

D. N. Sissoho SCS Kaolack

conférence

*Kaolack*  
*Mission J. 1987*

17 DEC. 1987

*1885*

---

# adaptation des systèmes d'élevage aux ressources alimentaires disponibles dans les pays tropicaux

---

T. R. Preston



**CTA**

---

**ADAPTATION DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE  
AUX RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES  
DANS LES PAYS TROPICAUX**

par

**T. R. PRESTON**

Conseiller en production animale tropicale

Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale  
Convention ACP-EEC de Lomé  
Ede-Wageningen Pays-Bas

**MOTS CLÉS :** utilisation des ressources, transfert de technologie, énergie, alimentation, bétail, aspects socio-économiques, enseignement, recherche, développement, stratégie d'élevage, objectif double, sevrage précoce, canne à sucre, légumineuses, urée-mélasses, communication scientifique, systèmes d'élevage.

© Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale  
CTA - 1987  
ISBN 92-9081-005-X  
Imprimé par UNIVERSA - Wetteren (Belgique)

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ .....	5
1. PRODUCTIVITÉ ANIMALE OU UTILISATION DES RESSOURCES .....	7
2. TRANSFERT DE TECHNOLOGIE .....	9
3. RELATION ALIMENTATION / ÉNERGIE .....	10
4. CONTRAINTES SOCIO-ÉCONOMIQUES POUR LA PRODUCTION ANIMALE .....	11
5. ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE COMME OUTILS DU DÉVELOPPEMENT .....	13
6. UNE STRATÉGIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLEVAGE .....	15
7. TECHNIQUES D'ÉLEVAGE APPROPRIÉES .....	15
7.1 Systèmes de production mixte, lait et viande .....	15
7.2 Allaitement restreint .....	17
7.3 Aliments et combustible à partir de cultures à double fin .....	17
7.4 Systèmes d'élevage intégrés .....	21
7.5 Compléments urée-mélasses .....	21
8. LE CHOIX DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE .....	22
9. COMMUNICATION .....	23
10. CONCLUSIONS .....	26
11. BIBLIOGRAPHIE .....	28

## RÉSUMÉ

Les améliorations attendues de la production animale dans les pays en développement n'ont pas eu lieu, principalement en raison du simplisme des objectifs qui privilégiaient la productivité plutôt que le rôle du bétail dans un système d'élevage global. D'autre part, les contraintes socio-économiques qui influencent l'acceptation des innovations, n'ont pas été suffisamment prises en considération.

Le transfert de technologie s'est vu accorder une plus grande importance que la recherche sur les ressources locales, et, trop souvent, les programmes mis en œuvre ont créé une «dépendance» vis-à-vis des importations, pour atteindre les objectifs techniques. Bien souvent, les innovations ne sont pas adaptées au système auquel elles sont sensées convenir, ou le système préconisé est inadapté.

Dans certaines communautés, l'énergie issue des ressources renouvelables devient aussi importante que l'alimentation. Cette situation devrait être considérée à la lumière des nouvelles options et possibilités qu'elle crée pour augmenter la production de biomasse, en particulier dans les régions tropicales.

L'enseignement et la recherche sont les outils essentiels du processus de développement. Toutefois, la formation dispensée dans le cadre d'un pays industrialisé (généralement tempéré), comporte des risques, dans la mesure où elle suggère des technologies et des techniques qui sont inapplicables et parfois totalement inadaptées dans le pays natal des étudiants.

Il est nécessaire de concevoir de nouvelles stratégies d'élevage qui tiennent compte des besoins et identifient les ressources locales, disponibles ou potentielles. Le système d'élevage doit alors s'adapter à ces besoins et ces ressources.

Des technologies appropriées sont citées en exemple. Il s'agit souvent de perfectionner des pratiques déjà comprises et appliquées par les paysans locaux ; et/ou qui portent sur des récoltes/plantes connues pour les utiliser de façon plus efficace. La production à deux fins lait/viande, l'élevage des veaux par allaitement, la production combinée d'énergie

et d'aliments à partir de plantes très productives, des systèmes d'élevage mixte intégrés et l'utilisation des suppléments d'urée, sont considérés comme des technologies de développement appropriées qui s'inscrivent dans le cadre de la stratégie définie ci-dessus.

Un obstacle important à l'adoption de stratégies d'élevage appropriées est le manque de communication entre scientifiques, planificateurs et décideurs au sein même des pays en développement et entre eux.

Les concepts de base sont les suivants : le système choisi devrait être adapté aux ressources ; c'est l'optimum économique qui devrait être visé et non le maximum biologique ; les objectifs prioritaires sont les travailleurs et les habitants des régions rurales.

## 1. PRODUCTIVITÉ ANIMALE OU UTILISATION DES RESSOURCES

On prétend fréquemment que les pays en développement ne connaîtraient pas de pénurie alimentaire s'ils parvenaient à rivaliser avec les taux de productivité agricole constatés dans le monde industrialisé. En termes de production par unité de terre, de travail et d'alimentation, il ne fait aucun doute qu'il y a des disparités considérables de production animale entre régions développées et en développement (Tableau 1.1). Il est tout aussi vrai que les taux élevés de productivité animale enregistrés dans les pays industrialisés sont dus à une utilisation disproportionnée des ressources mondiales (Borgstrom 1980), en particulier des hydrocarbures, de la pêche en mer ainsi que des tourteaux et farines riches en protéines.

TABLEAU 1.1  
Productivité du bétail dans les pays industrialisés  
et les pays en développement (FAO 1980)

	Industrialisés	Tiers Monde
Population (10 <sup>9</sup> )		
Humains	1,1	3,2
Unités de bétail (UB)*	0,42	0,96
Production de viande (kg/an)		
Par tête	32	6
Par UB	84	20
Par ha	6,4	2,6
Production de lait (kg/an)		
Par tête	330	26
Par UB	865	86
Par ha	66	11

\* UB = l'équivalent de 400 kg de poids vif.

Les pays en développement sont de grands producteurs de tourteaux oléagineux (Tableau 1.2) mais ceux-ci sont consommés principalement par le bétail européen, où s'accroissent les montagnes de lait et de viande qui désespèrent le contribuable et ont pour effet de restreindre les marchés des pays du Tiers Monde. Pourtant leurs exportations sont nécessaires pour l'obtention des devises étrangères qui servent à payer leurs dettes. Ce qui

est plus grave encore, c'est que les excédents deviennent des «dons» qui limitent encore plus les possibilités d'expansion des élevages locaux dans les pays en développement.

TABLEAU 1.2  
Commerce mondial de tourteaux protéiques d'oléagineux  
(Borgstrom 1980)

Pays	Importations	Exportations	Différence
	Millions de tonnes par an		
Industrialisés	18,7	9,4	+ 9,3
Tiers Monde	1,7	10,8	- 9,1

Le Tableau 1.3 révèle le déséquilibre de la consommation énergétique. Alors que la quantité d'énergie consommée par personne, sous forme d'aliments (exprimée en gigajoules), est de 50% supérieure dans les pays industrialisés par rapport aux pays en développement, la consommation totale d'énergie (par exemple : biens manufacturés, infrastructure, équipements et autres services) est de 600% supérieure. Les secteurs d'élevage «compétitifs» des pays industrialisés le seraient moins si leur accès aux matières premières dérivées des combustibles fossiles était réduit au niveau dont doivent se contenter actuellement les pays les plus démunis.

