit beaucoup plus immédiat. Ces recherches ont mis au point d'aliments du bétail adaptés aux diverses zones agro-écologiques du continent; efficacité biologique du bétail et accroissement de la production alimentaire dans les

tropiques fraîches; production animale dans les zones à tsé-tsé; et renforcement des capacités nationales de recherche.

Aliments du bétail. En matière d'aliments du bétail, les banques fourragères constituent en toute vraisemblance l'intervention la plus largement adoptée parmi celles mises au point par le CIPEA. Il s'agit de petits pâturages de légumineuses fourragères densément ensemencés qui fournissent au bétail une alimentation complémentaire de haute qualité. Mises au point pour la zone subhumide du Nigéria, les banques fourragères ont rapidement fait des adeptes parmi les producteurs des pays voisins. Les programmes nationaux du Bénin, du Cameroun, du Niger et du Togo mènent actuellement des actions de promotion des banques fourragères auprès des agropasteurs et des agriculteurs de leurs pays et au Nigéria, cette technologie constitue un élément clé du Deuxième Projet de développement de l'élevage appuyé par la Banque mondiale.

Les banques fourragères connaissent aujourd'hui un succès grandissant qui s'explique en partie par leur contribution hautement positive au développement de la production vivrière – chose extrêmement importante puisque c'est aux agriculteurs qu'appartient généralement la terre. Les parcelles vouées aux légumineuses fourragères pendant deux ou trois ans donnent parfois des rendements en grains de maïs qui dépassent de 2,5 tonnes par hectare ceux des parcelles laissées en jachère pendant six ans. Il s'ajoute à cela que le sol est plus facile à labourer à la suite de la légumineuse, et qu'il est protégé pendant la majeure partie de l'année par des plantes de couverture qui atténuent l'effet de l'érosion éolienne et pluviale. On assiste également à un accroissement de la productivité animale.

Sur la côte kényenne, les systèmes améliorés de production d'aliments du bétail mis au point par l'équipe CIPEA/KARI (Institut de recherche agricole du Kenya) à Mombassa sont en train de faire de nombreux adeptes chez les petits producteurs de lait. Le Projet national de développement de la production laitière (NDDP) et le Ministère de l'agriculture, du développement de l'élevage et de la commercialisation du bétail ont déjà entrepris de vulgariser les recommandations issues de ces recherches. Celles-ci constituent une version plus élaborée des paquets qui recommandaient aux paysans de produire de l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*) et de compléter la ration des vaches par l'achat d'aliments localement disponibles. L'équipe KARI/CIPEA a mis au point un système de production d'aliments du bétail basé sur l'utilisation conjuguée de *Clitoria ternatea*, une légumineuse fourragère, et de *Leucaena leucocephala*, dans le cadre de l'agriculture en couloirs. Cette stratégie permet aux paysans de produire virtuellement tous les aliments dont ils ont besoin, tout en favorisant le recyclage des nutriments et en développant la fertilité des sols.

L'élevage et la production alimentaire dans les tropiques fraîches. Le projet conjoint Vertisols (PCV) qui rassemble le CIPEA à plusieurs autres partenaires institutionnels vise à accroître la productivité des vertisols des hauts plateaux. Il s'appuie particulièrement sur l'utilisation d'engins de terrassement à traction animale conçus pour lutter contre l'engorgement qui limite l'exploitation de ces sols. La billonneuse améliorée mise au point dans le cadre du projet a été testée à grande échelle par le CIPEA et ses partenaires du PCV. Les actions de vulgarisation entreprises par le Ministère éthiopien de l'agriculture ont eu pour effet de développer son utilisation en milieu paysan. L'adoption spontanée de cette technologie par certaines organisations non gouvernementales (ONG) contribue également à son expansion.

La technologie de la billonneuse améliorée en est maintenant au stade de la production commerciale. En effet, un ancien agent du CIPEA a mis en place un atelier de fabrication de fer forgé qui a déjà produit plus de 3 000 billonneuses améliorées pour le Ministère de l'agriculture et pour certaines ONG évoluant en Ethiopie. En outre, le nombre d'engins inscrits dans son carnet de commandes dépasse les 2 000. A lui tout seul, Global 2000 a commandé 500 billonneuses améliorées après avoir testé l'engin en milieu paysan et un projet financé par la Communauté économique européenne a commandé 1 000 billonneuses en plus des 100 initialement achetées à titre expérimental. La Fédération mondiale luthérienne (Suisse), Vision of Hope (Canada), l'Esperance Children's Aid (Allemagne) et un projet financé par l'Italie mènent actuellement tous des tests sur la billonneuse

améliorée ou des actions de promotion de son utilisation. Une ONG évoluant en Ethiopie a créé un fonds renouvelable destiné à aider les paysans à acheter des billonneuses améliorées et des intrants agricoles. Les remboursements effectués par les premiers tributaires des prêts permettent déjà d'allonger la liste des paysans bénéficiant du fonds. Enfin, certains projets ont entrepris de tester la technologie de la billonneuse améliorée avec des variétés telles que le niébé, le soja et le haricot, jusqu'ici inusitées dans la zone.

Les récents changements intervenus dans l'environnement politique de l'Ethiopie permettent d'espérer une adoption rapide de la billonneuse améliorée et d'interventions du même type qui favorisent l'accroissement de la productivité agricole.

L'élevage dans les zones à tsé-tsé. Les actions conjointes des chercheurs du CIPEA et du Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD) ont permis de fournir la première preuve quantitative de la génétique de la trypanotolérance chez les bovins N'Dama.

Armés des tests ELISA mis au point par l'ILRAD, et travaillant en collaboration avec leurs partenaires des systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA), les chercheurs du CIPEA ont mis au point des moyens pratiques de mesurer le contrôle exercé par les animaux sur le développement de la trypanosomiase.

Les tests de terrain effectués par le CIPEA ont montré que plusieurs des composantes de la trypanosomiase sont parfois deux fois plus hérissables que le taux de croissance, caractère fréquemment recherché dans les programmes de sélection.

Les résultats obtenus par le Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant permettent de mettre au point et d'améliorer des systèmes de sélection aptes à produire des animaux non seulement plus trypanotolérants mais encore plus productifs. L'utilisation de tels animaux permettra de réduire les dépenses de santé supportées par les paysans et par l'Etat dans les zones à tsé-tsé, d'accroître la production de lait et de viande, et d'ouvrir aux paysans de nouvelles sources de revenus.

Renforcement des capacités nationales de recherche. Il ressort du Rapport de la Troisième Mission quinquennale d'évaluation du programme et de la gestion du CIPEA que "... plusieurs responsables africains de la recherche sur l'élevage considèrent l'appui fourni par le Centre aux SNRA dans le renforcement de leurs capacités de recherche comme la principale contribution du CIPEA au développement de la recherche zootechnique en Afrique". Parmi les moyens d'assistance mis en oeuvre par le CIPEA figurent les réseaux de recherche concertée, les actions de formation, la collaboration en matière de recherche, la mise à disposition de la bibliothèque du Siège et les prestations de services d'information. La Mission d'évaluation note que: "Les experts de la recherche sur l'élevage en Afrique sont souvent coupés de leurs collègues et pour plusieurs d'entre eux le CIPEA constitue le meilleur moyen d'accéder aux activités de recherche menées dans leur domaine de spécialisation".

Depuis le lancement de son programme de formation en 1977, le CIPEA a déjà organisé des stages de formation collective ou individuelle pour plus de 1 800 chercheurs. Dans le cadre des actions de formation individuelle menées par le Centre, plusieurs doctorants poursuivent des études du 3^e cycle alors que de nombreux postdoctorants participent activement aux programmes de recherche du CIPEA. On trouvera dans le présent rapport plusieurs exemples illustrant la contribution de ces stagiaires aux travaux du CIPEA en 1992. En effet, au cours de la période considérée, les doctorants et les postdoctorants du CIPEA ont été les auteurs ou les co-auteurs de plus du tiers des articles publiés par notre centre dans les revues scientifiques internationales sur la base de leurs propres recherches. Originaires de l'Afrique pour la plupart, ces jeunes chercheurs ont un rôle clé à jouer dans l'avenir de la recherche zootechnique du continent et constituent pour le CIPEA les collaborateurs potentiels de demain.

En ce qui concerne la base de données de la bibliothèque du CIPEA, elle renferme plus de 75 000 entrées relatives à l'élevage, en particulier en Afrique subsaharienne et dans l'ensemble des tropiques. Plus de 18 000 articles recueillis dans les SNRA de 27 pays de l'Afrique subsaharienne dans le cadre des activités de collecte systématique de "littérature grise" menées par le CIPEA y

figurent. L'information disponible est transmise chaque mois aux chercheurs des SNRA sur la base de leurs domaines d'intérêt, et des recherches bibliographiques spécifiques sont menées sur demande. Pour plusieurs chercheurs des SNRA africains, les services d'information du CIPEA représentent le seul moyen d'accéder à la littérature publiée dans leur domaine d'intérêt. Les catalogues mis au point par le CIPEA sur la littérature non conventionnelle collectée dans différents pays d'Afrique constituent pour l'ensemble des chercheurs des ouvrages de référence clés, y compris pour les ressortissants des pays où les documents ont été collectés.

Potentiel d'impact

Les activités décrites ci-dessus ne constituent qu'un tout petit échantillon des réalisations scientifiques du CIPEA qui commencent à influencer sur la recherche zootechnique et sur la durabilité de la production animale en Afrique subsaharienne. Le présent rapport met également en exergue un certain nombre de recherches porteuses d'impact menées par le Centre. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre des sept grands thèmes de recherche définis dans le nouveau plan à moyen terme du CIPEA pour la période 1994-1998, à savoir:

- Les systèmes de production mixte
- La petite production laitière à vocation commerciale
- La conservation de la biodiversité
- L'efficacité biologique du bétail
- La production animale dans les zones affectées par la trypanosomiase
- Les politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles
- Le renforcement des capacités nationales de recherche.

Comme en témoigne la liste des publications produites par le personnel du Centre en 1992, cette synthèse des programmes démontre une fois de plus l'importance et la solidité des programmes de recherche, de formation et d'information du CIPEA. De par leurs résultats, ces programmes continuent de porter en germe l'élévation du niveau de vie des petits producteurs de l'Afrique subsaharienne de même que la protection du milieu de production, dans l'intérêt bien compris des générations à venir.

Référence

USDA (Département de l'agriculture des Etats-Unis). 1990. *World agriculture: Trends and indicators, 1970-89*. Statistical Bulletin 815. Agriculture and Trade Analysis Division, Economic Research Service, USDA, Washington, DC (Etats-Unis).

Liste des membres du Conseil d'administration

(au 31 décembre 1992)

D.F.R. Bommer (Allemagne) Président
N. Chabeuf (France), Vice-Président
A.A. Adegbola (Nigéria)
E. Annan-Yao (Côte d'Ivoire)
Awetahegn Alemayehu (Ethiopie)
N. Clarke (E.-U.)
J.L. Dillon (Australie)
P. Egger (Suisse)
D. Finlay (Botswana)
E. Poutiainen (Finlande)
L.R. Randria (Madagascar)
J.P. Walsh (Irlande)
S. Watanabe (Japon)

Comité exécutif

D.F.R. Bommer (Président)
A.A. Adegbola
Awetahegn Alemayehu
N. Chabeuf
P. Egger
J.P. Walsh

Comité du programme

A.A. Adegbola (Président)
D.F.R. Bommer
N. Clarke
D. Finlay
E. Poutiainen
J.P. Walsh

Comité des nominations

P. Egger (Président)
J.L. Dillon
L.R. Randria

Comité des finances

N. Chabeuf (Président)
E. Annan-Yao
S. Watanabe

Donateurs du CIPEA en 1992

Contributions au budget ordinaire à utilisation non restreinte

BMZ, Allemagne
Australie
Autriche
Banque mondiale
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Italie
Japon
Nigéria
Norvège
Pays-Bas
Royaume-Uni
Suède
Suisse

Contributions au budget ordinaire à utilisation restreinte

Agence canadienne de développement international (ACDI)
Banque africaine de développement (BAD)
BMZ/GTZ
Centre de recherches pour le développement international, Canada (CRDI)
Communauté économique européenne (CEE)
Fonds international de développement agricole (FIDA)
Irlande
Italie
OPEP
Pays-Bas
Suisse

Contribution complémentaire

OXFAM-America

Adresses du CIPEA

Siège

CIPEA
B.P. 5689
Addis-Abeba (Ethiopie)
Télex: 21207 ILCA ET
Tél.: (251-1) 61 32 15
Télécopie: (251-1) 61 18 92
Courrier électronique: CGI070

Bureaux de liaison

Antenne régionale pour l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale

ILCA/CIPEA
B.P. 60
Bamako (Mali)
Télex: 2459 ILCA MJ
Tél.: (223) 22 21 77/22 42 71/22 42 79
Télécopie: (223) 22 42 79
Courrier électronique: CGI356

Antenne régionale pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe

ILCA
P.O.Box 3211
Harare (Zimbabwe)
Télex: 22462 CIMMYT ZW
Tél.: (263-4) 70 62 45
Télécopie: (263-4) 70 62 45
Courrier électronique: CGI357

Bureau d'appui au Programme

ILCA
P.O.Box 46847
Nairobi (Kenya)
Télex: 25747 ILCA KE
Tél.: (254-2) 63 20 66/63 20 93/63 20 13

Télécopie: (254-2) 63 14 81
Courrier électronique: CGI358

Antennes zonales de recherche

Hauts plateaux

CIPEA
B.P. 5689
Addis-Abeba (Ethiopie)

Télex: 21207 ILCA ET
Tél.: (251-1) 61 32 15
Télécopie: (251-1) 61 18 92
Courrier électronique: CGI070

Zone humide

ILCA
P.M.B. 5320
Ibadan (Nigéria)
Télex: 31417/31159 TROPB NG
Tél.: (234-22) 40 03 00/41 34 40
Courrier électronique: CGI072 c/o IITA

Zone subhumide

ILCA
P.M.B. 2248
Kaduna (Nigéria)
Télex: 71 384 ILCARD NG
Tél.: (234-62) 21 13 89
Télécopie: (234-62) 23 05 26
Courrier électronique: CGI154

ILCA
P.O.Box 80147
Mombassa (Kenya)
Télex: 21115 c/o Public
Tél.: (254-11) 48 58 42/48 58 39
Télécopie: (254-11) 48 62 07
Courrier électronique: CGI359

Zone subhumide/semi-aride

ILCA/CIPEA

B.P. 60

Bamako (Mali)

Télex: 2459 ILCA MJ

Tél.: (223) 22 21 77/22 42 71/22 42 79

Télécopie: (223) 22 42 79

Courrier électronique: CGI356

Zone semi-aride

ILCA/ICRISAT

B.P. 12404

Niamey (Niger)

Télex: 5560/5406 ICRISAT NI

Tél.: (227) 72 25 29

Télécopie: (227) 73 43 29

Courrier électronique: CGU004

Coordonnateurs et présidents des comités directeurs des réseaux affiliés au CIPEA

(au 31 décembre 1992)

Réseau de recherche sur les bovins

Coordonnateur

M. E.A. Olaloku
ILCA/CIPEA
B.P. 60
Bamako (Mali)

Télex: 2459 ILCA MJ
Tél.: (223) 22 21 77/22 42 71
Télécopie: (223) 22 42 79

Présidents des comités directeurs

Afrique de l'Ouest et Afrique centrale

Dr M. Mbaye
ISRA-LNERV
B.P. 2057
Dakar (Sénégal)

Télex: 51403 INTERVET SG

Afrique de l'Est et Afrique australe

Pr M. Mgweni
Department of Animal Science and
Production
Sokoine University of Agriculture
Morogoro (Tanzanie)

Télex: 55308 UNIVMOG TZ

Réseau africain de recherche sur les petits ruminants

Coordonnateur

M. S.H.B. Lebbie
ILCA
P.O.Box 46847
Nairobi (Kenya)

Télex: 25747 ILCA KE
Tél.: (254-2) 63 20 66/63 21 22/63 20 13
Télécopie: (254-2) 63 14 81
Courrier électronique: CGI358

Président du Comité directeur

M. Beyene Chichaibelu
Alemaya University of Agriculture
P.O. Box 138
Dire Dawa (Ethiopie)

Réseau ouest-africain de la traction animale

Coordonnateur scientifique du Réseau

M. P. Lawrence
ILCA/ICRISAT
B.P. 12404
Niamey (Niger)

Télex: 5406 ICRISAT NI
Tél.: (227) 72 25 25/72 25 29
Télécopie: (227) 73 43 29
Courrier électronique: CGU004

Président (par intérim) du comité directeur

Dr A. Faye
Centre de recherches zootechniques de
Kolda
Institut sénégalais de recherches agricoles
(ISRA)
B.P. 53
Kolda (Sénégal)

Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail

Coordonnateur

M. J. Ndikumana
ILCA
P.O.Box 46847
Nairobi (Kenya)

Télex: 25747 ILCA KE
Tél.: (254-2) 63 20 66/63 21 22/63 20 13
Télécopie: (254-2) 63 14 81
Courrier électronique: CGI358

Présidents des comités directeurs

Afrique de l'Est et Afrique australe

M. N.A. Urio
Department of Animal Science
Sokoine University of Agriculture
P.O.Box 3004 Chuo Kikuu
Morogoro (Tanzanie)

Télex: 55308 UNIVMOG TZ

Afrique de l'Ouest et Afrique centrale

M. E. Agishi
c/o NAPRI
P.M.B. 1096
Zaria (Nigéria)

Télex: 71384 ILCAKD NG
Tél.: (234-62) 21 13 89
Télécopie: (234-62) 23 05 26
Courrier électronique: CGI154

Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant

Coordonnateur

Dr G.D.M. d'Ieteren
ILCA

P.O.Box 46847
Nairobi
Kenya

Télex: 25747 ILCA KE
Tél.: (254-2) 63 20 66/63 21 22/63 20 13
Télécopie: (254-2) 63 14 81
Courrier électronique: CGI358

Réseau africain d'analyse des politiques d'élevage

Coordonnateur (par intérim)

M. S. Ehui
ALPAN
CIPEA
B.P. 5689
Addis-Abeba
Ethiopie

Télex: 21207 ILCA ET
Tél.: (251-1) 61 32 15
Télécopie: (251-1) 61 18 92
Courrier électronique: CGI070

Réseau de surveillance continue des parcours sahéliens

Coordonnateur et président

M. Guigma Salif
SPVA/CILSS
B.P. 7049
Ouagadougou
Burkina Faso

Télex: 5263/5362 COMITER
Tél.: (226) 30 62 51
Télécopie: (226) 30 72 47

Les systèmes de production mixte

L'*érosion et l'appauvrissement des sols, la déforestation, la désertification imputable à la surexploitation des terres agricoles et au surpâturage, les pénuries d'eau et la pollution constituent tous des symptômes de dégradation de l'environnement qui s'observent fréquemment en Afrique subsaharienne.*

Ce phénomène, qui est la conséquence du développement de la production vivrière induit par l'accroissement inexorable de la population humaine, se traduit par un raccourcissement des jachères imputable à l'augmentation des superficies emblavées. Le raccourcissement des jachères réduit le temps laissé au sol pour se reposer et pour retrouver sa fertilité, d'où une baisse régulière des rendements agricoles. Cette baisse des rendements oblige le paysan à accroître les superficies qu'il cultive pour récolter la même quantité de produits vivriers, ce qui implique des jachères encore plus courtes, voire leur suppression pure et simple. Les paysans se rabattent alors sur les terres marginales, accentuant par ce biais la spirale de la dégradation de l'environnement.

Le seul moyen de briser ce cercle vicieux consiste à intensifier la production, soit par l'accroissement des injections d'intrants, en particulier les engrais mais aussi l'irrigation, soit par une meilleure utilisation de la terre et de ses produits. C'est cette deuxième voie qu'a choisi le CIPEA.

L'intégration développe la production

Les systèmes de production mixte s'appuient sur la complémentarité qui existe entre la production agricole et la production animale. L'élevage fournit des intrants à l'agriculture, en particulier le fumier et la puissance de traction, et les résidus de récolte assurent une bonne partie de l'alimentation du bétail. L'agriculture se caractérise par une très forte saisonnalité avec une ou deux récoltes seulement par an. En revanche, les livraisons de produits d'origine animale tels que le lait ou les animaux d'embranchement s'échelonnent tout au long de l'année, ce qui permet aux ménages ruraux de disposer de manière régulière de produits alimentaires et de revenus monétaires.

Le CIPEA s'emploie depuis près de 20 ans à accroître la productivité des systèmes de production mixte et les travaux entrepris à cet égard couvrent:

-
- la sélection de légumineuses fourragères et arborescentes dotées d'un bon potentiel de croissance, y compris sur des sols carencés en nutriments et dans des milieux sujets à la sécheresse, à l'acidité, aux carences en phosphore ou à la toxicité aluminique;
 - l'identification d'engrais utilisables par les petits exploitants tels que le fumier et les phosphates naturels;
 - l'intégration de légumineuses fourragères et arborescentes dans les systèmes de production mixte en vue de l'amélioration de leurs deux composantes;
 - l'accroissement de la contribution du bétail au recyclage des nutriments dans les systèmes de production mixte;
 - l'accroissement de la contribution du bétail à la productivité globale des systèmes de production mixte, par exemple par le biais de l'utilisation de la traction animale et d'animaux à plusieurs fins (traction, viande et lait).

Le présent rapport met en perspective le rôle crucial que joue le bétail dans la pérennisation de la production vivrière dans l'environnement fragile du Sahel. En effet l'animal favorise le recyclage des nutriments et permet ainsi de maintenir la fertilité des sols et les rendements culturaux. Il présente en plus l'avantage de valoriser les résidus de récolte, les terres en jachère, et les pâturages, assurant ainsi le développement économique des populations rurales dans le respect de l'intégrité de l'environnement. C'est dans cette perspective que le CIPEA entreprend au Sahel des recherches sur l'amélioration de la gestion des ressources agricoles, dans le double but d'accroître les revenus des petits exploitants et d'assurer la protection de l'environnement.

Rôle des résidus de récolte et du fumier

Le recyclage de la végétation naturelle, des résidus de récolte et des fourrages cultivés par le biais du bétail constitue un élément important de l'intégration de l'élevage et de l'agriculture.

Toutefois, dans les milieux relativement arides du Sahel, le bétail et les plantes cultigènes entrent souvent en conflit pour s'assurer le monopole des résidus de récolte. En effet, les résidus de récolte, y compris les pailles de céréales, constituent les principaux—voire les seuls—aliments du bétail disponibles au cours de la saison sèche de six à huit mois qui prévaut dans la région sahélienne. Ils jouent à l'évidence un rôle vital dans la production animale. Toutefois, ces mêmes ressources ont également un rôle crucial dans la production agricole.

En effet, les sols dénudés et friables supportent très mal les températures élevées et l'érosion éolienne qui accompagnent



Bovins et ovins consommant des résidus de récolte après la moisson des céréales au Niger. Les résidus de récolte sont indispensables à l'élevage et à l'agriculture dans les zones relativement arides.

généralement la saison sèche. Ces fortes chaleurs inhibent l'activité des microbes du sol et limitent leur nombre, faisant ainsi obstacle à la minéralisation et à la décomposition des différentes matières organiques enfouies dans le sol. Par ailleurs, les jeunes plantes sont souvent bombardées par les particules de sols portées par le vent, ce qui donne lieu à de nombreux cas de déracinement, de rabougrissement ou d'anéantissement pur et simple.

Les résidus de récolte laissés dans les champs fournissent au sol et aux plantes une couverture qui les protège des risques évoqués ci-dessus. Par ailleurs, leur décomposition rend au sol sa matière organique et ses nutriments et contribue par ce biais à l'accroissement des rendements des cultures suivantes.

Les chercheurs du CIPEA au Niger, en collaboration étroite avec ceux du Centre sahélien de l'ICRISAT (Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides) ont entrepris de mettre au point des techniques aptes à assurer la gestion appropriée des résidus de récolte et des aliments potentiels du bétail, en tenant dûment compte des besoins respectifs des sols, des espèces cultigènes et des animaux.

Gestion des cultures et des pailles de céréale

L'introduction d'innovations dans les techniques utilisées par les paysans pour moissonner leurs cultures et gérer leurs résidus de récolte donne au chercheur plusieurs possibilités d'accroître les productions agricole et animale. On sait par exemple que la partie supérieure de la paille de mil tout comme les panicules et les talles immatures sont nettement plus nutritives que le reste des résidus. Puisque les grains de mil sont récoltés manuellement, on pourrait faire en sorte que les parties les plus nutritives de la plante soient

Les composantes du mil peuvent être utilisées à diverses fins. Les parties les plus nutritives peuvent être servies à l'animal alors que les parties les moins nutritives sont laissées sur les champs pour protéger et améliorer le sol.

Utilisation	Partie de la plante	Rendement (kg/ha)			Digestibilité (g/kg)	Protéines brutes (g/kg)
		MS	Azote	P		
Produits alimentaires						
	Grain	500 (382)	10,54 (0,87)	2,04 (0,18)	747 (5)	131 (4)
Aliments du bétail						
	Balle	420 (39)	4,38 (0,47)	0,62 (0,05)	485 (7)	65 (9)
	Panicules immatures	130 (26)	2,79 (0,53)	0,43 (0,06)	518 (10)	134 (6)
	Partie supérieure du fourrage de paille	380 (22)	4,45 (0,2)	0,72 (0,06)	516 (5)	73 (4)
	Talles	190 (21)	2,32 (0,29)	0,31 (0,05)	588 (8)	804 (6)
Gestion du sol						
	Partie médiane du fourrage de paille	430 (18)	3,80 (0,20)	0,42 (0,04)	482 (7)	57 (3)
	Partie inférieure du fourrage de paille	670 (36)	5,11 (0,37)	0,61 (0,06)	446 (11)	508 (5)

Les nombres entre parenthèses représentent des erreurs types.

moissonnées au moment même où le paysan recueille les grains, les autres parties étant laissées sur le champ. Ce système sélectif de récolte contribuerait à satisfaire les besoins alimentaires du bétail, tout en améliorant la gestion des sols. Des études à long terme ont été mises en train pour déterminer les effets d'une telle pratique sur la productivité animale et sur les propriétés des sols.

La mise en pâture des champs de mil au début de la période de végétation constitue une autre voie actuellement à l'étude. Il ressort de ces recherches que même la pâture de la moitié des cultures sur pied et de la biomasse adventice 10 semaines après l'ensemencement n'entraînait pas une inhibition significative des rendements de MS aérienne du mil à la récolte finale (2,06 t/ha). Par ailleurs, en début de période de végétation, les moutons manifestaient une nette préférence pour les adventices par rapport au mil, limitant ainsi l'intensité de la compétition ultérieure pour l'eau et les nutriments entre ces deux espèces végétales.

Adéquation des besoins des plantes cultivées aux nutriments disponibles

L'un des moyens permettant d'utiliser au mieux les nutriments du système agricole consiste à assurer l'adéquation

entre les nutriments disponibles et les besoins des plantes cultivées et ce, tant sur les plans quantitatifs que temporels. En effet la libération d'une quantité substantielle de nutriments pendant une période de l'année où les besoins des plantes en nutriments sont limités ne peut que se traduire par des pertes de nutriments.

