

PORCS et VOLAILLES sous les TROPIQUES

T. R. PRESTON

THE TECHNICAL CENTRE FOR AGRICULTURAL AND RURAL CO-OPERATION (CTA)

The Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation (CTA) was established in **1983** at Ede/Wageningen. It operates under the Lomé Convention between Member States of the European Union and the ACP States. CTA is at the disposal of the ACP States to provide them with better access to information, research, training and innovations in the fields of agricultural and rural development and extension.

THE ACP STATES

Angola	Gambia	St. Christopher and Nevis
Antigua and Barbuda	Ghana	St. Lucia
Bahamas	Grenada	St. Vincent and the
Barbados	Guinea	Grenadines
Belize	Guinea Bissau	Sao Tome and Principe
Benin	Guyana	Senegal
Botswana	Haiti	Seychelles
Burkina Faso	Jamaica	Sierra Leone
Burundi	Kenya	Solomon Islands
Cameroon	Kiribati	Somalia
Cape Verde	Lesotho	Sudan
Central African Republic	Liberia	Surinam
Chad	Madagascar	Swaziland
Comoros	Malawi	Tanzania
Congo	Mali	Togo
Côte d'Ivoire	Mauritania	Tonga
Djibouti	Mauritius	Trinidad and Tobago
Dominica	Mozambique	Tuvalu
Dominican Republic	Namibia	Uganda
Equatorial Guinea	Niger	Vanuatu
Eritrea	Nigeria	Western Samoa
Ethiopia	Papua New Guinea	Zaire
Fiji	Rwanda	Zambia
Gabon		Zimbabwe

THE EUROPEAN UNION

Austria	Germany	Netherlands
Belgium	Greece	Portugal
Denmark	Ireland	Spain
Finland	Italy	Sweden
France	Luxembourg	United Kingdom

PORCS et VOLAILLES sous les TROPIQUES

T. R. PRESTON

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	5
RÉSUMÉ	7
1 INTRODUCTION	9
2 OBSTACLES SOCIO-ÉCONOMIQUES À L'ÉLEVAGE PORCIN ET AVICOLE INTENSIF DANS LES PAYS TROPICAUX EN DÉVELOPPEMENT	9
2.1 Efficience biologique ou meilleure utilisation des ressources locales	9
2.2 Qui en bénéficie	10
2.3 Devises étrangères	10
2.4 Recyclage des excréta	10
3 APPROCHE NOUVELLE	11
3.1 Aliments non conventionnels	11
3.1.1 Sources de glucides	11
3.1.2 Protéines	11
3.2 Obstacles socio-économiques à l'utilisation des aliments non con- ventionnels	11
3.3 Perspectives d'utilisation des aliments non conventionnels	12
4 INTERACTIONS GÉNOTYPE-MILIEU	13
4.1 Aliments à forte teneur en cellulose	13
4.2 Aliments liquides	14
4.3 Températures extérieures élevées	15
4.4 Maladies	15
5 QUELQUES ALIMENTS TROPICAUX UTILISABLES POUR L'ALIMENTATION DES PORCS ET DES VOLAILLES	15
5.1 Sources de glucides	15
5.1.1 Racines de manioc	15
5.1.2 Patates douces	16
5.1.3 Bananes	16

5.1.4	Produits et sous-produits de la canne a sucre	16
5.1.4.1	Sucre cristallisé	16
5.1.4.2	Mélasses	17
5.1.4.3	Jus clair	17
5.1.4.4	Vesou	17
5.1.4.5	Ecumes de sucrerie	20
5.1.4.6	Moelle de canne a sucre	21
5.2	Sources non conventionnelles de protéines	21
5.2.1	<i>Canavalia ensiformis</i>	21
5.2.2	Feuillage de légumineuses arbustives	22
5.2.2.1	Farine de feuilles de <i>Leucaena</i>	22
5.2.2.2	Farine de feuilles de <i>Gliricidia</i>	22
5.2.2.3	<i>Erythrina</i> spp.....	22
5.2.3	Feuilles de cultures tropicales	23
5.3	Autres sources non conventionnelles de protéines	23
6	SYSTÈMES D'ALIMENTATION UTILISANT DES ALIMENTS NON CONVENTIONNELS	23
6.1	Aliments non conventionnels dans l'alimentation traditionnelle des porcs et des volailles	23
6.2	Nouveaux systèmes d'alimentation basés sur les aliments non conventionnels	24
6.2.1	Jus clair et mélasse A	24
6.2.2	Vesou	24
7	CONCLUSIONS	21

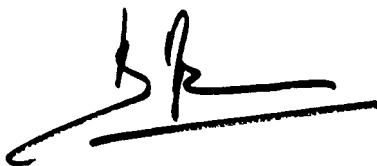
AVANT-PROPOS

Le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) a pour tâche essentielle de diffuser l'information scientifique et technique au profit des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique, signataires de la Convention de Lome.

Les principaux domaines concernés sont les suivants: la production végétale, l'élevage, l'agroforesterie, la pêche, l'aménagement rural ainsi que les aspects socio-économiques. Le Centre diffuse aussi bien les résultats de recherche que l'expérience acquise dans les projets de développement.

Dans le but d'aider les États ACP à améliorer leur potentiel de production animale, le CTA a demandé au Dr. Preston de réaliser une étude qui fait l'objet de cette publication. Le thème abordé a une implication économique importante et il intéresse de nombreux pays. L'auteur propose une alternative aux grands élevages intensifs et avicoles, peu adaptés aux pays ACP et souvent trop coûteux en aliments importés. Il propose des solutions permettant d'améliorer l'élevage en utilisant les ressources locales.

Moins de dépendance vis à vis des importations et une meilleure valorisation des potentialités nationales, tel est le principe défendu dans cet ouvrage. Il est en conformité avec les politiques définies par les États ACP.



Daniel Assoumou Mba
Directeur du CTA

RÉSUMÉ

L'efficacité biologique élevée et les faibles **besoins** de main d'œuvre caractérisant l'élevage porcin et avicole moderne des pays industrialisés ne sont pas les critères convenant nécessairement **pour** apprécier les conséquences au plan national de l'établissement d'élevages semblables dans les pays en développement. Dans de nombreux pays du tiers monde, la création d'emplois et la réduction des importations sont aussi prioritaires que la production d'aliments et, de ce point de vue, la qualité biologique, exprimée en termes d'efficacité et de productivité élevée, vient **derrière** la stratégie première visant à une meilleure utilisation des ressources locales.

Dans les pays tropicaux en développement, les aliments disponibles localement **pour** les porcs et les volailles sont très différents de ceux des pays industrialisés tous situés en zone tempérée. Les sources de glucides entrant relativement peu en concurrence avec les **besoins** de l'alimentation humaine sont les déchets de meunerie des **céréales** cultivées localement (**riz, sorgho** ou millet par **ex.**) ou **importées** (blé), les **racines** et les fruits (manioc, patates douces, **bananes**) et les **graminées** (canne à sucre). Les aliments riches en protéines sont les **graines** de coton, d'arachide ou de palmier à huile, les **graines** de légumineuses (canavalia par **ex.**), les feuilles de diverses cultures (manioc, patate douce) et d'arbres et de buissons appartenant ou non à la famille des légumineuses (leucaena, gliricidia, erythrina et canavalia par **ex.**).