TABLEAU 1.3  
Utilisation de l'énergie par les pays industrialisés  
et par le Tiers Monde (d'après Porter 1983)

	Industrialisés	Tiers Monde
Population (10 <sup>9</sup> )	1,1	3,1
Énergie consommée (GJ/hab./an)		
Alimentation	5,1	3,4
Énergie totale	180	30

Dans le contexte de la présente discussion, il convient de poser la question suivante : pourquoi avons-nous besoin d'animaux hautement productifs ? L'argument fréquemment utilisé par les zootechniciens est que le rendement biologique est directement proportionnel au taux de productivité animale. Les généticiens ont fixé des objectifs pratiquement illimités à la production de lait par vache et au gain de poids par catégorie d'âge. Cela s'est fait au prix d'une sophistication accrue de l'alimentation à tel point que seuls les aliments les plus digestibles à haute teneur protéique (en particulier les grains de céréales et les tourteaux oléagineux) sont sélectionnés dans les formules alimentaires à moindre coût.



Les pays industrialisés, bénéficiant, pour la plupart, de climats tempérés, n'ont pas eu trop de difficultés à se procurer les ressources alimentaires nécessaires, étant donné que les céréales et les autres fourrages très nutritifs s'y cultivent aisément. Les pays ne disposant pas de terres pour les cultiver (par exemple : le Japon, Taïwan, Israël et les pays arabes), ont pu importer ces aliments à des prix relativement bas et les vendre aux agriculteurs à des prix souvent très réduits, grâce à leur puissance industrielle ou leur richesse en pétrole.

Les pays en développement, par définition, ne possèdent pas ces atouts. La plupart d'entre eux se situent dans les régions tropicales. Leurs économies ne génèrent pas suffisamment de devises étrangères qui leur permettent d'importer les aliments «de qualité» utilisables dans les systèmes d'élevage intensif. On peut, en outre, conclure qu'en règle générale il n'y a pas assez de ressources disponibles dans le monde pour que les pays pauvres – même s'ils en avaient les moyens – puissent en disposer actuellement de la même façon que le monde industrialisé.

Le défi auquel doivent faire face les planificateurs des pays en développement est donc considérable : il s'agit de parvenir à élever leur niveau de vie en utilisant de façon rationnelle leurs propres ressources nationales, en recourant le moins possible à celles provenant d'autres régions du monde.

## 2. TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Initialement, les stratégies du développement supposaient que le transfert de technologie, et non la «recherche», était la clé du progrès. Il a cependant été prouvé que, au moins dans le domaine de la production animale, le transfert direct des technologies des pays industrialisés vers les nations en développement avait rarement réussi, tant sur le plan technique qu'économique.

Les systèmes d'élevage des pays industrialisés sont fortement spécialisés et leurs taux de productivité sont élevés – généralement proches du potentiel génétique des animaux. Leur rentabilité est rendue possible par l'importance des entreprises, qui permet d'utiliser de manière optimale le capital, la main d'œuvre et les aliments.

Le transfert des technologies spécialisées concernant les élevages, des pays industrialisés vers les pays en développement, a parfois donné de bons résultats à court terme dans la production de protéines animales (par exemple : la création d'unités de production laitière et d'aviculture intensive, aux abords des grandes villes). Cependant, à long terme, il a entraîné une dépendance vis-à-vis des aliments importés. D'autre part, seuls les animaux génétiquement améliorés ont tiré le meilleur parti des systèmes transférés. Il est de plus en

plus difficile de poursuivre les importations de ce genre étant donné que les pays en développement manquent de devises étrangères et que les importations de pétrole et d'autres produits essentiels deviennent prioritaires dans l'économie nationale. Par ailleurs, les races locales et les aliments du bétail produits sur place ont été complètement négligés. C'est là une autre conséquence négative des technologies importées.

Les légumineuses tropicales constituent un exemple explicite de l'échec du transfert de technologie. Au cours des vingt dernières années, elles ont été le sujet favori des planificateurs de la zootechnie, qui ont vanté les mérites des pâturages riches en légumineuses dans les pays tempérés dont les élevages sont rentables, comme en Nouvelle-Zélande, ainsi que les succès des scientifiques australiens qui cherchaient à mettre au point des équivalents tropicaux. Or, cette technologie n'a pas apporté le progrès sensationnel escompté dans la production animale tropicale. Ceci s'explique surtout par le fait que le système légumineuses/graminées mis en œuvre par les agrostologues ne concorde pas avec les systèmes d'élevage préconisés par les zootechniciens. La qualité nutritive des pâturages tropicaux composés de légumineuses et de graminées n'est pas suffisante pour les vaches laitières à haut potentiel génétique, qui ont besoin d'aliments de très bonne qualité tels que céréales et ensilage de maïs. D'autre part, ces pâturages sont trop coûteux pour la production de viande bovine (même en Australie !) qui, en raison de sa faible productivité, ne requiert qu'un minimum d'investissements. Il est surprenant de constater que les légumineuses tropicales vont plutôt trouver leur place dans le développement d'un seul système de production bovine (à deux fins : lait et viande), système qui a été complètement négligé par les scientifiques des régions tropicales, alors qu'il était préféré par les éleveurs de ces régions !

Un troisième exemple d'échec en matière de transfert de technologie concerne les normes alimentaires et les besoins nutritionnels des animaux. Du point de vue économique, le défaut fondamental réside dans le concept de maximiser la productivité de l'élevage, ce qui consiste à rechercher (ce qui revient généralement à importer) les aliments adaptés au bétail. Cependant, il existe aussi des difficultés techniques, en particulier avec les aliments tropicaux, car des effets associés non-additifs et des interactions rendent les prédictions de productivité, déduites de l'analyse des aliments, beaucoup moins fiables que les méthodes empiriques de l'agriculteur expérimenté.

### **3. RELATION ALIMENTATION / ÉNERGIE**

La hausse du prix du pétrole a mis en évidence la nécessité de faire des recherches sur les sources énergétiques de substitution, en particulier sur celles qui sont renouvelables. Partant du principe que l'énergie supplémentaire dont auront besoin, à l'avenir, les pays en

développement doit provenir essentiellement de sources renouvelables, il est dès lors pertinent de faire quelques prévisions pour une population mondiale future qui devrait atteindre 16 milliards d'êtres humains.

M. Porter (1983) a évalué que si l'efficacité du captage d'énergie solaire se maintenait au niveau actuel (0,2%), la superficie de terres cultivées devrait presque doubler (pour passer de 1400 à 2500 millions d'hectares). Par contre, cette efficacité de captage devrait être accrue. Ainsi, il faut soit utiliser une superficie considérablement plus importante pour capter l'énergie solaire, soit accroître substantiellement le rendement de la conversion d'énergie solaire en biomasse. Il est dès lors très décevant d'apprendre que l'augmentation spectaculaire enregistrée dans la production de céréales, qui résulte de la «révolution verte», n'a pas eu pour corollaire l'accroissement de la capacité des nouvelles variétés de céréales, de capter l'énergie solaire. Il semblerait que la hausse de la production céréalière soit due essentiellement à des modifications survenues dans la répartition de l'énergie dans la plante, et non à des augmentations globales de la productivité végétale totale (Tableau 3.1).

TABLEAU 3.1  
L'impact de la révolution «verte» (Evans 1983)

<ul style="list-style-type: none"><li>- Ont augmenté :<ul style="list-style-type: none"><li>- la production de céréales</li><li>- la nécessité de se procurer des matières premières dérivées du pétrole</li></ul></li><li>- Ont diminué :<ul style="list-style-type: none"><li>- la production de paille</li><li>- le développement des racines</li><li>- la résistance aux parasites et aux maladies</li></ul></li><li>- L'EFFICACITÉ de la CAPTATION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE n'a pas VARIÉ !</li></ul>
--

#### 4. CONTRAINTES SOCIO-ÉCONOMIQUES POUR LA PRODUCTION ANIMALE

Il n'est pas facile d'introduire des innovations techniques dans le secteur de l'élevage, au niveau des petits exploitants. Sans une connaissance approfondie des tabous (religieux ou autres), des coutumes et de la sociologie des communautés villageoises, le chercheur a peu de chances d'édifier un système destiné à améliorer les méthodes traditionnelles. Les petits agriculteurs, qui subsistent en exploitant la terre, doivent d'abord assurer l'alimentation de leurs familles. Ensuite seulement peuvent-ils penser à améliorer l'état de leur bétail. Par conséquent, pour réussir, les innovations techniques doivent être introduites dans un cadre qui tienne compte des aspects suivants :

- la rentabilité financière immédiate doit être prévue dès l'application de l'innovation,
- l'innovation doit être relativement simple et ne devrait pas perturber les activités agricoles normales, telles que le repiquage et la moisson,
- les risques liés à la technique d'élevage doivent être minimales,
- les innovations techniques ne doivent être ni aléatoires ni pénibles, à moins que les bénéfices soient exceptionnellement élevés,
- les innovations techniques ne doivent pas aller à l'encontre des pratiques religieuses ou culturelles.