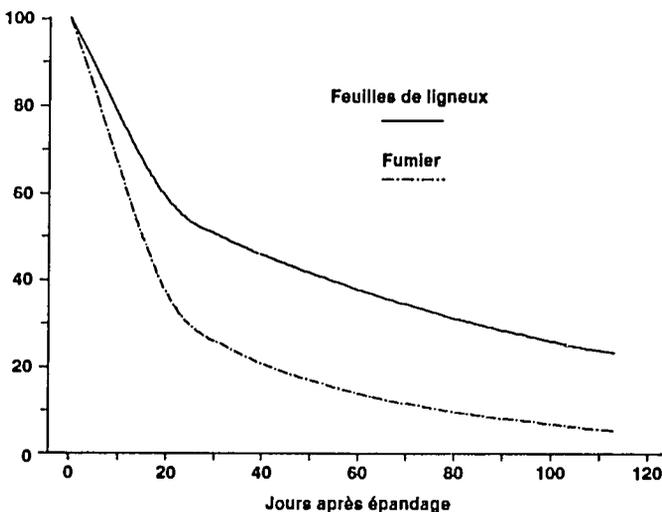
Les essais du CIPEA au Niger ont démontré l'existence de différences notables dans la manière dont la paille de mil, les feuilles de ligneux et le fumier de mouton libèrent leurs nutriments.

Ces trois substances présentent toutes des courbes de décomposition de la forme:

$$P_1e^{-k_1t} + P_2e^{-k_2t}$$

qui témoignent de l'existence de deux groupes de nutriments, dont l'un (P_1) est formé de composés simples qui se décomposent rapidement dans le sol, et l'autre (P_2) est constitué de composés à décomposition plus lente. Les taux de décomposition observés étaient plus élevés pendant l'hivernage que pendant la saison sèche, en particulier dans le cas du groupe de nutriments P_1 . Les taux constants du groupe P_1 étaient de 0,594 (erreur type = 0,051) et de 0,251 (erreur type = 0,289) pour le fumier respectivement pendant l'hivernage et la saison sèche et de 0,261 (erreur type = 0,001) et de 0,0375 (erreur type = 0,022) pour les feuilles de ligneux. Les taux relatifs au groupe P_2 étaient nettement plus faibles: 0,013 (erreur type = 0,001) et 0,010 (erreur type = 0,001) pour le fumier pendant l'hivernage et la saison sèche, et de 0,021 (erreur type = 0,002) et de 0,010 (erreur type = 0,001) pour les feuilles de ligneux.

MO restanto (% de la quantité initiale)



Les courbes de décomposition du fumier et des feuilles de ligneux relèvent de deux groupes différents. Les feuilles de ligneux libèrent leurs nutriments plus lentement que le fumier.

Le niveau élevé des taux de décomposition des nutriments du groupe P₁ témoigne de la rapidité de la décomposition des hydrates de carbone simples et des autres composés caractérisés par des ratios carbone-azote de bas niveau. Quant aux taux de décomposition enregistrés pour le groupe P₂, ils étaient fortement influencés par le ratio lignine-azote. Le fumier, qui se caractérise par un ratio lignine-azote élevé, avait eu des constantes de décomposition quotidienne plus basses, encore que son groupe P₂ fût relativement plus grand que celui du fumier à faible teneur en lignine.

Ces différences entre les dimensions des groupes et les taux de décomposition ont donné lieu à d'importantes variations entre les quantités de nutriments libérées. Les feuilles de ligneux bloquaient par exemple dans leur décomposition des quantités substantielles d'azote et de phosphore pendant presque deux mois, période après laquelle l'azote retenu était lentement libéré. Quant à la rétention de l'azote par la paille de mil, elle durait 17 jours, alors que le fumier libérait plus de la moitié de ses nutriments dès le premier mois suivant l'épandage.

Effet du régime alimentaire sur l'animal

Les études menées par le CIPEA en 1992 révèlent chez les ovins des variations notables de la production d'azote imputables aux rations consommées. Les quantités d'azote excrétées par les ovins consommant des résidus de mil et de niébé avaient en général été significativement supérieures à celles excrétées par leurs congénères alimentés avec des feuilles de ligneux. La proportion d'azote contenue dans l'urine était également plus forte chez les sujets consommant des résidus de mil et de niébé. L'utilisation des feuilles de ligneux avait généralement contribué à transformer l'azote soluble contenu dans les fécès (essentiellement l'azote provenant des microbes intestinaux et des produits du métabolisme) en azote insoluble dans les fécès (protéines végétales non digérées). L'alimentation des animaux par des feuilles de ligneux s'était ainsi traduite par une diminution générale des quantités d'azote excrétées sous des formes sujettes à des pertes par volatilisation ou lessivage. C'est ainsi que le fumier produit par les moutons alimentés avec des feuilles de ligneux avait contribué à couvrir à 86% l'ensemble des besoins en azote du mil, contre seulement 60% pour le fumier excrété par les sujets alimentés avec des résidus de mil et de niébé.

Ces études démontrent ainsi, qu'en modifiant la gestion des résidus de récolte et en modulant l'alimentation des animaux de manière appropriée, on contribuera non seulement à accroître la productivité du bétail mais également à assurer un meilleur recyclage des nutriments dans l'ensemble du système de production agricole.

Importance de l'urine

La tendance à l'intensification de la production animale par le biais du zéro-pâturage constitue une innovation susceptible d'avoir des effets bénéfiques sur le recyclage des nutriments. Dans le cadre de ce système, les animaux sont enfermés dans un local et alimentés à l'auge. En conséquence, le fumier et l'urine s'accumulent sur les lieux mêmes où l'animal est maintenu au lieu de retourner directement au sol. Cette caractéristique n'est pas sans conséquences sur l'utilisation de la main-d'oeuvre agricole et sur le flux des nutriments.

Au cours de la saison sèche au Niger, les bovins, les ovins et les caprins élevés dans le cadre du système traditionnel de production consomment les résidus de récolte et l'herbage des pâturages pendant la journée et sont parqués la nuit sur les champs des paysans. Les animaux transfèrent ainsi les nutriments prélevés dans les aires de pâturage aux terres cultivées et retournent directement à leur sol d'origine les nutriments contenus dans les résidus de récolte.

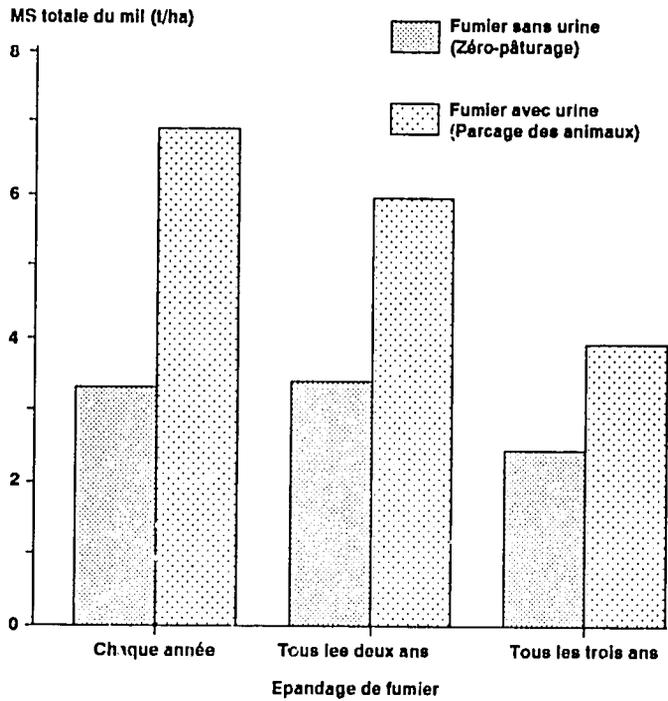
Les systèmes de zéro-pâturage basés sur la claustration de l'animal et sur son alimentation à l'auge occasionnent un accroissement substantiel des besoins en main-d'oeuvre. En effet, les aliments doivent être recueillis et apportés au bétail et le fumier transporté au champ pour servir d'engrais. Chose plus préoccupante encore du point de vue du recyclage des nutriments, le fumier ainsi transféré ne contient que très peu d'urine.

Les études menées par le CIPEA au cours des trois dernières années démontrent clairement l'effet bénéfique de l'urine sur le rendement des cultures suivantes. Le mil cultivé sur des parcelles fertilisées par épandage manuel de fumier (c'est-à-dire sans urine) avait eu un rendement total de matière sèche aérienne de 2,9 t/ha alors que les parcelles où des bovins n'avaient été parqués que pendant trois nuits au cours des trois saisons sèches précédentes donnaient 7,3 tonnes de matière sèche de mil par hectare. Les effets positifs de l'urine sur les rendements du mil ont également été observés sur des parcelles où des bovins avaient séjourné pendant les deux ou trois saisons sèches précédentes.

Des performances similaires ont été observées avec le fumier et l'urine de moutons, les rendements des parcelles directement fertilisées par les ovins dépassant parfois de 73% ceux des parcelles uniquement fertilisées au fumier.

Etant donné l'effet supérieur du parcage des animaux sur les champs par rapport à l'épandage manuel d'une quantité équivalente de fumier, des études plus poussées devraient être entreprises pour déterminer les coûts et les bénéfices relatifs de l'élevage intensif et du système traditionnel de gestion.

Le parcage des animaux sur les champs se traduit pour les cultures suivantes par des rendements nettement supérieurs à ceux obtenus avec l'épandage manuel du fumier. Cette disparité s'observe même lorsque le parcage des animaux sur le champ n'intervient qu'une fois tous les trois ans. La différence observée entre les rendements est imputable à l'urine déposée sur le champ par les animaux parqués.



Rôle clé de l'élevage

Les petits paysans de l'Afrique subsaharienne ne se spécialisent ni dans la production agricole ni dans la production animale mais pratiquent généralement l'élevage comme activité d'appoint à la production agricole. Les études du CIPEA démontrent avec clarté le rôle clé que joue le bétail dans ces systèmes de production mixte, ainsi que les bénéfices qui peuvent découler d'une intégration plus étroite de leurs composantes agricole et animale. Ces enseignements ne s'adressent pas uniquement aux paysans; ils intéressent également l'ensemble des chercheurs intervenant dans le développement de la production agricole des petits exploitants. En effet, en agissant de concert, les spécialistes de la recherche sur l'agriculture et sur l'élevage multiplient leurs chances de promouvoir un accroissement durable de cette production, tout en assurant la protection de l'environnement. □

Petite production laitière à vocation commerciale

L'objectif d'accroissement de la production alimentaire adopté par la Banque mondiale pour l'Afrique subsaharienne est de 4% par an d'ici à l'an 2020. En effet, une progression annuelle de cet ordre "permettrait de nourrir la population (qui augmenterait de 2,75% par an), d'améliorer la nutrition (de 1% par an) et d'éliminer graduellement les importations alimentaires (de 0,25% par an) entre 1990 et 2020". (Banque mondiale, 1989:8). La production de lait de vache de la zone passerait ainsi de 8,2 millions de tonnes en 1988 à 35,6 millions de tonnes en 2025 (Winrock, 1992).

La population de l'Afrique subsaharienne devrait, selon les projections, passer d'environ 500 millions d'habitants en 1992 à quelque 1,5 milliard d'habitants en l'an 2030 (World Bank, 1992). L'accroissement démographique projeté sera en bonne partie supporté par les villes. En 1990, 29% des habitants de l'Afrique subsaharienne (soit approximativement 150 millions de personnes) vivaient dans des villes de plus de 500 000 habitants; en l'an 2025, cette proportion sera de 54%, soit un peu plus de 700 millions d'habitants.

Cette intensification prospective de l'urbanisation contribuera à stimuler la demande de produits d'origine animale, y compris celle du lait et des produits laitiers. Au demeurant, la part de ces produits dans la valeur totale de la production agricole de l'Afrique subsaharienne s'élève à 25%. Le lait constitue 46% de cette part (Winrock, 1992).

La demande de lait et de produits laitiers excède l'offre dans la majeure partie des régions de l'Afrique subsaharienne. En Afrique de l'Ouest, par exemple, la production locale ne permet actuellement de satisfaire qu'à 60% la demande de lait et de produits laitiers par habitant. Dans le temps, une bonne partie du déficit laitier était comblé par les importations, mais cette solution constitue aujourd'hui un luxe pour la plupart des gouvernements africains à cause des pénuries chroniques de devises qu'ils connaissent. C'est ainsi qu'entre 1980 et 1987, la consommation par habitant de lait et de produits laitiers de l'Afrique de l'Ouest a connu une chute de 40%.

L'existence de cet important déficit laitier et la perspective d'un accroissement substantiel de la demande de lait et de produits laitiers ouvrent de fait aux producteurs locaux, en particulier ceux localisés dans les zones péri-urbaines, un important marché potentiel.

Banque mondiale. 1989. *L'Afrique subsaharienne - De la crise à une croissance durable*. Etude de prospective à long terme. Banque mondiale, Washington, D.C. (E.-U.). 346 p.

Winrock. 1992. *Assessment of animal agriculture in sub-Saharan Africa*. Winrock International Institute for Agricultural Development, Morrilton, Arkansas (E.-U.). 125 p.

World Bank. 1992. *World development report 1992: Development and the environment*. Oxford University Press, New York, USA, for the World Bank, Washington, DC (E.-U.). 308 p.

Les recherches entreprises en 1992 par le CIPEA sur la petite production laitière ont été menées à partir de quatre sites de l'Afrique subsaharienne: il s'agit de Selale dans les hauts plateaux éthiopiens; de la ceinture péri-urbaine de Mombassa (Kenya), dans la zone côtière subhumide; de Kaduna (Nigéria), dans la zone subhumide de l'Afrique de l'Ouest; et d'Ibadan (Nigéria) à la frontière entre les zones humide et subhumide. Le Centre a également mené des études sur l'amélioration des techniques de conservation et de transformation du lait à sa station de recherche de Debre Zeit en Ethiopie.

On trouvera ci-dessous une analyse des résultats récemment obtenus sur la côte kényenne et une description du cadre conceptuel de recherche mis au point pour les recherches ultérieures à mener sur le lait et sur les produits laitiers.

Les résultats obtenus au Kenya permettent d'élucider l'impact de la production intensive de lait sur les femmes qui, rappelons-le, constituent l'essentiel de la main-d'œuvre agricole en Afrique. L'adoption du système intensif de production laitière contribue à accroître les revenus de ménage et à améliorer la nutrition de la famille, d'où l'accueil favorable qui lui a été réservé par les femmes malgré le fait qu'il ait augmenté leur charge de travail.

Le cadre de recherche mis au point par le CIPEA témoigne de l'engagement du Centre à donner le maximum d'impact possible à ses investissements de recherche. En effet, le CIPEA et ses partenaires des programmes nationaux de recherche agricole entreprennent des études multilocales sur la petite production laitière. Ces travaux sont complétés par les études menées par les membres du Réseau de recherche sur les bovins. La prise en compte de ces deux sources de données par le cadre de recherche permet d'extrapoler les études menées sur un site donné à d'autres milieux et de tirer ainsi des enseignements pertinents pour toute l'Afrique subsaharienne.

La femme dans la petite production laitière sur le littoral kényen

Depuis 10 ans, le Gouvernement kényen, par le biais du National Dairy Development Project (NDDP) s'emploie à promouvoir la petite production intensive de lait dans la province côtière du pays. L'association du CIPEA avec le NDDP remonte à 1988, année où le Centre et l'Institut kényen de recherche agricole (KAPI) ont lancé sur le littoral kényen un projet conjoint destiné à améliorer les paquets techniques recommandés par le NDDP.

Au cours des quatre dernières années, un grand pas en avant a été fait par le projet KARI/CIPEA et ses collaborateurs

en créant pour les petits exploitants des systèmes d'alimentation conçus pour vaches laitières et en intervenant dans la lutte contre la fièvre de la côte orientale qui correspond à la pathologie la plus sérieuse parmi celles qui affectent les bovins laitiers de la région. Les résultats de ces travaux sont décrits de manière exhaustive dans la littérature, y compris dans *Le CIPEA en 1990: Rapport annuel et synthèse des programmes*.

Impact sur les femmes

Les études menées par le CIPEA en 1992 démontrent que les femmes sont favorables à l'objectif d'intensification de la production laitière, malgré l'accroissement de la charge de travail que cela implique pour elles. En effet, l'intensification permet notamment d'accroître le revenu du ménage et de promouvoir la consommation des produits laitiers, deux facteurs qui selon elles contribuent à améliorer le niveau de vie du ménage.

Les paquets techniques recommandés par le NDDP en vue de l'intensification de la production laitière dans la province côtière du Kenya s'appuient sur l'utilisation de vaches laitières améliorées (essentiellement des croisements entre les races Sahiwal *Bos indicus* et les races laitières européennes *Bos taurus*) ainsi que sur la lutte contre les

Unité type de petite production laitière sur la côte kényenne. Les études menées en 1992 révèlent que la plupart de ces unités de production laitière sont gérées par des femmes et que les performances des unités gérées par les femmes sont meilleures que celles des unités gérées par les hommes.



pathologies et sur l'amélioration de l'alimentation des animaux, en particulier par le biais de la production de fourrages tels que l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*). Elle implique par ailleurs une gestion intensive des vaches laitières dans le cadre d'unités pratiquant le zéro-pâturage.

Les améliorations introduites par l'équipe KARI/CIPEA dans ce paquet technique peuvent accroître le revenu quotidien du ménage de l'équivalent du salaire quotidien de la main-d'oeuvre occasionnelle pour chaque vache en lactation présente dans l'unité. En outre, l'unité laitière assure chaque jour au ménage une moyenne de deux litres de lait destinés à l'autoconsommation, contribuant ainsi à l'amélioration de sa nutrition. Il ressort toutefois de certaines données que dans les exploitations agricoles qui ont adopté le paquet technique du NDDP, la charge de travail des femmes était parfois de deux fois supérieure à celle des hommes.

En 1992, le CIPEA, en collaboration avec l'université d'Egerton et le NDDP, a mené une étude sur les effets du paquet du NDDP sur différents membres de ménages agricoles et sur leur niveau de vie. L'étude en question visait notamment à quantifier les avantages que les divers membres du ménage tiraient effectivement du paquet du NDDP; à identifier les différents membres du ménage appelés à supporter la demande supplémentaire de main-d'oeuvre

Traite d'une vache par un homme sur la côte du Kenya. Contrairement à ce que montre l'image, c'est à la femme que revient la majeure partie des tâches associées à la production laitière sur la côte kényenne, de la gestion du processus de production à la vente du produit.



induite par l'adoption du paquet; et à déterminer les effets de l'intensification de la production laitière sur le niveau de vie du ménage. Elle portait également sur la comparaison des performances des unités de production laitière gérées par les femmes avec celles des unités gérées par les hommes.

32 exploitations agricoles du district de Kilifi dans la province côtière du Kenya avaient été sélectionnées pour participer à l'étude. La moitié des exploitations agricoles sélectionnées par le NDDP étaient représentées par un membre du ménage de sexe masculin et l'autre moitié par un membre du ménage de sexe féminin.

Les résultats de l'étude corroborent les renseignements selon lesquels le paquet du NDDP tend à accroître la charge de travail des femmes. En effet, 3 femmes sur 4 ont indiqué que leur volume de travail avait augmenté en conséquence directe de l'adoption du paquet.

Ce sont les femmes qui s'acquittaient de la totalité ou de la majeure partie des 48% de l'ensemble des tâches de production laitière; 47% de ces activités étaient entièrement ou essentiellement confiées à des ouvriers agricoles salariés et à des enfants, les maris n'étant sollicités que pour la totalité ou la majeure partie des 5% restants des activités liées à la production laitière.

Dans 3 des 4 exploitations représentées par un homme dans l'étude et dans 4 des 5 exploitations représentées par un membre du ménage de sexe féminin, les unités de production laitière étaient toutes gérées par les femmes. Moins de la moitié des femmes investies de la responsabilité de gérer les unités de production laitière des exploitations représentées par un homme étaient habilitées à percevoir les revenus générés par la production laitière et seule une femme "gestionnaire" sur 5 exerçait un contrôle effectif sur ces recettes. En revanche 9 femmes sur 10 dans les exploitations représentées dans l'étude par un membre féminin du ménage percevaient et contrôlaient les revenus générés par les activités de production laitière.

Contrairement à ce qu'on aurait pu penser, les statistiques exposées ci-dessus n'ont pas incité les femmes à rejeter le paquet du NDDP. Bien au contraire, la plupart d'entre elles se sont déclarées satisfaites de l'innovation. De fait, 9 femmes sur 10 ont indiqué que la production intensive de lait avait contribué à accroître le revenu et la consommation laitière de leur ménage. Cette double réussite constitue un gage de succès pour la vulgarisation du paquet du NDDP. En effet, malgré l'augmentation de la charge de travail et la diminution du temps de loisir qu'implique pour elles l'adoption du paquet du NDDP, la plupart des femmes interrogées sur le paquet du NDDP s'étaient déclarées satisfaites de cette innovation qui avait contribué à améliorer le niveau de vie de leur famille.

Autre fait important révélé par l'étude: les unités d'exploitation laitière gérées par les femmes fonctionnaient mieux que celles gérées par les hommes. Les unités représentées par une femme dans l'étude avaient eu des résultats égaux ou supérieurs à ceux des unités représentées par un homme pour 9 des 14 critères de performance relatifs aux domaines de la santé et de la nutrition animale, du logement des vaches laitières et de la gestion de leurs aliments dans l'exploitation. Sur le plan des performances globales les meilleures notes revenaient aux unités de production laitière gérées par une femme et représentées dans l'étude par une femme, les unités gérées par une femme mais représentées dans l'étude par un homme venant en deuxième position. La note globale la plus mauvaise revenait aux unités gérées par un homme et représentées par un homme dans l'étude.

Sur le plan des performances, les unités de production laitière gérées par les femmes sur la côte kényenne ont surclassé celles gérées par les hommes. Les performances des unités représentées dans l'étude par une femme ont été égales ou supérieures à celles des unités représentées par un homme pour 9 des 14 critères de performance utilisés.

Critère	Note moyenne	
	Gestionnaires d'unités de production laitière de sexe féminin	Gestionnaires d'unités de production laitière de sexe masculin
Quantité de concentrés servis par tête et par jour	3,14	3,00
Quantité de minéraux par tête et par jour	0,78*	0,64
Fourrage adéquat dans mangeoire	0,66*	0,46
Qualité du fourrage tout-venant	0,33	0,42
Fourniture d'eau fraîche	0,44	0,57
Accès à l'eau	0,73	0,86
Conditions de logement	0,92*	0,71
Hygiène de l'unité de production laitière	3,20*	2,86
Vaccination: brucellose	0*	0
Vaccination: charbon bactérien et symptomatique	0*	0
Cas de mammites	-0,33	-0,13
Litres de lait par tête et par jour	8,16*	7,73
Mortalités animales	0*	-0,13
Parcelles fourragères bien gérées	2,26*	1,90

* Fait référence aux cas où les résultats obtenus par les unités gérées par les femmes ont été égaux ou supérieurs à ceux des unités gérées par les hommes.

Enseignements à tirer par les structures de recherche-développement et de vulgarisation

La présente étude souligne encore une fois la nécessité pour les projets de recherche-développement et de vulgarisation de reconnaître à la femme le rôle important, voire crucial, qu'elle joue dans la petite production agricole de l'Afrique subsaharienne.

Dans le cas particulier de la production intensive de lait dans la zone côtière du Kenya, les enseignements à tirer de la présente étude sont clairs: les efforts visant à introduire la petite exploitation laitière ou à améliorer ses performances auront plus de chances d'aboutir s'ils sont ciblés sur la femme plutôt que sur l'homme. A cet égard, il importe de souligner que l'adoption du système ainsi que sa durabilité et ses performances pourraient toutes être améliorées en ouvrant aux femmes un plus grand accès aux ressources dont elles ont besoin pour réussir dans la production intensive de lait. Il faudra également veiller à ce qu'elles exercent un contrôle plus effectif sur ces ressources et sur le revenu généré par les unités qu'elles gèrent.

Le programme KARI/CIPEA adopté comme exemple à suivre au niveau national

Les succès du projet KARI/CIPEA ne se limitent pas au domaine des interventions techniques. Ils couvrent également le domaine institutionnel où les efforts des deux centres ont permis de mettre au point et d'expérimenter des mécanismes propres à renforcer les liens qui existent entre les chercheurs, les vulgarisateurs et les paysans, et qui sont on ne peut plus vitaux pour le développement de la petite production laitière. L'importance de ces mécanismes institutionnels tient au fait qu'ils créent un continuum entre les activités de recherche menées par le KARI et le CIPEA, les actions de vulgarisation du Ministère de l'agriculture, du développement de l'élevage et de la commercialisation du bétail (MALDM) et les efforts de production du petit exploitant, en permettant notamment d'identifier les problèmes "recherchables" et de mettre au point et d'expérimenter des innovations pertinentes destinées aux paysans.

L'efficacité de ce modèle de coopération est patente pour le KARI et le MALDM qui ont tous deux adopté le programme du littoral comme modèle à émuler à l'échelle nationale pour l'ensemble des programmes de recherche-vulgarisation. Le KARI et le MALDM s'emploient actuellement à créer partout

Vente de produits laitiers sur un marché de Bamako (Mali). La production laitière est une source de plus en plus importante de recettes pour les petits exploitants partout en Afrique subsaharienne.



au Kenya des programmes régionaux s'appuyant sur une philosophie systémique de la recherche-développement sur l'élevage. Dans le cadre de cette action, les deux institutions s'efforcent en particulier à nouer des liens privilégiés entre les chercheurs, les agents de vulgarisation et les paysans, en prenant comme modèle le programme KARI/CIPEA/NDDP.

Le Gouvernement néerlandais, qui est le principal bailleur de fonds du NDDP, a entrepris de réorienter les actions d'assistance qu'il consacre à la recherche-développement sur l'élevage au Kenya. A l'avenir, ses subventions seront exclusivement canalisées par le biais de programmes régionaux entretenant des rapports étroits avec les structures de vulgarisation, à l'instar du programme KARI/CIPEA/NDDP.

Les décisions politiques énoncées ci-dessus constituent un hommage à la perspicacité des divers acteurs qui animent le projet de développement de la petite exploitation laitière sur la côte kényenne.

Un cadre conceptuel pour la recherche sur la production laitière

Les organismes de recherche-développement s'intéressent de plus en plus à la petite production laitière et interviennent de plus en plus dans ce domaine. On déplore toutefois que les efforts déployés dans ce sens ne soient pas suffisamment

coordonnés et ne tiennent pas réellement compte des connaissances déjà disponibles. Parallèlement à cela les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) réclament des méthodologies aptes à les aider à mettre au point des innovations adaptées à leurs systèmes de production laitière.

Les deux problèmes évoqués ci-dessus sont extrêmement importants et le CIPEA et ses partenaires des SNRA s'emploieront à les résoudre par la mise en train d'une nouvelle initiative de recherche.

En 1992, les chercheurs du CIPEA, appuyés par des collègues de l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA), ont élaboré un cadre de recherche adapté à la petite exploitation laitière. L'objectif visé ici consistait à développer et à coordonner les recherches entreprises par le CIPEA et par ses partenaires des SNRA. A cet égard, l'IITA a fait part aux concepteurs du cadre de sa propre expérience dans ce domaine avec son étude conjointe sur le manioc en Afrique (COSCA) un outil de recherche similaire au cadre.

Le cadre de recherche s'inspire des connaissances et des enseignements issus de projets élaborés sur certains aspects de la petite entreprise laitière, en vue d'harmoniser et de mieux cibler les actions de recherche à mener. Les objectifs du cadre consistent notamment

- à élucider l'évolution des systèmes de production laitière et les tendances relatives à leur développement;
- à caractériser les systèmes de production laitière existants;
- à identifier les obstacles au développement de la production laitière et les possibilités d'expansion de ce secteur et à établir un ordre de priorités entre les problèmes à étudier;
- à mettre au point et à expérimenter des technologies économiquement rentables d'amélioration des systèmes de production laitière;
- à mettre au point des méthodologies et des outils de travail appropriés destinés aux programmes de recherche des SNRA, y compris des modèles.

