

REPUBLIQUE FRANÇAISE

—
MINISTÈRE
DE LA COOPERATION

REPUBLIQUE DU SENEGAL

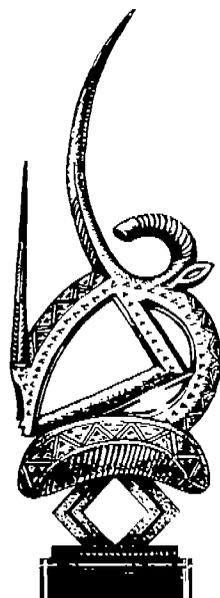
—
MINISTÈRE
DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT D'ELEVAGE
ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

L'embouche intensive des bovins en pays tropicaux

ACTES DU COLLOQUE

DAKAR, 4-8 DECEMBRE 1973



Programme

SEANCE INAUGURALE

Sous la présidence de M. le Ministre du Développement rural	5
— Discours du Docteur J.-R. PAGOT, Vétérinaire, Directeur général de l'I.E.M.V.T.	7
— Discours de M. Adrien SENHOR, Ministre du Développement rural du Sénégal	9

THEME I — PROBLEMES POSES PAR LES BESOINS EN VIANDE

Sous la présidence de M. AURIOL, Expert F.A.O./O.A.A.	11
— P. AURIOL : Perspectives mondiales de la production, de la consommation et du marché de la viande	13
— J. ROZIER : Problèmes de l'approvisionnement en viande de l'Afrique tropicale et équatoriale francophone	29
— DISCUSSIONS	41

THEME II — LES ALIMENTS UTILISABLES POUR L'EMBOUCHE

Sous la présidence du Docteur Rivière, Vétérinaire, I.E.M.V.T.	45
— R. RIVIERE : Les aliments utilisables pour l'embouche	47
— H. CALVET : Les aliments actuellement utilisables en embouche au Sénégal	53
— M. CREEK : Feeds available for cattle fattening in Kenya	57
— J.-M. WAL : Sur un essai d'embouche des zébus malgaches avec des coques de coton	59
— H. CALVET : Graine et tourteau de coton en embouche intensive	63
— M. M'BODJI : L'utilisation des graines de coton dans l'alimentation des bovins	69
— Ph. LHOSTE : Embouche de taurillons : essai de substitution du maïs par du manioc enrichi en urée	79
— N. TRAORE : Les sous-produits agro-industriels disponibles au Mali. Perspectives de leur utilisation dans les productions animales	83
— E. ENGUELEQUELE : Incidence de l'implantation et de la diffusion des cultures industrielles sur l'alimentation du bétail au Cameroun	93
— DISCUSSIONS	99

THEME III — CHOIX DU BETAIL A EMBOUCHER

Sous la présidence du Docteur CALVET, Vétérinaire, I.E.M.V.T.	101
— H. CALVET : Le choix du bétail à soumettre à l'embouche	103
— P.-L. PUGLIESE et H. CALVET : Type d'animal à traiter en embouche intensive, résultats de quatre années d'expériences au Sénégal	107
— H. SERRES : Choix du bétail à emboucher à Madagascar	115
— M. CREEK : Supplies of feeder cattle and choice of animals to be fattened	117
— P. PONSARDIN : Note sur l'approvisionnement en bétail à emboucher	119
— DISCUSSIONS	121

THEME IV — RATIONNEMENTS ET RESULTATS DE CROISSANCE

Sous la présidence de M. LHOSTE, Ingénieur Agronome, I.E.M.V.T.	123
— Ph. LHOSTE : Rationnements et résultats de croissance	125
— R. SANSOUCY : La mélasse de canne à sucre comme base de l'alimentation pour l'engraissement des bovins	129
— Ph. LHOSTE : Essai de finition de bœufs zébus avec utilisation maximale de mélasse ...	139
— M. CREEK : Rations used and results from feeding trials	149
— R.-D. BRANCKAERT et D.-S. FERGUSON : Investigation of the intensive feeding of Wakwa and N'Dama × Wakwa crosses utilizing dried brewers grains in derived and Guinea savanna zone in Cameroon	151
— N. TRAORE : Résultats des expériences d'embouche intensive de zébus peuls et maures au Mali	159
— J. CHARRAY : Embouche de zébus peuls sur <i>Stylosanthes gracilis</i>	167
— G. TACHER : Note préliminaire sur l'embouche de bovins Kouri dans la région des polders du Lac Tchad à partir de <i>Pennisetum sp.</i> et de graines de coton	171
— DISCUSSIONS	177

THEME V — FACTEURS NON ALIMENTAIRES DE L'EMBOUCHE

Sous la présidence de M. le Professeur FERRANDO - Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort	179
— R. FERRANDO : L'utilisation des anabolisants dans la production de viande	181
— H. SERRES : Résultats d'un essai du trienbolone acétate	195
— J.-M. BLANCOU, Y. CHENEAU, H. SERRES : Influence de la tuberculose sur l'embouche intensive des zébus malgaches	197
— DISCUSSIONS	199

THEME VI — AMELIORATION DES CARCASSES PAR L'EMBOUCHE

Sous la présidence du Docteur VALENZA, Vétérinaire, I.E.M.V.T.	201
— J. VALENZA : Amélioration des carcasses par l'embouche	203
— H. SERRES : Rôle du facteur saisonnier dans l'amélioration des carcasses par l'embouche bovine	207
— M. CREEK : Carcass improvement by feeding	209
— J.-P. DENIS, J. VALENZA, A.-I. THIONGANE : Découpes de boucherie des carcasses de zébus Gobra soumis à l'embouche	211
— DISCUSSIONS	217

THEME VII — L'EMBOUCHE DE JEUNES BOVINS

Sous la présidence de M. le Professeur LADRAT - Institut National Agronomique Paris-Grignon ..	219
— J. LADRAT : La production de jeunes bovins de boucherie en France	221
— J.-P. DENIS, J. VALENZA, A.-I. THIONGANE : Extériorisation des potentialités du zébu Gobra - Synthèse des résultats	229
— Ph. LHOSTE, J. PIERSON : Embouche intensive de jeunes mâles : comparaison de taurillons bouvillons de trois races	233
— H. SERRES : Essai de production de taurillons précoces à Madagascar	237
— DISCUSSIONS	239

THEME VIII — ECONOMIE DE L'EMBOUCHE

Sous la présidence de M. SARNIGUET, Economiste, S.E.D.E.S.	241
— J. SARNIGUET : Economie de l'embouche intensive	243
— Ph. LHOSTE : Note sur l'économie de l'embouche intensive au Cameroun	247
— D.-S. FERGUSON : The potentiel for the stratification of the cattle industry in Cameroon and Central Africa	251
— M. CREEK : Cattle fattening economy : Regional or national implications	261
— M. M'BODJI : L'élevage de rente dans une exploitation agricole intégrée : Bilan de quatre années d'activité	263
— H. SERRES : Etude économique de deux essais d'embouche de zébus adultes à Madagascar	269
— L. LETENNEUR : Quelques éléments d'appréciation de la rentabilité des essais d'embouche	271
— DISCUSSIONS	283

THEME IX — PROBLEMES REGIONAUX ET NATIONAUX

Sous la présidence du Docteur DIALLO, Vétérinaire, Directeur de l'Elevage du Sénégal	285
— M. LACROUTS : Problèmes nationaux et régionaux de l'embouche en Afrique	287
— Ah. L. N'DIAYE : Organisation de la spéculation viande dans le cadre de l'embouche au Sénégal	289
— K. HUEBL : L'embouche intensive des zébus Gudali à Mokwa (Nigeria)	295
— E. ENGUELEGUELE : La production de viande par l'embouche dans les conditions traditionnelles au Nord-Cameroun	297
— A.-W. QURESHI : Development of intensified beef cattle finishing in Uganda	301
— L. ADAMOU : Embouche intensive au Niger	305

SEANCE DE CLOTURE

Sous la présidence de M. Saliou SARR, Directeur du Cabinet de M. le Ministre du Développement rural	311
— Conclusions du colloque : lecture par le Dr SERRES	313
— Discours du Dr PAGOT , Directeur Général de l'I.E.M.V.T.	317
— Discours du Dr ENGUELEGUELE	319
— Discours de M. Saliou SARR , Représentant M. le Ministre du Développement rural	321

Table des auteurs

A		M	
ADAMOU (L.)	305	M'BODJI (M)	69, 263
AURIOL (P.)	13		
		N	
B		N'DIAYE (Ah.L.)	289
BLANCOU (J.M.)	197		
BRANCKAERT (R.D.)	151	P	
		PIERSON (J.)	233
C		PONSARDIN (P.)	119
CALVET (H.)	53, 63, 103, 107	PUGLIESE (P.L.)	107
CHARRAY (J.)	167		
CHENEAU (Y.)	197	Q	
CREEK (M.)	57, 117, 149, 209, 261	QURESHI (A.W.)	301
D		R	
DENIS (J.-P.)	211, 229	RIVIERE (R.)	47
		ROZIER (J.)	29
E			
ENGUELEGUELE (E.)	93, 297	S	
		SANSOUCY (R.)	129
F		SARNIGUET (J.)	243
FERGUSON (D.S.)	151, 251	SERRES (H.)	115, 195, 197, 207, 237, 269
FERRANDO (R.)	181		
		T	
H		TACHER (G.)	171
HUEBL (K.)	295	THIONGANE (A.T.)	211, 229
		TRAORE (M.)	83, 159
L		V	
LACROUTS (M.)	287	VALENZA (J.)	203, 211, 229
LADRAT (J.)	221		
LETENNEUR (L.)	271	W	
LHOSTE (Ph.)	79, 125, 139, 233, 247	WALL (J.M.)	59

Liste des participants

- Dr ADAMOUC, Directeur de la Station de Toukounouss (Niger).
- Dr ANSCHUTZ, Centre d'expérimentation d'Avetonou (Togo).
- Dr APETOFIA, Professeur d'Élevage, Ecole Nationale d'Agriculture de Tové (Togo).
- M. ARNHOLD, Coopération technique allemande (République du Zaïre).
- M. AURIOL, Spécialiste en production du bœuf. Service de la Production animale. Division de la Production et de la Santé animales, F.A.O./O.A.A., Rome (Italie).
- Dr BA, Direction du Service de l'Élevage, Nouakchott (Mauritanie).
- Dr BA, S.E.R.A.S., B.P. 14, Dakar (Sénégal).
- Dr BADJI, Directeur du Centre de recherches zootechniques de Kolda (Sénégal).
- Dr BECK K.-V., Spécialiste alimentation du bétail, Institut I.F.O., Poschingerstrasse 5, 8000 München 86 (R.F.A.).
- Dr BLAJAN, Cofranimex, 43-47, rue de Naples, 75008 Paris (France).
- Dr BRANCKAERT, Ecole Supérieure d'Agriculture, B.P. 138, Yaoundé (Cameroun).
- M. BERNIER, Etablissements Lesieur, B.P. 236, Dakar (Sénégal).
- M. BRUCKLE, Bundesstelle für Entwicklungshilfe, 6 Frankfurt/M. 1 Postf. 2421 (R.F.A.).
- Dr CALVET, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr CHARRAY, Centre de recherches zootechniques de Minankro, B.P. 1152, Bouaké (Côte-d'Ivoire).
- Général CHEVANCE-BERTIN, Nutrisénégal, 147, rue de Bayeux, Dakar (Sénégal).
- Dr CHOUBELLE, Directeur de l'Ecole des Agents techniques de l'élevage, Saint-Louis (Sénégal).
- Dr CISSOKO, Direction de l'élevage et des industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr COULOMB, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr COUPET, Professeur à l'Ecole nationale des cadres ruraux, Bambey (Sénégal).
- M. CREEK, Kenya beef industry development project. Private Bag, Nakuru (Kenya).
- Dr CROQUET, Direction de l'Élevage et des Industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr DENIS, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- M. de DIVONNE, S.A.T.E.C., 46, avenue de la République, Dakar (Sénégal).
- Dr DIALLO Mamadou, Direction de l'Élevage et des Industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr DIALLO Seydou, Direction de l'Élevage, B.P. 396, Ouagadougou (Haute-Volta).
- Dr DIA Malick, Directeur du Service de l'Océanographie et des Pêches, Dakar (Sénégal).
- M. de DINECHIN, Ministère de la Recherche Scientifique, Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- Dr DIOP Babacar, Directeur de la S.O.S.A.P., 3, rue Joris, Dakar (Sénégal).
- Dr DIOP Birago, Vétérinaire Praticien, Dakar (Sénégal).
- Dr ENGUELEGUELE, Chef de la zone d'amélioration pastorale de l'Adamaoua, Directeur de la station zootechnique de Wakwa, B.P. 50, N'Gaoundéré (Cameroun).
- Dr d'ERNEVILLE, Direction de l'Élevage et des Industries Animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr FERGUSON, Ecole supérieure d'agriculture, Université du Cameroun, B.P. 138, Yaoundé (Cameroun).
- Pr FERNEY, Directeur de l'Institut des sciences et médecine vétérinaires, Dakar (Sénégal).
- Pr FERRANDO, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr GAYE Karim, Président du Conseil Economique et Social, avenue Pasteur, Dakar (Sénégal).
- Dr GITONGA, Ministère de l'Agriculture, Nairobi (Kenya).
- Dr GRANJON, Professeur à l'Ecole nationale des cadres ruraux, Bambey (Sénégal).