Même dans le cas d'une technologie ou d'une innovation appropriée, les contraintes liées à l'amélioration de l'élevage dans les pays en développement sont considérables. Pour appliquer les connaissances scientifiques aux plus pauvres du Tiers Monde, il ne suffit pas simplement d'exporter la technologie du monde industrialisé. En effet, les éleveurs sont trop nombreux et vivent souvent à l'écart des grands axes routiers ; à cela s'ajoute une barrière linguistique. La solution semble résider dans une action auprès de la communauté elle-même, par exemple en augmentant son degré d'autonomie.

Ce thème est évoqué en détail par M. Dolberg (1982, 1983) à propos d'essais, menés en Inde et au Bangladesh, sur l'introduction de techniques d'élevage. Son approche analytique pour une stratégie de développement de l'élevage illustre les facteurs complexes qui interagissent pour influencer sur la réussite du développement (Tableau 4.1).

TABLEAU 4.1  
Approche méthodologique pour une stratégie de développement de l'élevage (Dolberg 1983)

Culture/religion	Écologie	Aspects socio-économiques	Facteurs techniques
Tabous	Climat	Taille de l'exploitation	Budget national pour l'alimentation du bétail
Aptitudes	Niche écologique d'animaux	Besoin en devises étrangères	Intégration/concurrence avec la production d'aliments pour l'homme
	Adaptation à l'environnement local	Densité et croissance de la population	Mortalité et autres pertes
	Captage d'énergie solaire	Épargne et constitution d'un capital	Taux de productivité et utilisation des animaux
	Apport énergétique centralisé ou décentralisé	Progression des revenus prévue	Durée de la lactation et intervalle entre vêlages
	Rôle du fumier dans l'apport énergétique	Cadre institutionnel	
	Influence de la mécanisation et de la croissance démographique		

## 5. ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE : OUTILS DU DÉVELOPPEMENT

Il est possible que le transfert direct de technologie, du monde industrialisé vers le Tiers Monde, ait engendré plus de problèmes que de solutions. On en est de plus en plus conscient. De nombreuses erreurs ont été commises car la définition initiale des objectifs du développement agricole avait tendance à être simpliste (par exemple : accroître la production d'aliments humains).

L'intensification de l'urbanisation, qui résulte souvent de la stratégie de développement mise en œuvre au cours des vingt dernières années, a révélé la place essentielle qu'occupe l'approvisionnement alimentaire dans les pays en développement. Tant que les personnes restent dans les régions rurales, l'alimentation n'est un problème qu'en cas de catastrophes, qu'elles proviennent de causes naturelles ou artificielles. C'est la croissance des villes qui a perturbé le développement. Les possibilités d'emploi dans les villes incitent les gens à quitter le village et, de ce fait, la capacité de production alimentaire s'en trouve réduite. On pensait que la solution résidait dans l'introduction de technologies dites de pointe, qui amélioreraient la productivité. Malheureusement, ces technologies créaient une plus forte dépendance énergétique.

Le concept de transfert de technologie était réalisable à l'époque où le pétrole ne coûtait pas cher, mais il est devenu relativement coûteux. La crise économique actuelle et les graves problèmes financiers et sociologiques auxquels sont aujourd'hui confrontés la plupart des pays démunis s'expliquent principalement par l'impérieuse nécessité de se procurer des hydrocarbures afin de promouvoir ou accélérer le développement.

La technologie seule ne suffit pas. En fait, appliquée à tort et à travers et hors du contexte de la situation locale, la technologie a des effets négatifs.

Quelles sont les solutions de rechange ? D'abord, il est nécessaire de définir des objectifs. Une fois que l'on a compris que les plus déshérités qui vivent dans les pays en développement sont ceux qui ont le moins bénéficié du «processus d'aide», on est amené à préciser la notion de «groupes à atteindre». Les plus pauvres du monde vivent surtout dans les régions rurales, principales productrices des produits de base de la nation. Par conséquent, l'aide aux pauvres des régions rurales aura des retombées bénéfiques sur l'approvisionnement alimentaire et contribuera à enrayer l'exode rural vers les bas quartiers des zones urbaines, qui posent un grave problème aux économies des jeunes nations.

L'objectif d'une stratégie de développement, destinée au milieu rural, peut être exprimé comme suit :

- Accroître le revenu et le bien-être des pauvres des régions rurales, c'est-à-dire les petits exploitants et les ouvriers agricoles démunis de terres, puisque presque tous les habitants des zones rurales s'adonnent, d'une façon ou d'une autre, à l'agriculture.

La place qu'occupent l'enseignement et la recherche en agriculture dans cette stratégie de développement n'est pas facile à déterminer. Il était plus aisé de la définir à l'époque de «l'ère technologique». Accroître la productivité animale peut être un exercice simple (par exemple en distribuant aux animaux une alimentation très concentrée). Cependant, quand la technologie doit s'intégrer dans le cadre socio-économique d'un village, les interactions et les effets associés limitent son application. Il est certain que non seulement la mise en œuvre mais aussi la conception des technologies requiert la participation d'équipes pluridisciplinaires de scientifiques.

Plus les objectifs deviennent vastes, plus il est difficile d'évaluer l'impact d'une innovation proposée. Comment mesurer le bien-être d'une famille ? Quel rôle joue le bétail dans l'amélioration du niveau ou de la qualité de la vie ? Il est bien évident qu'accroître les ressources énergétiques au niveau du village deviendra aussi important que produire davantage de nourriture. La raréfaction du combustible domestique devient une contrainte importante au développement, puisqu'il faut faire davantage d'efforts pour s'en procurer. Par conséquent, une grande partie du travail de la famille est détourné de l'agriculture pour survenir à ce besoin (Laumark 1982 ; Gill et Sultana 1982).

La technique élaborée par M. Slessor et ses collègues, pour mesurer l'impact de la technologie en termes de transferts d'énergie, permet d'évaluer convenablement les changements qui se produisent (Lewis et Slessor 1984). Des innovations favorisant une meilleure fixation de l'énergie solaire et de l'azote atmosphérique, sous forme de biomasse, et à la réduction du gaspillage par le recyclage, comportent des avantages écologiques considérables et contribuent à une plus grande autonomie des communautés villageoises.

Les scientifiques qui participent à la mise au point de ces stratégies doivent avoir, en plus de leur spécialisation, une vaste expérience et une très bonne connaissance des problèmes du développement. Comme le dit M. Tarte (1985) : «A l'avenir, les architectes des stratégies de développement agricole doivent absolument être formés dans le milieu même où leurs stratégies seront appliquées.»

La formation de longue durée des étudiants en agriculture originaires de pays en développement, dans des instituts supérieurs d'outre-mer, a également engendré des problèmes particuliers au niveau de la détermination des priorités pour la recherche et le développement.

## 6. UNE STRATÉGIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLEVAGE

Le défi que doivent relever les experts en agriculture est tout aussi colossal que celui qui se présente aux sociologues et aux économistes. Il s'agit de maximiser la production d'énergie à partir de la biomasse tout en maintenant le niveau des apports alimentaires. Il faut de plus y parvenir dans le cadre d'une stratégie globale qui privilégie les problèmes socio-économiques liés à la création d'emplois plutôt que les aspects techniques, et l'autonomie plutôt que de l'auto-suffisance.