Bien que les porcs et les volailles puissent utiliser la plupart de **ces** aliments «non conventionnels», l'incorporation de ceux-ci dans **des** régimes alimentaires conventionnels (**conformes au** modèle constant de l'aliment composé sec complet des pays industrialisés) est entravée par de nombreux facteurs nutritionnels (richesse en cellulose, présence de facteurs antinutritifs) et/ou socio-économiques (prix d'opportunité pour l'alimentation humaine, coût des transports ou des transformations, conservation limitée due à leur richesse en eau).

Ainsi, en dépit des potentialités élevées évidentes de ces aliments de remplacement, leur contribution économique à l'alimentation des porcs et des volailles dans les pays tropicaux en développement a été négligeable. La raison en est que les systèmes modernes d'élevage des porcs et des volailles se sont développés **grâce à** une stratégie d'adaptation des ressources à leurs besoins. Les systèmes devenant progressivement plus sophistiqués, surtout du fait des progrès de la génétique et de la lutte contre les maladies, les possibilités de modifier les

méthodes et l'alimentation de façon à permettre une plus grande utilisation des ressources locales ont progressivement diminué. L'élevage avicole intensif d'Afrique, d'Asie et d'Amérique Latine diffère ainsi à peine de son homologue en Amérique du Nord ou en Europe en dépit de la grande différence de climats et de conditions socio-économiques.

Il n'existe pas de raison biologique interdisant de baser l'élevage porcin et avicole des pays tropicaux entièrement sur les ressources locales. **De** plus, une telle politique d'utilisation des ressources locales permettrait d'augmenter considérablement la productivité par unité de ressources fondamentales disponibles (par ex. lumière, sol. **eau** et population).

Les mesures essentielles sont :

- l'établissement d'une politique fondamentale d'adaptation du système de production aux ressources disponibles,
- le choix de cultures et de systèmes de culture permettant **la** production maximale de biomasse,
- la mise **au** point de technologies permettant une utilisation efficace des différents constituants de la biomasse par **des espèces animales** ayant des types de digestion différents (monogastriques et ruminants) et à titre de combustible ou de matériau. Pour atteindre **ces** objectifs, il faut une politique de «systèmes agricoles» visant à optimiser l'activité agricole générale plutôt qu'à augmenter **au** maximum la production d'entreprises isolées.

La mise au point de systèmes d'alimentation des porcs (et des volailles) basés sur l'utilisation du jus de canne à sucre est traitée à titre d'exemple de cette politique de «systèmes». On **y** montre que l'entreprise d'élevage de porcs ne peut avoir la rentabilité maximale que si **la** canne à sucre **est cultivée sur** l'exploitation et qu'elle entretient à **la** fois des **porcs** et des **bovins** pour utiliser au maximum la biomasse produite.

1 INTRODUCTION

Dans les pays industrialisés mais aussi dans un grand nombre de pays en voie de développement, les systèmes d'élevage des porcs et des volailles sont devenus très spécialisés et sophistiqués. Les partisans de tels systèmes soulignent généralement leur efficacité biologique élevée et leurs faibles besoins de main d'œuvre, caractéristiques favorables à des opérations de grande ampleur permettant des économies d'échelle dans des entreprises à intégration verticale.

Dans des régions aussi différentes par le climat et le degré de développement socio-économique que l'Afrique occidentale et l'Europe du Nord par ex., l'élevage avicole intensif est étonnamment semblable. Le génotype des oiseaux est souvent le même, ainsi que les caractéristiques fondamentales de la ration formée de céréales, de tourteaux et de farines animales riches en protéines. Seul le logement varie, étant clos sous les climats froids et ouvert sous les climats chauds. Le poids et la qualité du produit livré dans les grandes surfaces sont presque identiques. La situation est un peu plus variable en ce qui concerne le porc mais l'organisation générale diffère peu entre pays développés et pays en voie de développement. Porcs et volaille sont des exemples parfaits d'adaptation des ressources au système.

2 OBSTACLES SOCIO-ÉCONOMIQUES À L'ÉLEVAGE PORCIN ET AVICOLE INTENSIF DANS LES PAYS TROPICAUX EN DÉVELOPPEMENT

2.1 EFFICACITÉ BIOLOGIQUE OU MEILLEURE UTILISATION DES RESSOURCES LOCALES

Malheureusement, dans la plupart des pays en développement, la majorité des aliments précités — et souvent la totalité d'entre eux — ne sont pas disponibles localement et doivent être importés contre des devises toujours peu abondantes. Les investissements nécessaires sont élevés et il est essentiel que les services comme l'eau et l'électricité soient sûrs. De plus ces élevages intensifs réduisent les possibilités d'embauche d'une main-d'œuvre non qualifiée.

Ces contraintes, surtout si on les considère à la lumière de la situation socio-économique de la plupart des pays en développement, rendent difficile l'utilisation du paramètre «efficacité biologique», pour mesurer les conséquences, au plan national, de la mise en place d'élevages porcins et avicoles intensifs dans ces pays.

2.2 QUI EN BÉNÉFICIE

Une question très pertinente est de savoir qui profite des systèmes d'élevage intensifs. Le consommateur, affirme-t-on généralement. Mais seulement le consommateur des villes, puisque **dans** les zones rurales les porcs, les volailles et les œufs produits localement sont généralement moins chers et mieux adaptés aux **goûts** locaux. **Les** systèmes intensifs ne créent pas d'emplois ; au contraire, leurs défenseurs soulignent le fait qu'ils exigent moins de main d'œuvre. **Les** éleveurs locaux ne font qu'un faible profit, puisque les aliments nécessaires, céréales, tourteau de **soja**, et les **animaux** « conçus sur ordinateur » doivent être importés.

2.3 DEVICES ÉTRANGÈRES

Presque tous les pays en voie de développement sont à **court** de devises étrangères, qui sont le principal moteur du développement économique et du bien-être social. Pour certains **usages** rien ne les remplace : achat d'équipements industriels, de matériel agricole, d'autobus, de **camions**, de voitures, recrutement d'experts. L'énergie entre presque **dans** la même catégorie et on a soutenu (**Lewis** et Slessor, **1983**) qu'elle est une denrée encore plus fondamentale que les devises étrangères, puisque l'économie des pays industrialisés tourne autour de l'énergie, surtout fossile.

Comme consommateurs d'énergie (directement **dans** le **cas** de poulets et de porcelets en élevage intensif nécessitant un **chauffage** au début de leur vie **ou** indirectement par les **besoins** de combustibles fossiles pour la production des céréales, des aliments protéiques, des machines et des équipements) et de devises étrangères, les élevages porcins et avicoles intensifs, entrent en concurrence pour les mêmes ressources, nécessaires au développement économique général et peu abondantes.