- Dr GUEYE Ibrahima, Directeur du Centre de Pré-vulgarisation. Labgar. Direction de l'élevage et des industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr GUEYE El Hadj, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr GRANIER, Laboratoire de l'Élevage, B.P. 485, Niamey (Niger).
- Dr HOUNTONDJI, Directeur de la Ferme Elevage du Sud, Kpinnou (Dahomey).
- Dr HUBL, Mokwa cattle ranch, Mokwa, North Western State (Nigéria).
- M. KALFAIAN, Interpral, route des Hydrocarbures, Dakar (Sénégal).
- Dr SEMAFUMU, Ministère de l'Agriculture, Kampala (Ouganda).
- Dr LACROUTS, Mission d'inspection générale de la coopération technique, 1 ter, rue de Lowendal, 75007 Paris (France).
- Pr LADRAT, Ecole nationale supérieure agronomique, 78 - Thivernal-Grignon.
- Dr LAMIZANA P., Directeur de la S.O.D.E.P.R.A., B.P. 1249, Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- Dr LEPISSIER H., Ministère du Développement rural, Dakar (Sénégal).
- Dr LEPISSIER J.-H., Unité de développement de l'élevage, PNUD/FAO CH. 72 007, N'Djamena, B.P. 906 (Tchad).
- Dr LEVIF, O.M.V.S., B.P. 3152, Dakar (Sénégal).
- M. LETENNEUR, Directeur du C.R.Z. de Minankro, B.P. 1152, Bouake (Côte-d'Ivoire).
- M. LHOSTE, Centre de recherches zootechniques de Wakwa, B.P. 65, N'Gaoundéré (Cameroun).
- Dr LE HASIF, Bureau pour le développement de la production animale, 202, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris (France).
- Dr LINDAU, Chef de projet Elevage, El-Koudiah (Maroc).
- Dr LUTTERLOH, G.A.W.I., Francfort (R.F.A.), Mokwa (Nigéria).
- Dr MARTIN, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr MARTY, S.C.E.T. International, 5-7, rue Bellini, 92806 Puteaux (France).
- M. M'BODJI, I.R.A.T., Bambey (Sénégal).
- Dr MEGARD, Merck Sharp & Dohme, 50, rue Blanchot-Ponty, Dakar (Sénégal).
- M. MAUDET, Latinoconsult, Dakar (Sénégal).
- M. MORRIS, U.S.A.I.D., Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- Dr N'DIAYE LAMINE, Institut des Sciences et de Médecine Vétérinaires, Dakar (Sénégal).
- Dr N'DAO, Directeur des Abattoirs, Dakar (Sénégal).
- Dr NESTEL, International Development Research Center, 265 Arts Building, University of Guelph, Guelph, Ontario (Canada).
- Dr ORUE, Directeur du Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr OYAIRO, Federal Livestock Department, Planning Unit, Private mail bag 2012, Kaduna (Nigéria).
- Dr PAGOT, Directeur Général I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr PEYRAUD, Direction de l'Élevage et des Industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr PONSARDIN, S.E.R.A.S., B.P. 14, Dakar (Sénégal).
- Dr PROVOST, Directeur du Laboratoire de Farcha, B.P. 433, N'Djamena (Tchad).
- M. PUGLIESE, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr PUFFE, Centre d'expérimentation d'Avetonou (Togo).
- Dr QURESHI, Uganda government project for the development of the beef cattle industry, P.O. Box 7184, Kampala (Uganda).
- M. RICHAUD, Mission française d'aide et de coopération, B.P. 2014, Dakar (Sénégal).
- M. RIEUSSET, U.N.D.P. — Projet F.A.O. Mali 523 — Amélioration de la commercialisation du Bétail et de la Viande, O.N.U., B.P. 120, Bamako (Mali).
- Dr RIVIERE, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr ROBINET, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, Chargé de la Coopération, 20, rue Monsieur, 75700 Paris (France).
- Dr RAUN, Centro International de Agricultura tropical, Cali (Colombie).
- Pr ROZIER, Institut des sciences et de médecine vétérinaires, Dakar (Sénégal).
- M. SARNIGUET, S.E.D.E.S., 67, rue de Lille, 75007 Paris (France).
- M. SANSOUY, Unité de développement de l'élevage, B.P. 906, P.N.U.D./F.A.O./C.H.D. 72007 N'Djamena (Tchad).
- Dr SALL, Organization for African Unity, Inter-African Bureau of animal resources, P.O. Box 30786, Nairobi (Kenya).
- Dr SERRES, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr SINODINOS, BIRD, Mission permanente en Afrique de l'Ouest, B.P. 1850, Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- M. STODDARD, Lang Engineering Corp, 1320 S. Dixie Highway, Coral Gables, FLA 33146 (U.S.A.).
- Dr TACHER, Laboratoire de Farcha, B.P. 433, N'Djamena (Tchad).

Généralités

par le Docteur RIVIERE

La mise au point des méthodes de lutte contre la pénurie croissante de viande dans les pays tropicaux entrant dans le cadre de son programme général de recherches sur l'amélioration de la production animale, l'I.E.M.V.T. présenta, il y a quelques années, au Fonds d'Aide et de Coopération, des projets d'expérimentation en matière d'embouche bovine. Le F.A.C. accepta d'apporter son appui et finança un programme d'études intéressant plusieurs états francophones et portant sur plusieurs années.

Les premiers essais furent effectués en 1968 et se multiplièrent par la suite. Après cinq années d'expériences, il est apparu nécessaire de faire le point sur la question et, en 1973, un numéro spécial de la revue de l'I.E.M.V.T. fut consacré à l'« Embouche bovine en Afrique Tropicale et à Madagascar ». Ce numéro reprend tous les résultats acquis dans les Centres de Recherches gérés par l'Institut et expose les problèmes posés par ces techniques.

Le besoin se fit également sentir de confronter ces résultats avec ceux obtenus par d'autres expérimentateurs dans d'autres régions d'Afrique. C'est ainsi que germa l'idée d'un Colloque International réunissant les spécialistes intéressés par ces méthodes pleines de promesses quant à l'augmentation de la production de viande.

L'initiative en revient, au Docteur J. PAGOT, Vétérinaire Inspecteur général, Directeur général de l'I.E.M.V.T., qui prit les premiers contacts :

— d'un côté avec le Gouvernement du Sénégal qui accepta d'accueillir le Colloque à Dakar, de le parrainer et qui en confia l'organisation à l'Institut,

— d'un autre, avec le Secrétaire d'Etat aux Affaires Etrangères, chargé de la Coopération, qui accorda une subvention.

Les invitations furent lancées et l'annonce de ce Colloque rencontra un tel succès que l'audience qui, au départ, devait être limitée à une trentaine de spécialistes, dû être considérablement élargie.

La participation s'est élevée à 100 personnes officiellement inscrites et représentant :

7 organisations internationales

11 états africains francophones

3 états africains anglophones

2 états européens

2 états américains

de nombreux organismes sénégalais.

L'organisation et la préparation matérielle de la réunion ont été assurées, d'une part au Siège Central, à Maisons-Alfort, par le Dr SERRES, d'autre part, à Dakar, par le Dr J. ORUE, Directeur de la Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Ouest Africain, avec l'aide de ses collaborateurs.

La conférence a eu lieu dans une salle de l'Hôtel *Teranga* et bénéficia d'une traduction simultanée, en anglais et en français, des exposés et des discussions par des interprètes très compétentes, ce qui permit à tous les participants de suivre les débats avec profit et d'y apporter leur contribution.

Des visites techniques complétèrent l'information des congressistes qui eurent même l'occasion de mieux se connaître au cours de plusieurs réceptions.

L'organisation fut parfaite et obtint l'assentiment général.

Le Colloque dura quatre jours dont trois furent consacrés aux communications et débats.

La séance inaugurale fut placée sous la présidence de M. Adrien SENGHOR, Ministre du Développement Rural du Sénégal qui, à la suite du Dr PAGOT, prononça un discours d'ouverture.

Les séances de travail étaient réparties en neuf thèmes qui avaient été proposés aux auteurs de communications.

Thème I : Problèmes posés par les besoins de viande

II : Les aliments utilisables pour l'embouche

III : Choix du bétail à emboucher

IV : Rationnements et résultats de croissance

V : Facteurs non alimentaires de l'embouche

VI : Amélioration des carcasses par l'embouche

VII : L'embouche des jeunes bovins

VIII : Economie de l'embouche

IX : Problèmes régionaux et nationaux.

Chaque thème comportait un rapport général exposé par le Président de séance, suivi de plusieurs communications et de discussions animées montrant tout l'intérêt manifesté par les participants. Les communications furent particulièrement intéressantes et si nombreuses que l'on dût toujours prolonger les séances au-delà de l'heure prévue.

Les textes des rapports, communications et discussions font l'objet des présents *Actes du Colloque*.

La réunion se termina par une séance de clôture présidée par M. Saliou SARR, Directeur du Cabinet de M. le Ministre du Développement Rural du Sénégal : les conclusions du Colloque furent tirées et plusieurs discours prononcés.

Programme

SEANCE INAUGURALE

Sous la présidence de M. le Ministre du Développement rural	5
— Discours du Docteur J.-R. PAGOT, Vétérinaire, Directeur général de l'I.E.M.V.T.	7
— Discours de M. Adrien SENGHOR, Ministre du Développement rural du Sénégal	9

THEME I — PROBLEMES POSES PAR LES BESOINS EN VIANDE

Sous la présidence de M. AURIOL, Expert F.A.O./O.A.A.	11
— P. AURIOL : Perspectives mondiales de la production, de la consommation et du marché de la viande	13
— J. ROZIER : Problèmes de l'approvisionnement en viande de l'Afrique tropicale et équatoriale francophone	29
— DISCUSSIONS	41

THEME II — LES ALIMENTS UTILISABLES POUR L'EMBOUCHE

Sous la présidence du Docteur Rivière, Vétérinaire, I.E.M.V.T.	45
— R. RIVIERE : Les aliments utilisables pour l'embouche	47
— H. CALVET : Les aliments actuellement utilisables en embouche au Sénégal	53
— M. CREEK : Feeds available for cattle fattening in Kenya	57
— J.-M. WAL : Sur un essai d'embouche des zébus malgaches avec des coques de coton	59
— H. CALVET : Graine et tourteau de coton en embouche intensive	63
— M. M'BODJI : L'utilisation des graines de coton dans l'alimentation des bovins	69
— Ph. LHOSTE : Embouche de taurillons : essai de substitution du maïs par du manioc enrichi en urée	79
— N. TRAORE : Les sous-produits agro-industriels disponibles au Mali. Perspectives de leur utilisation dans les productions animales	83
— E. ENGUELEGUELE : Incidence de l'implantation et de la diffusion des cultures industrielles sur l'alimentation du bétail au Cameroun	93
— DISCUSSIONS	99

THEME III — CHOIX DU BETAIL A EMBOUCHER

Sous la présidence du Docteur CALVET, Vétérinaire, I.E.M.V.T.	101
— H. CALVET : Le choix du bétail à soumettre à l'embouche	103
— P.-L. PUGLIESE et H. CALVET : Type d'animal à traiter en embouche intensive, résultats de quatre années d'expériences au Sénégal	107
— H. SERRES : Choix du bétail à emboucher à Madagascar	115
— M. CREEK : Supplies of feeder cattle and choice of animals to be fattened	117
— P. PONSARDIN : Note sur l'approvisionnement en bétail à emboucher	119
— DISCUSSIONS	121