Le cadre de recherche s'articule autour du concept des "sites d'études". Ces sites sont définis par l'existence d'un centre de consommation laitière s'appuyant sur un "arrière pays" doté de structures de production laitière, elles-mêmes soutenues par des systèmes de transformation et de commercialisation appropriés. Les sites de recherche actuels du CIPEA sur la production laitière répondent à cette définition et s'intègrent parfaitement au cadre nouvellement mis en place. D'autres sites d'étude seront également intégrés au cadre en particulier par le biais du Réseau de recherche sur les bovins.

Les activités de recherche envisagées seront exécutées en quatre phases dont chacune aura un objectif spécifique.

La phase 1 portera sur l'étude des principales caractéristiques de production, de transformation, de commercialisation et de consommation des divers systèmes qui se rencontrent en Afrique subsaharienne. La phase 2 sera axée sur la caractérisation détaillée des différents systèmes de production laitière qui s'effectuera tant au niveau du ménage (composantes production et consommation) qu'à celui des diverses unités de transformation et de commercialisation. Cette démarche permettra d'identifier les facteurs de paralysie et d'expansion de la production laitière et d'en faire des thèmes d'études.

La phase 3 permettra d'élaborer des interventions propres à assurer le développement de la production laitière. Les interventions envisagées seront conçues de sorte à éliminer les facteurs de paralysie des différents systèmes de production laitière ou à exploiter les possibilités d'expansion qu'ils offrent.

Enfin, la phase 4 fournira une synthèse des informations recueillies sur les divers sites d'étude au cours des phases 1 à 3. Cette démarche permettra d'extrapoler les résultats obtenus à d'autres régions de l'Afrique subsaharienne et de mieux cibler les actions futures de recherche-développement.

Il ne fait pas de doute que les chevauchements entre les différentes séquences du cadre d'étude et en particulier entre les phases 2 et 3 sont nombreux. Malgré cela, les travaux prévus sur certains sites du CIPEA sont déjà fort avancés.

Les actions déjà entreprises se focalisent sur la réalisation de la phase 2. Elles portent sur la définition d'une série de données minimales destinée à caractériser les systèmes de production laitière; sur la normalisation des instruments de collecte de données et de la méthodologie d'échantillonnage; et sur l'identification de techniques types d'analyse de données.

On dispose actuellement de plusieurs études sur la petite production laitière en Afrique subsaharienne. Malheureusement, les chercheurs intéressés par ce thème tendent à travailler en vase clos, à utiliser des méthodologies différentes, et à collecter les mêmes données sur les divers aspects des systèmes de production laitière. En conséquence, les séries de données généralement disponibles ne concernent que les éléments du système qui intéressent le plus le chercheur. Dans ces conditions, l'analyse globale des systèmes ne peut être envisagée et les comparaisons entre différentes études sont sinon impossibles du moins difficiles à réaliser.

Le cadre de recherche ainsi créé contribuera à organiser et à coordonner les projets du CIPEA et de ses partenaires des SNRA. Ce faisant, il permettra d'accélérer le développement de la petite production laitière tout en limitant les possibilités de gaspillage de ressources; chose tout aussi importante, il accroîtra l'impact de la recherche-développement sur la production laitière sur le niveau de vie des ménages ruraux et sur celui des consommateurs qui achètent leurs produits. □

Conservation de la biodiversité

L'*Afrique subsaharienne est particulièrement riche en biodiversité animale. De fait, la population de ruminants domestiques du continent est à plus de 95% composée de races indigènes et l'on considère que l'Afrique abrite un grand nombre de races animales, encore qu'aucun chiffre précis ne puisse être avancé sur ce plan. D'ailleurs, le bétail élevé par la majorité des petits paysans africains est d'origine locale, même s'il est difficile de chiffrer les races existantes, et si les données quantitatives sur leur adaptation génétique aux maladies, aux parasites et au stress nutritionnel font cruellement défaut.*

On sait toutefois que par le biais d'une sélection naturelle qui remonte à plusieurs millénaires, les génotypes indigènes africains se sont adaptés aux différents insectes, parasites, maladies et conditions environnementales qui s'observent sur le continent. Ils se distinguent ainsi des races exotiques qui supportent très mal les conditions difficiles qui prévalent en Afrique et qui ne peuvent généralement se développer que dans le cadre de systèmes intensifs de gestion basés sur l'utilisation d'intrants fort coûteux. La contribution des races indigènes du continent est donc essentielle à la mise en place de systèmes agricoles durables et adaptés à l'Afrique et aux autres régions tropicales.

La biodiversité des races animales de l'Afrique est actuellement menacée par des risques sérieux d'érosion imputables à trois grands facteurs anthropiques, à savoir la surexploitation des ressources disponibles, la destruction de l'habitat naturel et le remplacement des génotypes animaux indigènes par des races exotiques nouvellement introduites. On sait toutefois que pour aboutir, les efforts prospectifs d'amélioration et de développement des ressources animales devront faire fond sur la variabilité génétique de celles-ci. La perte d'une telle variabilité contribuerait donc à limiter les options ouvertes aux générations à venir, qui pourront ainsi gérer des situations que rien ne permet de prévoir aujourd'hui. L'intérêt matériel et scientifique qui s'attache à la préservation de la variabilité génétique des plantes et des animaux sauvages a déjà été clairement démontré. Les mêmes justificatifs peuvent être invoqués pour la conservation des races animales indigènes.

L'une des principales voies préconisées par l'Agenda 21 de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED 1992) pour assurer la préservation des ressources génétiques planétaires consiste à mettre au point des stratégies propres à pérenniser leur utilisation. A cet

égard, il importe de procéder à l'échelle nationale et internationale au renforcement des capacités propres à assurer l'estimation, l'étude, l'observation systématique et l'évaluation de la biodiversité. Grâce aux réseaux de recherche concertée actuellement disponibles, le CIPEA est particulièrement bien placé pour contribuer à la réalisation des objectifs de l'Agenda 21, et notamment du volet qu'il consacre aux ressources génétiques animales.

Le CIPEA peut se prévaloir d'une longue expérience en matière d'évaluation des races animales indigènes africaines. Cette expérience se caractérise toutefois par l'assistance fournie par le Centre aux chercheurs des systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) dans l'analyse de leurs données de station. Il ressort de ces évaluations, qu'exprimée sous forme d'unité de poids corporel maintenu, la productivité des races indigènes est soit égale soit supérieure à celle enregistrée pour bon nombre de génotypes exotiques élevés dans des conditions locales. Ces résultats laissent également entrevoir la contribution potentielle de ces races au processus d'amélioration des ressources génétiques animales. Les recherches futures à mener sur ce thème seront axées sur l'évaluation des races en milieu réel.

Mise en place d'un plan de recherche

En 1992, le CIPEA a organisé et abrité un atelier de planification destiné à identifier les modalités concrètes d'un inventaire des ressources génétiques animales africaines, et à mettre en place des stratégies d'amélioration des races animales africaines. Le projet d'inventaire prévoyait également un volet formation destiné aux chercheurs participants. Cette initiative s'inscrivait dans le cadre du plan global mis en route par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) "en vue de préserver le patrimoine de gènes ancestraux des animaux domestiques des pays en développement".

Bon nombre de races animales africaines se rencontrent dans plusieurs pays à la fois (par exemple le Zebu East African en Afrique de l'Est; le Boran en Ethiopie, au Kenya et en Somalie; le Nguni ou le Nkone au Swaziland, au Zimbabwe et au Botswana et le mouton Djallonké dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest). Les activités de caractérisation envisagées dans le cadre du plan de recherche permettront notamment de vérifier si ces populations appartiennent effectivement à la même race ou si elles présentent des disparités telles à être considérées comme étant de races différentes. Elles contribueront également à déterminer si certaines "races" phénotypiquement similaires mais répon-

dant à des appellations différentes dans différents pays sont en fait différentes ou non. Les progrès récemment enregistrés dans le domaine de la génétique moléculaire permettent aujourd'hui non seulement de mesurer la variabilité génétique au niveau de l'ADN mais également d'estimer les distances génétiques qui existent entre populations. La disponibilité de tels outils ne peut que faciliter la conservation et l'utilisation des races animales.

Les travaux envisagés permettront dans un premier temps, d'entreprendre, en collaboration avec les SNRA et la FAO, la collecte de données de base sur le bétail africain (nombre des races, effectifs des populations et environnements de production). L'information ainsi rassemblée sera diffusée au moyen de la Base de données globale de la FAO.

Le premier pas à faire dans ce processus consiste à exploiter l'information contenue dans la littérature pertinente, qu'elle soit conventionnelle ou "grise", pour prendre note de ce qui est déjà disponible et pour identifier les données complémentaires à collecter.

Les travaux ultérieurs à mener porteront sur les races et les populations les plus menacées de disparition ainsi que sur celles que leurs caractéristiques prédisposent le plus à assurer l'accroissement de la production animale.

La caractérisation de ces races et de ces populations portera notamment sur leurs traits physiques et physiologiques, ainsi que sur leurs performances, y compris leurs propriétés spécifiques d'adaptation, et sera réalisée sous contrat par les SNRA. Parmi les paramètres sur lesquels des données seront collectées figurent les caractères physiques; les caractères de performance tels que la production de lait, le poids corporel et la fertilité; la santé; ainsi que l'environnement de production des animaux, y compris le climat, les ressources fourragères, les pratiques de gestion, la structure du troupeau et les caractéristiques de la reproduction. Les recherches envisagées permettront incidemment d'élucider les causes du déclin de certaines races considérées en voie d'extinction et de mettre au point des stratégies propres à freiner ou à renverser cette tendance.

Ces travaux de caractérisation portent en germe un impact immense sur l'utilisation et la conservation durables des races animales africaines. L'engouement actuellement manifesté aux niveaux local et international pour les races relativement bien caractérisées comme le N'Dama de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, le Tuli de l'Afrique australe et le Boran de l'Afrique de l'Est témoigne de ce potentiel. Ces deux dernières races illustrent d'ailleurs à merveille les immenses possibilités qui s'offrent en matière d'amélioration génétique des races indigènes. Par exemple, en Ethiopie le poids corporel adulte du Boran non amélioré varie de 300 à 400 kg pour la vache, alors que la vache Boran améliorée élevée en ranching

au Kenya et qui est la résultante de plus de 90 ans de sélection pèse entre 400 et à 550 kg. Le Tuli et le Boran "améliorés" réagissent également très bien à l'amélioration des pratiques d'élevage, ce qui leur vaut d'être exportés en Australie où ils font l'objet d'une caractérisation plus poussée.

Il apparaît toutefois que même pour ces trois races, des études plus approfondies sur certains caractères d'adaptation tels que la tolérance à la chaleur et la résistance aux maladies, soient encore nécessaires. En effet, outre la croissance et la production laitière, les travaux de caractérisation menés sur le N'Dama par exemple ne couvrent jusqu'ici que la résistance à la trypanosomiase (c'est le caractère qui suscite actuellement le plus d'engouement chez les chercheurs). Dans tous les cas, il sera nécessaire de concevoir et de mettre en œuvre des protocoles de caractérisation plus complets prévoyant la mesure objective des intrants et des extrants dans les environnements locaux de production.

Des méthodes normalisées de caractérisation *in situ* des populations animales indigènes sont en cours d'élaboration, avec la participation de la FAO. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'une importante initiative planétaire dont le CIPEA sera le principal responsable en Afrique subsaharienne. Cette initiative fera fond sur l'expérience du Centre en matière de ressources génétiques animales africaines pour mettre au point et tester les méthodologies propres à assurer la caractérisation et la conservation en milieu réel de ce patrimoine génétique animal.

Dans un premier temps, l'accent sera mis sur la caractérisation phénotypique des populations indigènes. Cette démarche permettra d'identifier les races dont la caractérisation génétique revêt la plus haute priorité. Les travaux à réaliser dans ce cadre couvriront notamment l'estimation des distances génétiques entre populations et la quantification de la variabilité génétique des caractéristiques d'adaptation de ces races.

Conformément aux dispositions pertinentes de l'Agenda 21 (CNUED 1992) sur la conservation de la biodiversité, ces recherches permettront d'élaborer des stratégies propres à assurer la conservation et l'utilisation durable du bétail indigène africain. Ces stratégies permettront d'intégrer les caractéristiques exceptionnelles d'adaptation des races animales indigènes dans les programmes d'amélioration génétique et de sensibiliser les chercheurs et les décideurs des SNRA à l'importance de la conservation du matériel génétique animal indigène. A terme, ces activités contribueront à mettre au point des systèmes de production animale durables et à impliquer les communautés locales dans la conservation et dans la gestion *in situ* des ressources génétiques animales.

Lorsque le processus d'extinction d'une race animale atteint un stade extrêmement avancé ou lorsqu'il y a substi-

tution rapide d'une race par une autre, la cryoconservation *ex situ* peut jouer un rôle déterminant, encore que les méthodologies types de cryoconservation des gamètes et des embryons soient parfois inopérantes sur certains génotypes. Toutefois, par le biais de l'adaptation des techniques de collecte, d'évaluation et de conservation des gamètes et des embryons en vue de la mise en oeuvre d'actions de conservation *ex situ*, les recherches entreprises sur la technologie de l'embryon et sur le génie génétique par des organismes tels que la FAO contribueront à assurer la conservation des ressources génétiques animales.

Programme de caractérisation des races

Région	Pays	Espèce/Race	Activité prioritaire ^a	Date de commencement prévue
Afrique de l'Est	Ethiopie	Bovins: Sheko, Abigar Horro, Fogera Boran	Taille de la population, trypanotolérance ^b , EDG ^c	1993
		Ovins: Menz, Horro	Taille de la population, résistance aux endoparasites	1992
	Kenya et Tanzanie	Ovins: Red Maasaï	Taille de la population, EDG	1993
	Burundi, Ouganda	Bovins: Ankolé	Taille de la population, EDG	1994
	Soudan	Bovins: Kenana, Butana	Taille de la population, production laitière	1995
Afrique australe	Zimbabwe	Bovins: Mashona	Taille de la population	1993
		Ovins: Sabi	Taille de la population	1993
	Swaziland, Zimbabwe	Bovins: Nguni ou Nkone	Taille de la population, EDG	1993
Afrique de l'Ouest	Nigéria	Bovins: Muturu	Taille de la population, EDG	1993
		Caprins: chèvre naine d'Afrique occidentale	Taille de la population, trypanotolérance	1993
	Nigéria, Cameroun et Tchad	Bovins: Kuri	Taille de la population	1994
	Cameroun	Bovins: Kapsiki, Namchi	Taille de la population	1993
	Ghana	Bovins: Ghana Shorthorn	Taille de la population	1993
	Côte d'Ivoire, Togo et Sénégal	Ovins: Djallonké	Taille de la population, EDG	1994
Bénin	Bovins: Somba, Lagune	Taille de la population, EDG	1994	

^a La caractérisation physique et l'évaluation en milieu réel des performances seront entreprises dans tous les cas.

^b En vue de la détermination du caractère de tolérance on fera fond dans un premier temps sur les connaissances empiriques des propriétaires de bétail et sur l'interrogatoire des spécialistes locaux de la recherche sur l'élevage.

^c Estimation de la distance génétique.

Etude bibliographique des races taurines de l'Afrique de l'Ouest

Au cours de l'année considérée, une étude bibliographique a été menée par les chercheurs du CIPEA sur les races taurines de l'Afrique de l'Ouest.

Les races taurines de l'Afrique de l'Ouest correspondent aux taurins hamitiques à longues cornes (*Bos taurus longifrons*) et aux taurins à courtes cornes (*Bos taurus brachyceros*). En Afrique de l'Ouest, on ne rencontre que deux races taurines à longues cornes: le N'Dama et le Kuri. La population de taurins à courtes cornes est beaucoup plus variée que la population de taurins à longues cornes. Les races taurines à courtes cornes répondent à différentes appellations qui sont dans une large mesure déterminées par le lieu où elles se trouvent. Elles sont dénommées Muturu au Nigéria, au Cameroun et au Libéria, Lagune en Côte d'Ivoire, au Togo et au Bénin, Ghana Shorthorn et Baoulé en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso, Somba au Togo et au Bénin, Bakosi, Bakweri, Doayo et Kapsiki au Cameroun, Lobi au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire, Gambian Dwarf et Manjaca en Guinée Bissau et Logone au Tchad. Toutefois, on ne sait pas si ces populations présentent des différences suffisamment significatives pour justifier réellement leur désignation par des noms différents.

A l'exception peut-être du Kuri qui vit sur le pourtour du lac Tchad dans des milieux assez particuliers parce qu'indemnes de glossines, les taurins de l'Afrique de l'Ouest se sont tous développés dans la zone à tsé-tsé et sont réputés être trypanotolérants. Le N'Dama représente l'espèce la plus connue, la plus nombreuse et la plus répandue des races animales trypanotolérantes. Avec des effectifs totaux estimés à plusieurs millions de têtes distribuées sur l'ensemble de la superficie de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, le N'Dama est loin d'être menacé de disparition. Par contre, la population totale des taurins à courtes cornes d'Afrique occidentale présente dans la région ne s'élève qu'à 2 millions de têtes et plusieurs de ses races, notamment le Muturu et le Lagune, sont menacées d'extinction à cause des croisements dont elles font l'objet (en particulier avec les zébus). Les autres facteurs de risque pour le taurin à courtes cornes d'Afrique occidentale sont la prédilection manifestée par les éleveurs pour les autres races et la contraction des terres pastorales imputable à l'intensification de la pression démographique.

L'étude bibliographique des taurins de l'Afrique de l'Ouest visait dans un premier temps à apprécier les risques de disparition auxquels ces races étaient exposées et à identifier les lacunes informationnelles éventuelles qui pourraient faire obstacle à leur caractérisation et à leur évaluation. A terme, elle appuiera les actions envisagées en

vue d'assurer la conservation de ces animaux. L'étude entreprise portait sur les paramètres jugés essentiels pour l'estimation du potentiel des races animales. Il s'agit notamment de l'origine, de la distribution, des effectifs, de l'habitat, et de la gestion des taurins de l'Afrique de l'Ouest, des systèmes de production utilisés dans la zone, et de la description, de l'adaptation et des performances des races, ainsi que de leur résistance aux maladies.

Les données les plus pertinentes relevées sur les races taurines Muturu et Kuri sont présentées ci-dessous.

Le Kuri

Avec une hauteur moyenne de 1,5 m et un poids d'environ 550 kg pour le mâle, le Kuri appartient à l'une des races bovines les plus grandes d'Afrique. Les vaches Kuri sont réputées être de bonnes productrices de lait, puisqu'elles donnent en moyenne 1 350 litres sur une période de lactation de six à dix mois. On rapporte même dans la littérature un cas où une vache Kuri a donné 3 121 litres de lait en une seule lactation de 336 jours. Ces chiffres sont comparables aux performances des races laitières européennes maintenues dans des conditions tropicales dites "améliorées". Les bovins Kuri sont connus pour leur capacité à prospérer dans des milieux semi-aquatiques ou marécageux. La littérature pertinente attribue cette aptitude à leurs cornes bulbeuses et spongieuses particulièrement structurées qui les prédisposent à la natation et qui constituent ainsi une caractéristique réelle d'adaptation pour des animaux souvent appelés à se déplacer dans l'eau.

Elevés par des communautés sédentaires sur le pourtour du lac Tchad, les bovins sans bosse de race Kuri seraient selon certaines informations, sérieusement menacés par les guerres civiles incessantes ainsi que par la sécheresse et la famine persistantes qui sévissent dans la zone. Leur survie est également compromise par l'expansion de l'agriculture qui s'observe sur le pourtour du lac Tchad et par l'arrivée dans la zone de races mieux armées pour exploiter les pâturages créés par le retrait progressif des eaux du lac Tchad.

Antérieurement coupée des autres races bovines, la population Kuri se croise de plus en plus avec les Red Bororo élevés par les pasteurs transhumants, et on rapporte que les Kuri localisés à proximité de la frontière du Nigéria, tout comme ceux élevés au Nigéria, présentent aujourd'hui un nombre considérable de caractères propres au Zébu. De fait, l'appellation Jetkoram utilisée pour désigner les populations que l'on rencontre le long de la vallée du Komadugu Yobe au Nigéria pourrait s'expliquer par les différences morphologiques que celles-ci présentent par rapport au Kuri tchadien. Le Kuri est également souvent "exporté" vers le nord-est de l'Etat de Kano, au Nigéria, où, à cause de sa grande taille, il est



Taureau Kuri au Tchad.

affecté à des tâches de transport et de labour, à la place du Zébu.

La survie du Kuri est également menacée par une très forte mortalité (environ 47%) imputable à la péripneumonie bovine contagieuse (ou *fufu*) et à une maladie anémiant non identifiée.

Le Muturu

Réputé trypanotolérant, le bovin à courtes cornes d'Afrique occidentale ou Muturu est traditionnellement associé aux cérémonies rituelles et aux coutumes pratiquées dans sa zone d'élevage, contrairement au Zébu. La traite du Muturu n'est pratiquée que par un nombre limité de communautés pastorales, dans la majeure partie du sud du Nigéria, encore que les guérisseurs locaux recueillent son lait et l'utilisent dans certaines préparations médicinales. Sur le Plateau de Jos, le Muturu n'est jamais détiqué puisqu'on croit que le parasite ne peut lui faire du mal, et chez les Koma du Gongola State, l'animal vit à l'état presque sauvage et n'est capturé que lorsque le besoin s'en fait sentir, notamment pour l'accomplissement de rites sacrificiels.

Le Muturu est probablement la race bovine la moins connue d'Afrique de l'Ouest et très peu d'études ont été

publiées sur sa distribution, sa gestion, ses caractéristiques morphologiques ou ses performances biologiques. Il s'agit d'un animal de petite taille, trapu et à membres courts mais à os fins, qu'on retrouvait autrefois dans toute la zone comprise entre le Libéria et l'Éthiopie. Les Muturu ont ensuite connu une très forte régression démographique imputable à l'expansion des zébus, et n'ont survécu que dans certaines poches de la savane et dans certaines zones de la forêt humide où leur trypanotolérance leur confère un net avantage comparatif. Les épizooties de peste bovine qui ont dévasté l'Afrique de l'Ouest à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècles ont également décimé d'importantes populations de Muturu. L'aire de pâturage traditionnellement exploitée par le Muturu subissait en même temps une forte contraction imputable à l'arrivée dans la région de pasteurs peuls éleveurs de zébus. Cette situation allait obliger les paysans détenteurs de Muturu à faire un choix entre deux types de solutions: continuer à s'adonner à l'élevage mais en remplaçant leurs bovins par des zébus, ou se concentrer sur l'agriculture en laissant aux pasteurs le soin d'assurer leur approvisionnement en viande et en lait. En outre, l'expansion de la population de Zébu s'était traduite par la constitution d'un important pool de bovins reproducteurs qui allait multiplier les possibilités de croisements interraciaux.

Quoiqu'on ne dispose pas de données précises sur ce phénomène, on sait que la population de Muturu de la forêt et de la savane guinéenne du Nigéria a considérablement diminué du fait de la guerre civile nigériane des années 60. Plus récemment, la population de Muturu a encore connu une baisse imputable à l'expansion de l'agriculture et à la contraction concomitante de l'habitat de la mouche tsé-tsé, cédant sa place à des bovins trypanosensibles qui présentent l'avantage d'être plus grands de taille. On observe également



Bovin Muturu dans l'Etat du Plateau au Nigéria.

dans ces zones nouvellement affranchies du joug des glossines que la taille du Muturu augmente à mesure qu'on remonte vers le nord, en conséquence de l'intensification des accouplements avec le Zébu. Traditionnellement, certaines communautés (par exemple les Ibo) considéraient le Muturu comme un bovin sacré dédié aux déités locales ou attachés à certains lieux de culte. Il semblerait toutefois, qu'avec la dilution des traditions et la destruction de ces lieux de culte, plusieurs villages soient aujourd'hui démunis de taureaux reproducteurs. La réduction substantielle de la capacité de reproduction des Muturu qui s'observe aujourd'hui est la résultante de ce dernier facteur, conjuguée aux effets des ventes et des abattages de taureaux reproducteurs de cette race.

Un examen des chiffres relatifs aux effectifs de Muturu présents au Nigéria révèle qu'entre 1960 et la fin des années 80, la population concernée a chuté de 400 000 têtes à 50 000 - 80 000 têtes encore que certains experts fassent une distinction entre le vrai taurin nain à courtes cornes d'Afrique occidentale et le taurin de savane à courtes cornes de race Muturu, relativement plus grand. La population de Muturu du Libéria est pour sa part estimée à 5 500 têtes alors que pour le Cameroun, les chiffres avancés apparaissent extrêmement variables en raison de l'imprécision de la nomenclature utilisée dans la littérature. La nécessité d'une rationalisation des noms des races et de la collecte de statistiques précises sur leurs effectifs n'échappe donc à personne.

Impact potentiel

Le programme de recherche décrit ci-dessus contient en germe un impact économique immense et de portée planétaire. En effet, il ne fait pas de doute que la disponibilité d'une banque de données fournissant des informations sur les races africaines, leurs caractéristiques, leur degré d'adaptation au milieu et leur productivité sera d'un grand recours aux spécialistes des projets de développement intervenant dans l'ensemble des tropiques. De même, les actions envisagées en vue de l'identification de gènes aptes à conférer la résistance ou la tolérance au stress environnemental auront à l'évidence une portée planétaire significative. Chose plus importante encore, ce programme contribuera à terme à conserver les races animales menacées d'extinction, ouvrant par ce biais des options appropriées aux générations futures. □

Efficacité biologique du bétail

Les obstacles techniques au développement de la composante élevage des systèmes de production mixte de l'Afrique subsaharienne ont essentiellement trait à trois facteurs, à savoir l'inadéquation de l'alimentation et de la santé animale, l'inadaptation des génotypes utilisés et l'inefficacité des pratiques de gestion employées, en particulier en matière de reproduction et de lutte contre les maladies. Ces trois facteurs sont également ceux qui déterminent l'efficacité biologique générale des systèmes de production animale. Toutefois, pour les petits exploitants, ce qui compte ce ne sont pas ces problèmes techniques. C'est plutôt de trouver les voies et moyens les plus appropriés pour optimiser les relations intrants/extrants de leur production et ce, au coût le plus bas possible.

L'une des voies les plus appropriées pour développer la productivité du bétail au coût le plus bas possible consiste à améliorer l'efficacité biologique des animaux sans s'attaquer aux contraintes existantes. A cet égard, le CIPEA a démontré qu'il était possible de sélectionner des animaux biologiquement mieux adaptés à leur milieu et à leur système de production dans l'ensemble des zones tropicales.

Parasitisme gastro-intestinal et production de petits ruminants

Dans les systèmes d'agriculture mixte d'Afrique, la plupart des petits paysans alimentent, au moins partiellement, leurs effectifs de petits ruminants sur les terres communales. Cette caractéristique favorise d'importantes pertes de production dues aux endoparasites. Les moyens actuellement utilisés pour lutter contre ces parasites s'appuient essentiellement sur le pâturage contrôlé et/ou le traitement anthelminthique. Toutefois, leur efficacité est limitée par l'irrégularité des approvisionnements en anthelminthiques et par le coût élevé de ces médicaments, ainsi que par la quasi-impossibilité de pratiquer le pâturage contrôlé. L'utilisation d'animaux résistants aux endoparasites constitue de ce fait une option à la fois intéressante et bon marché pour les petits exploitants.

Les endoparasites constituent un problème majeur pour les producteurs d'ovins et de caprins du monde entier. Il ne faut donc pas s'étonner que la possibilité de produire des animaux génétiquement résistants aux endoparasites suscite un vif intérêt dans des pays tels que l'Australie et la Nouvelle-

Zélande où l'utilisation à grande échelle des anthelminthiques a développé chez les parasites une très forte résistance à ces produits.

Les études menées dans diverses parties du monde révèlent l'existence de variations génétiques entre les pouvoirs de résistance des différentes races ovines aux endoparasites. Parmi les races résistantes figurent notamment le mouton indigène de Floride (Etats-Unis), et le mouton à poils St Croix importé aux Etats-Unis à partir de l'île de St Croix.