Les premières étapes, essentielles, sont l'identification des besoins et l'étude minutieuse des ressources existantes – aliments, bétail et agriculteurs. Le terme «ressources» est à prendre dans le sens large de sols, climats et cultures potentielles. Les systèmes d'élevage doivent être adaptés aux ressources et orientés vers l'optimisation économique plutôt que vers la maximalisation biologique.

De nouvelles technologies doivent être mises au point mais il est peut-être plus important de commencer par améliorer celles qui existent déjà. L'engouement actuel pour la recherche sur les systèmes d'élevage et de culture résulte de la reconnaissance tardive d'un fait évident : les agriculteurs du Tiers Monde sont beaucoup plus avisés et mieux informés que les planificateurs ou les zootechniciens quant il s'agit d'utiliser les ressources.

## 7. TECHNIQUES D'ÉLEVAGE APROPRIÉES

Nous avons retenu cinq exemples de technologies qui méritent, semble-t-il, d'être diffusées plus largement. Il s'agit :

- du système d'élevage de bovins à deux fins, lait et viande,
- de l'allaitement restreint,
- de la production d'aliments pour les animaux et de combustible, à partir de cultures à deux fins, en particulier des légumineuses,
- des systèmes d'élevage intégrés,
- des suppléments urée-mélasses.

### 7.1 SYSTÈMES D'ÉLEVAGE DE BOVINS POUR LE LAIT ET LA VIANDE

La plupart des éleveurs traditionnels des pays en développement pratiquent des systèmes d'élevage de bovins qui assurent en même temps des productions de lait et de viande, pour des motivations économiques (pour payer le gardien du troupeau) et

nutritionnelles (par exemple, dans la tribu Borana en Afrique orientale, la demande de lait de vache est telle qu'il n'en reste plus suffisamment pour assurer la croissance normale des veaux).

Il y a de bonnes raisons de penser que la façon la plus économique de satisfaire la demande accrue de lait et de viande, constatée dans les pays en développement, consiste à améliorer les systèmes actuels de production de bétail à double fin plutôt qu'à encourager les productions séparées de lait et de viande.

Cet argument repose sur les points suivants :

- les consommations relatives de lait et de viande dans les communautés non-végétariennes,
- la concurrence entre vaches «hautes productrices de lait» (+ de 3000 l/an) et monogastriques ou êtres humains, pour les mêmes ressources alimentaires
- la préférence pour le lait riche en matière grasse produit par les bufflesses, en particulier dans le sous-continent indien,
- le rôle croissant de la traction animale et la nécessité de pouvoir utiliser à cet usage des animaux à vocation laitière,
- dans la plupart des pays, le besoin de souplesse imposé par une commercialisation inadéquate.

Les systèmes de production lait/viande présentent un grand intérêt : le lait utilisé pour sevrer précocément les jeunes animaux est un supplément catalytique, si bien que les ressources alimentaires de base sont utilisées de façon plus efficace. Une meilleure nutrition en énergie et en protéine dans les premiers mois de la vie des animaux devrait assurer un poids vif plus important à l'âge adulte, ce qui représente un atout considérable pour les bœufs de trait.

De tels animaux offrent d'autres avantages dans les pays tropicaux où les races locales, de par leurs caractéristiques intrinsèques, produisent peu de lait. Même en l'absence des contraintes liées à la nutrition et à l'environnement, leur productivité reste de loin inférieure à celles d'autres races pures ou croisées (Preston et Willis 1974). En outre, étant donné que la population réclame un accroissement de la production alimentaire, il pourrait s'avérer nécessaire de diminuer le nombre de bœufs et d'augmenter celui des vaches, qui produisent du lait et des veaux, et peuvent servir à certains travaux de trait.

Pour produire des bovins à deux fins, on a recours à l'insémination des animaux de races locales, en utilisant la semence de taureaux exotiques qui ont fait leurs preuves sur le plan de la production de lait. De tels taureaux devraient provenir, de préférence, de races ou de lignées réputées pour leur production de viande. Les jeunes animaux qui résulteraient



de cette insémination hériteraient ainsi des caractéristiques satisfaisantes pour les différents besoins (lait, viande et traction).

## 7.2 ALLAITEMENT RESTREINT

Les bovins non-sélectionnés issus de croisement et possédant plus de 50% de gènes «Bos indicus» ne donnent pas facilement leur lait sans la présence du veau. Cette constatation a amené les scientifiques à encourager le développement de races dont la proportion de gènes de races laitières européennes est supérieure à «5/8ème», qui semble être le niveau minimal de sang exotique nécessaire pour assurer une descente normale du lait sans stimulation exercée par le veau (Alvarez *et al.* 1980).

La descente du lait reste un problème dans les unités laitières intensives qui disposent de salles de traite en épi ou rotative, où la traite s'effectue rapidement et demande peu de main d'œuvre. Dans la majorité des cas, de tels systèmes ne conviennent pas au contexte des pays en développement, où les troupeaux se composent de 1 à 5 animaux, où la main d'œuvre familiale est très disponible et où l'entretien des équipements est malaisé. Le principal avantage de l'association traite/allaitement restreint est qu'elle profite à la fois à la vache et au veau (voir le Tableau 7.1).

TABLEAU 7.1  
Avantages de l'allaitement restreint pour la vache et son veau (Preston 1983)

- Harmonise production et demande (approx. 5 kg de lait pour 1 kg de viande)
- Production moyenne par lactation (1500 kg) ; une haute aptitude pour la boucherie (1,2 kg/jour) peut être valorisée grâce aux ressources alimentaires et génétiques disponibles
- Conduite d'élevage simple (une seule traite journalière ; logement collectif des veaux)
- Meilleure santé du troupeau
- Croissance plus rapide et plus efficace des veaux

## 7.3 ALIMENTS ET COMBUSTIBLE À PARTIR DE CULTURES À DEUX FINS

On n'insistera jamais assez sur l'importance du développement de sources énergétiques à partir de ressources renouvelables. Il semble logique que de nombreux programmes sur ce sujet se concentrent dans les régions tropicales humides, qui présentent un potentiel beaucoup plus élevé (voir le tableau 7.2) que les régions à climat tempéré, en raison d'abord de la possibilité de cultiver tout au long de l'année et ensuite du meilleur rendement de la photosynthèse dans les plantes tropicales.

**TABLEAU 7.2**  
**Production de biomasse à partir de cultures tempérées et tropicales**  
**(céréales/soja comparés à canne à sucre/légumineuses arbustives)**

	Cultures énergétiques		Cultures protéiques	
	Sorgho	Canne à sucre	Soja	<i>Gliricidia</i>
Nombre de récoltes par an	2,5	1	3	5
Rendement annuel (t. MS/ha)				
– Biomasse	20	34	9	25
– Hydrates de carbone «solubles»	10	13		
– Protéines			2	4

*Gliricidia sepium* (légumineuse arbustive typique des zones tropicales).

La hausse des prix du pétrole a réduit la différence entre la valeur énergétique et la valeur alimentaire de l'hydrate de carbone (Tableau 7.3). Ceci encourage la production de cultures susceptibles de servir à la production d'énergie ainsi qu'à la production d'aliment pour l'homme et favorise à long terme les plantes tropicales produisant une forte biomasse, telles que la canne à sucre et les légumineuses. Auparavant, l'inconvénient de ces plantes, en tant qu'aliments traditionnels, était la proportion élevée de parois cellulaires lignifiées. Avec la nouvelle option «énergie», la présence de fibres devient un élément actif plutôt que passif.