THEME IV — RATIONNEMENTS ET RESULTATS DE CROISSANCE

Sous la présidence de M. LHOSTE, Ingénieur Agronome, I.E.M.V.T.	123
— Ph. LHOSTE : Rationnements et résultats de croissance	125
— R. SANSOUCY : La mélasse de canne à sucre comme base de l'alimentation pour l'engraissement des bovins	129
— Ph. LHOSTE : Essai de finition de bœufs zébus avec utilisation maximale de mélasse ...	139
— M. CREEK : Rations used and results from feeding trials	149
— R.-D. BRANCKAERT et D.-S. FERGUSON : Investigation of the intensive feeding of Wakwa and N'Dama × Wakwa crosses utilizing dried brewers grains in derived and Guinea savanna zone in Cameroon	151
— N. TRAORE : Résultats des expériences d'embouche intensive de zébus peuls et maures au Mali	159
— J. CHARRAY : Embouche de zébus peuls sur <i>Stylosanthes gracilis</i>	167
— G. TACHER : Note préliminaire sur l'embouche de bovins Kouri dans la région des polders du Lac Tchad à partir de <i>Pennisetum sp.</i> et de graines de coton	171
— DISCUSSIONS	177

THEME V — FACTEURS NON ALIMENTAIRES DE L'EMBOUCHE

Sous la présidence de M. le Professeur FERRANDO - Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort	179
— R. FERRANDO : L'utilisation des anabolisants dans la production de viande	181
— H. SERRES : Résultats d'un essai du trienbolone acétate	195
— J.-M. BLANCOU, Y. CHENEAU, H. SERRES : Influence de la tuberculose sur l'embouche intensive des zébus malgaches	197
— DISCUSSIONS	199

THEME VI — AMELIORATION DES CARCASSES PAR L'EMBOUCHE

Sous la présidence du Docteur VALENZA, Vétérinaire, I.E.M.V.T.	201
— J. VALENZA : Amélioration des carcasses par l'embouche	203
— H. SERRES : Rôle du facteur saisonnier dans l'amélioration des carcasses par l'embouche bovine	207
— M. CREEK : Carcass improvement by feeding	209
— J.-P. DENIS, J. VALENZA, A.-I. THIONGANE : Découpes de boucherie des carcasses de zébus Gobra soumis à l'embouche	211
— DISCUSSIONS	217

THEME VII — L'EMBOUCHE DE JEUNES BOVINS

Sous la présidence de M. le Professeur LADRAT - Institut National Agronomique Paris-Grignon ..	219
— J. LADRAT : La production de jeunes bovins de boucherie en France	221
— J.-P. DENIS, J. VALENZA, A.-I. THIONGANE : Extériorisation des potentialités du zébu Gobra - Synthèse des résultats	229
— Ph. LHOSTE, J. PIERSON : Embouche intensive de jeunes mâles : comparaison de taurillons bouvillons de trois races	233
— H. SERRES : Essai de production de taurillons précoces à Madagascar	237
— DISCUSSIONS	239

THEME VIII — ECONOMIE DE L'EMBOUCHE

Sous la présidence de M. SARNIGUET, Economiste, S.E.D.E.S.	241
— J. SARNIGUET : Economie de l'embouche intensive	243
— Ph. LHOSTE : Note sur l'économie de l'embouche intensive au Cameroun	247
— D.-S. FERGUSON : The potentiel for the stratification of the cattle industry in Cameroon and Central Africa	251
— M. CREEK : Cattle fattening economy : Regional or national implications	261
— M. M'BODJI : L'élevage de rente dans une exploitation agricole intégrée : Bilan de quatre années d'activité	263
— H. SERRES : Etude économique de deux essais d'embouche de zébus adultes à Madagascar	269
— L. LETENNEUR : Quelques éléments d'appréciation de la rentabilité des essais d'embouche	271
— DISCUSSIONS	283

THEME IX — PROBLEMES REGIONAUX ET NATIONAUX

Sous la présidence du Docteur DIALLO, Vétérinaire, Directeur de l'Elevage du Sénégal	285
— M. LACROUTS : Problèmes nationaux et régionaux de l'embouche en Afrique	287
— Ah. L. N'DIAYE : Organisation de la spéculation viande dans le cadre de l'embouche au Sénégal	289
— K. HUEBL : L'embouche intensive des zébus Gudali à Mokwa (Nigeria)	295
— E. ENGUELEGUELE : La production de viande par l'embouche dans les conditions traditionnelles au Nord-Cameroun	297
— A.-W. QURESHI : Development of intensified beef cattle finishing in Uganda	301
— L. ADAMOU : Embouche intensive au Niger	305

SEANCE DE CLOTURE

Sous la présidence de M. Saliou SARR, Directeur du Cabinet de M. le Ministre du Développement rural	311
— Conclusions du colloque : lecture par le Dr SERRES	313
— Discours du Dr PAGOT , Directeur Général de l'I.E.M.V.T.	317
— Discours du Dr ENGUELEGUELE	319
— Discours de M. Saliou SARR , Représentant M. le Ministre du Développement rural	321

Table des auteurs

A		M	
ADAMOU (L.)	305	M'BODJI (M)	69, 263
AURIOL (P.)	13		
		N	
B		N'DIAYE (Ah.L.)	289
BLANCOU (J.M.)	197		
BRANCKAERT (R.D.)	151	P	
		PIERSON (J.)	233
C		PONSARDIN (P.)	119
CALVET (H.)	53, 63, 103, 107	PUGLIESE (P.L.)	107
CHARRAY (J.)	167		
CHENEAU (Y.)	197	Q	
CREEK (M.)	57, 117, 149, 209, 261	QURESHI (A.W.)	301
D		R	
DENIS (J.-P.)	211, 229	RIVIERE (R.)	47
		ROZIER (J.)	29
E			
ENGUELEGUELE (E.)	93, 297	S	
		SANSOUCY (R.)	129
F		SARNIGUET (J.)	243
FERGUSON (D.S.)	151, 251	SERRES (H.)	115, 195, 197, 207, 237, 269
FERRANDO (R.)	181		
		T	
H		TACHER (G.)	171
HUEBL (K.)	295	THIONGANE (A.T.)	211, 229
		TRAORE (M.)	83, 159
L		V	
LACROUTS (M.)	287	VALENZA (J.)	203, 211, 229
LADRAT (J.)	221		
LETENNEUR (L.)	271	W	
LHOSTE (Ph.)	79, 125, 139, 233, 247	WALL (J.M.)	59

Liste des participants

- Dr ADAMOU, Directeur de la Station de Toukounouss (Niger).
- Dr ANSCHUTZ, Centre d'expérimentation d'Avetonou (Togo).
- Dr APETOFIA, Professeur d'Elevage, Ecole Nationale d'Agriculture de Tové (Togo).
- M. ARNHOLD, Coopération technique allemande (République du Zaïre).
- M. AURIOL, Spécialiste en production du bœuf. Service de la Production animale. Division de la Production et de la Santé animales, F.A.O./O.A.A., Rome (Italie).
- Dr BA, Direction du Service de l'Elevage, Nouakchott (Mauritanie).
- Dr BA, S.E.R.A.S., B.P. 14, Dakar (Sénégal).
- Dr BADJI, Directeur du Centre de recherches zootechniques de Kolda (Sénégal).
- Dr BECK K.-V., Spécialiste alimentation du bétail, Institut I.F.O., Poschingerstrasse 5, 8000 München 86 (R.F.A.).
- Dr BLAJAN, Cofranimex, 43-47, rue de Naples, 75008 Paris (France).
- Dr BRANCKAERT, Ecole Supérieure d'Agriculture, B.P. 138, Yaoundé (Cameroun).
- M. BERNIER, Etablissements Lesieur, B.P. 236, Dakar (Sénégal).
- M. BRUCKLE, Bundesstelle für Entwicklungshilfe, 6 Frankfurt/M. 1 Postf. 2421 (R.F.A.).
- Dr CALVET, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr CHARRAY, Centre de recherches zootechniques de Minankro, B.P. 1152, Bouaké (Côte-d'Ivoire).
- Général CHEVANCE-BERTIN, Nutrisénégal, 147, rue de Bayeux, Dakar (Sénégal).
- Dr CHOUBELLE, Directeur de l'Ecole des Agents techniques de l'élevage, Saint-Louis (Sénégal).
- Dr CISSOKO, Direction de l'élevage et des industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr COULOMB, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr COUPET, Professeur à l'Ecole nationale des cadres ruraux, Bambey (Sénégal).
- M. CREEK, Kenya beef industry development project. Private Bag, Nakuru (Kenya).
- Dr CROQUET, Direction de l'Elevage et des Industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr DENIS, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- M. de DIVONNE, S.A.T.E.C., 46, avenue de la République, Dakar (Sénégal).
- Dr DIALLO Mamadou, Direction de l'Elevage et des Industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr DIALLO Seydou, Direction de l'Elevage, B.P. 396, Ouagadougou (Haute-Volta).
- Dr DIA Malick, Directeur du Service de l'Océanographie et des Pêches, Dakar (Sénégal).
- M. de DINECHIN, Ministère de la Recherche Scientifique, Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- Dr DIOP Babacar, Directeur de la S.O.S.A.P., 3, rue Joris, Dakar (Sénégal).
- Dr DIOP Birago, Vétérinaire Praticien, Dakar (Sénégal).
- Dr ENGUELEGUELE, Chef de la zone d'amélioration pastorale de l'Adamaoua, Directeur de la station zootechnique de Wakwa, B.P. 50, N'Gaoundéré (Cameroun).
- Dr d'ERNEVILLE, Direction de l'Elevage et des Industries Animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr FERGUSON, Ecole supérieure d'agriculture, Université du Cameroun, B.P. 138, Yaoundé (Cameroun).
- Pr FERNEY, Directeur de l'Institut des sciences et médecine vétérinaires, Dakar (Sénégal).
- Pr FERRANDO, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr GAYE Karim, Président du Conseil Economique et Social, avenue Pasteur, Dakar (Sénégal).
- Dr GITONGA, Ministère de l'Agriculture, Nairobi (Kenya).
- Dr GRANJON, Professeur à l'Ecole nationale des cadres ruraux, Bambey (Sénégal).