Les recherches entreprises dans d'autres parties du monde visent à identifier des sujets génétiquement résistants au sein des différentes races ovines disponibles. L'identification du bélier Merino 'Golden Ram' d'Australie est représentatif de ce type de recherche. L'identification de cet animal comme sujet génétiquement résistant se justifie par le fait que sa progéniture n'abrite que 20% environ des vers qui infestent les autres agneaux alimentés sur le même pâturage mais issus de 60 géniteurs différents. Dans un premier temps, il a été avancé que ce niveau extrêmement élevé de résistance était imputable à la présence d'un gène dominant ayant un effet d'environ deux écarts types mais cette hypothèse n'a pas pu être confirmée. La souche Merino produite par ce géniteur et par ses descendants mâles continue malgré tout à faire preuve d'une forte résistance aux endoparasites, en raison probablement de l'héritage polygénique.

Certains indices tendent également à prouver qu'en Afrique, la résistance aux endoparasites est sujette à des variations liées à la race. Les races ovines qui illustrent le mieux cette caractéristique sont le mouton Red Maasai de l'Afrique de l'Est et le mouton Djallonké de l'Afrique de l'Ouest. Malheureusement, la plupart des études comparatives entreprises sur la résistance des différentes races ovines aux endoparasites en Afrique ou dans les autres continents s'avèrent peu crédibles, soit parce qu'elles n'utilisent qu'un nombre limité d'animaux de chaque race soit parce qu'elles sont muettes sur la représentativité raciale des animaux employés.

En 1991, le CIPEA a organisé un séminaire de planification de la recherche en vue de mettre au point un programme panafricain d'étude de la résistance génétique des petits ruminants aux endoparasites. Dans le cadre de ce programme des études multidisciplinaires ont été menées en 1992 sur les moutons Dorper et Red Maasai, ainsi que sur les chèvres Galla et Small East African sur la côte kényenne; sur les moutons Menz et Horro dans les hauts plateaux éthiopiens; et sur les moutons Peuls et Djallonké ainsi sur les chèvres naines du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest au Sénégal.

Le présent rapport porte essentiellement sur les résultats de recherche obtenus au Kenya. Ceux-ci démontrent l'existence de disparités entre les pouvoirs de résistance aux

endoparasites des différentes races ovines et prouvent pour la première fois qu'au sein des races ovines d'Afrique, la résistance aux endoparasites est sujette à des variations génétiques. Les résultats préliminaires de ces recherches montrent qu'en utilisant des métis Red Maasai à la place des Dorper, les petits exploitants de la côte kényenne pourraient facilement doubler leurs ventes d'agneaux.

Ils constituent donc pour le paysan un moyen immédiat d'accroître sa production tout en comprimant ses dépenses, et ouvrent la voie à la sélection de sujets encore plus résistants aux endoparasites que ceux actuellement disponibles.

Résistance génétique du Red Maasai aux endoparasites sur la côte kényenne

Les études menées sur le littoral du Kenya révèlent que le mouton local Red Maasai est plus résistant aux endoparasites que le Dorper exotique introduit dans la zone.

Originaire de l'Afrique du Sud, le mouton Dorper est aujourd'hui très prisé au Kenya parce qu'il se développe plus vite que les races ovines locales et qu'il pèse plus lourd qu'elles, tout au moins dans les conditions relativement favorables des hauts plateaux kényens. Les études menées par le Centre dans la zone côtière du Kenya révèlent que les taux de croissance et les poids corporels du Dorper et du mouton Red Maasai sont similaires. Le Red Maasai et son métis avec le Dorper sont en fait plus productifs que le Dorper au double point de vue des performances de reproduction et des taux de mortalité, du fait notamment de la supériorité de leur pouvoir de résistance génétique aux endoparasites.

En janvier et en février 1991, 229 brebis Dorper et 207 brebis Red Maasai x Dorper (F1) ont été réparties en 12 groupes différents, sur la base de la race. Les brebis présentes dans chaque groupe ont ensuite été accouplées avec un seul bélier, qui appartenait soit à la race Dorper soit à la race Red Maasai (lutte contrôlée). Le recours à un système de croisement diallèle avait permis à chaque bélier de s'accoupler à un nombre approximativement égal de brebis des deux races (c'est-à-dire Dorper et F1). Les mêmes brebis, ainsi que les femelles identifiées pour leur remplacement et 19 brebis Red Maasai, ont de nouveau été saillies en novembre et en décembre 1991 sur la base d'un système d'accouplement diallèle. Les 12 béliers des deux races utilisés dans le deuxième accouplement étaient nettement différents de ceux employés dans le premier accouplement. Ils provenaient de la gamme la plus vaste possible de sources et de districts et constituaient ainsi un échantillon représentatif des races étudiées.

Les brebis et les béliers observés ont ensuite été regroupés dans des troupeaux distincts et alimentés sur pâturages naturels pendant la journée. Au cours de la période d'accouplement de six semaines, les brebis et les béliers étaient gardés à l'étable la nuit dans leurs différents groupes de lutte. Les agneaux avaient été identifiés individuellement et munis de boucles d'oreilles à la naissance. Jusqu'au sevrage, les mères au pâturage avaient été suivies par leurs agneaux. Après le sevrage, qui intervenait à trois mois, les agneaux avaient été séparés des brebis et des béliers et regroupés en une unité distincte. Les animaux observés avaient tous fait l'objet de pulvérisations bi-hebdomadaires contre les tiques.

Les brebis et les béliers avaient été soumis à six pesées au cours de leur cycle de reproduction: à l'accouplement, trois mois après l'accouplement, deux semaines avant l'agnelage, et un, deux, et trois mois après l'agnelage. Des prélèvements de sang et de fécès ont ensuite été effectués sur toutes les brebis et sur tous les béliers à chaque pesée. Leur sang a par la suite été testé pour déterminer le niveau de l'hématocrite, une mesure de l'anémie, et pour dépister la présence éventuelle de trypanosomes. La note coproscopique (OPG), une mesure de l'infestation endoparasitaire, a été déterminée et les prélèvements fécaux, collectés pour chaque race, ont été cultivés afin d'identifier les larves parasitaires présentes. Les brebis ou les béliers affichant une note coproscopique supérieure à 4 000 oeufs par gramme (OPG) ou un hématocrite inférieur à 15% étaient d'office traités aux anthelminthiques. Les agneaux étaient pesés le plus tôt possible après la naissance, en général dans les 24 heures suivant la mise-bas et par la suite, toutes les deux semaines jusqu'au sevrage qui intervenait à trois mois. L'hématocrite et la note coproscopique (OPG) ont été enregistrés pour tous les agneaux à l'âge de 1 et de 2 mois. Les agneaux présentant une note coproscopique supérieure à 2 000

Troupeau mixte de moutons Red Maasai et de métis Red Maasai s'abreuvant sur la côte kényenne. La race Red Maasai est génétiquement résistante au principal parasite gastro-intestinal qui sévit dans la zone du littoral kényen.



ou un hématoците inférieur à 20% ont été individuellement traités aux anthelminthiques.

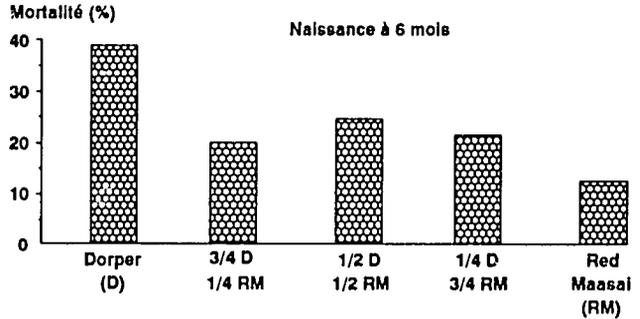
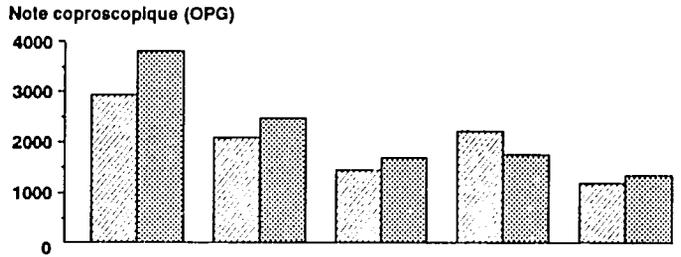
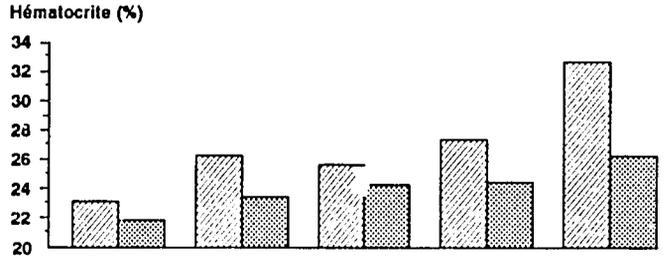
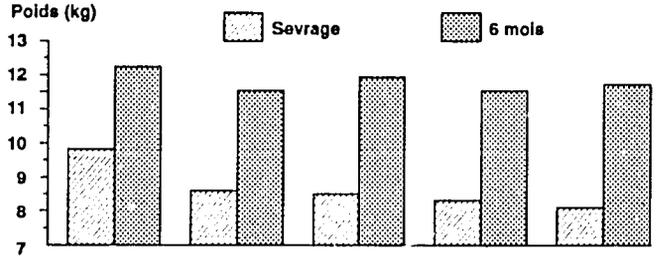
Les agneaux de l'expérience avaient tous été traités aux anthelminthiques au sevrage. Leur alimentation avait ensuite été assurée grâce aux pâturages naturels jusqu'à ce que la note coproscopique moyenne d'un groupe de 50 agneaux sur lesquels des prélèvements étaient effectués chaque semaine atteigne 1 500 à 2 000 OPG. Les agneaux ont alors été tous soumis à la pesée et au prélèvement de fécès et de sang pendant deux jours consécutifs avant d'être tous traités aux anthelminthiques. La même opération a été répétée jusqu'à ce que les agneaux atteignent l'âge de 1 an.

La pression endoparasitaire subie entre la naissance et le sevrage par la production d'agneaux de 1991 était faible et les différences entre les notes coproscopiques (OPG) des différentes races d'agneaux entre la naissance et l'âge de 450 jours n'étaient pas significatives. Toutefois, les agneaux présentant les plus fortes proportions de sang Red Maasai affichaient des hématoцитes supérieurs à ceux des agneaux de race Dorper. Les agneaux 3/4 Red Maasai avaient des hématoцитes de 1 à 3% supérieurs à ceux des agneaux Dorper et cette différence était significative à tous les âges, exception faite pour l'âge au sevrage. La mortalité globale entre la naissance et l'âge de 450 jours variait de 23%, chez les agneaux 3/4 Red Maasai, à 45% chez les agneaux Dorper. La race du géniteur avait un effet significatif sur la mortalité des agneaux qui était de 41% chez les jeunes issus de géniteurs Dorper, contre 23% chez les agneaux issus de géniteurs Red Maasai.

La production d'agneaux de 1992 avait été assujettie à une plus forte pression endoparasitaire entre la naissance et le sevrage et l'effet de la race avait été significatif tant sur la note coproscopique (OPG) que sur l'hématoците au sevrage et à l'âge de 202 jours. Par ailleurs, à mesure que la proportion de sang Red Maasai augmentait, on assistait à une diminution de la note coproscopique (OPG) et à un accroissement de l'hématoците. À l'âge de 202 jours, les agneaux 3/4 Red Maasai affichaient une note coproscopique (OPG) égale à la moitié de celle des agneaux Dorper et un hématoците de 2,6 points de pourcentage supérieur à celui des Dorper. Les caractéristiques de la mortalité étaient similaires à celles observées pour les agneaux nés en 1991 et diminuaient en raison inverse de la proportion de sang Red Maasai. La race du géniteur et celle de la mère avaient toutes deux un effet significatif sur la mortalité de la production d'agneaux de 1992. Les taux de mortalité étaient de 34,6% chez les agneaux issus de géniteurs de race Dorper; de 15,4% chez les agneaux issus de géniteurs Red Maasai; de 32,7% chez les agneaux issus de mères Dorper; et de 21% chez les agneaux issus de mères F₁ et Red Maasai.

L'immunité relative observée chez la race Red Maasai sur le littoral kényen où les conditions climatiques sont extrême-

Sur le littoral kényen, les agneaux de sang Red Maasai présentaient un hémocrite plus élevé, et souffraient d'une pression parasitaire (OPG) et d'une mortalité plus faibles que les agneaux Dorper pur sang, tant au sevrage qu'à l'âge de 6 mois. Les moyennes de la courbe se fondent sur le nombre d'agneaux vivants à l'âge de 202 jours, et celui-ci variait en fonction de la race de 44 à 62, exception faite pour les Red Maasai pour lesquels il n'y avait que sept agneaux.



mement favorables à la prolifération et à la persistance des endoparasites, en particulier de *Haemonchus contortus*, un parasite hémophage, avait déjà été établie par les recherches antérieures menées sur les hauts plateaux kényens.

L'étude entreprise par le CIPEA ne se contente pas de démontrer que le pouvoir de résistance des races ovines aux endoparasites est sujet à des variations génétiques. Elle fournit également pour la première fois la preuve qu'au sein de la même race, la résistance aux endoparasites des ovins africains

est sujette à des variations génétiques. L'estimation de cette caractéristique se fonde sur le niveau d'héritabilité.

Les valeurs estimées de l'héritabilité de l'hématocrite et de la note coproscopique (OPG) augmentaient avec l'âge et des niveaux significatifs d'héritabilité ont été observés autour de l'âge de 10 mois. Les valeurs estimées de l'héritabilité chez les agneaux âgés de 10 mois étaient de $0,43 \pm 0,17$ pour l'OPG, de $0,30 \pm 0,14$ pour le log OPG et de $0,24 \pm 0,16$ pour l'hématocrite. Ces chiffres sont comparables à une héritabilité de $0,25 \pm 0,18$ pour le poids vif à l'âge de 10 mois, un caractère pour lequel on sélectionne les moutons avec succès depuis déjà plusieurs années.

Il ressort des résultats préliminaires de l'étude, que tout en étant génétiquement contrôlée, la résistance aux endoparasites qui caractérise les Red Maasai et leurs métis est plutôt acquise qu'innée. Cette particularité est démontrée par l'absence de différences significatives entre les OPG des tout jeunes agneaux appartenant aux diverses races observées et par les différences insignifiantes qui s'observent entre les hématocrites. De fait, l'existence de disparités entre les niveaux de résistance aux endoparasites des agneaux de 1991 n'est devenue apparente que lorsque ceux-ci ont eu 12 à 15 mois. En ce qui concerne la production d'agneaux de 1992, de telles différences étaient déjà évidentes au moment du sevrage, probablement en raison de l'intensité relative de la pression endoparasitaire subie par ces jeunes entre la naissance et le sevrage.

L'accroissement des valeurs estimées de l'héritabilité avec l'âge laisse également supposer que ces ovins avaient développé une certaine forme de résistance génétique acquise.

Ces résultats sont gros de conséquences pour les recherches axées sur l'identification d'influences raciales dans la résistance aux endoparasites. En effet, la preuve que la résistance des ovins aux endoparasites se développe avec l'âge oblige le chercheur de placer ses études dans une perspective à long terme et à suivre ses agneaux au moins jusqu'à l'âge de 1 an.

Il ressort également de l'étude que des actions appropriées devraient être entreprises pour encourager la petite production du Red Maasai ou de métis ayant au moins 50% de sang Red Maasai, dans la zone côtière subhumide du Kenya. En effet, l'estimation préliminaire de la productivité totale de troupeaux composés de Dorper, de F₁, et de métis rétrocroisés (Red Maasai x (Red Maasai x Dorper)), révèle que le troupeau de moutons rétrocroisés est le plus performant des trois groupes. En supposant un taux de remplacement de 20% pour les brebis, le troupeau de moutons rétrocroisés produit deux fois plus d'agneaux âgés de 1 an destinés à la vente que le troupeau de Dorper (43 contre 20). Etant donné la très grande similitude qui s'observe entre les poids vifs des agneaux élevés

Les recherches menées par le CIPEA montrent que dans la zone côtière du Kenya, les troupeaux de F₁ (Red Maasai x Dorper) et de moutons rétrocroisés (Red Maasai x F₁) sont plus productifs que les troupeaux de Dorper. Le tableau ci-contre présente les résultats relatifs à un troupeau de 100 brebis reproductrices.

Caractère	Dorper	F ₁	Rétrocroisement
Taux de mises-bas (%)	70	70	81
Taux de prolificité (%)	103	103	101
Produits nés	72	72	82
Mortalité des agneaux, de la naissance à 1 an (%)	45	30	24
Agneau de 1 an élevé	40	50	62
Agneau de 1 an destiné à la vente ^a	20	30	42
Poids vif d'agneau de 1 an (kg)	22	21,5	21

^a Suppose un taux de remplacement des brebis de 20%

dans l'environnement de la zone côtière du Kenya, on peut dire que ces performances sont de nature à encourager le paysan à remplacer ses moutons Dorper par des ovins rétrocroisés et à générer par ce biais un accroissement substantiel de ses revenus.

Dans un très proche avenir, les recherches en cours sur le littoral kényen permettront de comparer le potentiel des races pur sang Red Maasai, Dorper et métis.

Impact potentiel

Comme le montrent si éloquemment les chiffres du tableau ci-contre comparant les performances d'un troupeau de 100 brebis élevées sur le littoral kényen, ces recherches portent en germe un immense impact économique. En effet, plus de 60% de l'ensemble des petits exploitants de la côte kényenne maintiennent des ovins et l'adoption du mouton Red Maasai, connu pour sa résistance aux endoparasites, leur permettrait de doubler leur production annuelle d'agneaux. L'extrapolation d'un tel schéma au reste du continent donne des résultats on ne peut plus encourageants. On assistera d'abord à un recul des mortalités induites par les endoparasites; le paysan sera en même temps affranchi de l'obligation de combattre les endoparasites par la voie chimique et pourra affecter les ressources ainsi dégagées à d'autres postes de dépenses; enfin, la contraction des besoins en médicaments contribuera à réduire la pollution de l'environnement et à renverser la tendance de certaines souches d'endoparasites à résister à l'action thérapeutique. □

La production animale dans les zones à tsé-tsé

C'est sur la zone subhumide et sur les régions non forestières de la zone humide que reposent les meilleures chances de l'Afrique subsaharienne de développer son agriculture pluviale. Toutefois, les maladies et les parasites qui sévissent dans ces zones constituent de sérieux obstacles à l'expansion de la production animale. La plus sérieuse de ces contraintes est indubitablement la trypanosomiase.

Dotés de l'aptitude à survivre et à produire sans protection médicamenteuse dans des milieux infestés par la tsé-tsé, les animaux trypanotolérants offrent à ces zones leurs meilleures chances d'accroître leur production agricole. Certains indices montrent déjà que certaines souches de trypanosomes sont en passe de devenir résistantes aux trypanocides actuels et il semble qu'il y ait très peu de chances qu'on puisse à court terme mettre au point un vaccin ou des médicaments capables de protéger le bétail des petits exploitants contre celles-ci.

Le CIPEA réalise depuis 1977 un programme de recherche à la fois prestigieux et efficace sur le bétail trypanotolérant. Ces travaux s'articulent autour du Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant qui collabore étroitement avec les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) de plusieurs pays de l'Afrique subsaharienne, ainsi qu'avec les centres régionaux, le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD) et les instituts avancés des pays développés.

Les études sur l'épidémiologie de la trypanosomiase conjointement menées par le Centre et ses partenaires sur les différents sites de recherche du Réseau ont permis de mettre au point des modèles de prévision basés sur l'intensité de la pression glossinaire. Ces travaux ont également permis d'établir un lien entre la productivité animale et les critères de trypanotolérance; d'évaluer un test de terrain destiné à déterminer la trypanotolérance chez les jeunes bovins N'Dama en vue du choix d'animaux de remplacement; d'étudier les possibilités de sélection génétique à partir de la mesure de l'hématocrite; et d'évaluer des techniques de diagnostic propres à améliorer l'efficacité de la sélection sur la base de la parasitémie. Ces résultats justifient la mise au point de programmes pratiques qui permettront de sélectionner au sein des races des sujets à la fois plus trypanotolérants et plus

productifs. Les perspectives qui s'ouvrent dans ce domaine sont extrêmement encourageantes.

Les recherches menées par le CIPEA et ses partenaires sur le bétail trypanotolérant portent notamment sur l'épidémiologie de la trypanotolérance; sur la trypanotolérance et sur la lutte contre la trypanosomiase; sur la génétique de la trypanotolérance; et sur l'évaluation socio-économique de l'introduction de nouvelles mesures de lutte contre la trypanosomiase, ainsi que sur l'estimation de leur impact sur l'environnement.

Le présent rapport décrit les résultats récemment obtenus par le Centre au Zaïre. Ces recherches présentent la particularité de s'appuyer sur des données à long terme collectées sur la santé et sur la production d'un troupeau commercial de N'Dama fondé depuis les années 20. Leurs résultats permettent la mise au point et le perfectionnement de systèmes de sélection aptes à fournir des sujets plus performants au double point de vue de la trypanotolérance et de la productivité. L'utilisation de tels animaux se traduira par la compression des dépenses de santé supportées par les paysans et les pouvoirs publics des régions et des pays à tsé-tsé. Elle permettra également au paysan de développer sa production de viande et de lait et d'accroître ainsi ses revenus monétaires. Ces résultats démontrent une fois de plus la pertinence des études à long terme pareilles à celles menées par le Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant.

Epidémiologie de la trypanosomiase chez les bovins N'Dama

En 1991, des essais basés sur des tests ELISA mis au point par le Laboratoire international de recherches sur les maladies animales (ILRAD) ont été menés au Gabon pour diagnostiquer les infections à *Trypanosoma vivax* et à *T. congolense* chez les veaux sevrés et pour différencier ces deux types d'infections. Les résultats obtenus révèlent des différences notables entre les effets des deux espèces de trypanosomes sur la performance animale. En 1992, les données relevées sur la santé et la production des bovins N'Dama au Zaïre pendant les cinq ans compris entre 1986 et 1991 ont été analysées sur la base de ces résultats. Les essais effectués au Zaïre s'appuyaient certes sur l'utilisation de techniques traditionnelles de microscopie pour identifier les différentes espèces de trypanosome. Toutefois, les données utilisées contribuaient à leur conférer une pertinence exceptionnelle à cause de la longueur et de la continuité de la période d'enregistrement couverte, du nombre important de cas où les prélèvements ont pu être faits sur chaque animal, du pourcentage extrêmement élevé

d'animaux infectés, et des proportions approximativement égales d'infections à *T. vivax* et à *T. congolense* dépistées.

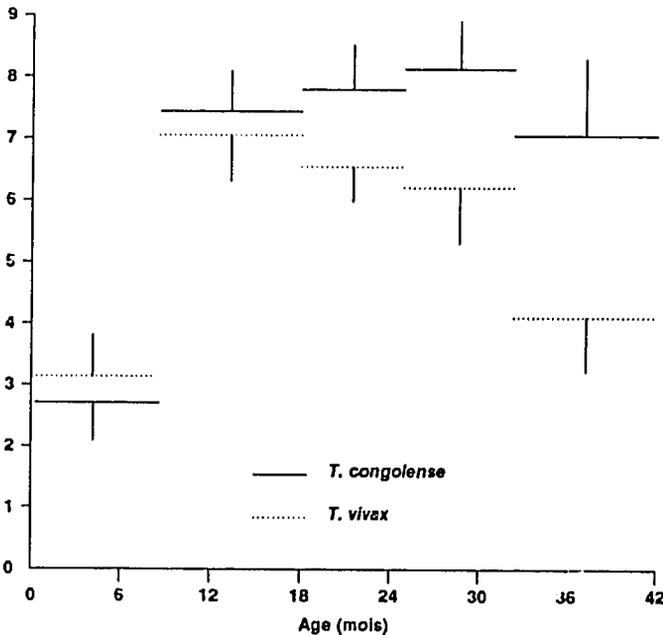
L'analyse de ces données permet de se faire une idée très claire des caractéristiques des parasitoses glossinaires subies par une vache N'Dama pendant toute sa vie dans cette région de l'Afrique centrale. Elle a permis de quantifier la capacité de ces bovins N'Dama à développer une résistance acquise à l'infection glossinaire. Elle confirme également l'hypothèse selon laquelle les veaux non sevrés pâturant sous la mère sont protégés des parasitoses causées par *T. vivax* et *T. congolense* ou plus résistants à l'infection transmise par ces deux trypanosomes.

Un mois après le sevrage (c'est-à-dire à l'âge de 11 mois), les infections déclenchées chez les animaux par *T. vivax* et *T. congolense* se situaient au même niveau. Toutefois, à partir de cet âge, il y a eu une diminution progressive de la proportion de temps pendant laquelle un veau sevré était infecté par *T. vivax*, et ce jusqu'à 42 mois, l'âge le plus avancé auquel les données avaient été enregistrées sur ces veaux. En revanche, la proportion de temps pendant laquelle un animal était infecté par *T. congolense* n'avait pas diminué au cours de cette période.

Il ressort des données relevées sur les mères de ces veaux que cette diminution de la proportion de temps pendant laquelle un animal était infecté par *T. vivax* se prolongeait entre l'âge de 4 ans et au moins celui de 8 ans. Mais encore une fois,

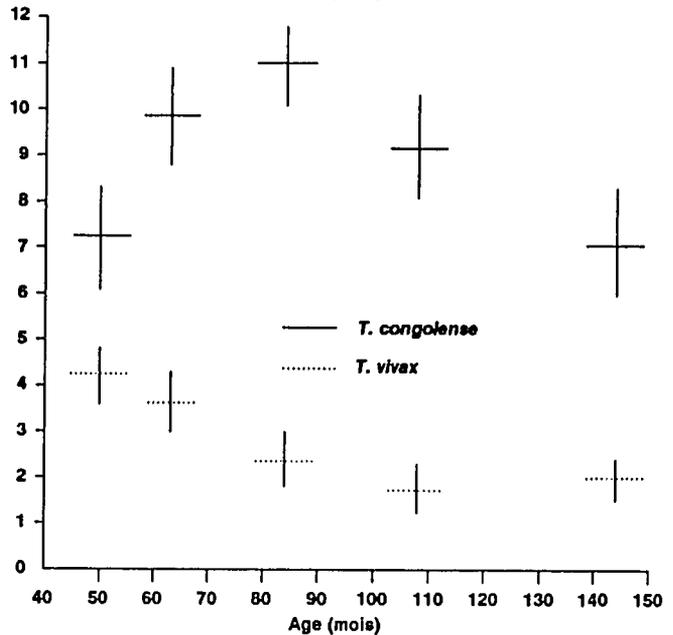
Un mois après le sevrage (c'est-à-dire à l'âge de 11 mois), le niveau des infections déclenchées par *T. vivax* et *T. congolense* chez les animaux était le même. A partir de cet âge, il y a eu une diminution progressive de la proportion de temps pendant laquelle un veau sevré était infecté par *T. vivax*.

Proportion de temps (%) pendant laquelle l'animal est infecté pour chaque âge



La diminution progressive de la proportion de temps pendant laquelle un animal était infecté par *T. vivax* continuait entre l'âge de 4 ans et au moins celui de 8 ans.

Proportion de temps (%) pendant laquelle l'animal est infecté pour chaque âge



la proportion de temps pendant laquelle une vache était infectée par *T. congolense* n'avait pas diminué au cours de cette période.