**TABLEAU 7.3**  
 Comme combustible, les hydrates de carbone de la biomasse peuvent valoir entre 65 et 250 dollars par tonne de matière sèche. Cette fourchette de prix équivaut à celle des hydrates de carbone de la biomasse distribués au bétail (d'après Preston et Leng 1986)

Source de combustible	Densité énergétique (MJ/kg MS)	Prix approximatifs (dollars US/tonne)	
		Exportateur	Consommateur
Pétrole	37	140	250-500
Biomasse (MS)	17	65*	120-250*

\* Valeur énergétique de la biomasse par rapport à celle du pétrole.

L'application de technologies de fractionnement permettant de se servir de façon optimale du produit final facilitera l'utilisation efficace de ces cultures à finalité double (Preston 1980). Le contenu des cellules végétales (surtout des sucres) et des feuilles (riches en protéines) convient parfaitement à l'alimentation, tandis que les hydrates de carbone structuraux des parois végétales sont mieux appropriés à la production de combustible

## BIOMASSE UTILISÉE POUR L'ALIMENTATION ET COMME COMBUSTIBLE

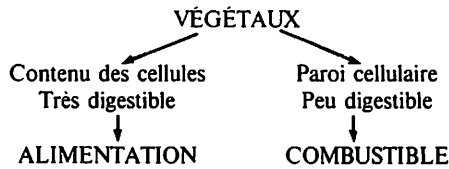


SCHÉMA 7.1

Fractionnement des végétaux en contenus cellulaires «solubles» et parois cellulaires «non solubles». Cette répartition permet d'utiliser la biomasse de manière efficace (Preston 1980)

(Schéma 7.1). La canne à sucre et les légumineuses conviennent particulièrement bien à ce genre de production à finalité double, puisque la première fournit de l'énergie et les secondes des protéines et que ces deux types de plantes servent également de combustible (Schéma 7.2).

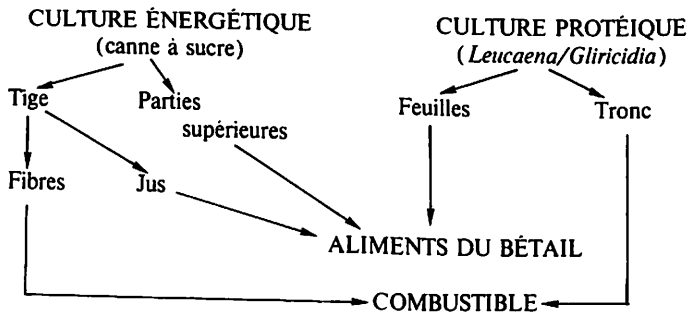


SCHÉMA 7.2

Fractionnement de la canne à sucre et d'une légumineuse arbustive : aliments du bétail et combustible (d'après Preston 1980)

Ce développement a ouvert des perspectives nouvelles et passionnantes pour les systèmes de production animale dans les régions tropicales. On peut envisager une forte productivité basée sur des cultures et des technologies bien adaptées aux contextes locaux. On considère que la productivité des porcs (Tableau 7.4) et des bovins (Tableau 7.5) nourris à l'aide de jus de canne à sucre est équivalente, et parfois supérieure, à celle enregistrée pour les animaux nourris avec des céréales. Après l'extraction partielle du jus, les fibres résiduelles ont été utilisées comme combustible pour la production de gaz (Lindgren A., communication personnelle). En Colombie, les feuilles de l'arbre *Gliricidia*, déjà utilisé comme poteau de clôture «vivant» dans l'ensemble de l'Amérique tropicale, sont

	Maïs/mélasses	Jus de canne
Poids vif (kg)		
Initial	42,6	38,6
Final	103	100
Gain de poids vif (g/jour)	894	991
Ration alimentaire (kg/jour)		
Maïs	1,59	
Mélasses	1,59	
Jus de canne		11,7
Complément protéique*	1,06	0,91
MS totale	3,56	3,29
Indice de consommation	3,99	3,36
Rendement de carcasse (% poids froid)	80,0	82,0

\* Contenait 40% de protéine, principalement du tourteau de soja.

TABLEAU 7.5

Performances de bovins à l'engrais alimentés avec du jus de canne à sucre ou des mélasses, ou sans complément protéique (Essai 1 : Duarte *et al.* 1982 ; essai 2 : Sanchez and Preston 1982)

Essai	1		2		2	
	Jus		Mélasses		Jus	
Complément protéique	Non	Oui	Non	Oui	Non	Ou
Poids vif (kg)						
Initial	182	186	279	266	261	279
Final	257	280	300	304	309	361
Gain journalier	0,85	1,02	0,25	0,55	0,80	1,00
Ration alimentaire (kg/jour)						
Jus	19	20	—	—	23	32
Mélasses			4,45	4,43		
Fourrage*	4,4	4,3	8,7	8,6	8,6	9,6
Complément**	—	0,4	—	1,0	—	1,0
MS totale	4,35	4,9	5,4	6,4	5,9	8,4
Indice de consommation (base MS)	5,6	4,8	22	12	7,4	6,4

\* Feuillage de *Leucaena* dans l'essai 1 et plante herbacée «African Star» dans l'essai 2.

\*\* Farine de poisson dans l'essai 1 plus du NH<sub>3</sub> (0,6% du jus) ; tourteau de tournesol dans l'essai 2 plus de l'urée (0,5% du jus).

TABLEAU 7.4  
Performances de porcs à l'engrais, alimentés avec du maïs et des mélasses  
ou du jus de canne à sucre (Fermin *et al.* 1984)

	Maïs/mélasses	Jus de canne
Poids vif (kg)		
Initial	42,6	38,6
Final	103	100
Gain de poids vif (g/jour)	894	991
Ration alimentaire (kg/jour)		
Maïs	1,59	
Mélasses	1,59	
Jus de canne		11,7
Complément protéique*	1,06	0,91
MS totale	3,56	3,29
Indice de consommation	3,99	3,36
Rendement de carcasse (% poids froid)	80,0	82,0

\* Contenait 40% de protéine, principalement du tourteau de soja.

TABLEAU 7.5  
Performances de bovins à l'engrais alimentés avec du jus de canne à sucre ou des mélasses, avec  
ou sans complément protéique (Essai 1 : Duarte *et al.* 1982 ; essai 2 : Sanchez and Preston 1980)

Essai	1		2		2	
Source d'énergie	Jus		Mélasses		Jus	
Complément protéique	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Poids vif (kg)						
Initial	182	186	279	266	261	279
Final	257	280	300	304	309	361
Gain journalier	0,85	1,02	0,25	0,55	0,80	1,32
Ration alimentaire (kg/jour)						
Jus	19	20	—	—	23	32
Mélasses			4,45	4,43		
Fourrage*	4,4	4,3	8,7	8,6	8,6	9,6
Complément**	—	0,4	—	1,0	—	1,0
MS totale	4,35	4,9	5,4	6,4	5,9	8,4
Indice de consommation (base MS)	5,6	4,8	22	12	7,4	6,4

\* Feuillage de *Leucaena* dans l'essai 1 et plante herbacée «African Star» dans l'essai 2.

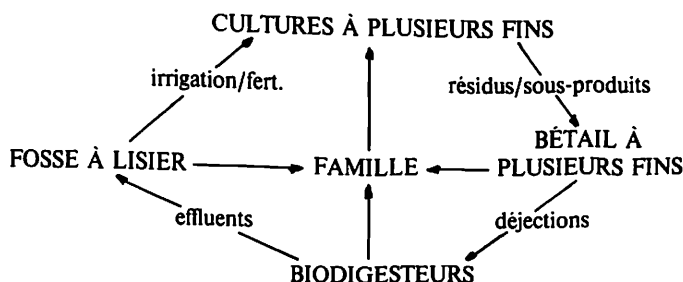
\*\* Farine de poisson dans l'essai 1 plus du NH<sub>3</sub> (0,6% du jus) ; tourteau de tournesol dans l'essai 2 plus de l'urée (0,5% du jus).

récoltées, séchées au soleil et incorporées dans les aliments pour volailles, se substituant ainsi aux pigments synthétiques importés pour la coloration du jaune d'œuf (Llano 1985). En tant que complément protéique dans l'alimentation des ruminants, elles pourraient s'avérer plus appropriées que les légumineuses herbacées, ne fût-ce que parce qu'elles poussent déjà, sous forme de mauvaise herbe, dans la plupart des régions tropicales.