- Dr GUEYE Ibrahima, Directeur du Centre de Pré- vulgarisation. Labgar. Direction de l'élevage et des industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr GUEYE El Hadj, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr GRANIER, Laboratoire de l'Elevage, B.P. 485, Niamey (Niger).
- Dr HOUNTONDJI, Directeur de la Ferme Elevage du Sud, Kpinnou (Dahomey).
- Dr HUBL, Mokwa cattle ranch, Mokwa, North Western State (Nigéria).
- M. KALFAIAN, Interpral, route des Hydrocarbures, Dakar (Sénégal).
- Dr SEMAFUMU, Ministère de l'Agriculture, Kampala (Ouganda).
- Dr LACROUTS, Mission d'inspection générale de la coopération technique, 1^{er} ter, rue de Lowendal, 75007 Paris (France).
- Pr LADRAT, Ecole nationale supérieure agronomique, 78 - Thivernal-Grignon.
- Dr LAMIZANA P., Directeur de la S.O.D.E.P.R.A., B.P. 1249, Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- Dr LEPISSIER H., Ministère du Développement rural, Dakar (Sénégal).
- Dr LEPISSIER J.-H., Unité de développement de l'élevage, PNUD/FAO CH. 72 007, N'Djamena, B.P. 906 (Tchad).
- Dr LEVIF, O.M.V.S., B.P. 3152, Dakar (Sénégal).
- M. LETENNEUR, Directeur du C.R.Z. de Minankro, B.P. 1152, Bouake (Côte-d'Ivoire).
- M. LHOSTE, Centre de recherches zootechniques de Wakwa, B.P. 65, N'Gaoundéré (Cameroun).
- Dr LE HASIF, Bureau pour le développement de la production animale, 202, rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris (France).
- Dr LINDAU, Chef de projet Elevage, El-Koudiah (Maroc).
- Dr LUTTERLOH, G.A.W.I., Francfort (R.F.A.), Mokwa (Nigéria).
- Dr MARTIN, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr MARTY, S.C.E.T. International, 5-7, rue Bellini, 92806 Puteaux (France).
- M. M'BODJI, I.R.A.T., Bambey (Sénégal).
- Dr MEGARD, Merck Sharp & Dohme, 50, rue Blanchot-Ponty, Dakar (Sénégal).
- M. MAUDET, Latinoconsult, Dakar (Sénégal).
- M. MORRIS, U.S.A.I.D., Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- Dr N'DIAYE LAMINE, Institut des Sciences et de Médecine Vétérinaires, Dakar (Sénégal).
- Dr N'DAO, Directeur des Abattoirs, Dakar (Sénégal).
- Dr NESTEL, International Development Research Center, 265 Arts Building, University of Guelph, Guelph, Ontario (Canada).
- Dr ORUE, Directeur du Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr OYAIRO, Federal Livestock Department, Planning Unit, Private mail bag 2012, Kaduna (Nigéria).
- Dr PAGOT, Directeur Général I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr PEYRAUD, Direction de l'Elevage et des Industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr PONSARDIN, S.E.R.A.S., B.P. 14, Dakar (Sénégal).
- Dr PROVOST, Directeur du Laboratoire de Farcha, B.P. 433, N'Djamena (Tchad).
- M. PUGLIESE, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr PUFFE, Centre d'expérimentation d'Avetonou (Togo).
- Dr QURESHI, Uganda government project for the development of the beef cattle industry, P.O. Box 7184, Kampala (Uganda).
- M. RICHAUD, Mission française d'aide et de coopération, B.P. 2014, Dakar (Sénégal).
- M. RIEUSSET, U.N.D.P. — Projet F.A.O. Mali 523 — Amélioration de la commercialisation du Bétail et de la Viande, O.N.U., B.P. 120, Bamako (Mali).
- Dr RIVIERE, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr ROBINET, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, Chargé de la Coopération, 20, rue Monsieur, 75700 Paris (France).
- Dr RAUN, Centro International de Agricultura tropical, Cali (Colombie).
- Pr ROZIER, Institut des sciences et de médecine vétérinaires, Dakar (Sénégal).
- M. SARNIGUET, S.E.D.E.S., 67, rue de Lille, 75007 Paris (France).
- M. SANSOUCY, Unité de développement de l'élevage, B.P. 906, P.N.U.D./F.A.O./C.H.D. 72007 N'Djamena (Tchad).
- Dr SALL, Organization for African Unity, Inter-African Bureau of animal resources, P.O. Box 30786, Nairobi (Kenya).
- Dr SERRES, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr SINODINOS, BIRD, Mission permanente en Afrique de l'Ouest, B.P. 1850, Abidjan (Côte-d'Ivoire).
- M. STODDARD, Lang Engineering Corp, 1320 S. Dixie Highway, Coral Gables, FLA 33146 (U.S.A.).
- Dr TACHER, Laboratoire de Farcha, B.P. 433, N'Djamena (Tchad).

- Dr TALL, Communauté économique du bétail et de la viande, Ouagadougou (Haute-Volta).
- Dr THAMM, Bundesstelle für Entwicklungshilfe, 6 Frankfurt/M. 1, Postf. 2421 (R.F.A.).
- Dr THOME, Directeur Général Adjoint I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (France).
- Dr TOURE Mamadou, Direction de l'élevage et des industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr TOURE Saydil, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr THIONGANE, Direction de l'Élevage et des industries animales, B.P. 67, Dakar (Sénégal).
- Dr TOUADE, Directeur du Service de l'Élevage, B.P. 765, N'Djamena (Tchad).
- Dr TRAORE, Centre de Recherches Zootechniques, B.P. 262, Bamako (Mali).
- Dr TROQUEREAU, S.A.T.E.C., 110, rue de l'Université, 75007 Paris (France).
- Dr VALENZA, Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, B.P. 2057, Dakar (Sénégal).
- Dr VANDEMAELE, U.N.D.P., 866 United Nations plaza, New York NY. 10017 (U.S.A.).

Séance inaugurale

sous la présidence de **M. le Ministre du Développement rural**

DISCOURS DU DOCTEUR J.-R. PAGOT,
Vétérinaire, Directeur général de l'I.E.M.V.T.

Monsieur le Ministre,
Monsieur le Directeur de l'Agriculture,
Monsieur le Directeur de l'Élevage et des industries animales,
Mesdames, Messieurs,
Chers confrères,

Sachez, Monsieur le Ministre, que lorsque vous avez bien voulu accepter de patronner ce colloque, ce dont nous vous remercions très sincèrement, nous pensions réunir une vingtaine de spécialistes de l'élevage tropical africain, qui feraient le point des recherches conduites, tant en Afrique de l'ouest, que centrale ou de l'est, dans le domaine de l'embouche intensive.

Or l'intérêt suscité par notre initiative a dépassé nos espérances puisque vous avez devant vous plus d'une centaine de personnes ; chacune est personnellement intéressée par le sujet, mais de plus présente soit les services de l'élevage des différents pays africains, soit les organisations internationales de coopération multilatérale mondiale ou régionale, soit des centres de recherche et d'enseignement africain, européen, américain du nord ou du sud, des agences de coopération bilatérale européenne sont présentes, dont le F.A.C. que nous remercions pour les moyens financiers qu'il a mis à notre disposition pour l'organisation de ce colloque.

Que tous les gouvernements, toutes les agences ou organismes représentés ici acceptent nos remerciements. Vous me permettez de faire une mention particulière pour la B.I.R.D., le P.N.U.D., la F.A.O., qui ont permis à nombre de leurs agents d'être présents parmi nous.

Enfin, il faut signaler que des sociétés d'Etat, des sociétés de développement, des firmes privées s'intéressent à nos travaux et vont y participer.

Que tous ceux qui sont venus, souvent de très loin, nous apporter les fruits de leurs expériences et de leurs réflexions trouvent ici l'expression de nos remerciements. Nous souhaitons qu'ils retournent chez eux avec l'impression qu'ils n'ont point perdu leur temps et qu'ils puissent le plus vite possible faire profiter les éleveurs de ce qu'ils auront appris ici.

Le titre « colloque sur l'embouche intensive des bovins en zone tropicale » était choisi avant que les pâturages pelés de l'Afrique sahélienne, les carcasses des animaux, le regard anxieux d'un enfant affamé soient devenus familiers au monde entier grâce à la presse, au cinéma et à la télévision.

Il prend aujourd'hui une allure de provocation et de paradoxe, surtout après que certains ont pu écrire que le cataclysme météorologique qui a frappé le Sahel était dû aux résultats heureux de la lutte con-

tre la mortalité des hommes et des animaux, et le fruit amer du développement.

Parler de suralimentation des bovins alors qu'il y a quelques mois on parlait de famine peut troubler les esprits. Eh bien, ce colloque a pour objectif de justifier son titre.

Sans déflorer les conclusions des communications, on peut déjà dire que depuis longtemps des chercheurs ont testé la valeur des races bovines africaines, les ont sélectionnées, ont mesuré leurs possibilités lorsqu'elles étaient bien nourries, ont essayé d'estimer les disponibles fourragers tant des parcours naturels que des sous-produits agro-industriels, enfin essayé de mettre au point des méthodes pratiques d'élevage qui permettent une meilleure utilisation du capital bétail africain.

Des idées ont fait leur chemin en dépit des prophètes de malheur plus soucieux de succès de librairie que d'efficacité. Il est admis qu'un bon élevage doit d'abord être sain ;

Que les races bovines africaines ont des qualités qui méritent considération : résistance à la chaleur, tolérance aux trypanosomes ;

Que l'élevage sahélien naisseur doit fournir des animaux à emboucher en zone soudanienne et guinéenne ;

Que les sous-produits agro-industriels *pouvaient être valorisés* par le bétail africain, etc.

Les solutions proposées pourront paraître à certains un peu simplistes ; qu'ils se rappellent l'œuf de Christophe Colomb.

La zootechnie est d'abord science d'observation, elle est tributaire du facteur temps, il faut pour réussir, de la méthode et de la patience.

Il faut neuf mois pour faire un veau, 10 ans pour juger une génération de bovins.

Et puis quand le résultat est trouvé, il faut le vulgariser. La zootechnie participe des sciences humaines ; il faut transférer des technologies avancées à des éleveurs dont le niveau culturel est relativement bas, sans nier que leur comportement surprenne quelquefois.

Mais quoi qu'on écrive et dise souvent que les éleveurs sont des contemplatifs amoureux de leurs troupeaux, insensibles aux incitations économiques, ils ne diffèrent en rien de tous les paysans du monde. Leur comportement s'explique par le souci d'une gestion en bon père de famille : accroître le capital certes, mais en retirer le maximum pour vivre.

Peut-on le leur reprocher ?

Il convient de reconsidérer un certain nombre de conceptions, de vérités premières sur ce monde des éleveurs.

La poésie, le romantisme y perdront quelques plu-

mes, Jean Rostand n'a-t-il pas dit que la beauté d'une chevelure n'était en fait que le résultat de l'action de quelque dérivé éthylique du phénanthrène... et il ajoutait : est-ce pour dépoétiser l'amour ou poétiser la chimie ?

La zootechnie peut être esthétique, un bel animal, un beau troupeau peuvent être admirés, mais si en plus elle peut être utilitaire, si ce troupeau, ce bœuf, donnent une bonne viande, alors c'est un achèvement ; on joint l'utile à l'agréable pour que l'homme puisse mieux vivre.

Avant que cet achèvement soit la règle en Afrique, il faudra quelques années pour l'atteindre, il faudra travailler, travailler. Le moins difficile ne sera pas de convaincre ceux qui tiennent les sources d'investissements que l'élevage est une industrie aussi rentable qu'une autre et qui a cet avantage de voir ses machines s'autoreproduire...

En espérant que cet âge d'or arrivera assez vite...

Je vous prie, Monsieur le Ministre, de bien vouloir présenter nos devoirs à M. le Chef d'Etat...

DISCOURS DE M. ADRIEN SENGHOR,

Ministre du Développement rural du Sénégal

Messieurs les représentants des organisations internationales,

Messieurs les professeurs des écoles vétérinaires,

Monsieur le professeur de l'Institut National Agronomique,

Monsieur le Directeur Général de l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux,

Messieurs les délégués,

Mesdames,

Messieurs,

Permettez-moi d'abord, au nom du Chef de l'Etat et du Gouvernement Sénégalais et en mon nom personnel, de remercier les organisateurs de ce colloque d'avoir bien voulu choisir Dakar pour la tenue de ces assises.

Nos remerciements s'adressent également à tous les participants qui, pour la plupart, venus de fort loin, ont voulu par leur présence marquer leur intérêt pour les problèmes de développement de cette zone de l'Afrique.

Depuis 7 ans, la zone soudano-sahélienne de l'Afrique vit des moments particulièrement difficiles.

Depuis son insertion dans l'économie mondiale, à la détérioration croissante des termes de l'échange, est venue s'ajouter une sécheresse implacable.

La pluie s'est faite rare, les puits se sont taris, les vents de sable se sont installés de façon permanente.

La sahérisation guette donc le Sahel et l'éleveur qui est essentiellement nomade a parcouru avec son troupeau le pays du nord au sud à la recherche de vains pâturages, osant même s'aventurer dans des zones qui lui étaient peu propices, voire même interdites auparavant.

Mais le problème était essentiellement de survivre.

Dans ces conditions, la tenue d'un colloque sur l'embouche bovine, à Dakar, peut paraître donc surprenante quand on sait que le cheptel a été fortement décimé. Pourtant ce colloque, je pense, vient à son heure car l'embouche intensive peut être un élément important dans la lutte contre la sécheresse.

Le Sénégal a compris très rapidement que l'embouche bovine intensive pouvait être une des solutions au nomadisme et à l'absence de pâturages naturels du fait de la sécheresse.

La recherche vétérinaire s'est penchée d'ailleurs sur ces problèmes et en liaison avec quelques pays auxquels je rends hommage aujourd'hui, il a été prouvé que l'embouche intensive bovine pouvait être pratiquée dans d'excellentes conditions en Afrique tropicale et au Sénégal en particulier. Et surtout que le cheptel de cette zone s'y prête parfaitement.

En fait, qu'est-ce que l'embouche intensive bovine ? Vous laissant le soin en tant qu'éminents spécialistes ou praticiens de donner une définition plus précise et plus complète, je dirais simplement que d'une manière générale il s'agit de fournir sur place en un laps de temps donné à un certain nombre d'animaux donnés, des aliments de haute valeur nutritive et de l'eau à volonté de manière à obtenir le meilleur gain de poids dans un minimum de temps. C'est évidemment une définition d'un néophyte.