Il apparaît donc que si à l'âge de 11 mois le niveau de l'infection déclenchée par *T. vivax* et *T. congolense* était le même, en revanche à l'âge de 8 ans, les parasitoses causées par *T. vivax* ne représentaient plus que le tiers des infections provoquées par *T. congolense*. Il ressort clairement de ces chiffres que les bovins N'Dama maintenus dans cette région de l'Afrique parviennent à acquérir un certain contrôle sur le développement des parasitémies causées par *T. vivax* mais n'arrivent apparemment pas à contrôler l'infection déclenchée par *T. congolense*.

Ces disparités relatives à la cinétique des parasitoses causées par *T. vivax* et *T. congolense* sur le terrain pourraient s'expliquer par des différences liées au répertoire antigénique de ces deux espèces de trypanosomes. Il faudra par conséquent s'attendre à ce que, avec le temps, les infections occasionnées par *T. vivax* se prêtent à un contrôle plus efficace que les parasitoses causées par *T. congolense*.

Des recherches complémentaires basées sur l'utilisation de tests ELISA offriront plus de chances de dépister les parasitémies les plus faibles et d'identifier avec précision les espèces de trypanosomes qui interviennent dans l'infection des animaux, que la méthode d'observation microscopique

par éclairage sur fond noir. A terme, ces recherches permettront d'élucider les mécanismes d'acquisition de la résistance à *T. vivax* et partant, d'identifier et d'utiliser les sujets aptes à développer le plus rapidement possible cette forme d'immunité.

Les veaux non sevrés pâturant sous leurs mères semblaient jouir d'une certaine protection contre les infections occasionnées par *T. vivax* et par *T. congolense* ou être plus résistants à ces parasitoses que ne l'étaient leurs mères ou qu'ils ne l'étaient eux-mêmes immédiatement après le sevrage.

Le niveau d'infection des veaux non sevrés par *T. congolense* ne représentait que le tiers de celui affectant leurs mères. En revanche, le niveau d'infection des veaux non sevrés par *T. vivax* était le même que celui observé chez leurs mères qui étaient en moyenne âgées de 8 ans, et qui avaient pu se doter pendant cette période de l'aptitude à contrôler les effets des parasitoses induites par *T. vivax*. La question de savoir si les veaux étaient pour une raison ou pour une autre moins exposés à l'infection glossinaire ou s'il existe un phénomène de résistance lié à l'âge mérite d'être élucidée. On sait toutefois qu'il est peu probable que le colostrum ait eu un effet significatif sur la résistance de ces veaux puisque le sevrage n'est intervenu qu'aux environs de 10 mois, c'est-à-dire bien après la cessation de son absorption.

Cette énigme pourrait également être résolue par le dépistage d'antigènes et d'anticorps rendu possible aujourd'hui par les nouvelles techniques d'immunodiagnostic. La présence éventuelle d'anticorps témoignera de l'exposition des veaux à l'infection glossinaire alors que les tests ELISA augmenteront les chances de dépister les parasitémies les plus faibles et d'identifier avec précision les espèces de trypanosomes qui en sont responsables. Cette information permettra d'expliquer la faiblesse des niveaux d'infection chez les tout jeunes animaux et de déterminer si oui ou non ce phénomène se prête à une quelconque application pratique.

Critères de trypanotolérance et performances animales

L'utilisation potentielle du phénomène de la résistance génétique à la trypanosomiase à des fins pratiques est limitée par les problèmes liés à la définition et à la mesure des critères de la trypanotolérance. Il ressort des études antérieures menées sur ce thème que la capacité à résister à l'anémie et à contrôler la parasitémie constitue les principaux indicateurs du caractère de trypanotolérance et que, quoique contrôlés génétiquement, ces processus n'entretiennent pas nécessairement des liens directs entre eux.

Les travaux menés au Gabon en 1991 montrent que l'aptitude à contrôler la parasitémie, telle que déterminée par



Bovins N'Dama au Zaïre. Les études menées par le Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant contribuent à accroître nos connaissances sur les fondements de la trypanotolérance et nous permettent d'œuvrer en vue de la mise en place de mesures pratiques de lutte contre la trypanosomiase.

les nouvelles techniques utilisées pour détecter les antigènes des trypanosomes et par les méthodes traditionnelles de diagnostic microscopique, constitue en puissance un critère fiable de mesure de la trypanotolérance.

En 1992, l'analyse des données recueillies pendant cinq ans (1986 à 1991) sur la santé et la production des bovins au Zaïre a permis de quantifier les effets de différents aspects de la trypanotolérance sur la couverture thérapeutique requise pour un animal, ainsi que sur sa croissance post-sevrage.

Quatre paramètres considérés comme des indicateurs de la trypanotolérance (espèce des trypanosomes dépistés, période de temps pendant laquelle l'animal est demeuré parasitémique, note de parasitémie et état d'anémie tel qu'estimé par les valeurs de l'hématocrite) ont été mesurés sur les animaux pendant les deux ans suivant leur sevrage (intervenu à l'âge de 10 mois). Les effets relatifs des variations de ces indicateurs sur les besoins en trypanocides et sur la croissance de ces animaux ont ensuite été estimés. Les effets de l'espèce du trypanosome sur les besoins en médicaments et sur la croissance étaient directement mesurables. En revanche les effets des trois autres indicateurs sur les besoins en trypanocides et sur la croissance lorsqu'ils varient chacun d'un écart type ont été déterminés par voie de calcul. Cette démarche a permis de comparer des variations de taille

similaire chez ces trois paramètres dont le relevé fait inévitablement appel à l'utilisation d'unités différentes.

Les infections occasionnées par *Trypanosoma vivax* et *T. congolense* avaient des effets similaires sur le nombre de traitements médicamenteux requis, avec une moyenne de 0,61 traitement administré par veau sevré infecté. Une réduction d'un écart type dans la période de temps pendant laquelle l'animal était infecté se traduisait par une diminution du nombre de traitements requis de 0,23, soit de 36%; une réduction d'un écart type de la note de parasitémie se traduisait par un recul de 0,06, soit de 10%, du nombre de traitements requis et un accroissement d'un écart type de l'hématocrite réduisait le nombre de traitements requis de 0,27, soit de 43%.

Une infection causée par *T. congolense* inhibait la croissance de 12,4 g/jour soit de 8% de plus qu'une infection par *T. vivax*. Une réduction d'un écart type de la période de temps pendant laquelle l'animal était infecté augmentait la croissance de 9,8 g/jour soit de 6,5%; une diminution d'un écart type de la note de parasitémie augmentait la croissance de 9,0 g/jour soit de 6,0% et un accroissement d'un écart type de l'hématocrite moyen accélérât la croissance de 8,4 g/jour soit de 5,6%.

Il apparaît ainsi que les variations relatives à l'espèce du trypanosome, à la période de temps pendant laquelle l'animal est parasitémié, à l'intensité de la parasitémie et à l'hématocrite moyen avaient chacune eu approximativement les mêmes effets sur les gains quotidiens de poids vif. L'indisponibilité de données sur l'un quelconque de ces paramètres affecterait significativement la précision des valeurs estimatives de la trypanotolérance d'un animal et limiterait du même coup le potentiel de réussite des projets de production centrés sur les bovins N'Dama.

Impact potentiel

Les recherches pertinentes menées par le CIPEA et par ses partenaires contribueront à accroître la productivité des animaux trypanotolérants, notamment en améliorant leurs performances de reproduction, en augmentant la production de lait et les ventes de produits carnés, et en réduisant les taux de mortalité dans les zones exposées à la trypanosomiase. A cet égard, on peut à bon droit espérer que la levée des contraintes identifiées par la recherche comme entravant l'expansion du bétail trypanotolérant permettra d'accroître la productivité animale dans les zones à haut potentiel de l'Afrique encore infestées par la mouche tsé-tsé et contribuera par ce biais à satisfaire la demande en produits d'origine animale. Chose tout aussi importante, le recours à des

stratégies de lutte basées sur l'exploitation de la trypanotolérance permettra également de compresser les dépenses de santé supportées par les paysans et par les gouvernements des pays africains.□

Politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles

“Le problème alimentaire africain tient essentiellement au fait que les Etats membres ne reconnaissent généralement pas à l'agriculture la priorité qui lui revient de droit, qu'il s'agisse de l'affectation des ressources qui lui sont nécessaires, ou de l'adoption de politiques propres à promouvoir la productivité alimentaire et à améliorer le niveau de vie des populations rurales.” [Organisation de l'unité africaine, Plan d'action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique, 1960- 2000.]

Le développement de la production alimentaire en Afrique est limité par plusieurs contraintes dont certaines peuvent être levées par le biais d'interventions techniques. Il convient toutefois de souligner que l'adoption de telles interventions par les paysans passe nécessairement par la création d'un environnement politique approprié.

Au cours des années qui viennent de s'écouler, la performance du secteur de l'élevage de l'Afrique subsaharienne a été sérieusement affectée par les politiques souvent inappropriées adoptées par les pouvoirs publics. Au nombre de celles-ci figurent certaines politiques des prix des produits alimentaires qui contribuent à subventionner les consommateurs et à taxer les producteurs; la surévaluation des taux de change qui tend à stimuler les importations au détriment de la production locale; et certaines politiques relatives au marché de crédit et des intrants, qui tendent à inhiber l'adoption de nouvelles technologies.

Le CIPEA dispose d'un programme de recherche sur les politiques d'élevage qui vise à identifier les diverses options politiques qui s'offrent ainsi que les diverses conséquences qu'elles peuvent avoir et à quantifier les effets socio-économiques et environnementaux des changements d'orientation adoptés par les pouvoirs publics. Les gouvernements des pays concernés pourront, grâce à ces recherches, mettre au point des politiques propres à permettre au secteur de l'élevage de contribuer pleinement au développement économique de l'Afrique subsaharienne.

On trouvera dans le présent rapport un compte rendu des recherches menées par le Centre sur les effets des politiques des pouvoirs publics sur la petite production laitière au Kenya et en Ethiopie. Il ressort des données recueillies au Kenya que "l'échec du marché" peut avoir des effets notables sur certains maillons de la chaîne qui relie la production à l'utilisation finale du lait, même après la cessation des interventions directes de

l'Etat sur le marché. En effet, la présence d'une structure industrielle contrôlant à elle seule jusqu'à 90% du marché kényen de la transformation laitière qui, à première vue, ne souffre d'aucune distorsion politique, empêche les producteurs de réaliser pleinement les revenus potentiels qu'ils auraient pu obtenir.

Production laitière péri-urbaine

La production laitière présente un important potentiel d'expansion en Afrique subsaharienne. En effet, la demande de lait et de produits laitiers excède l'offre dans plusieurs régions du continent. Parallèlement à cela, la progression des cours mondiaux et les pénuries de devises limitent les possibilités d'importation de lait et de produits laitiers, ouvrant ainsi des marchés potentiels aux producteurs locaux.

Si, empiriquement, on sait que la petite production laitière péri-urbaine est à la fois techniquement réalisable et économiquement rentable, on sait par contre très peu de choses sur la manière dont les politiques des pouvoirs publics influent sur les marchés laitiers. Les gouvernements des pays de l'Afrique subsaharienne interviennent à divers niveaux dans la chaîne qui relie la production à l'utilisation finale du lait, y compris aux stades de la production et de la transformation, ainsi qu'à celui de la commercialisation sur les marchés des intrants et des produits finis. La production laitière est également influencée par les politiques macro-économiques adoptées par l'Etat pour contrôler les taux de change, les taux d'intérêt et les salaires.

Même lorsque les pouvoirs publics cessent d'intervenir directement sur le secteur laitier, la structure du marché est parfois telle à empêcher les producteurs de lait de réaliser pleinement leurs revenus potentiels. Ce problème se pose particulièrement lorsqu'il y a monopole d'une part importante du marché laitier par une poignée d'entreprises. On considère dans ce cas qu'il y a "échec du marché" puisque celui-ci est incapable de garantir la meilleure performance économique à l'ensemble de ses opérateurs.

Pour être efficace, l'analyse des politiques d'élevage se doit donc de considérer non seulement les effets directs des politiques mises en oeuvre par les pouvoirs publics, mais également les effets indirects des différents "échecs du marché".

Les marchés de la production laitière péri-urbaine au Kenya et en Ethiopie

Une analyse du marché de la production laitière dans le district de Nyeri au Kenya en 1992 a révélé qu'en dépit de la



Vente du beurre dans un marché d'Addis-Abeba (Ethiopie). L'environnement politique a un effet important sur les performances du secteur de la petite production laitière.

suppression du contrôle des prix par le Gouvernement, les producteurs n'arrivent pas à réaliser leurs revenus potentiels à cause de l'échec du marché — dans le cas d'espèce, sa domination par un opérateur monopolisant à lui seul les 90% du lait commercialisé.

Le CIPEA mène une étude comparative sur la petite production laitière dans la zone péri-urbaine de Nairobi (Kenya) et d'Addis-Abeba (Ethiopie). L'étude en question utilise la matrice d'analyse des questions politiques dite PAM, qui se fonde sur la description économique des technologies intervenant dans chaque maillon de la chaîne des produits de base. Cette approche permet d'identifier les mécanismes par lesquels les politiques relatives à la macro-économie, aux prix, aux investissements et aux dispositions réglementaires influent sur la compétitivité des technologies de production et sur les fonctions de commercialisation.

La matrice PAM fait appel à l'utilisation de budgets spécifiques pour chaque technologie de production laitière et pour chaque fonction de commercialisation. Ces budgets sont présentés de deux manières différentes. Les premières valeurs budgétaires sont dénommées "valeurs privées" ou "valeurs financières" et représentent les effets des interventions politiques existantes ainsi que ceux des forces du marché. Les deuxièmes valeurs budgétaires se fondent sur l'efficacité éco-

nomique et sont dénommées "valeurs sociales" (ou valeurs économiques). Elles représentent les coûts d'opportunité des produits considérés, déterminés sur la base de leurs valeurs internationales et des coûts d'opportunité intérieurs. Les valeurs sociales font référence au marché potentiel dans un environnement hypothétique exempt de toute distorsion (libre concurrence).

La comparaison des valeurs privées et sociales permet d'identifier les distorsions induites par les interventions de l'Etat et par les échecs du marché. L'effet des distorsions sur chaque technologie de production et à chaque maillon de la chaîne des produits de base peut ainsi être déterminé, ce qui permet de formuler des recommandations politiques propres à galvaniser la production et à renforcer la compétitivité.

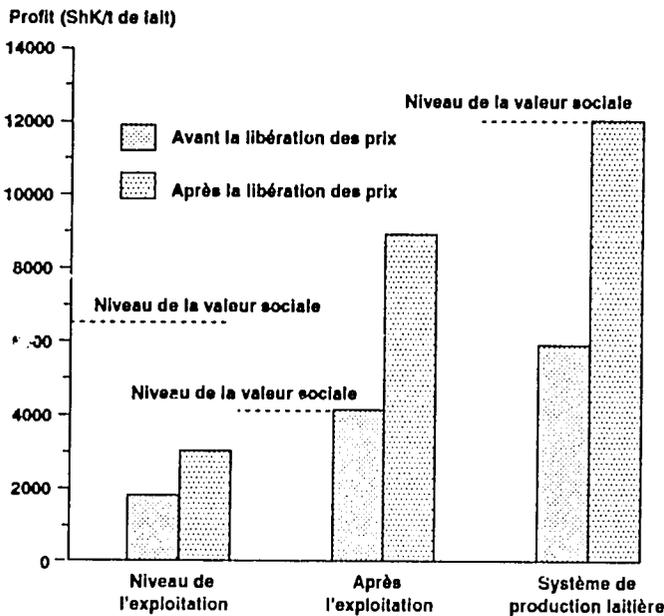
Le marché du lait dans le district de Nyeri au Kenya

L'étude réalisée au Kenya se fonde sur des enquêtes menées auprès des petits producteurs péri-urbains de la région de Nyeri qui assurent l'approvisionnement en lait des consommateurs de Nairobi. Les budgets PAM obtenus ont été utilisés pour estimer l'impact de la libéralisation récente de la politique des prix mise en place par les pouvoirs publics.

Jusqu'en mai 1992, les prix du lait et des produits laitiers au Kenya étaient contrôlés par un établissement public dûment désigné par l'Etat. Depuis cette date, les propriétaires d'unités de transformation de produits laitiers sont habilités à fixer eux-mêmes les prix au producteur et au consommateur du lait et des produits laitiers. Ce changement de politique procédait de la volonté des pouvoirs publics de stimuler la production face aux pénuries de plus en plus graves de produits de transformation du lait qui s'observaient. En conséquence de cette nouvelle orientation politique, le plus grand opérateur industriel du secteur laitier du Kenya a augmenté le prix au producteur de 25% et le prix à la consommation de 80%.

Des budgets PAM représentant les activités de production des producteurs de lait (au niveau de l'exploitation) et des entreprises industrielles du secteur laitier (après l'exploitation) avant le changement de politique ont été calculés. Des budgets PAM applicables à la totalité du système laitier, qui couvre à la fois les activités menées au niveau de l'exploitation et après l'exploitation, ont également été élaborés. Ces budgets ont ensuite fait l'objet d'ajustements destinés à comparer les effets des changements de prix enregistrés après le changement d'orientation politique.

Pour les producteurs, l'accroissement des prix à la production s'était traduit par une augmentation des profits par tonne de 70 à 175%, compte tenu de la technologie de production utilisée, sans toutefois dépasser 50% à 2/3 du



La libération des prix des produits laitiers au Kenya s'est traduite par un accroissement des profits des producteurs et des industriels mais n'a pas encore permis aux profits des producteurs de se hisser à leur niveau social optimal. En revanche, les bénéfices des industriels dépassent le niveau social optimal, ce qui témoigne d'un échec du marché.

niveau "social" potentiel. Autrement dit, les producteurs n'étaient pas arrivés à réaliser les gains que la libération des prix leur autoriseraient normalement à faire. L'accroissement des prix avait permis aux industriels de voir leurs profits augmenter de 112% par tonne, ce qui dépassait de très loin les bénéfices qu'ils auraient pu réaliser dans des conditions de concurrence parfaite.

Les disparités persistantes qui s'observent ici entre les valeurs sociales et les valeurs privées s'expliquent par le monopole exercé sur le marché du lait par un seul opérateur industriel kényen. Ce monopole lui permet de maintenir à un niveau artificiellement bas les prix payés aux producteurs, ces derniers ne disposant virtuellement d'aucun autre débouché pour écouler leur lait cru. Il s'agit là d'un cas patent d'échec du marché dans lequel un grand opérateur réussit à contrôler les prix du marché et à en tirer des rentes ou profits économiques dans une situation de concurrence imparfaite.

L'analyse PAM révèle ainsi que la libération des prix n'est pas toujours suffisante pour permettre aux producteurs de réaliser les gains potentiels auxquels ils pourraient aspirer. Les effets liés aux échecs du marché doivent également être considérés et éliminés. L'absence de concurrence après l'exploitation et la nécessité d'éliminer les barrières érigées contre les autres industriels, notamment par l'octroi de prêts aux opérateurs et par la modification de la réglementation en vigueur, peuvent justifier une intervention de l'Etat.

Les études entreprises au Kenya se poursuivent notamment par la collecte de données sur les zones jouxtant

la ville de Nairobi. Celles-ci disposent d'un important marché informel qui offre aux producteurs de lait des débouchés différents de ceux du principal monopoleur national. Par conséquent, l'échec du marché dans ces zones peut ne pas être trop grave. Les résultats des recherches complémentaires ainsi entreprises devraient être disponibles dès la fin 93.

Une étude PAM est également en cours sur la zone péri-urbaine d'Addis-Abeba. Elle permettra notamment de comparer les effets des régimes politiques sur les développements respectifs de la production laitière dans la zone située autour de Nairobi et dans la région jouxtant la capitale éthiopienne. On assiste en Ethiopie à un développement accéléré du marché informel du lait, en dépit des efforts déployés par les pouvoirs publics pour promouvoir des situations de monopole et du caractère rudimentaire de l'infrastructure disponible. Toutefois, la production intérieure continue à être déficitaire par rapport à la demande, à cause notamment de l'indisponibilité d'aliments du bétail adéquats, de l'inadéquation des services de santé animale et d'insémination artificielle, et de la faiblesse des prix offerts au producteur. Les recherches actuellement menées sur les politiques en cause permettront à terme de déterminer si oui ou non ces hypothèses se vérifient et d'identifier les principaux obstacles au développement de la production laitière.

Impact potentiel

Pour que ses recherches puissent avoir un effet durable sur les livraisons de produits d'origine animale et sur le développement économique de l'Afrique subsaharienne, le CIPEA se doit d'étudier en profondeur l'impact des diverses politiques d'élevage mises en oeuvre sur le continent. A cet égard, les recherches pertinentes entreprises par le Centre permettront d'élaborer des politiques d'élevage plus appropriées que celles actuellement en vigueur. Mieux, elles stimuleront à terme la conception, la production et la diffusion de nouvelles technologies d'élevage en Afrique subsaharienne. □

Renforcement des capacités nationales de recherche

La formation et l'information constituent les deux pierres angulaires du programme élaboré par le CIPEA pour le développement de l'élevage en Afrique subsaharienne. Pareille déclaration pour un centre dont la vocation première est de faire de la recherche peut paraître bien téméraire. Toutefois, le CIPEA ne peut sérieusement espérer promouvoir un accroissement durable de la production animale en travaillant en vase clos. Les chercheurs du Centre doivent pouvoir compter sur des partenaires nationaux à la fois bien formés et bien informés pour que les activités de recherche conjointe qu'ils entreprennent puissent être couronnées de succès.

Les activités de formation et d'information du CIPEA ne sont pas indépendantes des efforts de recherche déployés par le Centre; bien au contraire, elles s'intègrent parfaitement au programme de recherche du Centre. Ceci est particulièrement vrai des actions de formation individuelle menées au CIPEA.

Stagiaires ou chercheurs?

Les stagiaires admis au CIPEA au titre de la formation individuelle, en particulier les prédoctorants et les postdoctorants, apportent une contribution majeure à la réalisation des programmes de recherche du Centre (voir l'annexe intitulée "Boursiers d'études postuniversitaires et étudiants du 2^e ou du 3^e cycle au CIPEA en 1992"). Leurs programmes de travail s'inspirent des protocoles officiels de recherche élaborés par les chercheurs du Centre. Leurs recherches font ainsi partie intégrante des activités essentielles et prioritaires de recherche menées par le CIPEA.

Deux critères sont utilisés pour mesurer la contribution des prédoctorants et des postdoctorants au programme de recherche du CIPEA, à savoir la publication d'articles dans les revues scientifiques et la participation active aux recherches du Centre.

En 1992, plus d'un tiers de l'ensemble des articles issus du programme de recherche du Centre ont eu pour auteurs ou pour co-auteurs des prédoctorants et des postdoctorants. Au cours de la même année, 28 prédoctorants et 15 postdoctorants ont travaillé sur les divers sites de recherche du CIPEA.

disséminés à travers l'Afrique. Ce chiffre se rapproche de celui des effectifs du personnel scientifique de haut niveau du Centre qui est d'environ 50.

Les temps forts de la recherche du CIPEA choisis pour figurer dans le présent rapport témoignent également de l'importance du rôle de ces stagiaires dans la réalisation du programme de recherche du CIPEA.

Les effectifs du CIPEA au Niger chargés de réaliser en 1992 le programme du Centre décrit dans le présent rapport sous le titre "Les systèmes de production mixte" se composent en plus des trois chercheurs du CIPEA d'un postdoctorant du Burkina Faso et d'un prédoctorant du Nigéria. Les travaux menés par le postdoctorant portaient sur l'"Estimation du recyclage des nutriments engendrés par le fumier des animaux, les feuilles de ligneux et les résidus de récolte en décomposition dans le Sahel ouest-africain" alors que les recherches du prédoctorant se focalisaient sur le "Recyclage des nutriments dans les systèmes de production mixte du Sahel". Avant 1992, deux prédoctorants avaient mené des recherches sur des éléments importants des travaux de l'équipe du CIPEA au Niger. En effet, entre 1988 et 1991, un candidat allemand au doctorat avait travaillé sur l'évaluation d'aliments indigènes employés pour compléter des rations à base de feuilles de mil servies à des ovins, alors qu'en 1989/91 un prédoctorant étudiait l'introduction de légumineuses fourragères dans les systèmes culturels sahéliens. Ainsi, chaque année depuis 1988, le personnel scientifique de l'équipe du CIPEA au Niger est constitué presque à moitié par des stagiaires admis au Centre au titre de notre programme de formation individuelle.

En ce qui concerne le programme CIPEA/KARI (Institut de recherche agricole du Kenya) mis en oeuvre sur le littoral kényen, le tableau est similaire. Depuis son lancement en 1988, six prédoctorants, tous ressortissants du Kenya, ont pu participer aux travaux de l'équipe conjointe de recherche ainsi constituée. Deux des prédoctorants ont mené leurs recherches en collaboration avec l'université de Nairobi et les quatre autres avec trois institutions du Royaume-Uni: l'université d'Aberdeen, l'université de Glasgow et l'université de Reading. Le programme conjoint a également bénéficié du concours d'un agro-économiste postdoctorant dont les recherches portaient en partie sur l'économie de la consommation et de la commercialisation du lait et des produits laitiers, un thème qui est traité dans les pages centrales du présent rapport sous le titre "Petite production laitière à vocation commerciale".

Le programme KARI/CIPEA montre à quel point le programme de formation individuelle du CIPEA est avantageux pour le Centre. En effet, les recherches menées par ces deux types de boursiers s'intègrent parfaitement au pro-

gramme de l'équipe conjointe comme l'indiquent les titres des études réalisées, à savoir:

- Caractérisation de la performance des Jersiaises pur sang dans la zone subhumide du Kenya
- Nutrition des vaches laitières maintenues dans les systèmes de la petite production laitière de la zone côtière subhumide du Kenya
- Agronomie des fourrages et des espèces cultigènes en vue de leur utilisation dans les systèmes de la petite production laitière de la zone côtière subhumide du Kenya
- Maladies véhiculées par des vecteurs chez les bovins laitiers des petits exploitants de la zone côtière du Kenya et programmes de médecine préventive
- Commercialisation et consommation du lait et des produits laitiers dans la zone côtière du Kenya
- Nutrition des vaches laitières chez les petits exploitants du Kenya: effets des compléments localement disponibles sur la fermentation au niveau du rumen et sur la performance
- Economie de la consommation et de la commercialisation du lait de vache et des produits laitiers.

Ce programme de formation individuelle comporte d'autres avantages pour le CIPEA. Les stagiaires inscrits au doctorat font l'objet de visites régulières de la part de leurs directeurs de thèse. Ces visites sont certes entreprises dans le but d'orienter les étudiants dans leur travail de thèse mais contribuent invariablement à familiariser les directeurs de thèse avec le programme de recherche du CIPEA. Elles favorisent ainsi des échanges d'idées fructueux entre ceux-ci et le personnel du CIPEA et les prédisposent à devenir des collaborateurs potentiels du Centre.

Les prédoctorants qui dans le cas d'espèce appartiennent tous au pays hôte et qui viennent presque tous de l'institution hôte, le KARI, constituent ainsi au sein du programme national un noyau dur de chercheurs aptes à collaborer avec le CIPEA et à devenir de responsables de la recherche-développement sur l'élevage en Afrique.

Les deux types de stagiaires décrits ci-dessus ont également participé aux autres travaux du Centre sélectionnés pour figurer dans le présent rapport. Un prédoctorant et un postdoctorant ont en effet collaboré aux recherches menées par le Centre sur la "Conservation de la biodiversité", et un autre postdoctorant joue les premiers rôles dans la recherche sur les races ovines éthiopiennes sous le thème "Efficacité biologique". C'est aussi un prédoctorant qui mène les recherches entreprises sur les politiques de production laitière décrites dans le présent rapport sous le titre "Politiques d'élevage et de gestion des ressources naturelles".