2.4 RECYCLAGE DES EXCRETA

De plus en plus, les excreta des porcs et des volailles sont recyclés en aliments ou en engrais ou amendements. Cette pratique bénéficiera **aux** paysans qui :

- intègrent volailles-porcs avec élevage bovin et cultures,
- peuvent produire sur leurs terres de la cellulose servant de litière aux volailles et recyclée ultérieurement en aliments.

3 APPROCHE NOUVELLE

3.1 ALIMENTS NON CONVENTIONNELS

Le premier point à mettre en question est la nécessité des céréales et du tourteau de soja dans la ration des porcs et des volailles en élevage intensif. D'un point de vue purement biologique, il existe un grand nombre d'aliments de remplacement. Cependant leur utilisation exigera nécessairement des modifications de la conception et du fonctionnement du système dans son ensemble — premier stade de la politique «d'adaptation du système aux ressources disponibles» (Preston et Leng, 1986).

3.1.1 Sources de glucides

Les racines de manioc et les patates douces, les bananes, les déchets de meunerie (son), les mélasses et le jus de canne à sucre constituent tous des aliments contenant des glucides digestibles par les monogastriques.

3.1.2 Protéines

Les sources nouvelles potentielles de protéines sont :

- les graines de plantes tropicales cultivées comme *Canavalia ensiformis*,
- les feuillages de certaines plantes cultivées (patate douce et manioc) et certaines légumineuses arbustives (*erythrina* et *leucaena*) et plantes aquatiques,
- les larves de mouches,
- les vers de terre.

3.2 OBSTACLES SOCIO-ÉCONOMIQUES À L'UTILISATION DES ALIMENTS NON CONVENTIONNELS

Le prix des aliments non conventionnels dépend de leur «coût d'opportunité», et de la concurrence d'autres utilisateurs. Par ex. la Colombie, l'Équateur, le Costa Rica, les Philippines et certaines îles des Caraïbes sont des exportateurs importants de bananes. Pour assurer la qualité des fruits livrés aux consommateurs, une inspection sévère des fruits est effectuée dans les centres d'emballage et tous ceux de qualité inférieure (20-25% en moyenne) sont rejetés. Selon la localisation des zones de culture des bananes, les fruits refusés sont jetés dans les rivières voisines (c'est le cas en général aux Philippines, au Costa Rica et en Colombie) ou ils sont vendus pour la consommation humaine sur les marchés locaux (comme à Sainte Lucie ou à la Grenade aux Caraïbes).

Dans le premier **cas** le coût d'opportunité des fruits rejetés est seulement le coût du transport et ceux-ci sont un aliment intéressant pour les animaux ; **dans** le second **cas**, la forte demande pour les fruits rejetés, comme aliment de base pour la consommation humaine, les rendent trop chers comme aliment pour les animaux.

Des limitations semblables valent pour l'utilisation des cossettes de manioc. Malgré l'importance des recherches consacrées à la mise au point de systèmes d'alimentation du porc **basés** sur le manioc (Gomez, 1977, 1979), cette technologie n'a pas été **appliquée** sur le terrain, **sinon** à très petite échelle. L'explication en est **sans** doute qu'en général le coût d'opportunité du manioc pour l'alimentation humaine dépasse **sa** valeur pour l'alimentation animale.

La nécessité de traitements peut être une autre limitation. Un grand nombre d'aliments non conventionnels sont riches en **eau**, comme par ex. les **bananes** de **tri** et le jus de canne à sucre. En premier lieu il n'est **pas** économique de transporter de l'**eau** sur une distance autre que négligeable, en second lieu la conservation de l'aliment est brève ; enfin il est souvent incommode d'utiliser des aliments riches en **eau** **dans** des installations importantes d'élevage du bétail, qui sont généralement conçues pour employer des aliments **secs**. Il va **sans** dire qu'en aucun **cas** pratiquement il n'est économique de déshydrater de tels aliments puisque cela se ferait invariablement **au** moyen de combustibles fossiles.

Le principal obstacle à une utilisation à grande échelle des **sons** de céréales est leur **taux** de cellulose relativement élevé. Cela vaut **particulièrement** pour les races modernes de volailles sélectionnées pour produire **dans** un milieu où **tous** les facteurs, nutritionnels en particulier, sont optimaux. Leur productivité baisse et leur sensibilité aux maladies augmente, quand elles reçoivent une ration dont la concentration en énergie est inférieure à l'optimum.

3.3 PERSPECTIVES D'UTILISATION DES ALIMENTS NON CONVENTIONNELS

La conclusion de l'analyse précédente n'est pas que les aliments non conventionnels ne peuvent pas servir de base à des systèmes de production de porcs et de volailles mais que ce sont ces systèmes qui doivent **être** « adaptés » de façon à pouvoir utiliser efficacement **ces** aliments « locaux », et **par** là même « appropriés ».

Si on exprime la production en nombre de porcs et/ou de volailles produites par unité de ressources de base (par ex. sol, lumière solaire ou **eau**), les potentialités des aliments non conventionnels sont **très** supérieures à celles des céréales et du tourteau de soja. Si l'on prend l'exemple de la canne à sucre

et qu'on la compare avec le sorgho dans la vallée du Cauca en Colombie, les productions respectives annuelles de biomasse sèche sont de 36 tonnes et 12 tonnes, dont 10 et 6 respectivement peuvent être utilisées pour l'alimentation des porcs et des volailles en employant des technologies applicables au niveau de l'exploitation (voir 6.2.2). ~~Si~~ on prend en compte les possibilités d'utiliser le reste de la biomasse (26 et 6 tonnes respectivement) pour alimenter des ruminants, les avantages des aliments non conventionnels sont encore plus évidents.

On discutera des avantages et des inconvénients des aliments non conventionnels les mieux connus et on cherchera comment les systèmes de production pourraient être modifiés de façon à utiliser efficacement ces aliments.

4 INTERACTIONS GÉNOTYPE-MILIEU

Ce n'est que récemment qu'on s'est intéressé **aux** possibilités de créer des souches de porcs ~~et~~ de volailles capables de supporter des climats durs ~~et/ou~~ d'utiliser des aliments non conventionnels.

4.1 ALIMENTS A FORTE TENEUR EN CELLULOSE

Les souches modernes de porcs et de volailles ont été développées pour avoir des performances optimales avec des aliments pauvres en cellulose leur permettant d'assimiler le maximum d'éléments nutritifs assimilables, nécessaires pour exprimer leur potentiel génétique «supérieur».