Tout ceci est effectué bien sûr en vue d'obtenir des animaux d'excellente qualité pour la commercialisation de carcasses respectables. Nous avons pris conscience, en général, du fait que la contemplation du troupeau ne saurait être une fin en soi et l'Afrique qui a beaucoup évolué parle maintenant en termes de rentabilité économique.

Elle estime qu'elle a donc, dans ce domaine particulier, des chances dans l'échange mondial, d'autant plus que la société de consommation commence à ressentir des pénuries de protéines animales, alors que dans le même temps l'Afrique comble ses carences en protéines animales.

Dans ce contexte, je suis sûr, des interdits sanitaires vont tomber plus tôt que prévu, sous la pression des besoins de plus en plus croissants. D'ailleurs le courage et la volonté des vétérinaires ont fait oublier beaucoup de maladies qui frappaient le bétail en Afrique. Les zones indemnes de maladies se multiplient et s'élargissent de plus en plus. Elles sont indispensables à l'extension de l'embouche en vue d'une exportation vers les pays développés. Le Sénégal, quant à lui, a déclaré le Cap Vert indemne de maladie. Il va de plus en plus faire d'efforts en matière de prophylaxie et d'encadrement, pour que l'ensemble du territoire, apte à l'élevage, devienne dans un avenir prochain indemne de maladie.

Cette nouvelle orientation de l'élevage implique une réforme des méthodes d'exploitation, de commercialisation, du bétail et de la viande.

Les ranches d'embouche donc, seront de plus en plus encouragés et développés, d'autant plus que l'expérience de Bambilor a prouvé que sans nuire à l'efficacité, un ranch pouvait être de conception rustique avec une utilisation optimale de main-d'œuvre, ce qui est d'ailleurs fort important pour les pays sous-développés comme le nôtre.

Le complexe de Doli au nord, situé en zone sylvo-pastorale, sera sûrement le principal fournisseur des ranches d'embouche intensive en raison de ses possibilités exceptionnelles d'achat d'animaux aux éleveurs et de stockage avec les 80 000 hectares de terre dont il dispose et qui sont des terres à pâturage.

Les abattoirs également seront modernisés et aménagés de manière à répondre aux normes internationales en vigueur, en vue de l'exportation des viandes.

des. Mais l'embouche intensive a ses impératifs. Elle ne saurait se développer sans qu'il soit trouvé des solutions aux problèmes de l'eau, des fourrages, des sous-produits agro-industriels. Si l'eau est facilement disponible dans le cadre des points d'implantation, il n'en est pas toujours de même des fourrages et des sous-produits agro-industriels.

Pour les fourrages, nous concevons qu'il faille élaborer un programme cohérent de production, notamment par l'irrigation avec du matériel végétatif adapté et de rendement appréciable. Il faudra également vulgariser la fenaison, l'ensilage.

Pour les sous-produits agro-industriels, il sera nécessaire de les mettre à la portée des emboucheurs et leur en faciliter l'acquisition. Les sous-produits agro-industriels ont fait leurs preuves en raison de la valeur nutritive élevée et nous savons qu'ils permettent de réduire considérablement les délais d'embouche.

Ici, il est prouvé que le zébu Gobra du Sénégal pouvait facilement prendre des gains de poids journaliers allant de 600 à 1200 grammes lorsqu'il est alimenté avec des produits agro-industriels. Je pense que vous aurez l'occasion de voir quelques spécimens de cette embouche.

Ces sous-produits agro-industriels existent actuellement en grande quantité au Sénégal. Il sera donc nécessaire qu'une partie importante des tourteaux d'arachide, des tourteaux de coton, des graines de coton, de la mélasse, des sons de blé et de maïs qui

sont toujours disponibles, soit réservée à l'embouche, non seulement à l'embouche intensive industrielle, mais également à l'embouche paysanne, car nous savons que l'embouche paysanne trouve ici les conditions de son épanouissement.

Il y a quelques essais bien timides, ce sont les débuts, mais nous avons bon espoir que cette embouche s'intensifiera dans le cadre de l'intégration agriculture-élevage.

Tout ceci, Messieurs, vous montre que nous sommes très sensibles à vos préoccupations et que nous avons foi dans l'opération qui est menée.

Le Sénégal a des chances dans cette embouche. Il est décidé à en tirer le maximum de profit, pour ses habitants, avec l'aide de tous les hommes de bonne volonté, qu'ils soient chercheurs, praticiens, exploitants, industriels.

Voilà, Messieurs, très sommairement esquissés, quelques-uns des thèmes de discussion que vous avez retenus pour vos assises. Je suis sûr que vous les traiterez avec toute la compétence et le réalisme dont vous avez toujours fait preuve dans vos spécialités respectives. J'espère que l'Afrique tropicale, en général, et le Sénégal, en particulier, en tireront le meilleur profit.

En souhaitant plein succès à vos travaux, je déclare ouvert le premier colloque sur l'embouche intensive bovine en pays tropicaux.

THEME I

Problèmes posés par les besoins en viande

sous la présidence de **M. AURIOL**, Expert F.A.O./O.A.A.

LES PERSPECTIVES MONDIALES DE LA PRODUCTION, DE LA CONSOMMATION ET DU MARCHÉ DE LA VIANDE

P. AURIOL

RESUME

Le monde développé passe, en matière de viande, de l'abondance à la pénurie. Les exportations ont doublé de 1950 à 1970. Les deux tiers de l'augmentation sont dus aux viandes réfrigérées et congelées. Les exportations sur pied augmentent aussi. C'est le bœuf qui fait l'objet des plus forts échanges alors que le mouton stationne. Les U.S.A. sont devenus à la fois le premier producteur et le premier importateur.

La consommation de viande par tête augmente en Europe, surtout méridionale. Dans le tiers monde elle stagne. Mais il existe une grande élasticité de la demande, qui peut néanmoins être tempérée par l'augmentation des prix. L'avenir des viandes artificielles demeure incertain.

La production mondiale, augmente, surtout pour porc, mouton et volailles, moins vite pour le bœuf. Mais elle ne pourra pas suivre l'augmentation de la demande. Le facteur le plus important est le manque de productivité par animal pour les ruminants. L'élevage traditionnel doit être modernisé, mais cela ne peut être fait que si le prix de la viande augmente.

SUMMARY

World prospects for meat production, consumption and the meat market

The industrialized world is going over from abundance to shortage where meat is concerned. Exports doubled between 1950 and 1970. Two-thirds of the increase are due to chilled and frozen meat. Exports of livestock on the hoof are also increasing. The largest exchanges are with beef whereas mutton is making no headway. The U.S.A. have become both the leading producer and the leading importer.

Consumption of meat per capita is increasing in Europe, above all in the south. In the third world it is stagnating. However there is great flexibility in the demand, which may however be tempered by an increase in prices. The future of synthetic meat remains doubtful.

World production is increasing, above all for pork, mutton and poultry, less quickly for beef. However it cannot follow the increase in demand. The most important factor is the lack of productivity per animal with ruminants. Traditional husbandry should be modernized, but this can only be done if the price of meat increases.

Au cours de ces dernières années, et plus particulièrement en 1973, l'approvisionnement en viande n'a cessé de préoccuper non seulement les professionnels mais également les pouvoirs publics de nombreux pays, développés ou non. Dans les riches sociétés de consommation de l'Europe occidentale ou de l'Amérique du Nord, la peur de manquer de viande, notamment de bœuf, a secoué l'opinion publique. La constante montée des prix de la viande sur le marché mondial place un certain nombre de pays sous-développés importateurs dans une position de plus en plus difficile; ils doivent consacrer une part importante des devises disponibles pour importer de la viande à un moment où elles seraient particulièrement nécessaires pour l'acquisition de biens d'équipement. Pour les pays exportateurs comme pour les importateurs, la hausse des cours mondiaux entraîne inéluctablement une augmentation des prix sur le marché domestique qui pourrait, au-delà d'un certain niveau, mettre cette denrée hors de portée des classes déshéritées et réduire la consommation pour les autres.

Comment est-on passé, au cours des dernières décennies, d'une relative abondance de la viande à un état de pénurie qui risque d'être chronique? Avant d'examiner l'évolution de la production dans les dif-

férentes parties du monde, il est indispensable d'étudier le commerce mondial car il est peu de pays aujourd'hui qui n'y participent en tant qu'importateurs ou exportateurs, ou qui ne subissent son influence.

Le commerce international

Les exportations de viande ne portaient en 1972 que sur environ 6 p. 100 de la production mondiale, mais près de 45 p. 100 de ces exportations étaient en provenance des pays en voie de développement qui jouent un grand rôle dans l'approvisionnement mondial en cette denrée.

Le fait significatif de la période d'après-guerre est le développement rapide du volume des exportations qui a plus que doublé entre 1950 et 1970. Le taux d'accroissement annuel augmente de plus en plus vite: + 4 p. 100 par an entre 1950 et 1960; + 5,5 p. 100 par an entre 1960 et 1970; et + 7 p. 100 de 1971 à 1972. De 1962 à 1972, les exportations mondiales de viande et produits dérivés sont passées de 3 990 millions à 6 250 millions de tonnes. Mais ces exportations se développent à des rythmes différents selon la nature et le mode de présentation des viandes. L'ac-

croissement du volume global est dû, pour environ les deux tiers, au développement des exportations de viande fraîche, réfrigérée ou congelée et, pour ces modes de conservation, on assiste au développement rapide des exportations de viande désossée, de parties de carcasses ou même de morceaux découpés et emballés sous vide. Paradoxalement, les exportations d'animaux sur pied se développent aussi, notamment pour les bovins et les ovins, que ces animaux soient déjà préparés pour l'abattage ou qu'ils soient maigres. Pour les bovins, il y a trois grandes zones d'exportation sur pied : du Canada, et surtout du Mexique, vers les Etats-Unis d'Amérique ; de l'Europe centrale et de la France vers l'Italie, et des zones sahéliennes et sahélo-soudanaises vers la côte de l'Afrique occidentale. Pour les moutons, il existe des mouvements considérables, entre l'Australie et le Proche-Orient d'une part, entre l'Afrique du nord-est et le Proche-Orient d'autre part, ainsi que de la Turquie et de l'Afghanistan vers l'Iran.

L'augmentation des exportations porte surtout sur celles en provenance des pays en voie de développement et elle intéresse essentiellement la viande de bœuf dont les exportations ont crû de 16 p. 100 de 1971 à 1972. Ce sont les exportations de viande de mouton qui ont le moins progressé. Elles ont même été stationnaires en 1971.

Les tableaux 2, 3, 4 et 5 donnent des renseignements plus détaillés sur ces exportations pour les différentes parties du monde et pour différents groupes de pays. On peut retenir les faits essentiels suivants : en 1970, l'Australie est devenue le premier exportateur mondial de viandes rouges, dépassant l'Argentine qui reste le premier exportateur de bœuf, alors que la Nouvelle-Zélande est le premier exportateur de viande d'agneau et l'Australie de mouton.

Mais c'est du côté des importations que les changements ont été les plus grands. L'importance relative du marché anglais a considérablement diminué et les Etats-Unis d'Amérique, bien que premier producteur mondial de viande, sont également les premiers importateurs, précédant l'Italie dont les importations ont plus que doublé de 1960 à 1970, l'Allemagne de l'ouest, la Grèce, l'Espagne et un nouveau venu, le Japon, pour ne citer que les principaux pays importateurs. Le commerce de la viande de porc est essentiellement intra-européen. Pays européens et Etats-Unis dominent le marché de la volaille pour lequel le premier importateur reste l'Allemagne de l'ouest.

Les changements survenus sur le marché mondial traduisent d'importants changements dans la demande.

Evolution de la demande et de la consommation

Il faut distinguer la demande globale de la demande par tête.

La demande globale dépend essentiellement du nombre des consommateurs ; les principaux résultats sont donnés dans les figures 1, 7 et 8. Le rôle de la viande dans l'apport en protéines animales est très variable selon les différentes régions du monde. Le tableau 9 montre clairement que la consommation de viande dépend dans une large mesure de la disponibilité en viande dans chaque pays. En général, et cela se retrouve très nettement en Afrique, les pays gros producteurs de viande sont généralement les plus gros consommateurs.