Stages de formation et matériel didactique – l'effet multiplicateur

La formation au CIPEA ne se résume pas à la formation individuelle. Le Centre organise également des stages de formation de groupe, souvent conjointement avec les réseaux coordonnés par le CIPEA. Toutefois, les stages de formation de groupe du Centre sont de plus en plus destinés à "former les formateurs" – c'est-à-dire à améliorer les compétences des chercheurs des programmes nationaux en matière de transfert des connaissances.

A cet égard, l'une des principales activités menées par le Centre consiste à mettre au point du matériel didactique. On trouvera dans la liste des publications produites par le personnel du CIPEA donnée en annexe au présent rapport plusieurs titres d'ouvrages didactiques de ce type publiés en 1992, en anglais comme en français. Ce matériel fait l'objet d'une adoption de plus en plus large par les instituts de formation africains ou autres, contribuant ainsi à la promotion de la recherche sur l'élevage.

Impact potentiel

Le programme de formation du CIPEA porte en germe un impact immense. Les stages individuels permettent de former les jeunes chercheurs en début de carrière et d'assurer par ce biais le renforcement futur des programmes nationaux. Le noyau de chercheurs nationaux ainsi formé constituera pour le Centre un pool de collaborateurs et de partenaires potentiels qui contribueront à perpétuer les efforts de recherche déployés pour développer l'élevage en Afrique subsaharienne. Pour leur part, les stages de formation de groupe permettent aux chercheurs confirmés de se maintenir au diapason des progrès technologiques y compris en matière de recherche. Par ailleurs, ils contribuent à assurer la formation des formateurs et à fournir à ceux-ci le matériel didactique qui leur est nécessaire pour transmettre leurs connaissances. C'est particulièrement par ce biais que la formation de groupe contribue à assurer la diffusion la plus large possible de l'information et des connaissances générées par le CIPEA et ses partenaires des programmes nationaux. □

Protocoles de recherche et activités programmatisques du CIPEA en 1992

Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins

Pertes en reproduction

Conservation et amélioration des ressources génétiques bovines africaines par la technologie des transferts d'embryons (*Ethiopie*)

Effet de divers taux de croissance sur le début de la puberté, la fertilité et les performances subséquentes de lactation et de reproduction des génisses (*Ethiopie*)

Effet de la nutrition et de l'état corporel après le vêlage sur l'activité hypophysaire et les fonctions ovariennes chez des vaches Zébu et croisées postparturientes (*Ethiopie*)

Estimation des risques pathologiques chez les bovins laitiers de la zone côtière subhumide du Kenya (*Kenya*)

Systèmes d'alimentation et de gestion

Constitution et exploitation d'une base de données sur les aliments du bétail utilisés en Afrique subsaharienne (*Ethiopie*)

Manipulation de la dégradation des fibres de l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*) servie avec de la farine de maïs ou des feuilles de *Leucaena leucocephala* utilisées comme compléments énergétiques ou protéiniques (*Ethiopie*)

Mise au point de paquets alimentaires à base de *Pennisetum* destinés aux bovins laitiers des petits producteurs (*Ghana, Kenya, Malawi, Nigéria, Ouganda, Tanzanie et Zimbabwe*)

Evaluation des aliments du bétail: mécanismes de l'utilisation des protéines et de l'énergie (*Ethiopie*)

Mise au point de systèmes d'alimentation et de gestion destinés à différentes classes de bovins laitiers des hauts plateaux éthiopiens (*Ethiopie*)

Production péri-urbaine de lait: identification des facteurs qui agissent sur le potentiel de production de lait des vaches métisses dans les systèmes agraires des hauts plateaux éthiopiens (*Ethiopie*)

Mise au point d'aliments du bétail destinés à la petite production laitière de la zone côtière subhumide du Kenya (*Kenya*)

Mise au point de systèmes d'alimentation destinés aux bovins, caprins et ovins de l'Afrique occidentale semi-aride (*Niger*)

Détermination de l'ingestion fourragère chez les bovins alimentés sur pâturages naturels (*Mali*)

Influence des facteurs de production sur la productivité des bovins Bunaji et de leurs métis dans la petite production laitière (*Nigéria*)

Exploitation optimale des banques fourragères en vue de l'amélioration des performances de reproduction des bovins Bunaji (*Nigéria*)

Effet de la complémentation alimentaire d'hivernage sur la productivité des bovins Bunaji (*Nigéria*)

Effet de l'alimentation de saison sèche à base de légumineuses fourragères sur le niveau de production de bovins Bunaji recevant des compléments minéraux (*Nigéria*)

Mise en place de systèmes de production péri-urbaine mixte à vocation laitière (*Nigéria*)

Transformation du lait

Etude des techniques et des systèmes de transformation et de conservation du lait (*Ethiopie*)

Economie de la production bovine

Mise au point d'outils adaptés à la recherche sur les systèmes de production laitière péri-urbaine en Afrique subsaharienne (*Ethiopie, Kenya, Mali et Nigéria*)

Influence des facteurs socio-économiques sur l'adoption des innovations technologiques (*Ethiopie*)

Gestion des ressources et du risque dans la petite production laitière (*Kenya*)

Lait et produits laitiers: demande et commercialisation dans la zone côtière du Kenya (*Kenya*)

Identification des problèmes fonciers qui freinent le développement de la production laitière dans la zone subhumide du Mali (*Mali*)

Analyse socio-économique des systèmes de production bovine de la zone humide (*Nigéria*)

Evaluation et amélioration des races

Caractérisation et conservation des races locales de bovins et de petits ruminants en Afrique subsaharienne (*divers pays de l'Afrique subsaharienne*)

Elaboration d'un système amélioré de gestion des données zootechniques (*Ethiopie*)

Etude comparative de l'état sanitaire et des performances de divers génotypes de bovins laitiers en vue de leur utilisation par les petits producteurs de la zone subhumide tropicale (*Kenya*)

Coordination du Réseau

Réseau de recherche concertée sur les bovins (*CIPEA et SNRA*)

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

Economie de l'élevage des petits ruminants

Modélisation bio-économique des systèmes d'élevage de petits ruminants en vue de l'évaluation de nouvelles stratégies d'alimentation (*Ethiopie*)

Analyse des facteurs économiques et socio-démographiques qui interviennent dans la demande de moutons en Ethiopie (*Ethiopie*)

Commercialisation et consommation des productions ovines dans la zone côtière sub-humide du Kenya (*Kenya*)

Choix du cheptel chez les producteurs mixtes du Sahel (*Niger*)

Modélisation des performances économiques des systèmes de production mixte au Sahel (*pays de la zone semi-aride de l'Afrique de l'Ouest*)

Détermination et mesure de la durabilité et de la viabilité économique de systèmes d'élevage de petits ruminants substituables aux systèmes existants (*Ethiopie et Nigéria*)

Evaluation et amélioration des races

Evaluation de la résistance génétique aux parasites gastro-intestinaux chez les petits ruminants (*Ethiopie, Kenya et Sénégal*)

Dépôts adipeux, ingestion alimentaire et croissance compensatrice considérés comme des caractéristiques d'adaptation chez les ovins (*Ethiopie*)

Caractérisation et conservation des ressources génétiques animales indigènes de l'Afrique:

les petits ruminants (*divers pays de l'Afrique subsaharienne*)

Fourrages et systèmes d'alimentation

Effet de la variété de paille de sorgho, du niveau de l'offre et de la complémentation par du tourteau de coton sur le taux de consommation, la sélection des aliments, la digestibilité et la croissance des ovins (*Ethiopie*)

Utilisation des feuilles de *Sesbania* comme source de protéines dans l'alimentation des ovins: métabolisme microbien des protéines dans le rumen (*Ethiopie*)

Evaluation nutritionnelle d'aliments du bétail destinés aux petits ruminants de l'Afrique occidentale semi-aride (*Niger*)

Etude de la complémentation alimentaire de saison humide des rations des petits ruminants de la zone subhumide du Nigéria (*Nigéria*)

Productivité de la chèvre naine d'Afrique occidentale maintenue sur pâturage amélioré dans des systèmes de production mixte (agriculture/élevage) dans la zone subhumide (*Nigéria*)

Effet du génotype et des endoparasitoses sur les performances de reproduction et la productivité des moutons Horro et Menz d'Ethiopie (*Ethiopie*)

Pertes en reproduction

Interaction entre la fasciolose et la nutrition chez le mouton Menz (*Ethiopie*)

Etude de l'immunocastration chez les béliers dans les systèmes traditionnels de production africains (*Ethiopie*)

Systèmes de gestion

Evaluation de la contribution des chèvres métisses à l'augmentation de la production de lait et à l'amélioration du niveau de vie

des petits exploitants des régions à potentialités moyennes de l'Afrique subsaharienne (*Burundi*)

Rôle et gestion des petits ruminants élevés seuls ou avec des bovins dans la zone côtière subhumide du Kenya (*Kenya*)

Coordination du Réseau

Réseau africain de recherche sur les petits ruminants (*CIPEA et SNRA*)

Secteur de recherche sur la traction animale

Intensification/diversification de l'utilisation de la traction animale

Gestion des terres et de l'eau: mise au point d'instruments aratoires à traction animale adaptés aux vertisols (*Ethiopie*)

Gestion des terres et de l'eau: travaux de terrassement en vue de la gestion de l'eau et de la conservation des sols (*Ethiopie*)

Gestion des vertisols dans les hauts plateaux éthiopiens: évaluation en milieu réel des techniques mises au point (*Ethiopie*)

Introduction de la traction animale

Etude comparative des obstacles au développement de la traction animale au Niger (*Niger*)

Utilisation de la traction animale dans l'exploitation des vallées intérieures (*fadama*) de la zone subhumide du Nigéria (*Nigéria*)

Stratégies d'alimentation

Effets du travail sur des boeufs présentant différents types d'états d'engraissement (*Ethiopie*)

Effets du travail et du stress thermique qu'il engendre sur les apports nutritifs, la digestion et l'état d'engraissement des boeufs de trait dans la zone semi-aride du Niger (*Niger*)

Autres utilisations de la traction animale

Autres utilisations des animaux de trait: utilisation des vaches laitières métisses dans la culture attelée (*Ethiopie*)

Dépenses d'énergie des vaches laitières métisses utilisées pour la culture attelée (*Ethiopie*)

Utilisation des vaches laitières métisses dans la culture attelée: effet de la durée du travail et de la complémentation alimentaire sur les performances de reproduction de ces vaches (*Ethiopie*)

Utilisation des vaches laitières métisses dans la culture attelée: effet du travail et de la gestion sur la production de lait et sur la reproduction des vaches laitières métisses dans les petites exploitations agricoles (*Ethiopie*)

Coordination du Réseau

Réseau de recherche sur la traction animale (*Niger et Nigéria*)

Utilisation d'un outillage approprié pour mesurer les paramètres du travail chez les animaux de trait (*Niger et Nigéria*)

Secteur de recherche sur les aliments du bétail

Evaluation des services et des ressources

Ressources génétiques fourragères (*Ethiopie*)

Criblage des légumineuses en vue de leur implantation sur des sols peu fertiles et évaluation des phosphates naturels (*Ethiopie*)

Production de semences fourragères au niveau intermédiaire (*Ethiopie*)

Evaluation des aliments en vue de la mise au point de technologies fourragères et de leur transfert dans la zone d'intervention du CIPEA en Afrique (*divers pays de l'Afrique subsaharienne*)

Evaluation des ressources fourragères

Etude des rhizobiums chez les légumineuses fourragères (*Ethiopie*)

Etude des pratiques agronomiques utilisées dans la production fourragère par les petits producteurs de lait dans la zone côtière subhumide du Kenya (*Kenya*)

Evaluation des ressources génétiques des légumineuses fourragères dans la zone subhumide (*Nigéria*)

Besoins nutritionnels des légumineuses fourragères dans la zone subhumide du Nigéria (*Nigéria*)

Evaluation agronomique et nutritionnelle des aliments du bétail utilisés dans la zone humide de l'Afrique de l'Ouest (*Nigéria*)

Ligneux à usages multiples

Evaluation agronomique des variétés les plus prometteuses de ligneux à usages multiples (*Ethiopie*)

Etudes sur l'utilisation des éléments nutritifs et de l'eau dans les associations ligneux-graminées établies sur les sols sableux de la zone côtière subhumide du Kenya (*Kenya*)

Les légumineuses dans les systèmes de production mixte

Recyclage des nutriments dans les systèmes de production mixte à base de légumineuses (*Ethiopie*)

Evaluation des résidus de récolte dans le Sahel (*Niger*)

Tendances relatives à la productivité et à la gestion des terrains de parcours sahéliens (*Mali et Niger*)

Evaluation *ex ante* de la billonneuse améliorée à l'échelle de l'exploitation globale (*Ethiopie*)

Intégration cultures vivrières-fourrages (*Ethiopie*)

Rôle de *Stylosanthes* dans les systèmes agraires de l'Afrique de l'Ouest (*Ethiopie, Mali, Niger et Nigéria*)

Recyclage des nutriments par les ruminants dans le Sahel (*Niger*)

Potentiel des légumineuses fourragères dans la gestion de la surface des sols en vue de la durabilité des productions agricole et animale (*Nigéria*)

Coordination du Réseau

Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail (*CIPEA et SNRA*)

Secteur de recherche sur la trypanotolérance

Epidémiologie de la trypanosomiase

Epidémiologie de la résistance des trypanosomes aux trypanocides (*Côte d'Ivoire et Ethiopie*)

Epidémiologie de la trypanosomiase chez les bovins N'Dama (*Gabon et Zaïre*)

Trypanotolérance

Effet de la trypanosomiase sur la santé et les performances des animaux (*Gambie et Sénégal*)

Effet de la trypanosomiase sur la santé et les performances des animaux (*Côte d'Ivoire*)

Les critères de la trypanotolérance et leurs relations avec les performances des animaux (*Gabon et Zaïre*)

Aspects génétiques des critères de la trypanotolérance et élaboration de programmes pratiques d'amélioration génétique (*Gabon et Zaïre*)

Evaluation biologique et économique

Analyse économique de la production animale dans un environnement caractérisé par la lutte antiglossinaire ainsi que par la multi-

plicité des espèces et des races exploitées (*Côte d'Ivoire*)

Evaluation biologique et économique de l'effet de diverses méthodes de lutte contre la mouche tsé-tsé sur la productivité des animaux trypanosensibles (*Ethiopie*)

Evaluation biologique et économique de la productivité des bovins N'Dama introduits dans un système de métayage en milieu exposé à la trypanosomiase (*Zaïre*)

Complémentation alimentaire stratégique (*Gambie et Sénégal*)

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

Recherche sur les politiques d'élevage

Rôle du crédit dans l'adoption des techniques d'élevage en Afrique subsaharienne (*plusieurs pays*)

Etudes comparatives des politiques d'élevage en vigueur dans les pays d'Afrique subsaharienne en vue de la détermination des principaux facteurs qui favorisent leur succès (*Ethiopie et Kenya*)

Identification des facteurs politiques qui influent sur le transfert de la technologie de la billonneuse améliorée (*Ethiopie*)

Réunion de planification de la recherche sur les politiques d'élevage et la gestion des ressources naturelles (*Ethiopie*)

Politiques foncières appropriées dans des situations caractérisées par un renforcement des interactions agriculture-élevage (*Côte d'Ivoire, Ethiopie et Kenya*)

Contribution potentielle du sous-secteur de l'élevage au revenu agricole et à la protection de l'environnement en Afrique subsaha-

rienne: conséquences sur les politiques d'élevage (*Ethiopie*)

Prestation de services en matière de recherches sur les politiques d'élevage

Prestation de services (*Ethiopie*)

Département de la formation et de l'information

Formation (*Ethiopie et antennes zonales de recherches du CIPEA*)

Information (*CIPEA et SNRA*)

Publications (*Ethiopie*)

Les collaborateurs du CIPEA en 1992

Afrique

Botswana

Animal Production Research Unit

Burundi

Projet Caprins de Ngozi

Cameroun

Université de Dschang

Côte d'Ivoire

Société de développement des productions animales

Ethiopie

Alemaya University of Agriculture
Farm Africa
Institute of Agricultural Research
Ministère de l'agriculture

Gabon

Office gabonais d'amélioration et de production de viande

Gambie

Department of Livestock Services

Ghana

University of Ghana, Legon
University of science and technology

Kenya

Kenya Agricultural Research Institute
National Veterinary Research Centre, Muguga
Mariakani Veterinary Investigation Laboratory
Provincial, District and Divisional Livestock Extension and Veterinary Services
Université de Nairobi

Malawi

Agricultural Research Department

Mali

Centre de recherche zootechnique, Sotuba
Institut d'économie rurale

Maroc

Institut agronomique et vétérinaire Hassan II

Niger

Institut national de la recherche agronomique du Niger
Université de Niamey

Nigéria

Ministère de l'agriculture, Etat de Kaduna
Ministère de l'agriculture, Etat de Katsina
National Animal Production Research Institute
National Livestock Projects Department
Université Ahmadu Bello
Université d'Ibadan
Université Obafemi Awolowo

Ouganda

Namulonge Research Station, Kampala
Makerere University

Sénégal

Institut sénégalais de recherches agricoles

Soudan

Université de Khartoum

Tanzanie

Ministère de l'agriculture
Université de Sokoine

Togo

Université du Bénin

Zaïre

Compagnie J. van Lancker
Développement progrès populaire

Zambie

Agricultural Research Department
National Animal Husbandry and Pasture
Research Station, Dama

Zimbabwe

Department of Research and Specialist
Services

Autres continents

Allemagne

Université de Berlin
Université de Giessen
Université de Hohenheim

Australie

Commonwealth Scientific and Industrial
Research Organisation
Queensland Department of Primary
Industries
Université de Melbourne
Université de la Nouvelle-Angleterre

Belgique

Université de Gand

Etats-Unis d'Amérique

Heifer Project International
Université de Californie, Berkeley
Université de Louisiane
Université de Wisconsin-Madison
Université de Washington
Université Texas A & M
Winrock International

France

Centre de coopération internationale en
recherche agronomique pour le
développement – Département d'élevage et
de médecine vétérinaire des pays tropicaux

Pays-Bas

Université de Wageningen

Royaume-Uni

Agriculture and Food Research Council,
Institute of Engineering Research
Centre for Tropical Veterinary Medicine,
Université d'Edimbourg
Natural Resources Institute
Overseas Development Administration
Rowett Research Institute
Université d'Aberdeen
Université de Glasgow
Université de Reading

Organisations internationales

Centre régional de formation et d'application
en agrométéorologie et hydrologie
opérationnelle
Centre international pour le développement
des engrais
Centre international sur la trypanotolérance
Comité permanent inter-Etats de lutte contre
la sécheresse dans le Sahel
Centre international pour la recherche en
agroforesterie
Institut international d'agriculture tropicale
Institut international de recherche sur les
cultures des zones tropicales semi-arides
International Institute for Applied Systems
Analysis
Laboratoire international de recherches sur les
maladies animales

Liste des effectifs, 1992

Cadres supérieurs et agents de maîtrise

CABINET DU DIRECTEUR GENERAL

J. Walsh, *Directeur général*
Antonio Silla, *Vérificateur interne des comptes*
R. von Kaufmann, *Assistant du Directeur général et Directeur du Secrétariat du Conseil d'administration chargé des relations avec les donateurs*
Tehout Workalemahu, *Secrétaire de direction*
I. Alipui, *Assistante de direction (Secrétariat du Conseil d'administration chargé des relations avec les donateurs)*

DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE

H. Fitzhugh, *Directeur général adjoint (Recherche)*
A.K. Diallo, *Chef du Bureau de liaison en Afrique de l'Ouest***
J.A. Kategile, *Chef du Bureau de liaison en Afrique de l'Est et en Afrique australe*
M. Sall, *Représentant régional, Afrique de l'Ouest et Afrique centrale (Directeur de programme)*
A. Tall, *Administrateur de la recherche*

Division Sciences animales

Nutrition animale et gestion du bétail

A. Lahlou-Kassi, *Chef de la Division*
D. Anindo, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)*
O.I. Kurdi, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**
M.A. Mohammed, *Spécialiste de la chimie du lait (boursier d'études postuniversitaires)**
C.B. O'Connor, *Expert en technologie laitière*
A.N. Saïd, *Spécialiste de la nutrition animale*

Production animale et gestion du bétail

M.T. Daura, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**
I.V. Nsahlai, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)*
P. Osuji, *Coordonnateur du Secteur de recherche sur le lait et la viande des bovins*

Réseau de recherche sur les petits ruminants

B. Rey, *Vétérinaire/Zootechnicien (détaché par l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux)*

Reproduction et santé animales

Azage Tegegne, *Zootechnicien*
E.G. Mukasa-Mugerwa, *Zootechnicien*
Tekelye Bekele, *Vétérinaire*
S. Tembely, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**

Reproduction et sélection animales

J.E.O. Rege, *Généticien*
C.L. Tawah, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)**

Division Sciences végétales

D. Siaw, *Agronome (boursier d'études postuniversitaires)***

Ressources génétiques

J. Hanson, *Chef de la Section des ressources génétiques fourragères*
J.H. Heering, *Agronome (expert associé)*
M. van de Wouw, *Coordonnateur du site d'expérimentation de Zwaï*

* Est entré au CIPEA en 1992

** A quitté le CIPEA en 1992

Unité Semences fourragères

R. Griffiths, *Chef de l'unité Semences fourragères*

Mare Tsega, *Agronome (boursière d'études postuniversitaires)*

Fertilisation des sols et nutrition des plantes

I. Haque, *Pédologue (chef de la Section)*

N. Lupwayi, *Pédologue (boursier d'études postuniversitaires)**

Tekalegne Tadesse, *Assistant de recherche principal*

Division zoo-économique

E. Betubiza, *Agro-économiste (boursier d'études postuniversitaires)*

S. Ehui, *Agro-économiste*

B. Shapiro, *Agro-économiste*

Division de l'appui technique à la recherche

Service Informatique et biométrie

E. Bruns, *Chef du Service*

T. Metz, *Programmeur scientifique***

J. Sherington, *Biométricien*

Station expérimentale de Debre Berhan

S. Sovanni, *Zootechnicien*

Station expérimentale de Debre Zeit

H. Khalili, *Spécialiste de la nutrition animale (chercheur associé)*

Antennes de recherches zonales

Hauts plateaux - Ethiopie

M.A. Mohamed-Saleem, *Agronome (directeur du programme)*

Abate Tedla, *Agrostologue*

Abiye Astatke, *Ingénieur du génie rural*

Getachew Asamenew, *Agro-économiste*

Negussie Akalework, *Coordonnateur de station/Responsable de projet*

K.L. Srivastava, *Hydrologue-pédologue (ICRISAT)***

A. El Wakeel, *Agrostologue (boursier d'études postuniversitaires)**

E. Zerbini, *Zootechnicien*

Zone humide - Nigéria

M.A. Jabbar, *Agro-économiste (directeur de programme)*

A. Larbi, *Agrostologue*

J. Smith, *Zootechnicien**

Zone subhumide - Nigéria

D. Little, *Spécialiste de la nutrition animale (directeur de programme)*

K. Agyemang, *Zootechnicien*

O. Ikwuegbu, *Zootechnicien*

M. Peter, *Chef de l'administration et des finances***

G. Tarawali, *Agrostologue*

S.A. Tarawali, *Chercheur associé***

Zone subhumide/semi-aride - Mali

D. Diakite, *Administrateur*

L. Diarra, *Ecologiste*

L.M. Diedhiou, *Biométricien*

K. Fofana, *Chef comptable*

P. Hiernaux, *Ecologiste*

E.A. Olaloku, *Coordonnateur du Réseau de recherche sur le lait et la viande des bovins*

S. Soumare, *Sociologue***

Trypanotolérance/Zone subhumide - Kenya

R.L. Baker, *Zootechnicien*

G. d'Ieteren, *Coordonnateur du Réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant*

S. Lebbie, *Coordonnateur du Réseau de recherche sur les petits ruminants*

P.N. de Leeuw, *Ecologiste*

G. Mullins, *Agro-économiste associé*

* Est entré au CIPEA en 1992

** A quitté le CIPEA en 1992

S.M. Nagda, *Analyste de données biologiques principal*

J. Ndikumana, *Coordonnateur du Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail**

M. Oriaro, *Responsable de l'administration et des finances*

J.M. Rarieya, *Analyste de données biologiques principale*

L. Reynolds, *Coordonnateur du Secteur de recherche sur la viande et le lait des petits ruminants*

G.J. Rowlands, *Zootechnicien*

Y. Sieiger, *Vétérinaire (boursier d'études postuniversitaires)**

B.M. Swallow, *Agro-économiste*

W. Thorpe, *Zootechnicien*

Zone semi-aride - Niger

J.M. Powell, *Agro-écologiste (directeur du programme)*

S. Fernandez Rivera, *Zootechnicien*

P. Lawrence, *Coordonnateur du Réseau de recherche sur la traction animale*

Z.C. Somda, *Zootechnicien (boursier d'études postuniversitaires)*

T.O. Williams, *Zoo-économiste*

Sites d'expérimentation des réseaux

Site du réseau Trypanotolérance, Ethiopie

Woudyalew Mulatu, *Vétérinaire*

DEPARTEMENT DE LA FORMATION ET DE L'INFORMATION

M.E. Smalley, *Directeur du Département*

L. Padolina, *Assistante du Directeur de la formation*

Formation

B.R. Tripathi, *Chef de la section Formation*

C. Igodan, *Spécialiste de l'enseignement agricole (boursier d'études postuniversitaires)**

Werqu Mekasha, *Administrateur de la formation et du service des conférences*

Information

P.K. Sinha, *Chef de l'Information**

Azeb Abraham, *Bibliothécaire*

Marcos Sahlu, *Responsable du Service de la documentation*

Publications

S. Adoutan, *Traducteur/Rédacteur*

P.J.H Neate, *Rédacteur scientifique*

D. Niang, *Réviseur/Rédacteur*

A.M. Nyamu, *Rédactrice scientifique**

C. De Stoop, *Traductrice adjointe*

DIVISION DES SERVICES GENERAUX

E.J. English, *Chef de la Division*

Alemayehu W. Giorgis, *Commis aux voyages***

Ephraim Bekele, *Responsable des services de liaison*

Ghebru Bejene, *Responsable de la cafétéria**

F. Leone, *Ingénieur chargé des travaux d'entretien et de construction*

P. Monaia, *Responsable des travaux d'entretien***

B.R.R. Rao, *Administrateur du Service du logement et de la restauration*

Sahle Kebede, *Responsable de la cafétéria***

Tafesse Akale, *Agent du protocole*

Tekeste B. Habtu, *Responsable du service Achats*

Tesfaye Mekoya, *Chef du Service de la sécurité*

DIVISION DU PERSONNEL

B.K. Jishi, *Chef du personnel*

Ahmed Osman, *Administrateur adjoint du personnel*

Michael Abebe, *Médecin chef**

* Est entré au CIPEA en 1992

** A quitté le CIPEA en 1992

Tadesse Minas, *Administrateur adjoint du personnel*

FINANCES

M. Klass, *Contrôleur financier***

Belayhoun Wondimu, *Chef comptable*

Emmanuel Tesfa Mariam, *Administrateur du budget*

Kiros Tsegaye, *Responsable du Service des décaissements et du recouvrement***

Negussie Abraham, *Chef du Service de la comptabilité générale*

** A quitté le CIPEA en 1992

Boursiers d'études postuniversitaires et étudiants du 2^e ou du 3^e cycle au CIPEA en 1992

Boursiers d'études postuniversitaires

Début	Fin	Nom (Pays d'origine)	Titre du projet	Secteur de recherche*/Pays
1989	1992	Daniel Siaw (Ghana)	Evaluation des échantillons variétaux de <i>Sesbania</i> à Debre Zeit	AB/Ethiopie
1990	1992	Gary Mullins, (Etats-Unis)	Economie de la consommation et de la commercialisation du lait de vache et des produits laitiers et enquêtes sur la production et la commercialisation des petits ruminants	B/PR/Kenya
1991	1993	Mare Tsega (Ethiopie)	Détermination des dates optimales de récolte des semences fourragères et de leurs caractéristiques de séchage et de conservation	AB/Ethiopie
1991	1993	David O. Anindo (Kenya)	Elaboration de modèles d'évaluation des aliments du bétail	B/Ethiopie
1991	1993	Eustacius Betubiza (Ouganda)	Influence des coopératives de production sur la diffusion des innovations technologiques dans les petites collectivités agricoles des hauts plateaux éthiopiens	PE/Ethiopie
1991	1993	Zana C. Somda (Burkina Faso)	Recyclage des éléments nutritifs par les ruminants dans les systèmes de production mixte de la zone semi-aride de l'Afrique subsaharienne	PR/Niger
1992	1993	Chris Igodan (Nigéria)	Elaboration de matériel d'auto-enseignement dans le domaine de l'évaluation des fourrages et de la production de semences fourragères	FI/Ethiopie
1992	1993	Newton Lupwayi (Malawi)	Etude sur les rhizobiums, la décomposition et la minéralisation des fourrages, des légumineuses ligneuses et des résidus de récolte	AB/Ethiopie
1992	1994	Mohamed Muctar Ali (Somalie)	Chimie du fromage et du lait	B/Ethiopie
1992	1994	Moses Daura (Zambie)	Effet du travail sur des boeufs à l'engrais utilisés en culture attelée	B/Ethiopie
1992	1994	Omar Kurdi (Soudan)	Elaboration de systèmes d'alimentation et de gestion en vue de la production de lait et de viande à partir des aliments du bétail disponibles	PR/Ethiopie
1992	1994	Ignatius Nsahlai (Cameroun)	Mécanismes de l'utilisation de l'énergie et des protéines chez les ruminants alimentés par des fourrages de qualité médiocre	B/Ethiopie
1992	1994	Chi Lawrence Tawah (Cameroun)	Caractérisation des races indigènes des animaux d'élevage en Afrique subsaharienne	PR/Ethiopie
1992	1994	Saidou Tembely (Mali)	Résistance/tolérance à l'égard des nématodes gastro-intestinaux chez les ovins et les caprins	PR/Ethiopie
1992	1994	Ahmed S. El Wakeel (Soudan)	Règles relatives à la croissance des cultures fourragères en vue de l'élaboration d'un modèle et évaluation du modèle au moyen d'un système d'information géographique intelligent	AB/Ethiopie

* B = Lait et viande des bovins; PR = Viande et lait des petits ruminants; AB = Aliments du bétail; PE = Politiques d'élevage et gestion des ressources naturelles; FI = Formation et information.