#### 7.4 SYSTÈMES D'ÉLEVAGE INTÉGRÉS

L'objectif des systèmes d'élevage intégrés est d'optimiser la productivité agricole globale (culture et élevage) à partir des ressources disponibles en pratiquant des cultures à finalités multiples, et en utilisant les résidus et sous-produits comme éléments nutritifs pour les animaux et les plantes, et comme combustible.

Le Schéma 7.3 montre comment les ressources naturelles de base — énergie solaire, précipitations, azote atmosphérique, sols et exploitations agricoles — peuvent se combiner dans un système de production intégré visant à optimiser leur utilisation tout en limitant les pertes au minimum.



SCHEMA 7.3  
Diagramme montrant les échanges au sein des systèmes d'élevage intégrés

#### 7.5 COMPLÈMENTS URÉE-MÉLASSES

Tous les résidus de récoltes, qui représentent la majeure partie de l'alimentation des ruminants dans de nombreux pays tropicaux, et les pâtures naturelles durant la saison sèche, ne contiennent pas suffisamment d'azote pour fournir l'ammoniaque nécessaire aux microorganismes du rumen qui participent à la fermentation et à la digestion de tels aliments (Preston et Leng 1986). Dans ce cas, donner aux ruminants de l'urée peut

contribuer à améliorer considérablement l'efficacité alimentaire et/ou accroître la capacité de survie en cas de sécheresse (Tableau 7.6. et Preston et Lewis 1984).

TABLEAU 7.6

Influence d'une complémentation en urée dans l'eau de boisson sur la production laitière des brebis, la croissance et la résistance des agneaux ; le régime de base consistait en herbe de prairie naturelle, mure ou sèche (Stephenson *et al.* 1981)

Traitement	Production de lait par brebis (ml/4 h)	Croissance des agneaux (g/jour)	Mortalité des agneaux (%)
Pas de complément	110	42	9
Urée (2,2 g/lière d'eau)	125	76	0

La difficulté de doser de façon équilibrée l'urée que l'on ajoute à l'alimentation et le risque de toxicité en cas de surdosage limitent l'application de cette technique. Ces problèmes ont pu être surmontés en incorporant l'urée dans des blocs à lécher solides à base de mélasse. Cette méthode a été largement acceptées par les éleveurs dans les villages et par les pasteurs (Leng et Preston 1984 ; Sansoucy 1985 ; Preston et Leng 1986).

## 8. LE CHOIX DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE

Le développement de la production intensive de porcs et de volailles se fonde sur les motifs suivants : ces espèces ont des capacités de valorisation des aliments et de reproduction très élevées. En revanche, les ruminants peuvent transformer les aliments celluloseux, à condition qu'ils soient correctement supplémentés en protéines de grande valeur biologique.

Les problèmes importants, en particulier en termes d'utilisation des ressources dans la plupart des pays en développement, résident dans le fait que la «supériorité» des porcs et des volailles n'est manifeste que quand les aliments à base de céréales sont disponibles à un prix modéré. De plus, ces types d'élevage nécessitent d'excellentes aptitudes de gestion et un environnement bien maîtrisé (abris en bon état avec possibilité de régulation de la température et de l'humidité, et prévention correcte des maladies). Sans ces garanties, les animaux à génotype amélioré – composante essentielle pour obtenir des performances élevées – ont des difficultés à survivre, sans parler des difficultés de production dans le contexte des villages. Telles sont les principaux obstacles qui sont liés aux prix des hydrocarbures et il sera de plus en plus difficile de les surmonter.

Pour l'élevage de ruminants, l'efficacité alimentaire n'est pas simplement fonction de l'utilisation totale des aliments par unité de production puisque leur aliment de base est souvent composé de résidus de récolte ou de sous-produit, de faible valeur sauf pour eux. Dans ce contexte, on peut considérer que l'efficacité alimentaire est fonction de l'utilisation du complément – qui est utilisé à d'autres fins que l'alimentation des ruminants (par exemple pour l'exportation, l'alimentation des animaux monogastriques ou même l'alimentation humaine). La comparaison s'établit alors entre les taux de transformation de 2 à 4 kg de céréales par kg de poids vif respectivement pour les volailles et les porcs, et les taux de conversion du complément dans un régime à base de déchets ou de sous-produits de cultures pour les ruminants, qui peut parfois être inférieure à 1 (par exemple, l'incorporation de tourteaux de poisson dans les mélasses et les régimes à base de paille ammoniacuée) et est généralement de l'ordre d'1 à 2 kg de complément par kg de gain de poids vif (Tableau 8.1).

TABLEAU 8.1

Exemples sélectionnés sur l'influence des compléments riches en protéines à digestion intestinale (PI) sur le gain de poids vif et l'indice de consommation (gain de poids en kg/kg de complément) chez des bovins consommant différentes rations de base avec des niveaux corrects d'azote fermentescible (Preston et Leng 1986)

Source de protéine à digestion intestinale	Régime de base	Vitesse de croissance (g/j)		IC* du complément
		- PI	+ PI	
Farine de poisson	Mélasses	370	1000	0,7
Farine de poisson	Paille de riz**	100	400	0,17
Graine de coton	Herbages secs	- 320	+ 20	1,9

\* Quantité de complément (kg)/kg de poids vif supplémentaire en comparaison avec le régime non-complémenté.

\*\* Traitement ammoniacal par la méthode ensilage-urée.

Pourquoi concentrer l'élevage sur les ruminants ? Les arguments en faveur de ce choix sont complexes mais la raison principale est la suivante : les unités d'élevage intensif de volailles et de porcs requièrent bien plus de matières premières à base d'hydrocarbures que les unités d'élevage de ruminants, qui, parfois, n'en nécessitent quasiment pas. Quand les compléments précieux sont rares, il faut certainement accorder la priorité aux ruminants.

## 9. COMMUNICATION

Dans les pays du Tiers-Monde, les projets de développement de l'élevage, mis en place par les agences internationales ou bilatérales se sont souvent soldés par des échecs. Nombre



de ces échecs sont dûs au fait que les technologies transférées étaient «inadaptées» ; ce point a déjà été évoqué précédemment.

Si l'on analyse ces projets et leurs antécédents, on constate, du début à la fin, un problème de communication (Figure 9.1). Au départ, on se rend compte qu'il est trop facile d'introduire les mauvaises technologies, parce que celles-ci proviennent des pays industrialisés et que les communications des pays industrialisés vers les pays en développement sont généralement bien établies. À l'arrivée, on constate qu'il est difficile d'identifier les technologies qui conviennent et encore plus de les appliquer, car ces bonnes technologies proviennent le plus souvent d'autres pays en développement et entre ces pays les communications sont notoirement mauvaises.

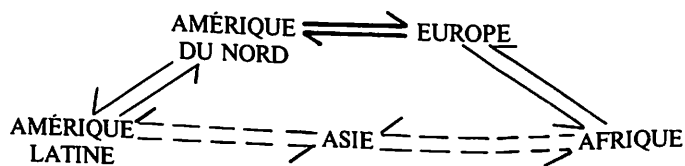


FIGURE 9.1  
Les barrières de la communication

Trois problèmes majeurs se posent :

- Comment éviter l'introduction des technologies inappropriées trop souvent favorisée par des institutions qui sont fortement intéressées (par exemple : par la possibilité de vendre des équipements, des animaux et des services) ?
- Comment identifier et transférer des innovations qui ont une chance raisonnable de donner de bons résultats ?
- Comment mettre au point de nouvelles technologies qui se fonderaient sur les recherches en cours ?