La demande et la consommation par tête ont évolué beaucoup plus vite dans les pays riches que dans les pays en voie de développement. La consommation par tête a augmenté tout particulièrement en Europe, notamment dans sa partie méditerranéenne où la consommation de viande est restée long-

temps relativement basse. Le cas extrême est présenté par l'Italie qui a vu sa consommation de bœuf passer de 12 à 23 kg par tête et par an de 1960 à 1969. Par contre, dans beaucoup de pays en voie de développement, si la consommation globale a généralement augmenté par suite de l'accroissement de la population (2 p. 100 par an ou davantage), la consommation par tête stagne ou même diminue. Ceci est surtout apparent au niveau des populations rurales et pour la viande de bœuf. Dans les centres urbains, la consommation par tête a généralement crû au cours des années soixante.

Evolution de la demande et de la consommation au cours de la prochaine décennie

Il existe plusieurs études concernant la demande et la consommation futures en viande. Citons, parmi les principales, celles de l'O.C.D.E. qui intéressent essentiellement les pays riches, celles du Conseil de l'Entente et du F.A.C. pour l'Afrique du centre-ouest, du F.A.C. pour l'Afrique centrale, ainsi que celles de l'O.C.A.M. Pour sa part, la F.A.O. a, dans le cadre du Plan Indicatif Mondial, effectué des projections concernant tous les pays du monde, en prenant comme point de départ la moyenne des années 1964-1966. Ces projections concernent l'horizon 1970 et 1980 (Projections relatives aux produits agricoles, 1970-1980, F.A.O., 1971). Ces projections sont constamment ajustées. Elles tiennent compte de l'accroissement de la population humaine dans chaque pays, de l'évolution du pouvoir d'achat individuel et des coefficients d'élasticité de la demande pour les différentes viandes. En effet, il est maintenant solidement établi que les viandes en général, et la viande de bœuf en particulier, ont des coefficients d'élasticité parmi les plus élevés de tous les aliments et tout accroissement du revenu entraîne un accroissement substantiel de la demande en viande. Cela se vérifie même pour des niveaux élevés de consommation, sans qu'il soit possible de dire où se situe la limite d'absorption de viande.

Il est important de se rappeler que ces projections ont été calculées dans l'hypothèse de prix constants, ce qui, de toute évidence, ne sera pas vérifié. Mais il est hasardeux de faire des prévisions dans ce domaine. Une augmentation des prix au-dessus d'un certain niveau entraînera certainement un ralentissement de la demande. Une autre inconnue est l'évolution relative du prix pour les différentes viandes et, éventuellement, d'autres sources de protéines telles que poissons et œufs. Bien que les habitudes alimentaires soient relativement stables dans beaucoup de pays, il peut se produire des phénomènes de substitution d'une viande meilleur marché à une viande jugée trop chère. La viande de volaille et celle de porc, partout où il n'existe pas d'obstacle de nature religieuse à leur consommation, ont incontestablement profité de ce phénomène, notamment en Europe et aux Etats-Unis.

Il ne semble pas que la mise sur le marché de viandes artificielles, essentiellement à base de protéines de soja, filées ou non (meat analogs, texturized vegetable proteins), doivent jouer un grand rôle d'ici 1980. Tout au plus peut-on s'attendre à voir les produits non texturisés, et relativement bon marché, entrer dans la composition des mélanges pour chair à saucisse et autres produits fabriqués similaires. A l'heure actuelle, ces produits n'absorbent qu'une quantité relativement faible de viande dans la qualité « viande de fabrication ». Il est certain que le développement de ces viandes artificielles dépendra aussi beaucoup de leur prix et des progrès technologiques qui ne manqueront pas d'être réalisés. Espérons que les papilles gustatives du consommateur l'emporteront sur son esprit d'économie !

Aux Etats-Unis, pays où la production est de loin la plus importante, les ersatz de viande ne représentaient, fin 1969, que 0,7 p. 100 de la viande rouge consommée. La production de ces protéines à base de soja est assurée par une vingtaine de sociétés. D'après une récente étude de la F.A.O., il est prévu que ces ersatz pourraient représenter de 4 à 8 p. 100 de la viande rouge consommée dans ce pays en 1980.

Il faut noter que l'incidence des viandes artificielles sur le commerce mondial risque d'être plus importante puisque ces produits seront sans doute utilisés surtout en remplacement des viandes de fabrication et que cette dernière catégorie est la plus importante pour les pays en voie de développement.

Les tableaux 6 et 7 donnent quelques résultats des projections de la F.A.O. Il est clair que la demande globale va aller en croissant considérablement, au moins pendant les années 1970. L'accroissement sera le plus généralement de 20 à 30 p. 100 dans les pays développés à plus forte consommation, et de 30 à 40 p. 100 au moins dans ceux dont le niveau actuel est le plus bas. Dans les pays en voie de développement, la demande s'accroîtra probablement encore plus rapidement.

La demande *par tête* sera très variable selon les pays (voir tableau 4). Les pays les plus avancés verront cette demande croître de 15 à 20 p. 100, de 1970 à 1980, alors que dans les pays en voie de développement, on s'attend à une augmentation beaucoup plus modeste et parfois nulle. Alors que pour le Marché commun la demande totale passera de 65,2 kg à 73,1 kg, la moyenne de consommation pour l'ensemble de l'Afrique passera de 10,7 kg à 13,0 kg par tête (voir tableaux 8 et 9).

C'est la viande de bœuf qui sera la plus demandée, notamment en Amérique du nord et en Europe de l'ouest. Pour la viande de porc, le plus fort accroissement de la demande devrait se manifester en Europe centrale et de l'est. La demande pour la volaille devrait croître beaucoup plus lentement.

Evolution de la production

Au cours des deux décennies précédentes, la production mondiale de viande a augmenté régulièrement, mais à des rythmes différents selon les espèces. La production de bœuf, mouton et porc s'est trouvée multipliée par deux et celle de viande de volaille par trois. En valeur absolue, la production de bœuf par exemple est passée de 33 millions de tonnes, moyenne 1964-1966, à 40 millions environ en 1970 et il est prévu qu'elle atteindra 51,7 millions de tonnes en 1980. Les principaux producteurs de bœuf sont, dans l'ordre, les Etats-Unis d'Amérique (un quart de la production mondiale), l'U.R.S.S. (12 p. 100 du total mondial), le Marché commun, l'Argentine, le Brésil et l'Australie. Ces six pays ou groupes de pays fournissent à eux seuls 50 p. 100 de la production mondiale de bœuf et couvrent 70 p. 100 des exportations mondiales. Les tableaux 9 et 10 donnent les productions détaillées pour les principales régions du globe et pour quelques pays africains.

Les résultats des projections faites par la F.A.O., sur la base des mêmes hypothèses que pour la demande en viande avec, en plus, l'hypothèse que l'amélioration des techniques de production se poursuivra au même rythme qu'au cours de la décennie 1960-1970, figurent dans les tableaux et graphiques 11, 12, 13 et 14. Ces résultats se rapportent aux grandes régions du monde et, plus particulièrement, à l'Europe pour la viande de bœuf. Le tableau 15 indique l'accroissement de la production des différentes viandes pour les pays en voie de développement. Alors que la demande projetée augmentera de 4,2 p. 100

par an, la production ne s'accroîtra qu'au rythme annuel de 3,2 p. 100.

Les disponibilités en viande par tête d'habitant intéressent au premier chef les nutritionnistes. Mais elles commandent aussi les échanges entre les pays et leur évolution future. Au niveau des principales régions, cette évolution est donnée dans le tableau 16. Les résultats sont très différents selon les continents et les pays. Alors que la production de viande par tête croît considérablement dans les pays développés, on observe une stagnation ou même une régression dans les pays du tiers monde. Quelles sont donc les perspectives pour la décennie 1970-1980 ? Les disponibilités en viande, par tête, vont résulter des croît relatifs de la production humaine et de la production de viande. Le premier est relativement bien connu et la population mondiale a les plus grandes chances, au moins jusqu'à l'horizon 1980, de se multiplier au rythme de 2 p. 100 minimum. Le graphique 17 rappelle que ce rythme sera beaucoup plus lent dans les pays les plus avancés. Mais cette lenteur relative sera en partie compensée par une accélération beaucoup plus rapide du revenu par habitant (voir graphique 18). Le tableau 19 donne l'accroissement annuel de la population humaine et des productions animales (bovins, ovins et porcs), par grandes régions. On voit clairement que la production ne pourra, dans la plupart des cas, suivre la demande et il s'ensuivra une tension sur le marché mondial de la viande, tension qui se traduira par une augmentation des prix. Il est malheureusement difficile de prévoir son importance. Tout au plus, peut-on se reporter à l'évolution des prix moyens observés au cours de la période précédente.

Ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative de l'évolution des cours moyens mondiaux à l'exportation. Il est évident qu'ils dépendent dans une large mesure de la qualité de la viande ; d'autre part, les dévaluations successives du dollar E.U. ont contribué à accroître sensiblement les prix exprimés en cette monnaie. Toutefois, il est clair que c'est surtout la viande de bœuf qui a bénéficié d'une hausse des prix. Il est probable que cette hausse se poursuivra à un rythme comparable, au moins jusqu'en 1980.

Les causes du déséquilibre du marché de la viande

Elles sont multiples et, si les causes se rapportant à la demande ont été suffisamment discutées, il est bon, dans le cadre de cette réunion, de retenir quelques facteurs concernant plus particulièrement la production.

Dans les pays en voie de développement, le problème n'est en général pas lié au manque d'animaux, ni au manque d'espace consacré à l'élevage (voir graphique 20). C'est avant tout une question de productivité par animal. Les pays du tiers monde possèdent 70 p. 100 des bovins et buffles entretenus dans le monde, mais ils ne produisent que 34 p. 100 de la viande de bœuf. Dans le tableau 21 on trouvera des chiffres se rapportant à la production de viande de bœuf pour 1 000 têtes de bovins. Bien qu'à un degré moindre, la productivité des ovins est également inférieure à celle observée dans les pays avancés. Pour les élevages de porcs et de volailles qui bénéficient d'une technologie beaucoup plus poussée, l'écart est encore plus grand. Le tableau 22 donne quelques indications sur les différences de productivité par hectare de surface cultivée et par travailleur agricole.

Ce qui est plus inquiétant, c'est que cette productivité ne semble guère s'améliorer dans la plupart des pays en voie de développement (voir, par exemple, le graphique 23). Les raisons d'une productivité aussi faible sont multiples et certaines seront sans doute

discutées abondamment au cours de ce colloque. Mais il faut insister sur le fait que les techniques, ou du moins certaines techniques, pour améliorer cette productivité sont déjà connues. La principale difficulté est de pouvoir les appliquer dans le contexte socio-économique souvent très particulier des pays en voie de développement. D'autre part, il faut bien reconnaître que l'introduction de techniques nouvelles est devenue, dans la majorité des pays, une nécessité car les méthodes de production utilisées en élevage traditionnel ne permettent plus guère d'envisager d'accroître la production, notamment celle de bœuf et de mouton. A cet égard, on peut schématiquement distinguer deux catégories de pays : ceux qui ont encore des espaces vierges pour développer, à peu de frais, des pâturages plutôt extensifs — c'est le cas d'un certain nombre de pays d'Amérique latine, et ce serait le cas de beaucoup d'autres de l'Afrique inter-tropicale si l'on parvenait à éliminer la mouche tsé-tsé ; ceux dont les pâturages naturels sont déjà largement exploités, sinon surpâturés : c'est le cas le plus fréquent en Afrique, en dehors des zones envahies par la tsé-tsé, et au Proche et Moyen-Orient. Pour cette dernière catégorie de pays, il semble que seule l'application — sur une large échelle — des techniques de l'embouche intensive puisse permettre

de résoudre le dilemme « Comment produire davantage de viande tout en diminuant le nombre de têtes entretenues sur les parcours traditionnels ? ».

Mais il existe en général un préalable très sérieux à l'introduction de la plupart des techniques modernes de production : les prix au producteur doivent être suffisamment rémunérateurs pour justifier les investissements nécessaires, même s'ils sont modestes. Dans les pays en voie de développement, leur niveau actuel semble encore souvent trop bas pour permettre une intensification massive de la production. Dans quelle mesure les pouvoirs publics sont-ils prêts à accepter une augmentation du prix de la viande ? Jusqu'où les consommateurs peuvent-ils aller ? Peut-on accroître les prix « production » sans augmenter les prix à la consommation ? Ce sont autant de questions qui mériteraient des études particulières pour chaque pays.