On a soutenu (Preston et Leng, 1986, Preston, 1986) que les bovins «à deux fins» utilisant de façon équilibrée les éléments nutritifs **absorbés**, à la fois pour la production de lait et **pour** la viande, conviennent mieux que les races laitières spécialisées. quand les aliments de base sont d'une digestibilité faible à moyenne et que leur digestion donne des quantités d'acides aminés, de précurseurs du glucose ~~et/ou~~ d'acides gras à chaîne longue non optimales par rapport à l'énergie **sous** forme d'AGV. Comme ces animaux utilisent leurs éléments nutritifs en priorité pour la synthèse de viande, les femelles adultes de ces **races** ont un excellent développement musculaire, dont on peut tirer profit quand l'utilisation des vaches **pour** l'attelage se justifie économiquement (voir de Lasson et Dolberg, 1985) ou que leur abattage **pour** la viande devient intéressant.

Les vaches sélectionnées uniquement pour leurs performances laitières ne conviennent pas pour un milieu où les aliments n'ont qu'une valeur nutritive moyenne, ~~car~~ ces races ont été sélectionnées pour consacrer la plus grande partie

des éléments nutritifs absorbés a la production de lait (Bines et Hart, 1978). En cas de restriction alimentaire, cette priorité donnée au lait fait qu'il ne reste plus d'éléments nutritifs pour la constitution de réserves ou pour les besoins de la reproduction. Cette compétition pour les éléments nutritifs influe négativement sur la rentabilité en réduisant la fécondité et en abrégant la carrière des animaux. De plus, les produits des races laitières ne conviennent pour la production de viande que lorsqu'on dispose d'aliments de haute valeur nutritive. Cela explique pourquoi, dans les pays en développement, les veaux mâles des races laitières telles que la Frisonne ou la Holstein sont toujours abattus peu de temps après leur naissance. Il se peut, au moins pour les volailles, qu'une souche ou un croisement à «deux fins» convienne mieux que des races et des élevages distincts, respectivement pour les œufs et la viande, quand le but est l'utilisation d'aliments non conventionnels et, en particulier, d'aliments à forte teneur en cellulose.

Une volaille à deux fins serait presque certainement plus grande que les hybrides de ponte ou de chair actuels. Bien que les petites volailles soient plus efficaces que les grandes, cela n'est vrai que lorsque la production commercialisable est les œufs ou/et la viande. Un oiseau de grande taille a une plus grande capacité à consommer des aliments peu énergétiques et il produit également davantage d'excréments. Ces deux particularités seront intéressantes quand l'élevage avicole fera partie d'un système agricole intégré où les excréta et les résidus cellulosiques de culture deviendront des éléments importants.

Des races de porcs caractérisées par un tube digestif de grande capacité relativement au poids corporel ont été développées en Chine dans le cadre d'une utilisation permanente d'aliments à forte teneur en cellulose.

4.2 ALIMENTS LIQUIDES

Les rations liquides ne présentent pas de problèmes pour les porcs et peuvent être plus économiques du fait d'un moindre gaspillage. En revanche, les pièces buccales des volailles sont moins bien adaptées à l'absorption de liquides.

Dans des essais d'alimentation à base de rations riches en mélasse, les canards et les dindons ont semblé moins éprouvés par ce régime que les poulets de chair et les pondeuses (Perez et coll., 1968, Perez et San Sebastian, 1970). La mélasse colle aux plumes de tous les oiseaux mais les canards sont capables de s'en débarrasser en nageant. Le long cou des dindons semble leur donner une certaine supériorité sur les poules pour consommer des rations liquides à base de mélasse (Valarezo et Perez, 1970).

Ainsi, les canards et les dindons peuvent être plus adaptés aux situations où les produits et sous-produits de la canne à sucre sont les aliments les plus largement disponibles et les moins coûteux.

4.3 TEMPÉRATURES EXTÉRIEURES ÉLEVÉES

Les températures extérieures élevées réduisent la consommation d'aliments et, par là, la productivité. Le problème est aggravé par les rations riches en cellulose dont le métabolisme produit de la chaleur supplémentaire. Les logements à environnement contrôlé sont une solution coûteuse, de même que l'utilisation d'aliments pauvres en cellulose.

Chez les volailles, il apparaît spontanément sous l'influence d'un gène récessif, des oiseaux à cou nu permettant une élimination plus facile de la chaleur (K. Peters, communication personnelle). De plus, la réduction du plumage fait que moins de protéines sont utilisées pour la synthèse des plumes, produit non commercialisable. On a introduit le caractère «cou nu» dans des souches productives de ponte et de chair qu'on étudie actuellement en milieu tropical en Afrique et en Malaisie (K. Peters, communication personnelle).

4.4 MALADIES

Dans certains pays tropicaux on soutient que les canards sont moins sujets aux maladies que les poules, en particulier dans les conditions d'élevage domestique primitif ayant cours dans de nombreuses régions d'Afrique et d'Asie. Cela peut être une justification supplémentaire pour accorder plus d'attention au canard qu'à la poule dans le développement des productions animales sous les tropiques.

5 QUELQUES ALIMENTS TROPICAUX UTILISABLES POUR L'ALIMENTATION DES PORCS ET DES VOLAILLES

5.1 SOURCES DE GLUCIDES

5.1.1 *Racines de manioc*

L'obstacle biologique à une utilisation exclusive des racines de manioc pour l'alimentation des porcs et des volailles est la présence d'un glucoside qui élève le taux d'acide cyanhydrique chez l'animal. Les contre-mesures comprennent la sélection de variétés à faible taux de glucoside et le séchage au soleil, qui détruit efficacement les éléments toxiques. Le taux de protéines du manioc est faible et

ses acides aminés ne sont pas équilibrés pour assurer la production d'œufs et la croissance. Il faut ainsi davantage de complément protéique quand on remplace les céréales par le manioc, et sa composition doit tenir compte des carences spécifiques des protéines du manioc (Gomez, 1977. Cuca, 1985).

5.1.2 *Patates douces*

Il n'y a pas d'autre limitation biologique à l'utilisation de la patate douce pour l'alimentation des animaux que son faible taux de protéines. L'obstacle à son utilisation est son coût d'opportunité, toujours plus élevé pour l'alimentation humaine.

5.1.3 *Bananes*

Elles ont été employées surtout pour l'alimentation des porcs, à l'état frais (fruits mûrs) ou ensilées (Clavijo et Maner, 1974, Cuca, 1985). Le principal glucide des bananes vertes ou «non mûres» est l'amidon sous une forme difficile à digérer. La cuisson et l'ensilage améliorent la digestibilité.

5.1.4 *Produits et sous-produits de la canne à sucre*

Plusieurs aliments de base peuvent être tirés de la canne à sucre: sucre cristallisé brut, mélasses, jus de canne ou produits des traitements industriels de la canne. Le jus de canne et les écumes de sucrerie peuvent provenir de la fabrication artisanale du «gur» (en Asie) ou de la «panela» (en Amérique Latine), le jus de canne peut également être produit sur l'exploitation agricole au moyen du même type de moulin ou de presse que celui utilisé pour la production du gur ou de la panela. On a aussi utilisé expérimentalement pour l'alimentation de porcs et de volailles (L. James, cité par Pigden, 1972) la moelle de canne obtenue par traitement des tiges au moyen d'un «séparateur» mécanique (Tiby, 1971, 1976 cité par Lipinsky et Kresoich. 1982).