Tous ces problèmes sont liés à la communication, étant donné qu'ils traduisent l'importance du partage des informations entre pays en développement dont les conditions écologiques et les contraintes socio-économiques sont sensiblement identiques.

Il est évident que les technologies qui ont fait leurs preuves en Asie tropicale donneront très probablement de meilleurs résultats en Afrique tropicale que les technologies mises au point en Europe ou en Amérique du Nord, où le climat est tempéré. De même, les recherches en cours en Afrique présentent certainement une utilité directe pour l'Amérique centrale et du Sud ainsi que pour les Caraïbes.

La difficulté se situe au niveau de la communication :

- communication entre chercheurs, professeurs, vulgarisateurs et décideurs ;
- communication au sein des pays en voie de développement ;
- et communication entre pays connaissant des problèmes comparables.

Les entraves à la communication scientifique entre pays en développement sont très spécifiques. Si l'on examine les citations publiées dans un bulletin signalétique international telle que *Nutrition Abstracts and Reviews*, on constate une disproportion énorme entre les publications émanant de pays industrialisés et celles provenant de pays en développement.

Deux facteurs contribuent à entraver la communication : la langue et le contrôle des publications.

La plupart des revues scientifiques sont publiées en anglais et la majorité des jeunes scientifiques formés dans des pays non-anglophones ont des difficultés à comprendre l'anglais. Le deuxième problème concerne le fait que les scientifiques des pays anglophones ne comprennent généralement pas d'autre langue, de sorte que les travaux des scientifiques qui paraissent dans des revues qui ne sont pas écrites en anglais, sont rarement cités dans la littérature mondiale.

La publication de textes scientifiques originaux et de la plupart des revues scientifiques est le domaine presque exclusif des pays industrialisés. Les redevances à payer par page dans de nombreuses revues (en devises fortes !) excluent la plupart des collaborateurs potentiels originaires de pays en voie de développement. Les normes de rédaction mettent l'accent sur le style académique plutôt que sur la pertinence, l'intérêt ou le bien-fondé.

Que faire ? Les agences d'aide internationale devraient reconnaître qu'investir dans la communication est la façon la plus appropriée d'agir, puisque la communication favorise l'autonomie des peuples et leur capacité à s'aider eux-mêmes.

Soulignons en particulier la nécessité d'une revue internationale de zootechnie :

- qui paraîtrait dans les trois langues officielles des Nations Unies (espagnol, français et anglais),
- dont le comité de rédaction ferait preuve de solidarité et de compréhension envers les aspirations des jeunes scientifiques des pays en développement,
- qui accélérerait la publication d'informations concernant l'élevage dans les régions moins développées,
- qui renoncerait aux droits d'auteurs, encouragerait la photocopie et favoriserait la recherche bibliographique informatisée et la diffusion de l'information.

C'est une nécessité évidente. Les avantages en sont incontestables. Les coûts (par rapport aux budgets de la plupart des agences internationales et bilatérales) seraient minimes. Les moyens électroniques de communication dont dispose le monde industrialisé pourrait servir de force motrice. Manquent la volonté et l'engagement politiques d'une institution bénévole. C'est un projet tout à fait valable pour une agence qui se consacrerait à promouvoir la collaboration scientifique entre les nations en développement.

## 10. CONCLUSIONS

Il s'avère que nombreux sont les systèmes d'élevage des pays industrialisés qui ne conviennent pas à la majorité des pays du Tiers Monde. Continuer à viser des objectifs de production animale, spécialisée et intensive, consiste à développer des races d'animaux ainsi que des systèmes d'alimentation et de gestion qui donnent rarement de bons résultats, sur le plan économique ou technique, dans le contexte de la plupart des pays en développement.

Il devient urgent d'identifier des objectifs mieux adaptés au développement agricole, dont l'élevage doit faire partie intégrante, et définir les grandes orientations d'une stratégie qui permettra d'atteindre ces objectifs. Une nouvelle stratégie du développement devrait viser à «optimiser la productivité animale et végétale globale à partir des ressources disponibles par le biais d'une technologie intégrée qui utiliserait des cultures et des animaux à fins multiples, et comprendrait la transformation des déchets et des sous-produits en éléments nutritifs pour les animaux et les plantes ainsi qu'en combustible. Cette stratégie devrait être dirigée vers la paysannerie des régions rurales les plus démunies (Chambers 1983).»

Les éléments de la stratégie de développement nécessaires pour atteindre ces objectifs sont nombreux. Les aspects les plus importants sont :

- l'adaptation des systèmes d'élevage aux ressources disponibles,
- la sélection de cultures et de systèmes de récolte qui permettront de maximiser la production de biomasse et la fixation d'azote à l'aide d'un minimum de matières de base importées,
- la mise au point de techniques de transformation simples en vue de l'utilisation optimale des divers composants des récoltes à des fins multiples, telles que l'alimentation des humains et des animaux et l'approvisionnement en combustible,
- le recyclage des déchets,

- l'utilisation plus efficace et plus répandue des sous-produits agricoles et des résidus de récoltes comme aliments des ruminants ou directement comme combustible,
- l'utilisation d'animaux à fins multiples tels que les bovins et les buffles qui fournissent travail, lait et viande, et dont les déjections peuvent être utilisées comme combustible et comme engrais,
- l'intégration, dans le système de production, d'animaux monogastriques adaptés qui conviennent à l'utilisation des ressources tropicales, des sous-produits et des déchets (par exemple : canards, lapins et poissons).

On admet de plus en plus que l'élevage joue un rôle fondamental, souvent catalytique dans les processus de développement. Dans la plupart des pays en développement, la principale source de revenu en espèces de la plupart des agriculteurs, dont l'exploitation assure la subsistance, et des éleveurs pastoraux, provient de la vente d'animaux et de leurs produits (Leng et Brumby 1985). Les animaux constituent également une source de crédit et fournissent la force de traction. Ils produisent lait, viande et cuir. Dans le cadre des systèmes d'élevage actuels, il est possible d'accroître considérablement la productivité animale et de réduire les coûts.

Les concepts clés permettant de déboucher sur ces améliorations sont :

- l'utilisation optimale des ressources disponibles, plutôt que la maximalisation de la productivité animale individuelle (Preston et Leng 1986) ;
- une meilleure communication sur le plan scientifique entre les pays en développement ;
- et une stratégie orientée vers les pauvres des zones rurales, de sorte que ceux-ci soient les principaux bénéficiaires.