Toutefois, la conjoncture internationale n'a jamais été aussi favorable pour les producteurs de viande, et c'est une occasion unique à saisir... dans toute la mesure où les viandes d'Afrique et d'autres pays en voie de développement pourront circuler librement sur le marché mondial. Mais c'est là une autre histoire.

Prix moyens de 1961 à 1972
(dollars E.-U. par tonne carcasse CIF rendue E.U.)

	1961	1969	1972	Accroissement p.100
Bœuf	558	814	1193	113
Mouton	390	483	621	59
Volaille	629	678	753	20
Viande de conserves	958	727	1160	21

**Relative importance of four sources
of animal protein (1968)**

Region	animal protein per caput daily	meat	milk	eggs	fish
Far east	9.1	36	25	6	31
Africa	10.8	51	22	4	23
Near East	13.4	43	47	4	6
Latin America	23.4	56	32	4	8
Europe	41.6	44	40	7	9
North America	69.0	53	34	6	5
WORLD	24.0	38	45	6	11

**Beef and Veal : (1) principal exporting and importing countries
1970 and projection to 1980**

	1970	1980	Percentage of world trade	
			1970	1980
	(thousand tons)			
<u>world exports</u>	2925	4179	100.0	100.0
<u>principal exporters</u>	2138	3376	73.0	80.8
Argentina	650	1346	22.2	32.2
Australia	320	453	10.9	10.8
Ireland	290	369	9.9	8.8
New Zealand	170	274	5.8	6.6
Denmark	145	82	5.0	2.0
Uruguay	120	172	4.1	4.1
Mexico	113	207	3.9	5.0
Yugoslavia	110	101	3.8	2.4
France	60	120	2.7	2.9
Brazil	70	190	2.4	4.5
Poland	70	62	2.4	1.5
<u>world imports</u>	2874	5832	100.0	100.0
<u>principal importers</u>	2284	4244	84.7	72.6
United States	710	1163	26.6	19.9
Italy	510	637	19.1	14.4
United Kingdom	480	330	18.0	5.7
Germany, Fed. Rep. of	170	340	6.4	5.8
U.S.S.R.	115	765	4.3	13.4
Spain	110	324	4.1	5.6
Greece	60	70	2.2	1.2
Chile	42	73	1.6	1.3
Israel	40	64	1.5	1.1
Japan	25	166	0.9	2.8
Venezuela	2	92	-	1.6

(1) Data represent the estimated carcass weight equivalent of meat (fresh, chilled, frozen, prepared and canned) and of live animals.

Source : FAO Meat Production and Demand Projections to 1980.

**Mutton and Lamb : (1) principal exporting and importing countries
1970 and projections to 1980**

	1970	1980	Percentage of world trade	
			1970	1980
	(thousand tons)			
<u>world exports</u>	824	1086	100.0	100.0
<u>principal exporters</u>	610	923	74.0	85.0
New Zealand	460	644	55.8	59.2
Australia	120	238	14.6	21.9
Uruguay	18	34	2.2	3.1
Ireland	12	7	1.4	0.8
<u>world imports</u>	822	1687	100.0	100.0
<u>principal importers</u>	698	1065	84.9	63.1
United Kingdom	360	456	43.8	27.0
Japan	140	218	17.0	12.9
Greece	45	60	5.5	4.7
United States	45	125	5.5	7.4
France	35	70	4.3	4.1
Canada	35	46	4.2	2.8
U.S.S.R.	20	35	2.4	2.1
Italy	18	35	2.2	2.1

(1) Data, represent the estimated carcass weight equivalent of meat (fresh, chilled, frozen, prepared and canned) and of live animals.
Source : FAO Meat Production and Demand Projections to 1980.

**Pigmeat : (1) principal exporting and importing countries
1970 and projections to 1980**

	1970	1980	Percentage of world trade	
			1970	1980
	(thousand tons)			
<u>world exports</u>	1573	1839	100.0	100.0
<u>principal exporters</u>	1056	1453	67.0	79.0
Denmark	510	837	32.4	45.5
Netherlands	302	261	19.2	15.3
Poland	112	140	7.1	7.6
Ireland	62	84	3.9	4.6
Bulgaria	35	63	2.2	3.4
Hungary	30	38	1.9	2.1
Yugoslavia	5	10	0.3	0.5
<u>world imports</u>	1645	1700	100.0	100.0
<u>principal importers</u>	1515	1386	92.1	81.5
United Kingdom	640	640	38.9	37.6
France	252	153	15.3	9.0
United States	230	158	14.0	9.3
Hong Kong	135	192	8.2	11.3
Germany, Fed. Rep. of	113	138	6.9	8.1
Italy	95	44	5.6	2.6
Czechoslovakia	50	61	3.0	3.6

(1) Data, represent the estimated carcass weight equivalent of meat (fresh, chilled, frozen, prepared and canned) and of live animals.
Source : FAO Meat Production and Demand Projections to 1980.

**Poultry Meat : (1) principal exporting and importing countries
1970 and projections to 1980**

	1970	1980	Percentage of world trade	
			1970	1980
	(thousand tons)			
<u>world exports</u>	467	588	100.0	100.0
<u>principal exporters</u>	438	557	93.8	94.7
Netherlands	188	238	40.2	40.0
United States	85	85	18.2	14.5
Denmark	56	78	12.0	13.3
Hungary	48	48	10.3	8.2
Belgium	23	27	4.9	4.6
France	20	41	4.3	7.0
Poland	18	42	3.9	7.1
<u>world imports</u>	428	603	100.0	100.0
<u>principal importers</u>	344	368	80.4	61.0
Germany, Fed. Rep. of	236	209	55.2	34.7
Switzerland	26	39	6.1	6.5
Japan	25	26	5.8	4.3
Hong Kong	21	34	4.9	5.6
Greece	18	31	4.2	5.1
Austria	13	21	3.0	3.5
United Kingdom	5	8	1.2	1.3

(1) Data, represent the estimated carcass weight equivalent of meat (fresh, chilled, frozen, prepared and canned) and of live animals.

Source : FAO Meat Production and Demand Projections to 1980.

**The 12 major cattle countries in the world and in Africa
(1970-1971) (1)**

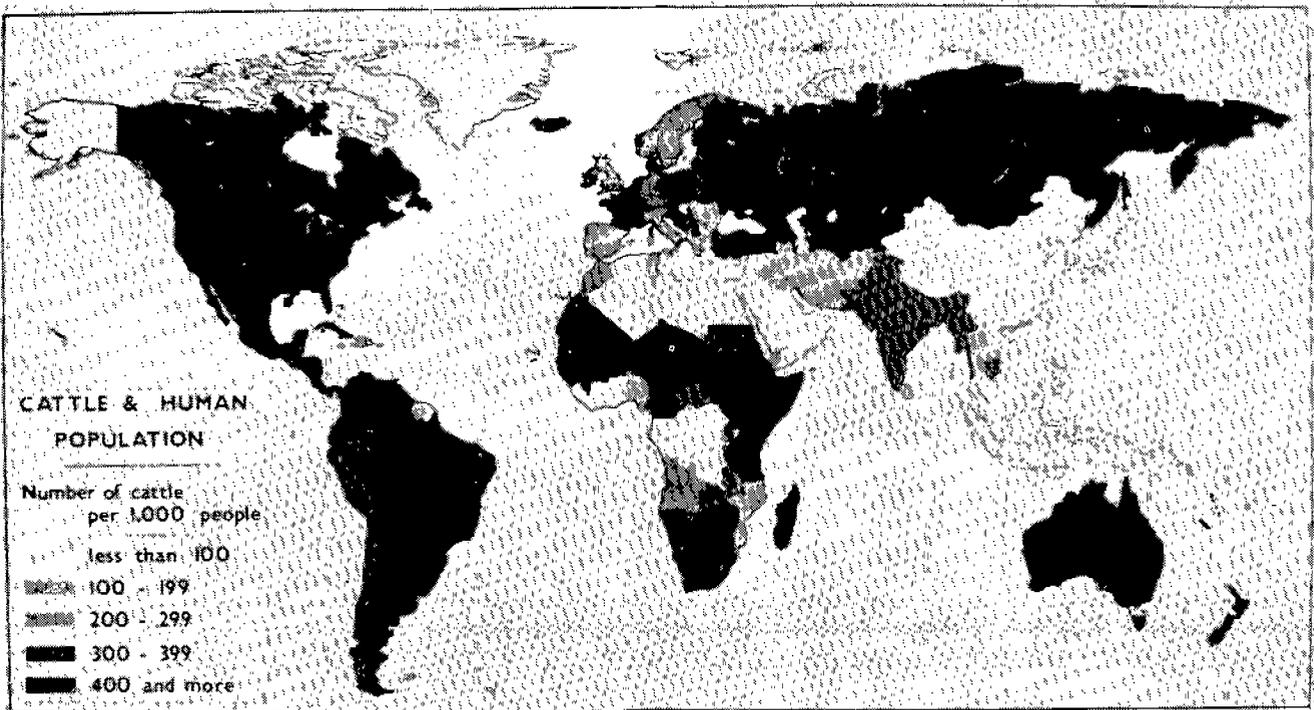
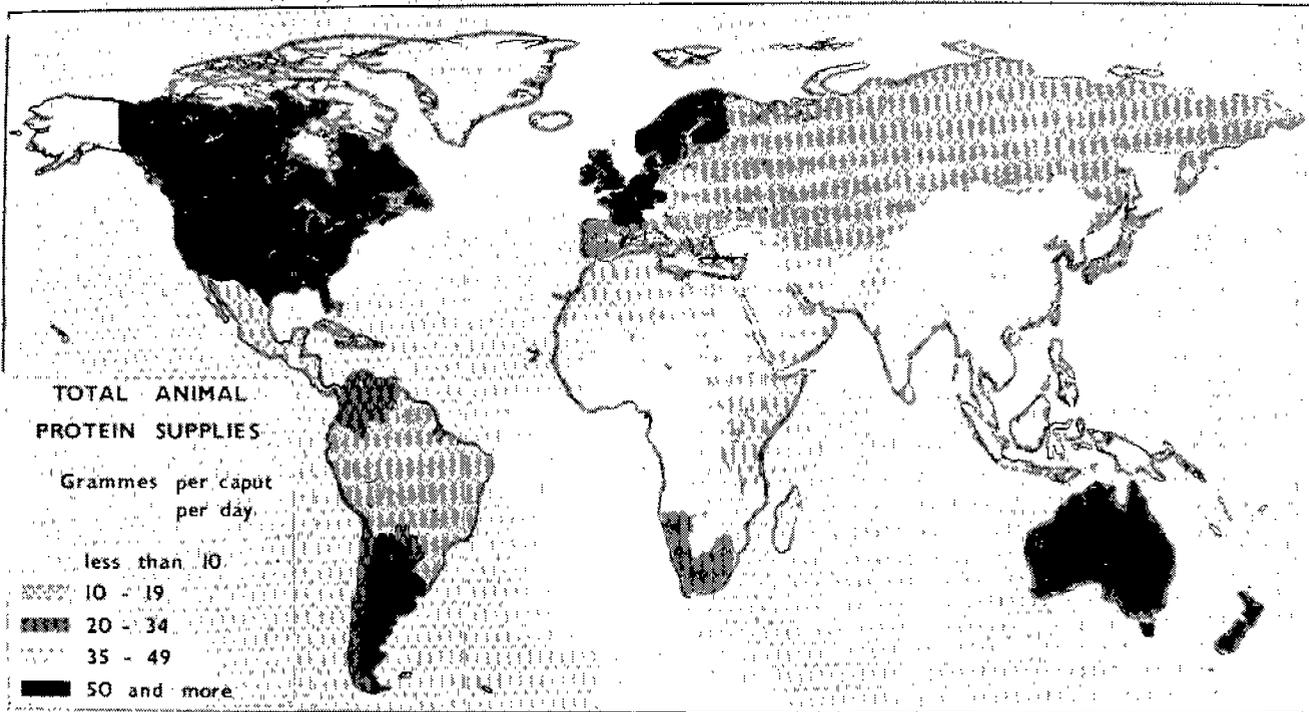
world	million head	africa	million head
1. India	176.6	1. <u>Ethiopia</u>	<u>26.3</u>
2. U.S.A.	114.6	2. Sudan	13.6
3. U.S.S.R.	99.1	3. Tanzania	13.3
4. Brazil	97.3	4. South Africa	12.3
5. China	63.1	5. Nigeria	11.6
6. Argentina	49.8	6. Madagascar	10.6
7. Pakistan	44.2	7. Kenya	8.5
8. <u>Ethiopia</u>	<u>26.3</u>	8. Mali	5.5
9. Mexico	25.1	9. Chad	4.5
10. Australia	24.4	10. Niger	4.4
11. France	21.6	11. Uganda	4.4
12. Colombia	21.1	12. Rhodesia	4.0