5.1.4.1 Sucre cristallisé

Des recherches faites à Cuba à la fin des années 60 ont montré que le sucre brut pouvait remplacer tous les glucides dans la ration des volailles, sans effets apparents sur la production d'œufs ou de viande à condition que la formule du complément tienne compte des carences du sucre par rapport aux céréales (protéines et lipides) (Perez et coll., 1968, 1969).

Il semble qu'il n'existe pas de compte rendu de l'utilisation du sucre brut comme seule source de glucides chez le porc mais les réserves seraient les mêmes

que chez les volailles. Une meilleure utilisation du sucre brut est son association à la mélasse qui sera traitée ultérieurement.

5.1.4.2 Mélasse

La mélasse est le résidu non cristallisable obtenu après extraction du sucre brut du jus clair. Elle contient 50 à 60% de sucres (sucrose, fructose et glucose) et une forte proportion de matières minérales solubles (10-12%), surtout sels de potassium et de calcium. On pense généralement que ce fort taux de matières minérales est la cause de la diarrhée «physiologique» apparaissant chez le porc (McLeod et coll., 1968) et chez les volailles (Perez et coll., 1968), quand le taux de mélasse dans la ration dépasse 30 à 50%. Cet effet laxatif des taux élevés de mélasse diminue la consommation d'aliments chez le porc et les volailles, un «stress» se produit aussi chez les volailles dont le plumage est collé par la mélasse. La consistance liquide des excréments entraîne des problèmes d'élevage chez les volailles élevées sur litière épaisse.

L'utilisation de compléments cellulosiques (par ex. bagasses) pour combrer cet effet laxatif de la mélasse n'a pas réussi (Lassota et coll., 1968). L'incorporation dans la ration de sources de glucides peu cellulosiques ou sans cellulose et très digestibles comme le sucre brut (McLeod et coll., 1968) ou le maïs grain (Fermin et coll., 1985) a été plus efficace.

5.1.4.3 Jus clair

On a rapporté, pour la première fois à Cuba (Preston et coll., 1968), le succès de rations liquides pour porcs dans lesquelles le jus clair était la seule source de glucides et formait jusqu'à 70% de la matière sèche de la ration. Le jus clair est le jus de canne concentré dont aucun sucre n'a été extrait mais qui a été clarifié et filtré (pour éliminer les impuretés) et partiellement inverti (par transformation d'une partie du sucrose en ses éléments réducteurs, glucose et fructose) pour empêcher la cristallisation du sucrose. Il est plus riche en sucres et beaucoup plus pauvre en minéraux solubles que la mélasse.

Le jus clair n'est pas laxatif et entraîne la formation d'excréments de consistance normale (McLeod et coll., 1968).

5.1.4.4 Jus de canne à sucre (vesou)

C'est la matière brute utilisée pour la fabrication du sucre, tant industrielle qu'artisanale. Dans les deux méthodes le vesou est clarifié pour éliminer la plus grande partie des protéines et des minéraux. Cette clarification est réalisée par

addition d'extraits d'écorce d'arbre riches en tannin dans la fabrication artisanale du gur ou de la panela ; ou par addition successive de chaux et de **g**az sulfureux pour modifier le pH dans la fabrication industrielle. Le vesou est théoriquement plus nutritif que le sucre qui en dérive, puisqu'il contient encore des protéines, des minéraux et des vitamines même si ce n'est qu'à l'état de traces.

Les recherches sur l'utilisation du vesou comme seule source de glucides pour le porc ont **commencé** au Mexique (tableau 1) et ont été étendues à la République Dominicaine (tableau 2), où le jus de canne est devenu la base d'un élevage fermier du porc aussi bien à petite qu'à grande échelle (Mena, 1983). L'utilisation du jus de canne comme source de glucides chez le porc a été particulièrement efficace en termes biologiques et a **assuré** une productivité (vitesse de croissance, indice de consommation, qualité des carcasses) égale ou supérieure à celle des rations conventionnelles à base de céréales.

TABLEAU 1
Effets du poids vif initial sur les performances des porcs
recevant une ration à base de jus de canne à sucre (Mena et coll., 1981)

	Ration a base de jus de canne Poids vif initial (kg)			Ration témoin
	40	50	60	
Poids vif final (kg)	90,8	91,2	91,9	41.3
Gain moyen quotidien (g/j)	614	129	116	590
Aliments consommés (kg/j)				
jus de canne frais	10,9	11,5	13,1	
complément protéique	0,77	0,81	0,86	3,80 *
M.S. totale	2,25	2,35	2,63	3,24
Indice de consommation (sur base de la M.S.)	3,55	3,30	3,42	3,80

D'autres constatations intéressantes ont été faites, qui laissent entrevoir une réduction des **frais** d'alimentation : possibilité d'abaisser jusqu'à un taux de **5%** de la matière sèche les protéies à la phase de finition **sans** nuire aux performances (tableau 3), possibilité de remplacer **25%** au moins des protéines du complément par des feuillages de manioc ou de patate douce riches en protéines (Mena, 1983).

TABLEAU 2

Étude des rations de finition pour porcs à base de maïs-mélasse
ou de jus de canne à sucre (Fermin et coll., 1985)

	Maïs-mélasse	Jus de canne
Poids vif (kg)		
initial	42.6	38.6
final	102.5	100.1
Gain moyen quotidien (g/j)	890	990
Aliments consommés (kg/j)		
Maïs	1,59	
Mélasse	1,59	
Jus de canne		11.7
Complément protéique	1,06	0,91
Matière sèche totale	3.56	3.29
Indice de consommation (sur la base de la M.S.)	3.99	3.36
Rendement % (carcasse froide)	80,0	82.0
Surface du muscle long dorsal (cm ²)	40.5	40.2
Épaisseur de la graisse dorsale (mm)		
épaule	46,0	45,1
dernière côte	36,5	35.4
Poids du foie	1.74	1.81

	Complément protéique (40% P.B.) (g/j)		
	900	675	450
Poids vif initial (kg)	77,2	75	76
Poids vif final (kg)	106	102.5	103
Gain quotidien (g/j)	820	790	780
Aliments consommés (kg/j)			
jus de canne frais	18	18	18.8
complément protéique	0.9	0.68	0.45
Matière sèche totale	4.41	4.21	4.17
Indice de consommation	5.38	5.33	5.36

On a aussi rapporté que le poids a la naissance et la vigueur des porcelets sont augmentés, quand les truies pleines sont nourries avec du jus de canne (tableau 4).