Etudiants du 2^e ou du 3^e cycle universitaire

Début	Fin	Nom (Pays d'origine)	Université/ Institut	Diplôme préparé	Titre du projet	Secteur de recherche*/Pays
1988	1992	Ikechuckwu Ezenwa (Nigéria)	Université d'Ibadan, Nigéria	Doctorat	Gestion stratégique des parcours à peuplements arborescents en vue de la production de fourrage de saison sèche dans le sud du Nigéria	AB/Nigéria
1988	1992	Rabi Isa Mani (Nigéria)	Université de Melbourne, Australie	Doctorat	Utilisation optimale des banques fourragères à base de légumineuses et des fourrages tout-venant par des bovins au pâturage	B/Nigéria
1989	1992	Abdi Adan Jama (Somalie)	Texas A&M University, E.- U.	Doctorat	Evaluation des ressources génétiques des légumineuses fourragères destinées à la zone humide de l'Afrique de l'Ouest	AB/Nigéria
1989	1992	Seiffuddin H. Maloo (Kenya)	Université de Glasgow, R.-U.	Doctorat	Maladies véhiculées par des vecteurs chez les bovins laitiers des petits exploitants de la zone côtière subhumide du Kenya et programmes de médecine préventive	B/Kenya
1989	1992	Rahab W. Muinga (Kenya)	Université d'Aberdeen, R.-U.	Doctorat	Nutrition des vaches laitières dans les systèmes de la petite exploitation laitière de la zone côtière subhumide du Kenya	B/Kenya
1989	1992	A.S. Tening (Cameroun)	Université d'Ibadan, Nigéria	Doctorat	Besoins en potassium des mélanges graminées/légumineuses cultivés sur les sols de la zone subhumide du Nigéria	AB/Nigéria
1990	1992	Protase M. Echessah (Kenya)	Université de Nairobi, Kenya	Maîtrise	Lait et produits laitiers dans la zone côtière du Kenya: commercialisation et consommation	PE/Kenya
1990	1992	Stefan Kachelriess (Allemagne)	Université Justus Liebig, Allemagne	Doctorat	Pratiques de gestion utilisées pour la multiplication des semences de certaines légumineuses fourragères dans le nord du Nigéria	AB/Nigéria
1990	1992	Otto Wiegand (E.-U.)	Université de Wisconsin, E.-U.	Doctorat	Métabolisme microbien des protéines des ligneux à usages multiples dans le rumen	PR/Ethiopie
1990	1993	Calvin Antonza II (Nigéria)	Université Ahmadu Bello, Nigéria	Doctorat	Obstacles économiques et sociaux à l'introduction de la traction animale dans la zone subhumide du Nigéria	TA/Nigéria
1990	1993	Daniel Dauro (Ethiopie)	Université de Montpellier, France	Doctorat	Caractéristiques de la compétition et de la régénération chez certaines espèces de <i>Trifolium</i> dans les pâturages naturels et en association avec d'autres cultures dans les hauts plateaux éthiopiens	AB/Ethiopie

* B = Lait et viande des bovins; PR = Viande et lait des petits ruminants; TA = Traction animale; AB = Aliments du bétail; PE = Politiques d'élevage et gestion des ressources naturelles.

Etudiants du 2^e ou du 3^e cycle universitaire (suite)

Début	Fin	Nom (Pays d'origine)	Université/ Institut	Diplôme préparé	Titre du projet	Secteur de recherche* / Pays
1990	1993	Felix N. Ikpe (Nigéria)	Rivers State University of technology, Nigéria	Doctorat	Gestion de la fumure en vue de son utilisation dans l'agriculture	PE/Niger
1991	1993	Paul A. Iji (Nigéria)	Université Ahmadu Bello, Nigéria	Doctorat	Productivité de chèvres maintenues sur pâturages améliorés	PR/Nigéria
1991	1993	Victor Okoruwa (Nigéria)	Université d'Ibadan, Nigéria	Doctorat	Economie de divers systèmes de production bovine praticables dans le sud-ouest du Nigéria	PE/Nigéria
1991	1993	Tesfaye W. Michael (Ethiopie)	Université des sciences agricoles d'Alemaya, Ethiopie	Maîtrise	Etude des effets du travail sur des boeufs de trait présentant différents états d'engraissement	B/Ethiopie
1991	1994	Michael L.K. Bonsi (Ghana)	University of Science and Technology, Ghana	Doctorat	Mécanismes de l'utilisation des protéines et de l'énergie chez les ruminants alimentés par des fourrages de qualité médiocre	B/Ethiopie
1992	1992	Adam Banda (Zimbabwe)	Université du Zimbabwe	Maîtrise	Génétique des bovins indigènes Mashona	B/Ethiopie
1992	1992	Petronella Mugocho (Zimbabwe)	Université du Zimbabwe	Maîtrise	Propriétés chimiques de la matière grasse du lait de vaches de différentes races alimentées par différents régimes	B/Ethiopie
1992	1992	L. Otieno Oruko (Kenya)	Université de Nairobi, Kenya	Maîtrise	Commercialisation des petits ruminants dans la zone côtière du Kenya	PR/Kenya
1990	1992	Emmanuel Osafo (Ghana)	Université de Reading, R.-U.	Doctorat	Amélioration de l'utilisation de la paille de sorgho pour l'alimentation des ruminants en Ethiopie	PR/Ethiopie
1992	1993	Yemi Akinbamijo (Nigéria)	Université des sciences agricoles de Wageningen, Pays-Bas	Doctorat	Etudes sur les aspects de la trypanosomiase et l'élevage du mouton Djallonké	PR/Ethiopie
1992	1993	Mamadou Alassane Da (Sénégal)	Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, France	Maîtrise	Production laitière des chèvres métisses	PR/Burundi

* B = Lait et viande des bovins; PR = Viande et lait des petits ruminants; PE = Politiques d'élevage et gestion des ressources naturelles

Etudiants du 2^o ou du 3^o cycle universitaire (suite)

Début	Fin	Nom (Pays d'origine)	Université/ Institut	Diplôme préparé	Titre du projet	Secteur de recherche*/ Pays
1992	1993	Jomo V. Johns (Libéria)	Université d'Iowa, E.-U.	Doctorat	Systèmes de gestion et de développement de la production de lait et de viande	B/Ethiopie
1992	1993	Steven Staal (E.-U.)	Université de Floride, E.-U.	Doctorat	Etudes comparatives des politiques d'élevage: systèmes de production laitière péri-urbaine dans les environs de Nairobi et d'Addis-Abeba	PE/Ethiopie
1992	1994	Shuikat Ali Abdulrazak (Kenya)	Université d'Aberdeen, R.-U.	Doctorat	Alimentation des vaches laitières élevées dans une zone à petits exploitants au Kenya	B/Kenya
1992	1994	Charles Chakoma (Zimbabwe)	Université du Zimbabwe	Doctorat	Paquets alimentaires fondés sur l'utilisation d'espèces zimbabwéennes de <i>Penisetum</i> destinés aux petits éleveurs de bovins laitiers	AB/Zimbabwe
1992	1994	Esubalew Abate (Ethiopie)	Université des sciences agricoles d'Alemaya, Ethiopie	Maîtrise	Effet du travail et de la complémentation alimentaire sur les performances de reproduction de vaches laitières métisses utilisées en culture attelée	TA/Ethiopie
1992	1994	Suliman El Hassan (Soudan)	Université d'Aberdeen, R.-U.	Doctorat	Microbiologie du rumen	B/Ethiopie
1992	1994	Kassahun Awgichew (Ethiopie)	Université de Berlin, Allemagne	Doctorat	Croissance compensatrice et dépôts adipeux chez deux races de moutons des hauts plateaux éthiopiens	PR/Ethiopie
1992	1994	John Omiti (Kenya)	Université de Nouvelle-Angleterre, Australie	Doctorat	Contribution potentielle du sous-secteur de l'élevage au revenu agricole et à la protection de l'environnement en Afrique subsaharienne: conséquences sur les politiques d'élevage	PE/Ethiopie
1992	1994	François Toe (Burkina Faso)	Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Maroc	Doctorat	Fertilité et gestion des béliers dans les systèmes traditionnels africains	PR/Ethiopie

* B = Lait et viande des bovins; PR = Viande et lait des petits ruminants; TA = Traction animale; AB = Aliments du bétail; PE = Politiques d'élevage et gestion des ressources naturelles

Publications du CIPEA et de ses agents en 1992

Rapports annuels

ILCA 1991: *Annual Report And Programme Highlights*. 81 p.

Le CIPEA en 1991: Rapport annuel et synthèse des programmes. 83 p.

ILCA annual programme report 1991. 220 p.

Revue scientifique d'audience internationale

African Livestock Research Vol. 1, n°2.

Bulletins d'information

ILCA Newsletter Vol. 11 (N°s 1, 2, 3 et 4)

CIPEA actualités Vol. 11 (N°s 1, 2, 3 et 4)

Rapport de la troisième mission d'évaluation extérieure du programme et de la gestion du CIPEA

CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique). 1992. *Third external programme and management review of the International Livestock Centre for Africa (ILCA). Overall assessment*. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 10 p.

Manuels

O'Connor C.B. et Tripathi B.R. 1992. *Milk processing techniques — Sour milk*. ILCA Rural Dairy Processing Training Series 2. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 20 p.

CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique). 1992. *The ILCA internal agitator — increasing the efficiency of traditional buttermaking*. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 6 p.

Tripathi B.R. 1992. *Writing a scientific paper*. Communication instruction series. Audiotutorial Module 4. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 26 p.

Tripathi B.R. 1992. *La rédaction des articles scientifiques*. Série Techniques de communi-

cation. Cours audiotutorial-Module 4. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 27 p.

Tripathi B.R. et Psychas P.J. (sous la direction de). 1992. *The AFNETA alley farming training manual. Volume 1. Core course in alley farming*. AFNETA (Réseau de recherche sur l'agriculture en couloirs pour l'Afrique tropicale), Ibadan (Nigéria). 192 p.

Tripathi B.R. et Psychas P.J. (sous la direction de). 1992. *The AFNETA alley farming training manual. Volume 2. Source book for alley farming research*. AFNETA (Réseau de recherche sur l'agriculture en couloirs pour l'Afrique tropicale), Ibadan (Nigéria). 218 p.

Documents de travail du CIPEA

ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1992. *Potential for impact: ILCA looks to the future*. ILCA Working Paper 2. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 58 p.

CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique). 1992. *Potentiel d'impact: le CIPEA face à l'avenir*. Document de travail du CIPEA n°2. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 66 p.

Compte rendu de conférence

ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1992. *Sixth biennial meeting betw ven ILCA and leaders of livestock research, development and training in sub-Saharan Africa*. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 31 p.

Actes de colloque

Brokken R.F. et Serait Seyoum (sous la direction de). 1992. *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 392 p.

Rege J.E.O. et Lipner M.E. (sous la direction de). 1992. *African animal genetic resources: Their characterisation, conservation and utilisation*.

Actes d'une réunion de planification de la recherche tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 19-21 février 1992. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 164 p.

Index

Mekonnen Assefa (élaboré par). 1992. *Index to livestock literature microfiched in Uganda*. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 83 p.

Sirak Teklu (élaboré par). 1992. *Index to livestock literature on Nigeria*. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 279 p.

Articles publiés dans des revues d'audience internationale, livres et sections d'ouvrages

Abate Tedla, Airaksinen H. et Mohamed-Saleem M.A. 1992. Effect of seedbed methods and time of harvest on the yield and nutritive value of some forage crops grown on Vertisol at Debre Zeit, Ethiopia. *Agricultural Science in Finland* 15(5):491-497.

Abate Tedla, Tekalign Mamo et Getinet Gebeyehu. 1992. Integration of forage legumes into cereal cropping systems in Vertisols of the Ethiopian highlands. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 69(1): 68-72.

Abenet Belete, Dillon J.L. et Anderson F.M. 1992. Impact of fertilizer use on production and cash income of small-scale farmers in the highland areas of Ethiopia. *Agricultural Systems* 40(4): 333-343.

Agyemang K. 1992. Adjustment of birth weight for weighing age and relationship of standardized birth weight with early mortality in N'Dama calves under traditional husbandry systems in The Gambia. *Animal Production* 55(3):301-308.

Agyemang K., Clifford D. et Little D.A. 1992. An assessment of the biological and economic efficiency in conversion of milk to growth in N'Dama calves in the Gambia. *Journal of Dairy Science* 75 (suppl.1):276.

Répertoires

ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1992. *Participants' directory 1991. ILCA group training courses*. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 78 p.

ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1992. *Participants' directory 1992. ILCA group training courses*. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 64 p.

ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1992. *The ILCA training database. Long- and short-term individual training and group training courses. 1977-1992*. CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie). 59 p.

Azage Tegegne, Dembarga Y. et Tesfu Kassa. 1992. Gonadal and extragonadal sperm reserves in Boran and Boran x Friesian bulls raised on two planes of nutrition in the highlands of Ethiopia. *Theriogenology* 37(4):953-961.

Azage Tegegne, Entwistle K.W. et Mukasa-Mugerwa E. 1992. Effects of dry season nutritional supplementation on growth, onset of puberty and subsequent fertility in Boran and Boran x Friesian heifers in Ethiopia. *Theriogenology* 37(5):1017-1027.

Azage Tegegne, Entwistle K.W. et Mukasa-Mugerwa E. 1992. Effects of supplementary feeding and suckling intensity on postpartum reproductive performance of small East African Zebu cows. *Theriogenology* 38(1):97-106.

Azage Tegegne, Entwistle K.W. et Mukasa-Mugerwa E. 1992. Gonadal and extragonadal sperm reserves and testicular histometric characteristics in Zebu and crossbred bulls: Effect of dry season nutritional supplementation. *Animal Reproduction Science* 29(1-2): 25-33.

Azage Tegegne, Entwistle K.W. et Mukasa-Mugerwa E. 1992. Nutritional influences on growth and onset of puberty in Boran and

- Boran x Friesian bulls in Ethiopia. *Theriogenology* 37(5):1005-1016.
- Azage Tegegne, Entwistle K.W. et Mukasa-Mugerwa E. 1992. Seasonal influences on gonadal and extragonadal sperm reserves in Small East African Zebu (*Bos indicus*) bulls in Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production* 24(4):216-222.
- Azage Tegegne, Mukasa-Mugerwa E. et Entwistle K.W. 1992. Genotype differences in gonadal and extragonadal sperm reserves in mature Zebu bulls in Ethiopia. *Animal Reproduction Science* 29(3-4):205-211.
- Azage Tegegne, Yiheyis Taddele et Tesfu Kassa. 1992. Gonadal and extragonadal sperm reserves in two breeds of mature Zebu (*Bos indicus*) bulls in Ethiopia. *Tropical Agriculture* 69(3):243-246.
- Bartholomew P.W., Ly R., Nantoume H., Kone N'G., Traore B., Khibe T., Sissoko K. et Baur H. 1992. Dry-season cattle fattening by small-holder farmers in the semi-arid zone of Mali. *African Livestock Research* 1(2):31-38.
- Capper B.S., Asfaw Yimegnuhail et O'Connor C.B. 1992. Use of whey and concentrate to partially replace whole milk consumption in the rearing of Friesian x Boran calves. *Animal Feed Science and Technology* 36(1-2):59-65.
- Cecchini G., Tekelye Bekele et Kasali O.B. 1992. The effect of repeated freezing and thawing of serum on the activity of antibodies. *Veterinary Research Communications* 16(6):425-428.
- Chen X.B., Grubic G., Orskov E.R. et Osuji P. 1992. Effect of feeding frequency on diurnal variation in plasma and urinary purine derivatives in steers. *Animal Production* 55(2):185-191.
- Cobbina J. et Atta-Krah A.N. 1992. Forage productivity of *Gliricidia* accessions on a tropical alfisol soil in Nigeria. *Tropical Grasslands* 26(4):248-254.
- Coppock D.L. 1992. Culture, environment, technology: Development interventions in pastoral Ethiopia. *National Geographic Research and Exploration* 8(3):296-307.
- Coppock D.L. et Reed J.D. 1992. Cultivated and native browse legumes as calf supplements in Ethiopia. *Journal of Range Management* 45(3):231-238.
- Dwinger R. H., Clifford D.J., Agyemang K., Gettinby G., Grieve A.S., Kora S., Bojang M.A. 1992. Comparative studies on N'Dama and Zebu cattle following repeated infections with *Trypanosoma congolense*. *Research in Veterinary Science* 52(3):292-298.
- Ehui S.K. et Hertel T.W. 1992. Testing the impact of deforestation on aggregate agricultural productivity. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 38(3):205-218.
- Holden S.J. et Coppock D.L. 1992. Effects of distance to market, season, and family wealth on pastoral dairy marketing in Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 23(3):321-334.
- Inyangala B.A.O., Rege J.E.O. et Itulya S. 1992. The performance of the Dorper and Dorper x Red Maasai sheep. *Discovery and Innovation* 4(1):76-82.
- Jabbar M.A., Cobbina J. et Reynolds L. 1992. Optimum fodder-mulch allocation of tree foliage under alley farming in southwest Nigeria. *Agroforestry Systems* 20(3):187-198.
- Jansen G.P. 1992. Dairy consumption in northern Nigeria: Implications for development policies. *Food Policy* 17(3):214-226.
- Jode A. de, Reynolds L. et Matthewman R.W. 1992. Cattle production systems in the derived savannah and southern Guinea savannah regions of Oyo state, southern Nigeria. *Tropical Animal Health and Production* 24(2):90-96.
- Kachelriess S., Alkamper J. et Tarawali S. A. 1992. Unkrautbekämpfung in Saatgutbeständen tropischer Futterleguminosen in der subhumiden zone Nigerias. Weed control in tropical legumes for seed production in the subhumid zones of Nigeria. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft* 13:229-239.
- Kamara C.S. et Haque I. 1992. *Faidherbia albida* and its effects on Ethiopian highland Vertisols. *Agroforestry Systems* 18(1):17-29.

- Khalili H. 1992. *Soluble carbohydrates in the utilization of forages by cattle*. Thèse de doctorat, département de zootechnie, université d'Helsinki, Finlande. 298 p.
- Khalili H. et Varvikko T. 1992. Effect of replacement of concentrate mix by wilted sesbania (*Sesbania sesban*) forage on diet digestibility, rumen fermentation and milk production in Friesian x Zebu (Boran) crossbred cows fed low quality native hay. *Animal Feed Science and Technology* 36(3-4):275-286.
- Khalili H., Crosse S. et Varvikko T. 1992. The performance of crossbred dairy calves given different levels of whole milk and weaned at different ages. *Animal Production* 54(2):191-195.
- Khalili H., Varvikko T. et Crosse S. 1992. The effects of forage type and level of concentrate supplementation on food intake, diet digestibility and milk production of crossbred cows (*Bos taurus* x *Bos indicus*). *Animal Production* 54(2): 183-189.
- Khalili M., Capper B. et Lindgren E. 1992. S status of crossbred Friesian x Zebu (Boran) calves fed roughage-based diets using faecal Na content as indicator. *Swedish Journal of Agricultural Research* 22:85-90.
- Khalili M., Varvikko T. et Lindgren E. 1992. The use of taecal Na concentration as an indicator of Na status in lactating crossbred cows. *Swedish Journal of Agricultural Research* 22(2):91-96.
- Larbi A., Ochang J. et Crosse S. 1992. Forage legume supplementation of Jersey calves and lactating cows. *Journal of Dairy Science* 75(Supp.1):209.
- Larbi A., Ochang J., Hanson J. et Lazier J. 1992. Agronomic evaluation of *Neorotonia wightii*, *Stylosanthes scabra* and *S. guianensis* accessions in Ethiopia. *Tropical Grasslands* 26(2):115-119.
- Maiga S. 1992. Small ruminant morbidity and mortality in the delta of Niger, Mali. *Small Ruminant Research* 9(2):181-188.
- Mbogoh S.G. 1992. The concept of marketing efficiency, applications and policy implications: A case of dairy marketing in Addis Ababa, Ethiopia. *Discovery and Innovation* 4(4):85-95.
- McIntire J., Bourzat D. et Pingali P. 1992. *Crop-livestock interaction in sub-Saharan Africa*. BIRD (Banque internationale pour la reconstruction et le développement), Washington, DC (E.-U.). 246 p.
- Muinga R.W., Thorpe W. et Topps J.H. 1992. Voluntary food intake, live-weight change and lactation performance of crossbred dairy cows given *ad libitum Pennisetum purpureum* (Napier grass var. Bana) supplemented with leucaena forage in the lowland semi-humid tropics. *Animal Production* 55(3):331-337.
- Mukasa-Mugerwa E. et Viviani P. 1992. Progesterone concentrations in peripheral plasma of Menz sheep during gestation and parturition. *Small Ruminant Research* 8(1-2):47-53.
- Mukasa-Mugerwa E. et Zere Ezaz. 1992. Relationship of testicular growth and size to age, body weight and onset of puberty in Menz ram lambs. *Theriogenology* 38(5):979-988.
- Mukasa-Mugerwa E., Mutiga E.R. et Girma A. 1992. Studies on the reproductive performance of Ethiopian sheep by means of an Enzyme Immunoassay Technique; a review. *Reproduction, Fertility and Development* 4(5):523-532.
- Mutiga E.R. et Mukasa-Mugerwa E. 1992. Effect of the method of estrus synchronization and PMMSG dosage on estrus and twinning in Ethiopian Menz sheep. *Theriogenology* 38(4): 727-734.
- Njubi D., Rege J.E.O., Thorpe W., Collins-Lusweti E. et Nyambaka R. 1992. Genetic and environmental variation in reproductive and lactational performance of Jersey cattle in the coastal lowland semi-humid tropics. *Tropical Animal Health and Production* 24(4):231-241.
- Okantah S.A. 1992. Partial milking of cattle in smallholder herds on the Accra plains: Some factors affecting daily partial milk yield and milk composition. *Animal Production* 54(1):15-21.
- Osuji P.O. et Capper B. 1992. Effect of age on fattening and body condition of draught oxen fed teff straw (*Eragrostis tef*) based diets. *Tropical Animal Health and Production* 24(2):103-108.

- Otesile E.B. et Kasali O.B. 1992. Effects of age and sex on serum proteins, urea nitrogen and transaminase concentrations in Ethiopian highland sheep. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 40(3):181-184.
- Powell J.M. et l'Hons F.M. 1992. Fertilizer nitrogen and stover removal effects on sorghum yields and nutrient uptake and partitioning. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 39(3-4):197-211.
- Rawlings P., Agyemang K., Clifford D., Bogang N., Tamba A. et Ceesay M. 1992. Ownership patterns and management of small ruminants, equines and pigs in The Gambia. *African Livestock Research* 1(2):50-56.
- Rege J.E.O. et Wakhungu J.W. 1992. An evaluation of a long-term breeding programme in a closed Sahiwal herd in Kenya. II. Genetic and phenotypic trends and levels of inbreeding. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 109(5):374-384.
- Rege J.E.O., Lomole M.A. et Wakhungu J.W. 1992. An evaluation of a long-term breeding programme in a closed Sahiwal herd in Kenya. I. Effects of non-genetic factors on performance and genetic parameter estimates. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 109(5):364-373.
- Sabiiti E.N. et Cobbina J. 1992. Parkia biglobosa: A potential multipurpose fodder tree legume in West Africa. *International Tree Crops Journal* 7(3):113-139.
- Shapiro B.I., Brorsen B.W. et Doster D.H. 1992. Adoption of double-cropping soybeans and wheat. *Southern Journal of Agricultural Economics* 24(4):33-40.
- Tarawali G. et Pamo E.T. 1992. A case for on-farm trials of fodder banks on the Adamawa Plateau in Cameroon. *Experimental Agriculture* 28(2): 229-235.
- Tekelye Bekele, Brun E., Kasali O.B. et Wolde-Ab Wolde-Mariam. 1992. Association of endoparasites and productivity of highland sheep in Ethiopia. *Preventive Veterinary Medicine* 13(2): 103-111.
- Tekelye Bekele, Kasali O.B. et Tadesse Wolde-Ab. 1992. Causes of lamb morbidity and mortality in the Ethiopian highlands. *Veterinary Research Communications* 16(6):415-424.
- Tekelye Bekele, Kasali O.B. et Wolde-Ab Wolde-Mariam. 1992. Endoparasite prevalences of the highland sheep in Ethiopia. *Preventive Veterinary Medicine* 13(2):93-102.
- Tekelye Bekele, Kasali O.B. et Gashaw Takele. 1992. Reproductive problems in indigenous cattle at the Ministry of Agriculture farms in central Ethiopia. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 69(3): 247-249.
- Tekelye Bekele, Otesile E.B. et Kasali O.B. 1992. Influence of passively acquired colostral immunity on neonatal lamb mortality in Ethiopian highland sheep. *Small Ruminant Research* 9(3): 209-215.
- Tekelye Bekele, Tadesse Woldeab, Lahlou-Kassi A. et Sherington J. 1992. Factors affecting morbidity and mortality on-farm and on-station in the Ethiopian highland sheep. *Acta Tropica* 52(2/3): 99-109.
- Tibary A., Boukhliq R., Lahlou-Kassi A., Nakro M. et Haddada B. 1992. Reproductive patterns of Santa Gertrudis heifers in Morocco. I. Effect of body weight, girth and height on cyclicity and fertility. *Theriogenology* 37(2):383-388.
- Tibary A., Boukhliq R., Lahlou-Kassi A., Haddada B. et Nakro M. 1992. Reproductive patterns of Santa Gertrudis heifers in Morocco. II. Fertility of cyclic and acyclic heifers after synchronization of estrus. *Theriogenology* 37(2):389-393.
- Trail J.C.M., d'Ieteren G.D.M., Viviani P., Yangari G. et Nantulya V.M. 1992. Relationships between trypanosome infection measured by antigen detection enzyme immunoassays, anaemia and growth in trypanotolerant N'Dama cattle. *Veterinary Parasitology* 42(3,4):213-223.
- Varvikko T., Khalili H. et Crosse S. 1992. Supplementation of native grass hay with cowpea (*Vigna unguiculata*) hay, wilted leucaena (*Leucaena leucocephala*) forage, wilted tagasaste (*Chamaecytisus palmensis*) forage or a wheat middling for young Friesian x Zebu (Boran) crossbred steers. *Agricultural Science in Finland* 1:247-254.