## 11. BIBLIOGRAPHIE

- ALVAREZ F. J., SAUCEDO G., ARRIAGA A. et PRESTON T. R., 1980. Effect on milk production and calf performance of milking crossbred European/Zebu cattle in the absence or presence of the calf, and of rearing their calves artificially. *Tropical Animal Production*, 5 : 25-37.
- BORGSTROM G., 1980. The need for appropriate animal production systems for the tropics. In : *Animal Production Systems for the Tropics*. Publication No. 8. International Foundation for Science, Stockholm.
- CHAMBERS R., 1983. Rural development : Putting the last first. Longmans, Harlow, UK.
- DOLBERG F., 1983. An analytical framework for livestock strategy in Bangladesh. In : *Maximum Livestock Production from Minimum Land* (Editors : C. H. Davis, T. R. Preston, M. Haque et M. Saadullah). Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, pp. 144-152.
- DOLBERG F., 1982. Political influences on the formation of livestock policies in India. In : *Maximum Livestock Production from Minimum Land* (Editors : T. R. Preston, C. H. Davis, F. Dolberg, M. Haque et M. Saadullah). Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, pp. 236-258.
- DUARTE F., ELLIOTT R. et PRESTON T. R., 1982. Fattening cattle with sugar cane juice : effect of the conservation of the juice with ammonia and the use of *Leucaena leucocephala* as a source of protein and forage. *Tropical Animal Production*, 7 : 169-173.
- EVANS L. T., 1983. Photosynthetic Activity and Partitioning. In : *Chemistry and World Food Supplies : The New Frontiers Chemrawn II* (Editor : L. W. Shemilt). Pergamon Press, Oxford, pp. 621-631.
- FAO, 1980. Production Yearbook FAO, Rome.
- FERMIN D., FERMIN R., PIÑA A. et MENA A., 1984. Sugar cane juice as a substitute for maize and molasses in diets for fattening pigs. *Tropical Animal Production*, 9 : 271-274.
- GILL G. C. et SULTANA W., 1982. Women's role in small farm resource management : a case study in Joydebpur, Bangladesh. In : *Maximum Livestock Production from Minimum Land* (Editors : T. R. Preston, C. H. Davis, F. Dolberg, M. Haque et M. Saadullah). Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, pp. 236-258.
- LAUMARK S., 1982. Women's contribution to intensive household production in Bangladesh. In : *Maximum Livestock Production from Minimum Land* (Editors : T. R. Preston, C. H. Davis, F. Dolberg, M. Haque et M. Saadullah). Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, pp. 79-104.
- LENG R. A. et BRUMBY P. B., 1985. Cattle production in the tropics. 13th International Congress of Nutrition, Brighton (In press).
- LENG R. A. et PRESTON T. R., 1984. Nutritional strategies for the utilization of agroindustrial byproducts by ruminants and extension of the principles and technologies to the small farmer in Asia. In : *5th World Conference on Animal Production*, Tokyo, pp. 310-318.

- LEWIS C. et SLESSOR M., 1982. Bio-energy resources Chapman and Hall, London.
- LLANO A., 1985. A case study : Colombia. In : *Expert Consultation on the Substitution of Imported Concentrate Feeds in Animal Feeding Systems in Developing Countries*. FAO, Bangkok.
- PORTER G., 1983. Food and Energy : Interdependent World Needs. In : *Chemistry and World Food Supplies – The New Frontiers* (Editors G. Bixler and L. W. Shemilt). IRRRI : Manila.
- PRESTON T. R., 1977. Strategy for cattle production in the tropics. *World Animal Review*, 21 : 11-17.
- PRESTON T. R., 1980. A model for converting biomass (sugar cane) in animal feed and fuel. In : *Animal Production Systems for the Tropics*. Publication n° 8. International Foundation for Science, Stockholm.
- PRESTON T. R., 1983. Restricted Suckling : Effects on cow and calf performance. In : *Maximum Livestock Production from Minimum Land* (Edited by : C. H. Davis, T. R. Preston, M. Haque et M. Saadullah). Bangladesh Agricultural University : Mymensingh, pp. 54-66.
- PRESTON T. R., 1986. Guidelines for the development of milk production systems in the tropics. Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation, Ede-Wageningen, Netherlands (submitted).
- PRESTON T. R. et LEWIS K. G., 1984. The use of a liquid ureamolasses, mixture for drought-feeding of livestock. Report to ILCA, Addis Ababa.
- PRESTON T. R. et WILLIS M. B., 1974. Intensive Beef Production (2nd Edition). Pergamon Press, Oxford.
- PRESTON T. R. et LENG R. A., 1984. Supplementation of diets based on fibrous residues and byproducts. In : *Straw and Other Fibrous Byproducts as Feed* (Editors : F. Sundstol et E. Owen). Elsevier Press, Amsterdam, pp. 373-413.
- PRESTON T. R. et LENG R. A., 1985. Matching Livestock Systems with Available Feed Resources. International Livestock Centre for Africa (ILCA). Publishing Unit : In press.
- SANCHEZ M. et PRESTON T. R., 1980. Sugar cane juice as cattle feed : comparisons with molasses in the absence or presence of protein supplement. *Tropical Animal Production*, 5 : 117-124.
- SANSOUCY R., 1985. Manufacture of molasses-urea blocks in the Sahel. *World Animal Review* (In press).
- STEPHENSON R. G. A., EDWARDS J. C. et HOPKINS P. S., 1981. The use of urea to improve milk yield and lamb survival of merinos in a dry tropical environment. *Australian Journal of Agricultural Research*, 32 : 497-509.
- TARTE R., 1984. Lineamientos de una estrategia para fortalecer la cooperacion regional en materia de investigacion y desarrollo agropecuario. In : *Seminario-Taller sobre politica de Investigacion y Desarrollo*. CATIE, Turrialba.



## LE CENTRE TECHNIQUE DE COOPÉRATION AGRICOLE ET RURALE (CTA)

Le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) est installé depuis 1983 à Ede/Wageningen au titre de la Convention de Lomé entre les États Membres de la Communauté européenne et États du groupe ACP.

Le CTA est à la disposition des États ACP pour leur permettre un meilleur accès à l'information, à la recherche, à la formation ainsi qu'aux innovations dans les secteurs du développement agricole et rural et de la vulgarisation.

### Les États ACP

Angola  
Antigua et Barbuda  
Bahamas  
Barbade  
Belize  
Bénin  
Botswana  
Burkina Faso  
Burundi  
Cameroun  
Cap Vert  
Centrafrique  
Comores  
Congo  
Côte d'Ivoire  
Djibouti  
Dominique  
Éthiopie  
Fidji  
Gabon  
Gambie  
Ghana

Grenade  
Guinée  
Guinée Bissau  
Guinée Équatoriale  
Guyane  
Jamaïque  
Kenya  
Kiribati  
Lesotho  
Libéria  
Madagascar  
Malawi  
Mali  
Maurice  
Mauritanie  
Mozambique  
Niger  
Nigéria  
Ouganda  
Papouasie-Nlle-Guinée  
Rwanda  
Saint-Christophe et Nevis

Sainte Lucie  
Saint-Vincent et Grenadines  
Salomon  
Samoa Occidentales  
Sao Tome et Principe  
Sénégal  
Seychelles  
Sierra Leone  
Somalie  
Soudan  
Suriname  
Swaziland  
Tanzanie  
Tchad  
Togo  
Tonga  
Trinité et Tobago  
Tuvalu  
Vanuatu  
Zaïre  
Zambie  
Zimbabwe

### La Communauté Européenne

Allemagne (Rép. Féd.)  
Belgique  
Danemark  
Espagne

France  
Grèce  
Irlande  
Italie

Luxembourg  
Pays-Bas  
Portugal  
Royaume-Uni



#### CTA

Technical Centre for Agricultural  
and Rural Cooperation  
(ACP-EEC Lomé Convention)

#### Headquarters :

'De Rietkampen', Galvanistraat 9  
Ede, The Netherlands

#### Postal Address :

Postbus 380  
6700 AJ Wageningen  
The Netherlands  
Tel. (31)8380-20484  
Telex (44)30169 cta nl  
Fax (31)8380-31052

#### Brussels Branch Office

Rue de l'Industrie 4  
1040 Brussels, Belgium  
Tel. (32)2 513 74 35/6  
Telex (46)20577 cta bxl b

#### CTA

Centre Technique de Coopération  
Agricole et Rurale  
(Convention ACP-CEE de Lomé)

#### Siège :

'De Rietkampen', Galvanistraat 9  
Ede, Pays Bas

#### Adresse Postale :

Postbus 380  
6700 AJ Wageningen  
Pays-Bas  
Tél. (31)8380-20484  
Télex (44)30169 cta nl  
Fax (31)8380-31052

#### Antenne de Bruxelles

Rue de l'Industrie 4  
1040 Bruxelles, Belgique  
Tél. (32)2 513 74 35/6  
Télex (46)20577 cta bxl b