TABLEAU 4
Reproduction chez les porcs **noums** a base de céréales
ou de jus de canne (Mena, 1985)

	céréales	ius de canne
Nombre total de saillies	14	25
Taux de fécondation	85,7	92,0
Nombre de porcelets	10,1	8,3
Poids moyen a la naissance (kg)	1,38	1.47

Les recherches sur l'utilisation du jus de canne **dans** l'alimentation des volailles ne font que commencer mais les perspectives sont encourageantes (tableau 5). Il semble possible de fournir au moins 60%de la ration d'un poulet de chair **sous** forme de jus de canne conserve (au moyen de benzoate de **sodium**) et, comme chez le porc, on pourrait également réduire le **taux** de protéines et introduire dans la ration des protéines végétales provenant de fourrages et d'arbres locaux.

TABLEAU 5
Résultats provisoires sur l'alimentation des poulets de chair
en période de finition **au** moyen de **jus** de canne a sucre
(Mena, résultats **non** publiés)

Nombre d'animaux	20
Poids vif (g)	
initial	1.106
final	2.059
Gain moyen quotidien (g/j)	46
Aliments consommés (g/j)	
jus de canne	491 (88)
concentre proteique (40% P.B.)	79 (71)
Matière sèche totale (g/J)	159
Indice de consommation (sur base de la M.S.)	3.46

5.1.4.5 Ecumes de sucrerie

Dans le présent article le terme d'écumes désigne spécialement les matières floculées et les sucres retirés du jus de canne en ébullition au cours de la

fabrication artisanale de la panela. Leur composition est semblable à celle du jus de canne et ne diffère que **par** la concentration plus élevée en protéines et en matières **minérales**. Ceci est dû à la présence de substances (dont des **tanins**) provenant des extraits d'écorces ajoutés pour faciliter la floculation. et à la terre souillant les cannes à sucre. La littérature scientifique semble ne **pas** contenir d'informations **sur** leur valeur nutritive pour les animaux. Elles sont cependant largement utilisées, au moins en Amérique Latine, pour nourrir les porcs et les mules ramenant la canne à sucre des champs. Les observations pratiques montrent qu'elles remplacent convenablement les **céréales** dans la ration des porcs en finition **mais** qu'elles provoquent de la diarrhée chez les porcs plus jeunes et chez les truies allaitantes (T. R. Preston, observations non publiées).

5.1.4.6 Moelle de canne à sucre

L'élimination de l'écorce des tiges de canne à sucre au moyen du «Séparaton canadien» (Tilby, 1976, 1976 cité par Lipinsky et Kresovich, 1982). qui permet d'utiliser les fibres longues pour la fabrication de panneaux comprimés et de papier, transforme la moelle riche en sucre en un résidu finement broyé ressemblant du point de vue physique à de la sciure mouillée. Cette matière est formée de sucres solubles pour 60% de **sa** matière sèche et, pour le reste, de parois cellulaires, riches en cellulose ; son taux de protéines est négligeable.

La moelle de canne à sucre a été utilisée avec succès chez les **porcs** et les volailles pour former jusqu'à 60% environ de la matière sèche de la ration, la proportion étant fonction de l'**espèce** animale et du stade de développement (L. James, cité par Pigden, 1972).

5.2 SOURCES NON CONVENTIONNELLES DE PROTÉINES

5.2.1 *Canavalia ensiformis*

Ce haricot tropical semble avoir été négligé par les agronomes et les nutritionnistes et **ce** n'est que récemment que les chercheurs et les spécialistes du développement s'y sont intéressés (Escobar et coll., 1983, Llano, 1985). **Ses** atouts sont **sa** rusticité, la vitesse de **sa** germination et son rendement élevé en graines et en feuillage. Ses inconvénients sont l'existence de facteurs antinutritifs : une protéine hémolytique (concanavaleine **A**) et deux acides aminés libres (canavine et canaline) analogues respectivement à l'arginine et à l'ornithine.

Les volailles tolèrent mieux ces facteurs toxiques que le porc et de plus un certain nombre de traitements — autoclavage, extraction par l'alcool, ensilage avec de l'ammoniaque — se sont montrés prometteurs pour neutraliser ces

facteurs, ce qui permet une utilisation de quantités modérées de canavalia dans la ration des volailles (Escobar et coll., 1983). Le «grillage» utilisé couramment pour éliminer le facteur antinutritif du tourteau de soja est également efficace et il est utilisé dans l'industrie pour la préparation d'aliments pour volailles contenant jusqu'à **5%** de farine de graines de canavalia (A. Llano, communication personnelle). En revanche, il n'existe pas encore de méthode simple de détoxification pouvant être appliquée **au** niveau de l'exploitation agricole.

5.2.2 *Feuillage de légumineuses arbustives*

5.2.2.1 Farine de feuilles de leucaena

Elle a été utilisée avec succès à des taux atteignant **5%** dans la ration des volailles, elle fournit à la fois des protéines et le pigment jaune des œufs et de la graisse. normalement apporté sous forme de produits de synthèse importés. La présence d'un acide aminé toxique, la «mimosine», semble interdire l'inclusion de taux supérieurs à **5%** (ter Meulen).

5.2.2.2 Farine de feuilles de gliricidia

La récolte du feuillage de gliricidia est devenue une activité importante dans certaines régions de Colombie quand on a eu constaté que 3% de farine de feuilles de gliricidia fournissent la pigmentation jaune recherchée au niveau du jaune d'œuf et de la **peau** des poulets et remplace ainsi le pigment synthétique importé et coûteux (A. Llano, communication personnelle). **Les** taux supérieurs à 3% de la matière sèche de la ration ont tendance à réduire la consommation d'aliments; pour cette raison le feuillage de gliricidia ne peut pas être considéré comme une source potentielle de protéines. La farine de feuilles est extrêmement non-appétente pour les porcs (**A.** Mena, communication personnelle).

5.2.2.3 *Etythrina* spp.

Ces légumineuses arbustives ne sont devenues que récemment l'objet de recherches zootechniques. bien qu'elles soient connues pour avoir servi avec succès d'ombrage dans les plantations de caféiers et de cacaoyers. Les observations préliminaires indiquent que ses feuilles sont très appétentes pour le porc (A. Mena, communication personnelle).

Les avantages agronomiques de cette **espèce** résident dans son adaptabilité à une grande variété de sols et de climats et dans **sa** tolérance particulière aux sols acides très riches en aluminium et très humides. **On** en trouve différentes variétés à des altitudes allant du niveau de la mer à 2500 m et dans des climats avec des températures moyennes allant de 15 à 30°.

A la différence du leucaena et comme le gliricidia, les **erythrina** se plantent facilement par bouturage. Les arbres jeunes et mêmes **les** arbres adultes repoussent rapidement, quand **ils** sont soumis a des récoltes fréquentes. La production de feuillage semble comparable a celle obtenue avec leucaena et gliricidia.

5.2.3 Feuilles de cultures tropicales

Les feuilles de manioc et de patates douces sont appétentes pour les porcs et les volailles et sont ainsi des sources potentielles de protéines. **On** ne dispose pas de données expérimentales pour servir de base a des recommandations pratiques d'utilisation. Cependant des observations indiquent que ces feuilles peuvent fournir jusqu'à **25%** du complément protéique nécessaire dans l'alimentation a base de jus de Canne (Mena, 1983).