Zerbini E., Gameda T., O'Neill D.H., Howell P.J. et Schroter R.C. 1992. Relationships between cardio-respiratory parameters and draught

work output in F1 crossbred dairy cows under field conditions. *Animal Production* 55(1): 1-10.

Articles publiés dans d'autres types de revues

Abate Tedla et Mohamed-Saleem M.A. 1992. Cropping systems for Vertisols of the Ethiopian highlands. In: *Reports and papers on the management of Vertisols (IBSRAM/AFRICALAND)*. Network Document 1. Rapport de la réunion annuelle d'évaluation d'AFRICALAND sur la gestion des vertisols en Afrique, tenue à Nairobi (Kenya), 4-6 mars 1991. IBSRAM (Conseil international pour la recherche pédologique et la gestion du sol), Bangkok (Thaïlande). p. 55 à 66.

Abiye Astatke et Mohamed-Saleem M.A. 1992. Low cost animal drawn implements for better utilization of Vertisols in the Ethiopian highlands. In: *Reports and papers on the management of Vertisols (IBSRAM/AFRICALAND)*. Network Document 1. Rapport de la réunion annuelle d'évaluation d'AFRICALAND sur la gestion des vertisols en Afrique, tenue à Nairobi (Kenya), 4-6 mars 1991. IBSRAM (Conseil international pour la recherche pédologique et la gestion du sol), Bangkok (Thaïlande). p. 67 à 74.

Fitzhugh H.A., Ehui S.K. et Lahlou-Kassi A. 1992. Research strategies for development of animal agriculture. *Revue mondiale de zootéchnie* 72:9-19. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Rome (Italie).

Getachew Asamenew et Mohamed-Saleem M.A. 1992. Concepts and procedures for the development of improved Vertisol technology development in Ethiopia. In: *Reports and papers on the*

management of Vertisols (IBSRAM/AFRICALAND). Network Document 1. Rapport de la réunion annuelle d'évaluation d'AFRICALAND sur la gestion des vertisols en Afrique, tenue à Nairobi (Kenya), 4-6 mars 1991. IBSRAM (Conseil international pour la recherche pédologique et la gestion du sol), Bangkok (Thaïlande). p. 75 à 86.

ILCA (International Livestock Centre for Africa). 1992. ILCA's involvement in trypanosomiasis/trypanotolerant research. In: *Proceedings of the FAO consultation on the genetic aspects of trypanotolerance, held in Rome, Italy, 3-4 September 1991*. FAO, *Production et santé animales* 94. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Rome (Italie). p. 117 à 121.

Moens M. et O'Connor C.B. 1992. La fabrication de fromage scamorza en milieu rural. *Revue mondiale de zootechnie* 73:42-47. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Rome (Italie).

Trail J.C.M. et d'Ieteren G.D.M. 1992. Phenotypic and genetic parameter estimates of factors related to the performance of trypanotolerant livestock. In: *Proceedings of the FAO consultation on the genetic aspects of trypanotolerance, held in Rome, Italy, 3-4 September 1991*. FAO, *Production et santé animales* 94. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), Rome (Italie). p. 6 à 19.

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

Achuonjei P.N. et Debrah S. 1992. Efficiency of fresh milk marketing systems in the Bamako area: Some preliminary results. In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre inter-

national pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 223-237.

Agyemang K. 1992. Breed evaluation and characterisation work in The Gambia. In: *African animal genetic resources: Their characterisation, conservation and utilisation*. Publié sous la

- direction de J.E.O. Rege et M.E. Lipner. Compte rendu de la réunion de planification de la recherche tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 19-21 février 1992. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 69 à 72.
- Bruns E. 1992. Synthesis of research methodology. In: *African animal genetic resources: Their characterisation, conservation and utilisation*. Publié sous la direction de J.E.O. Rege et M.E. Lipner. Compte rendu de la réunion de planification de la recherche tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 19-21 février 1992. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 125 à 135.
- Coppock D.L. 1992. Observations on the traditional logic of pastoral livestock marketing in southern Ethiopia. In: *Proceedings of the International Rangeland Development Symposium*. Publié sous la direction de G.K. Perrier et C.W. Gay. 45^e Congrès international sur la mise en valeur des terres de parcours, Spokane, Washington, DC, (E.-U.), 11-12 février 1992. p. 31 à 43.
- Coppock D.L., Holden S.J. et Mulugeta Assefa. 1992. Review of dairy marketing and processing in a semi-arid pastoral system in Ethiopia. In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 315 à 334.
- Debrah S. 1992. Dairy marketing by intra-urban, peri-urban and rural dairy producers near Addis-Abeba (Ethiopie). In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 257 à 268.
- Ehui S.K. 1992. Population density, soil erosion, and profitability of alternative land-use systems in the tropics: An example in southwest Nigeria. In: *Financial and economic analyses of agroforestry systems*. Publié sous la direction de G.M. Sullivan, S.M. Huke et J.M. Fox. Nitrogen Fixing Tree Association, Paia, Hawaii, (E.-U.). p. 95 à 106.
- Ezenwa I.V. et Atta-Krah A.N. 1992. Early growth and nodulation of *Leucaena* and *Gliricidia* and the effects of pruning on biomass productivity. In: *Biological nitrogen fixation and sustainability of tropical agriculture*. Publié sous la direction de K. Mulongoy, M. Gueye et D.S.C. Spencer. Actes de la Fourth AABNF International Conference on Biological Nitrogen Fixation and Sustainability of Tropical Agriculture, Ibadan (Nigéria), 24-28 septembre 1990. John Wiley and Sons, Chichester (R.-U.). p. 171 à 178.
- Fitzhugh H.A. 1992. ILCA and CGIAR research priorities for livestock and relevance to AAAP region. In: *Sustainable animal production*. Publié sous la direction de P. Bunyavejchewin, S. Sangdid et K. Hangsanet. Actes du VI^e Congrès annuel de zootechnie de l'[AAAP], tenu à Nonthaburi (Thaïlande), 23-28 novembre 1992. Volume II. Animal Husbandry Association of (Thaïlande), Bangkok (Thaïlande). p. 29 à 44.
- Getachew Asamenew. 1992. Issues on livestock technology development on smallholder farms in Ethiopia. In: *Proceedings of the CRDA Workshop on Livestock and Forage Production, Addis Ababa, Ethiopia, 2-3 September 1992*. CRDA (Christian Relief and Development Association), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 81 à 84.
- Getachew Asamenew et Mohamed-Saleem M.A. 1992. Farmer participatory roles in technology development and transfer: A case study from on-farm vertisol technology experience in Ethiopia. In: *Proceedings of the IAR/FARM Africa Workshop on Farmers' Participatory Research, Addis Ababa, Ethiopia, 17-19 February 1992*. Publié sous la direction de S. Sandford S. et A. Reece. IAR (Institute of Agricultural Research), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 19 à 25.
- Hanson J. et Ruredzo T. J. 1992. In vitro culture techniques for forage genetic resources. In: *Proceedings of the International Workshop on Biotechnology and Crop Improvement in Asia*,

- Patancheru, A. P., India, 3-7 December 1990. Publié sous la direction de J.P. Moss. ICRISAT (Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides), Patancheru, A.P. (Inde). p. 149 à 151.
- Haque I. 1992. Use of legume biological nitrogen fixation in crop/livestock production systems. In: *Biological nitrogen fixation and sustainability of tropical agriculture*. Publié sous la direction de K. Mulongoy, M. Gueye et D.S.C. Spencer. Actes de la Fourth AABNF International Conference on Biological Nitrogen Fixation and Sustainability of Tropical Agriculture tenue à Ibadan (Nigéria), 24-28 septembre 1990. John Wiley and Sons, Chichester (R.-U.). p. 423 à 437.
- Jabbar M.A. et Cobbina J. 1992. Optimum fodder-mulch allocation of tree foliage under alley farming in southwest Nigeria. In: *Financial and economic analyses of agroforestry systems*. Publié sous la direction de G.M. Sullivan, S.M. Huke et J.M. Fox. Nitrogen Fixing Tree Association, Paia, Hawaii (E.-U.). p. 147 à 152.
- Jabbar M.A. et di Domenico C. M. 1992. Dairy consumption patterns in southern Nigeria. In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 185 à 201.
- Jansen H.G.P. 1992. Consumption of dairy products in northern Nigeria. In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 159 à 184.
- Jutzi S.C. et Mohammed-Saleem M.A. 1992. Improving productivity on highland Vertisols: The oxen-drawn broadbed maker. In: *Research with farmers. Lessons from Ethiopia*. Publié sous la direction de S. Franzel et H. van Houten. CABI (Commonwealth Agricultural Bureaux International), Wallingford (R.-U.). p. 97 à 108.
- von Kaufmann R.R. 1992. African feed resources and ruminant production from the ecological and socio-economic view-point. In: *Proceedings of the 25th International Symposium on Tropical Agriculture Research, Tsukuba, Japan, September 24-25, 1991*. Tropical Agriculture Research Series 25. Tropical Agriculture Research Center, Ministère de l'agriculture, de la foresterie et des pêches, Japon. p. 107 à 117.
- Luyindula N. et Haque I. 1992. Effect of *Rhizobium* inoculation and phosphorus on growth and nitrogen fixation in tree legumes grown on highland vertisols. In: *Biological nitrogen fixation and sustainability of tropical agriculture*. Publié sous la direction de K. Mulongoy, M. Gueye et D.S.C. Spencer. Actes de la Fourth AABNF International Conference on Biological Nitrogen Fixation and Sustainability of Tropical Agriculture tenue à Ibadan (Nigéria), 24-28 septembre 1990. John Wiley and Sons, Chichester (R.-U.). p. 109 à 112.
- Mbogoh S. G. 1992. Marketing efficiency, pricing and policy implications: A case study of milk marketing in Addis-Abeba (Ethiopie). In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 239 à 256.
- Mbogoh S. G. et Ochuonyo J. B. O. 1992. Kenya's dairy industry: The marketing system and the marketing and pricing policies for fresh milk. In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 269 à 278.
- O'Connor C.B. 1992. Rural smallholder milk production and utilization and the future for dairy development in Ethiopia. In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Brokken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA

(Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 123 à 130.

Rege J.E.O. 1992. Background to ILCA's AGR characterisation project, project objectives and agenda for the research planning workshop. In: *African animal genetic resources: Their characterisation, conservation and utilisation*. Publié sous la direction de J.E.O. Rege et M.E. Lipner. Compte rendu de la réunion de planification de la recherche tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 19-21 février 1992. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 55 à 59.

Sissoko K., Debrah S. et Soumare S. 1992. Patterns of acquisition and consumption of milk and other dairy products in Bamako (Mali). In: *Dairy marketing in sub-Saharan Africa*. Publié sous la direction de R.F. Drökken et Senait Seyoum. Actes d'un colloque tenu au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 26-30 novembre 1990. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 143 à 157.

Trail J.C.M. et d'Ieteren G.D.M. 1992. Characterisation of trypanotolerant cattle: A case

study. In: *African animal genetic resources: Their characterisation, conservation and utilisation*. Publié sous la direction de J.E.O. Rege et M.E. Lipner. Compte rendu de la réunion de planification de la recherche tenue au CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie), 19-21 février 1992. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 115 p.

Williams T. O. 1992. A framework for economic evaluation of smallholder agroforestry: With particular reference to the semi-arid zone of West Africa. In: *Financial and economic analyses of agroforestry systems*. Publié sous la direction de G.M. Sullivan, S.M. Huke et J.M. Fox. Nitrogen Fixing Tree Association, Paia, Hawaii (E.-U.). p. 127 à 144.

Williams T. O. 1992. Comparative advantage of crop-livestock production systems in south-western Nigeria and its technical research implications. In: *Diversity, farmer knowledge, and sustainability*. Publié sous la direction de J.L. Moomk et R.E. Rhoades. Cornell University Press, Ithaca, New York (E.-U.). p. 189 à 204.

Documents de programme

Aduayi E.A. et Haque I. 1992. *Screening forage legumes germplasm to low soil fertility: V. Highland Leucaena germplasm tolerance to phosphorus deficiency in solution, soil and sand culture*. Plant Science Division Working Document B.18. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 115 p.

Coulibaly P.T. (élaboré par). 1992. *Bibliographie sur les documents de programmes CIPEA/ILCA/Mali*. Bulletin bibliographique du CIPEA/ILCA/Mali 1. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Bamako (Mali). 67 p.

Coulibaly P.T. (élaboré par). 1992. *Bulletin bibliographique — CIPEA/ILCA/Mali 4*. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Bamako (Mali). 18 p.

Coulibaly P.T. (élaboré par). 1992. *La bibliographie sur le lait au Mali — CIPEA/ILCA/Mali*. Bulletin bibliographique du CIPEA/ILCA/Mali 3.

CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Bamako (Mali). 13 p.

Coulibaly P.T. (élaboré par). 1992. *Tout savoir ou presque sur la nutrition animale au Mali — CIPEA/ILCA/Mali*. Bulletin bibliographique du CIPEA/ILCA/Mali 2. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Bamako (Mali). 17 p.

Haque I., Aduayi E.A. et Sibanda S. 1992. *Copper in soils, plants and ruminant animal nutrition with special reference to sub-Saharan Africa*. Plant Science Division Working Document B.20. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 53 p.

Haque I., Tekalign Mamc et Abiye Astatke. 1992. *Nutrients and soil surface management on highland vertisols of Ethiopia*. Plant Science Division Working Document B.21. CIPEA (Centre inter-

national pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 31 p.

Mekonnen Girma et Haque I. 1992. *Rhizobium germplasm resources at ILCA*. Plant Science

Division Working Document B.19. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 123 p.

Publications des réseaux

Adugna Tolera et Saïd A.N. 1992. Prospects for integrating food and feed production in Welayta Sodo, Ethiopia. In: *The complementarity of feed resources for animal production in Africa*. Publié sous la direction de J.E.S. Stares, A.N. Saïd et J.A. Kategile. Actes des séminaires conjoints des réseaux de recherche sur les aliments du bétail tenus à Gaborone (Botswana), 4-8 mars 1991. Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 309 à 318.

Bourzat D., Gautsch K.D., Baumann M.P.O. et Zerzin K.H. 1992. Principaux paramètres démographiques des ovins et caprins des parcours du centre de la Somalie. In: *Small ruminant research and development in Africa*. Publié sous la direction de B. Rey, S.H.B. Lebbie et L. Reynolds. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Nairobi (Kenya). p. 159 à 169.

Ohui S. et Rey B. 1992. Partial budget analysis for on-station and on-farm small ruminant production systems research: Method and data requirements. In: *Small ruminant research and development in Africa*. Publié sous la direction de B. Rey, S.H.B. Lebbie et L. Reynolds. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Nairobi (Kenya). p. 91 à 104.

Inyangala B.A.O., Rege J.E.O. et Itulya S. 1992. Growth traits of the Dorper sheep. 1. Factors

influencing growth traits. In: *Small ruminant research and development in Africa*. Publié sous la direction de B. Rey, S.H.B. Lebbie et L. Reynolds. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Nairobi (Kenya). p. 505 à 515.

Inyangala B.A.O., Rege J.E.O. et Itulya S. 1992. Growth traits of the Dorper sheep. II. Genetic and phenotypic parameters. In: *Small ruminant research and development in Africa*. Publié sous la direction de B. Rey, S.H.B. Lebbie et L. Reynolds. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Nairobi (Kenya). p. 517 à 526.

Kouame C., Hoefs S., Powell J. M., Roxas D. et Renard C. 1992. Intercrop *Stylosanthes* effects on millet yields and animal performance in the Sahel. In: *The complementarity of feed resources for animal production in Africa*. Publié sous la direction de J.E.S. Stares, A.N. Saïd et J.A. Kategile. Actes des séminaires conjoints des réseaux de recherche sur les aliments du bétail tenus à Gaborone (Botswana), 4-8 mars 1991. Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 137 à 146.

Muinga R.W., Thorpe W., Topps J. H. et Mureithi J. G. 1992. Responses to a *Pennisetum purpureum* (Napier grass) basal diet harvested at two different heights and fed with three levels of *Leucaena* forage to crossbred dairy cows in the

- subhumid tropics. In: *The complementarity of feed resources for animal production in Africa*. Publié sous la direction de J.E.S. Stares, A.N. Saïd et J.A. Kategile. Actes des séminaires conjoints des réseaux de recherche sur les aliments du bétail tenus à Gaborone (Botswana), 4-8 mars 1991. Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 75 à 83.
- Olaloku E.A. et Debrah S. 1992. Research priorities for the development of appropriate feeding systems for dairy production in sub-Saharan Africa. In: *The complementarity of feed resources for animal production in Africa*. Publié sous la direction de J.E.S. Stares, A.N. Saïd et J.A. Kategile. Actes des séminaires conjoints des réseaux de recherche sur les aliments du bétail tenus à Gaborone (Botswana), 4-8 mars 1991. Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 399 à 407.
- Rey B., Lebbie S.H.B. et Reynolds L. (sous la direction de). 1992. *Small ruminant research and development in Africa*. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 568 p.
- Senait Seyoum. 1992. Economics of small ruminant meat production and consumption in sub-Saharan Africa. In: *Small ruminant research and development in Africa*. Publié sous la direction de B. Rey, S.H.B. Lebbie et L. Reynolds. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 25 à 46.
- Stares J.E.S., Saïd A.N. et Kategile J.A. (sous la direction de). 1992. *The complementarity of feed resources for animal production in Africa*. Actes des séminaires conjoints des réseaux de recherche sur les aliments du bétail tenus à Gaborone (Botswana), 4-8 mars 1991. Réseau africain de recherche sur les aliments du bétail. CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). 418 p.
- Tekelye Bekēle et Kasali O.B. 1992. The effects of endoparasites on the productivity of Ethiopian highland sheep. In: *Small ruminant research and development in Africa*. Publié sous la direction de B. Rey, S.H.B. Lebbie et L. Reynolds. Actes de la première conférence biennale du Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, ILRAD, Nairobi (Kenya), 10-14 décembre 1990. Réseau africain de recherche sur les petits ruminants, CIPEA (Centre international pour l'élevage en Afrique), Addis-Abeba (Ethiopie). p. 271 à 281.

Etats financiers

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE

BILAN au 31 décembre 1992

(en milliers de dollars des Etats-Unis d'Amérique)

ACTIF

Actif réalisable et disponible	<u>1992</u>	<u>1991</u>
Liquidités et dépôts bancaires	7 937	10 234
Sommes à recevoir		
- des donateurs	1 671	1 718
- des employés	88	142
- d'autres sources	1 163	1 417
Stocks	1 402	1 443
Dépôts et paiements d'avance	<u>212</u>	<u>266</u>
Actif réalisable et disponible total	12 473	15 220
Travaux de construction en cours	22	188
Immobilisations	<u>10 313</u>	<u>10 977</u>
Actif total	<u>22 808</u>	<u>26 385</u>

PASSIF ET SOLDES

Sommes à payer:		
- aux employés	293	384
- aux fournisseurs	629	500
- à d'autres créanciers	1 285	1 600
Contributions versées à l'avance	1 236	1 330
Fonds de transit	511	1 415
Charges à payer	<u>2 355</u>	<u>2 871</u>
Exigibilités totales à court terme	6 309	8 100
Fonds de roulement	6 186	7 308
Soldes immobilisés	<u>10 313</u>	<u>10 977</u>
Soldes des fonds totaux	16 499	18 285
Passif et soldes totaux	<u>22 808</u>	<u>26 385</u>

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE
ETAT DES RECETTES ET DES DEPENSES
pour l'année s'achevant au 31 décembre 1992

(en milliers de dollars des Etats-Unis d'Amérique)

Recettes	<u>1992</u>	<u>1991</u>
Contributions annoncées	16 226	19 859
Autres revenus	<u>925</u>	<u>1 637</u>
Recettes totales	17 151	21 496
Dépenses de fonctionnement		
Recherche	11 142	12 035
Information	1 141	1 260
Formation et conférences	1 301	1 335
Administration générale et fonctionnement	3 065	3 672
Conseil d'administration et Direction générale	1 034	1 442
Amortissement	<u>1 419</u>	<u>1 394</u>
Dépenses totales de fonctionnement	19 102	21 138
Excédent des dépenses sur les recettes	<u>(1 951)</u>	<u>358</u>

(1991: excédent des recettes sur les dépenses)

CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE

ETAT DES SUBVENTIONS OCTROYEES

pour l'année s'achevant au 31 décembre 1992

(en milliers de dollars des Etats-Unis d'Amérique)

Contributions au budget ordinaire à utilisation non restreinte

	<u>1992</u>	<u>1991</u>
Autriche	150	175
Australie	114	0
Banque africaine de développement	0	250
Banque mondiale	4 000	4 710
Belgique	211	195
BMZ/Allemagne	644	672
Canada	839	951
Danemark	610	628
Etats-Unis d'Amérique	2 975	3 000
Finlande	192	1 111
France	184	336
Inde	0	17
Irlande	339	357
Italie	136	178
Japon	462	426
Nigéria	7	19
Norvège	641	719
Pays-Bas	135	482
Royaume-Uni	521	602
Suède	308	322
Suisse	<u>1 184</u>	<u>1 188</u>
Sous-total	<u>13 652</u>	<u>16 338</u>

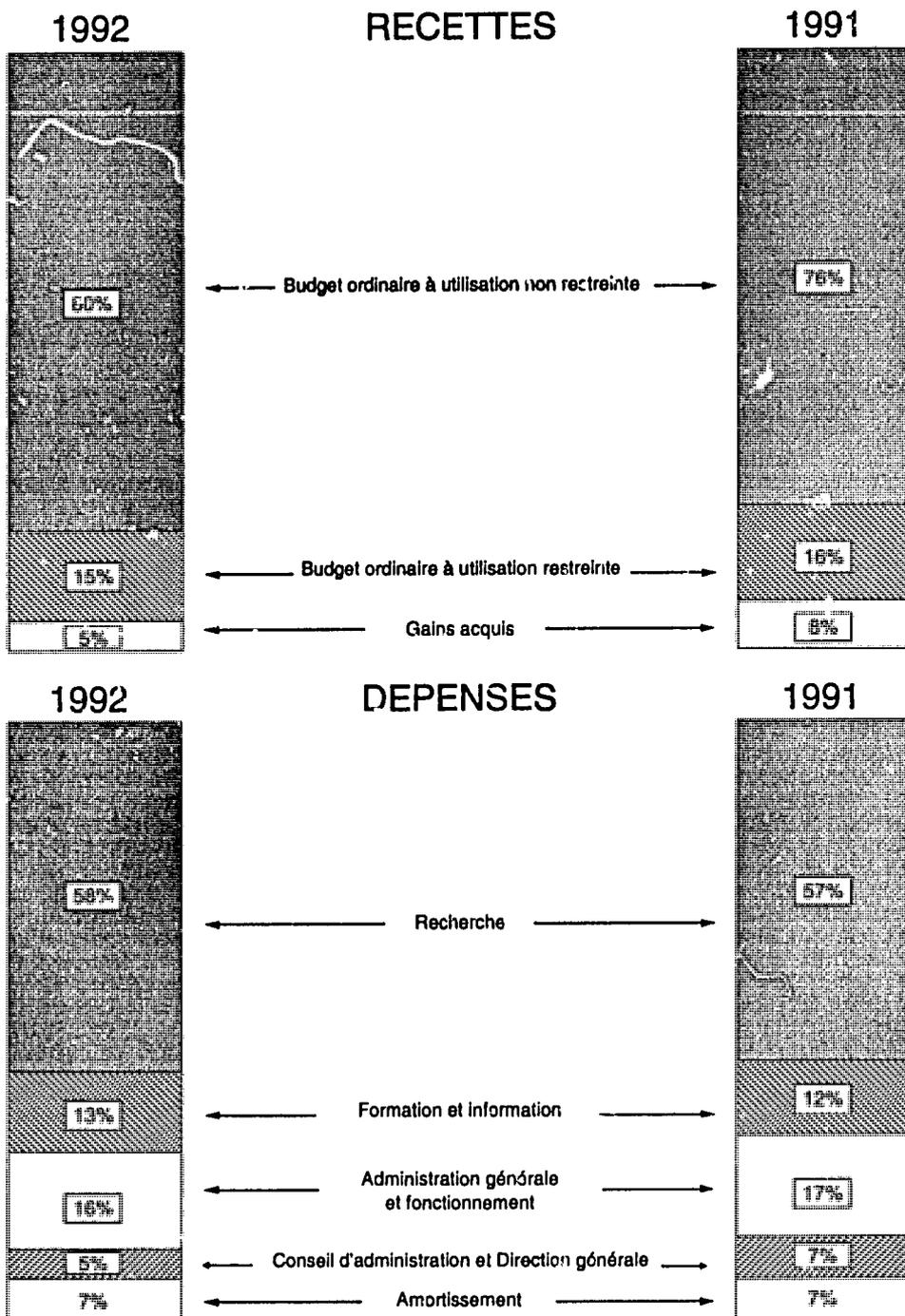
Contributions au budget ordinaire à utilisation restreinte

ACDI/Afrique orientale et australe - Atelier sur les industries d'élevage	9	0
Banque africaine de développement (BAD)	50	30
Belgique - Projet Zaïre	0	195
BMZ/GTZ - Evaluation des fourrages	75	140
BMZ/GTZ - Trypanotolérance	192	109
BMZ/GTZ - Ligneux à usages multiples	54	125
CEE - Recherche sur l'élevage des bovins N'Dama	0	290
CEE - Traction animale	84	171

Etat des subventions octroyées (suite)

	<u>1992</u>	<u>1991</u>
CEE - Formation	664	187
CEE - Petits ruminants	123	101
CRDI - Documentation sur l'élevage	0	15
CRDI - Sous-produits agricoles	0	40
CRDI - AFRNET	50	162
CRDI - Culture tissulaire de ligneux à usages multiples	0	12
CRDI - Coordination du Réseau de recherche sur les bovins	15	34
CRDI - Rhizobium	5	43
CRDI/Afrique orientale et australe - Atelier sur les industries d'élevage	43	0
FIDA	109	0
Finlande - Systèmes d'alimentation	0	519
Fondation Ford	0	6
Italie - Reproduction et santé animales	250	250
Norvège - Vertisols	0	100
OPEP - Recherche en milieu sahélien	30	30
PAID	0	70
Pays-Bas	149	0
Suisse - Formation	34	0
Suisse - Unité Semences fourragères	340	495
Suisse - Gestion des vertisols	<u>237</u>	<u>397</u>
Sous-total	2 513	3 521
Contribution complémentaire: OXFAM - Gestion des vertisols	<u>61</u>	<u>0</u>
Total des subventions octroyées	<u>16 226</u>	<u>19 859</u>

Provenance et utilisation des fonds en 1992 et en 1991



Répartition des dépenses par secteur de recherche