5.3 AUTRES SOURCES NON CONVENTIONNELLES DE PROTÉINES

Des larves de stomox, élevées **sur** excréments de porcs, ont **été** données expérimentalement en aliments **à** des **poules** pondeuses, apparemment avec **succès** du point de vue nutritionnel (**Cuca**, 1985). La difficulté semble être l'incubation souvent imprévisible des larves (A. **Llano**, communication personnelle).

Dans certains pays, en particulier les Philippines, on a étudié l'élevage des vers de terre comme moyen de production de protéies de bonne qualité au niveau de l'exploitation agricole.

6 SYSTÈMES D'ALIMENTATION UTILISANT DES ALIMENTS NON CONVENTIONNELS

Deux démarches sont possibles :

- inclure les aliments non conventionnels **dans** les rations traditionnelles **à** base de céréales,
- les utiliser comme base de nouveaux systemes d'alimentation.

6.1 ALIMENTS NON CONVENTIONNELS **DANS** L'ALIMENTATION TRADITIONNELLE **DES** PORCS ET **DES** VOLAILLES

En Europe, **les** cossettes de **manioc** sont l'une des sources régulières de glucides **dans** les aliments industriels pour les porcs et les volailles. En Colombie on utilise actuellement la farine de feuilles de gliricidia séchées **au** soleil **pour**

remplacer les pigments artificiels importés, dans la ration des poules. Le sucre brut est aussi un constituant fréquent pour l'alimentation des porcs et des volailles, dans les pays tropicaux traditionnellement exportateurs de sucre.

En dépit de ces développements, la proportion d'aliments non conventionnels dans les aliments pour porcs et volailles du commerce est négligeable à l'échelle mondiale.

6.2 NOUVEAUX SYSTÈMES D'ALIMENTATION BASÉS SUR LES ALIMENTS NON CONVENTIONNELS

6.2.1 *Jus clair et mélasse A*

Le jus clair et la mélasse A servent de base à des aliments commerciaux pour porcs depuis la fin des années 60 à Cuba, à la suite de recherches effectuées à l'Institut Cubain des Sciences Animales (Preston et coll., 1968, McLeod et coll., 1968). La mélasse est donnée liquide, partiellement diluée d'eau, et associée à un complément protéique généralement à base de levure de bière et de farine de poissons.

La mélasse A est très utilisée comme additif à une «soupe» préparée par cuisson des déchets organiques urbains (principalement déchets d'aliments et de légumes) ; cette soupe ainsi enrichie sert d'aliment unique aux porcs (R. Perez, communication personnelle).

6.2.2 *Jus de canne à sucre*

Le jus de canne s'est montré être une source de glucides satisfaisante pour toutes les catégories de porcs, cependant il est principalement utilisé pour les porcs à l'engraissement entre 30 et 95 kg, (Mena, 1983). Un complément protéique du commerce rationné (à 40% de protéines) fournit généralement la totalité des besoins en acides aminés ; le jus de canne est donné à volonté. Étant donné sa plus grande appétibilité, on donne le matin en premier repas le complément protéique additionné d'une petite quantité de jus de canne. Après absorption du complément le jus de canne est ensuite donné à volonté.

On extrait généralement le jus dans un moulin à deux ou trois cylindres, comme ceux qui servent à la préparation du gur ou de la panela. Le taux d'extraction (poids du jus/poids des tiges de canne à sucre) varie de 45 à 55% selon la construction du moulin et le réglage des cylindres. Cela est inférieur aux normes actuelles des producteurs de panela, qui rapportent régulièrement des taux compris entre 60 et 65%. Cette différence peut s'expliquer partiellement par le fait que dans la fabrication de la panela les bagasses servent de combustible pour les chaudières, alors que dans la préparation du jus pour l'alimentation des

animaux, **les** bagasses sont données **aux** ruminants et que le sucre résiduel en augmente la valeur nutritive.

L'intérêt économique de l'utilisation du jus de Canne **pour** l'élevage du porc dépend des **coûts** d'opportunité relatifs des céréales, de la canne à sucre, du complément protéique et de la main d'œuvre. **Dans** la plupart des pays tropicaux les céréales destinées à l'alimentation animale doivent être importées (contre des devises fortes) et le prix est généralement de l'ordre de 150-200 \$/tonne. Le coût d'opportunité de la canne **à** sucre dépend de nombreux facteurs, dont :

- les autres débouchés de la m...e (**par** ex. : une sucrerie voisine) et le prix du **transport**,
- les possibilités d'exportation du sucre et son marché (CEE ou monde libre),
- le coût d'opportunité des hauts de canne et des bagasses.

Les prix en Colombie (mars 1986) peuvent servir d'exemple pour les calculs. Le prix d'opportunité de la canne à sucre sur pied est de 13 \$/tonne **sous** contrat avec une sucrerie et de 10 \$/tonne (**sans** contrat) en **cas** d'achat par un fabricant de panela **Dans les deux cas** l'acheteur supporte les frais de récolte et de transport.

Le coût du travail non **qualifié** (salaire minimal) est de 3 \$/journée de travail de 8 h, soit 4,5 \$/jour charges sociales comprises. La **récolte**, le **transport** (par mules) et le traitement (introduction **dans** le moulin et le hacheur) demandent une journée de travail (8 h) par tonne. Ainsi les produits d'une tonne de tiges de canne (500 kg de jus, 500 kg de bagasses et **250** kg de hauts de cannes) coûtent 17,50 \$ en prenant le prix usine des tiges de cannes comme leur coût d'opportunité.

Si aucun usage n'est fait des résidus **végétaux** (bagasses et **hauts** de cannes), le prix du **jus** devient **35 \$** par tonne. **En** revanche, si on suppose que les résidus végétaux de l'extraction du jus de canne (**bagasses** et hauts de **cannes**) sont donnés en aliment à des **bovins** et que leur valeur alimentaire **sur** la base de la matière sèche est la moitié de celle d'une plante fourragère telle que l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*), la valeur des résidus végétaux en rapport avec la production d'une tonne de jus est de 21.18 \$ (**550** kg de matière **sèche** × 0,0385 \$/kg). Le coût de la tonne de jus tombe ainsi à 13,83 \$/tonne. La base de ces calculs est que l'herbe à éléphant **nécessite** les mêmes pratiques et frais de culture que la canne à sucre. **On** suppose donc que les frais de production sont les mêmes pour les deux et le profit possible est celui obtenu avec la m...e à sucre. Ainsi le coût d'opportunité de l'herbe à éléphant sur pied est de 1.300,00 \$ (c'est-à-dire 100 tonnes de tiges de cannes × 13,00 \$/tonne). On estime que la production de fourrage avec l'herbe à éléphant est de 25 tonnes de matière sèche/an/hectare et que l'herbe à éléphant contient **17%** de matière

sèche et coûte 78,47 \$/tonne de matière sèche récoltée et traitée (hâchée) prête pour l'alimentation. Le coût de la récolte de l'herbe à éléphant est presque double de celui de la Canne à sucre du fait de sa matière sèche plus faible (17%contre 30%). Pour comparer le jus de canne aux céréales, il faut transformer les coûts sur la base de 90%de matière sèche. Les chiffres correspondants deviennent 157.50 \$/tonne en l'absence d'utilisation des résidus végétaux et 62,24 \$/tonne, s'ils sont donnés en aliments à des bovins à la place d'herbe à éléphant.

Le prix de soutien actuel du sorgho grain est de 189\$/tonne et le prix du tourteau de soja est de 372.22 \$/tonne. Le taux de protéines dans la ration de finition des porcs est supposé de 15%(sur la base de la matière sèche) dans une alimentation à base de céréales et de 11% dans une alimentation à base de jus de canne (Fermin et coll., 1985). Sur ces bases, les coûts comparés des rations pour porcs à base de céréales et de jus de canne seraient :

Composition de la ration (% MS)		coût (\$/t)
	Tourteau de soja	
Ration de céréales		212,83
Ration de jus de canne *		204.75
Ration de jus de canne**	78	130.45

- sans utilisation des bagasses et hauts de cannes.
- * avec utilisation des bagasses et hauts de canne, dont la valeur alimentaire est supposée être la moitié de celle de l'herbe à éléphant (sur la base de la matière sèche).

Les réalisations en matière d'utilisation du jus de canne à la place des céréales dans l'alimentation des volailles sont encore à leur début mais les potentialités sont immenses et les problèmes (en rapport surtout avec l'identification d'une source du protéies «locales») ne sont pas insurmontables.

De façon évidente la rentabilité de l'utilisation du jus de canne comme substitut des céréales dépend fortement de l'association de l'élevage porcin et avicole avec un élevage de bovins pouvant utiliser efficacement les bagasses et les hauts de canne.

Il en résulte aussi qu'il sera intéressant du point de vue économique de situer l'élevage bovin aussi près que possible de la source de Cannes pour :

- réduire au maximum les frais de transport et utiliser efficacement la traction animale,
- faciliter le recyclage des excréta de bovins comme engrais pour les cannes à sucre.

7 CONCLUSIONS

Si la politique proposée «d'adaptation des systèmes d'élevage **aux** aliments disponibles, (Preston et Leng, 1986, Preston, 1986) est **considérée** comme la base convenant pour l'organisation des systèmes d'élevages **dans** les pays tropicaux, il existe de nombreuses possibilités de faire un meilleur usage des **ressources** animales et végétales longtemps **négligées** de **ces pays**. Cependant un grand nombre de **ces** ressources et les aliments en particulier étant différents de **ceux** utilisés dans les pays industrialisés, **d'importantes** recherches à l'échelon local sont nécessaires **pour** mettre **au** point les systèmes de production appropriés, **qui** en permettront une **utilisation** efficace.

Une aide des institutions nationales de recherche et des Agences Internationales est essentielle pour que **ce** potentiel puisse être exploité. C'est aux agriculteurs de **ces** pays tropicaux que la politique proposée a le plus de **chances** de profiter.



Dr. T. R. PRESTON - Ph.D., D.Sc.

Le Dr. Preston, de nationalité britannique, est un spécialiste en nutrition animale, diplômé de l'Université de Newcastle. Il a été à l'origine du développement des systèmes intensifs de production de bovins nourris à l'orge. Il est particulièrement connu pour ses recherches sur l'alimentation animale à base de résidus de récoltes et de sous-produits agro-industriels, comme ceux de la canne à sucre.

L'auteur a publié de nombreuses communications scientifiques sur l'amélioration des systèmes de production animale ; pour ses travaux il a reçu en 1980 le prix Sir John Hammond. Il a effectué des missions dans les pays tropicaux d'Afrique, d'Amérique latine, d'Asie et des Caraïbes. Le Dr. Preston est consultant pour un grand nombre d'organisations internationales, il est conseiller permanent en production animale auprès de la Fondation Internationale pour la Science.

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 Etats Membres de l'Union Européenne et les Etats du groupe ACP. Le CTA est à la disposition des Etats 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	Guinée	Saint Christophe et Nevis
Antigua et Barbuda	Guinée Bissau	Sainte Lucie
Bahamas	Guinée équatoriale	Saint Vincent et Grenadines
Barbade	Guyane	Salomon
Bélize	Haïti	Samoa occidentales
Bénin	Jamaïque	São Tomé et Príncipe
Botswana	Kenya	Sénégal
Burkina Faso	Kiribati	Seychelles
Burundi	Lesotho	Sierra Leone
Cameroun	Libéria	Somalie
Cap Vert	Madagascar	Soudan
Centrafrique	Malawi	Suriname
Comores	Mali	Swaziland
Congo	Maurice	Tanzanie
Côte d'Ivoire	Mauritanie	Tchad
Djibouti	Mozambique	Togo
Dominique	Namibie	Tonga
Erythrée	Niger	Trinité et Tobago
Ethiopie	Nigéria	Tuvalu
Fidji	Ouganda	Vanuatu
Gabon	Papouasie-Nlle-Guinée	Zaïre
Gambie	Rép. Dominicaine	Zambie
Ghana	Rwanda	Zimbabwe
Grenade		

L'UNION EUROPÉENNE

Allemagne	Finlande	Luxembourg
Autriche	France	Pays-Bas
Belgique	Grèce	Portugal
Danemark	Irlande	Royaume-Uni
Espagne	Italie	Suède

**CTA**

Technical Centre for Agricultural
and Rural Co-operation
(ACP-EU Lomé Convention)

Headquarters

Agro Business Park 2
6708 PW Wageningen
The Netherlands

Postal Address

Postbus 380
6700 AJ Wageningen
The Netherlands

Tel. +31 (0) 317 - 467100
Fax. +31 (0) 317 - 460067
telex +44 30169 cta nl
E-MAIL mail@cta.nl

Brussels Branch Office

Rue de l'Industrie 4
1000 Brussels, Belgium

Tel. +32 (0) 2 - 513.7436
Télex +46 20577 cta bxl b
Fax +32 (0) 2 - 511.3868.

CTA

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

Siège

Agro Business Park 2
6708 PW Wageningen
Pays-Bas

Adresse postale

Postbus 380
6700 AJ Wageningen
Pays-Bas

Tel. +31 (0) 317 - 467100
Fax. +31 (0) 317 - 460067
telex +44 30169 cta nl
E-MAIL mail@cta.nl

Antenne de Bruxelles

Rue de l'Industrie 4
1000 Bruxelles, Belgique

Tél. +32 (0) 2 - 513.7436
Télex +46 20577 cta bxl b
Fax +32 (0) 2 - 511.3868