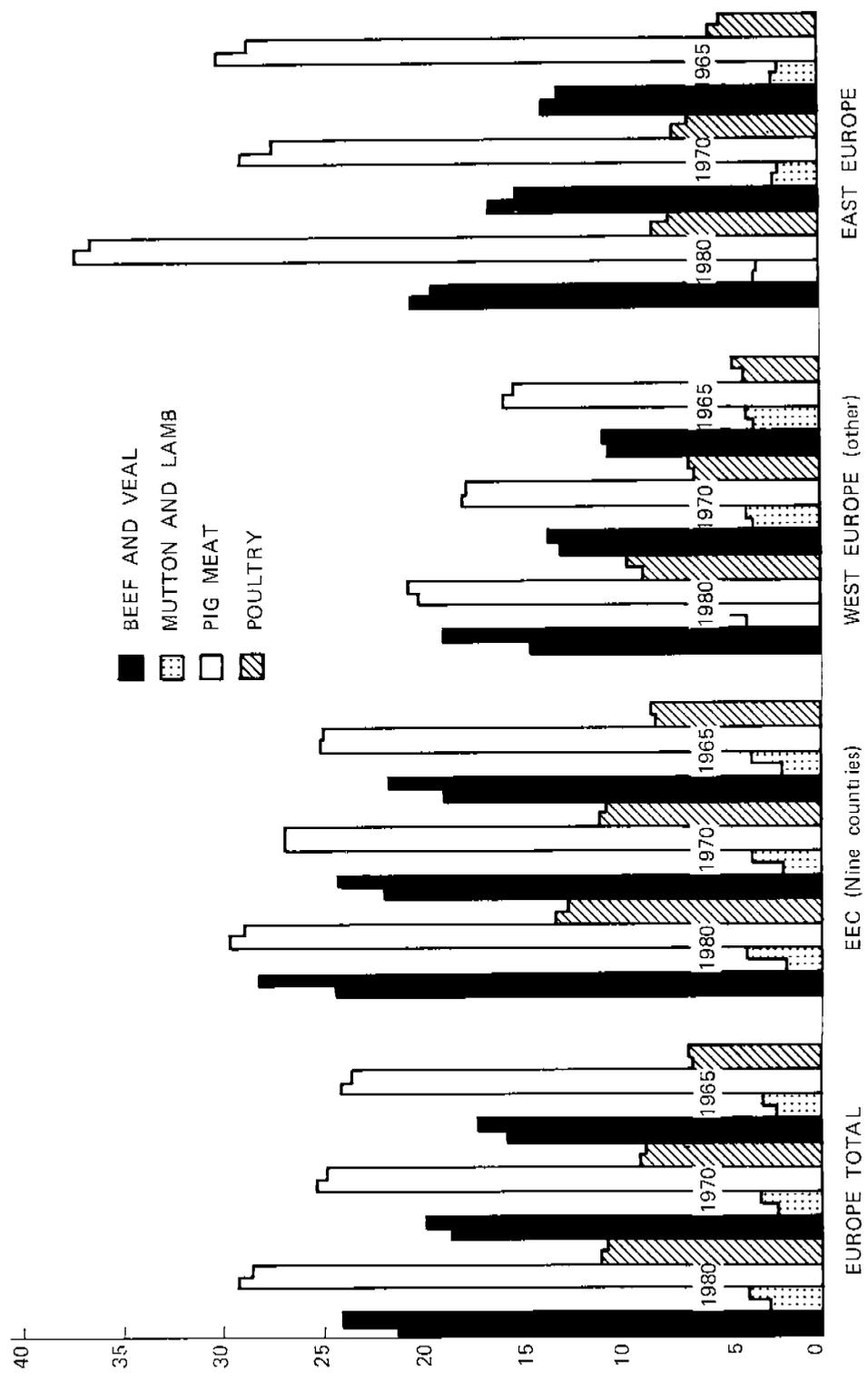
Total world : 1 141

Total Africa : 158

(1) Source : FAO Production Yearbook, 1971.

Per caput european heat production and consumption by categories
1965 and 1970 with projections to 1980
(kg)





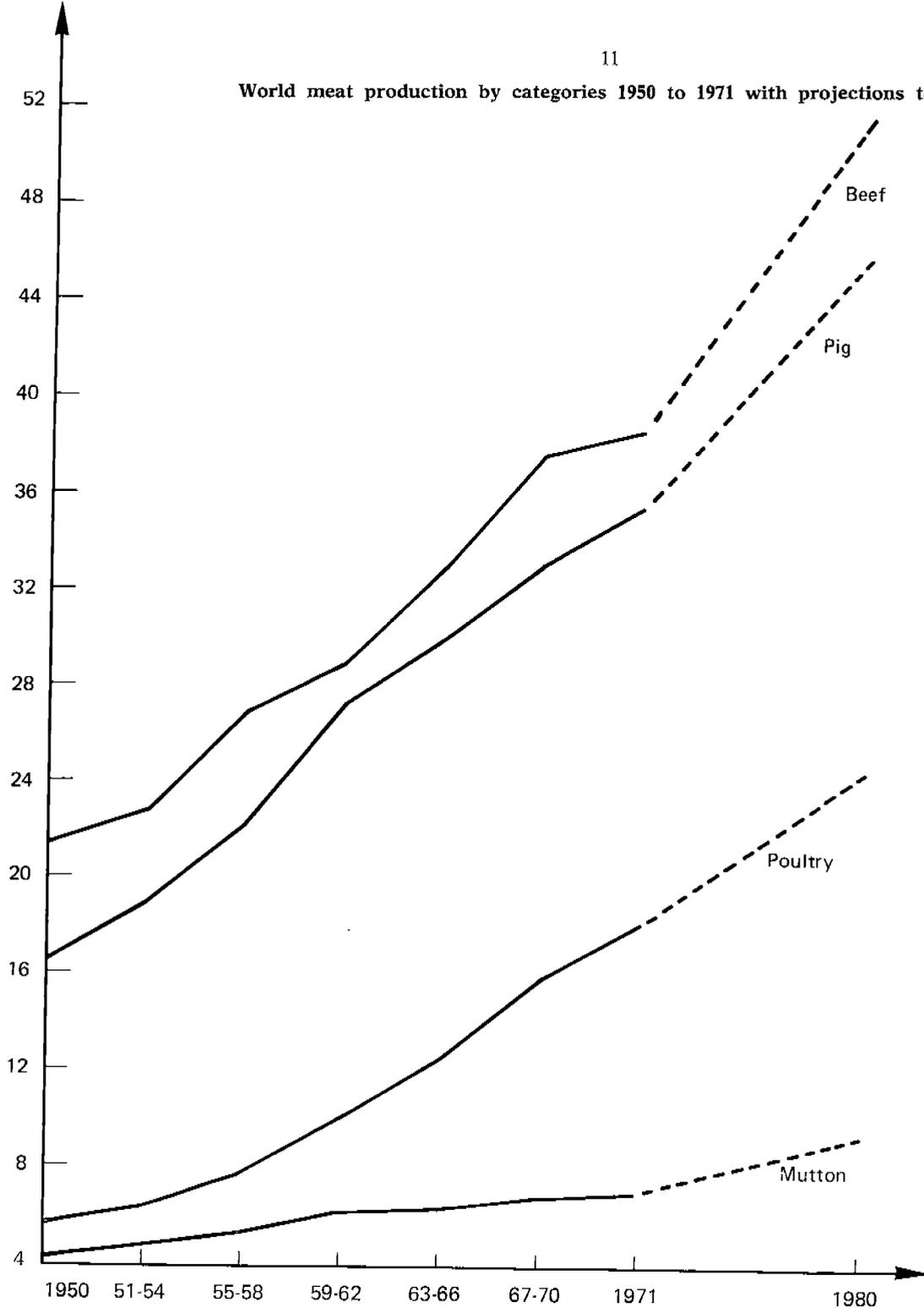
The envisaged grown of animal products demand in the developed countries
(1970-980 in p. 100 per year)

Group of countries	whole milk	meat	eggs
countries with a developed market economy	1.0	2.6	1.7
countries with a centrally planned economy	2.0	3.2	3.4
average for developed countries	1.5	2.9	2.3

Million m.t.

11

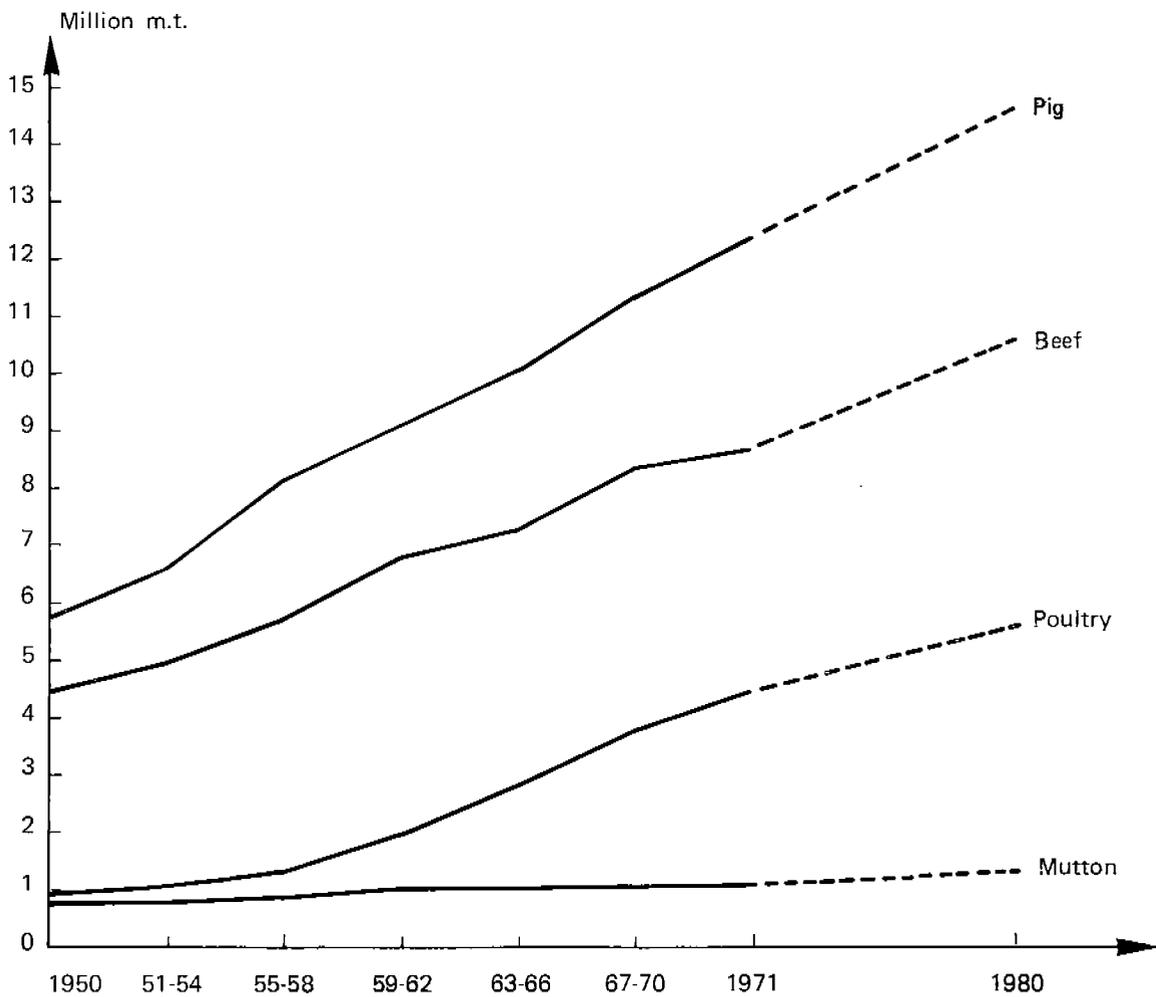
World meat production by categories 1950 to 1971 with projections to 1980



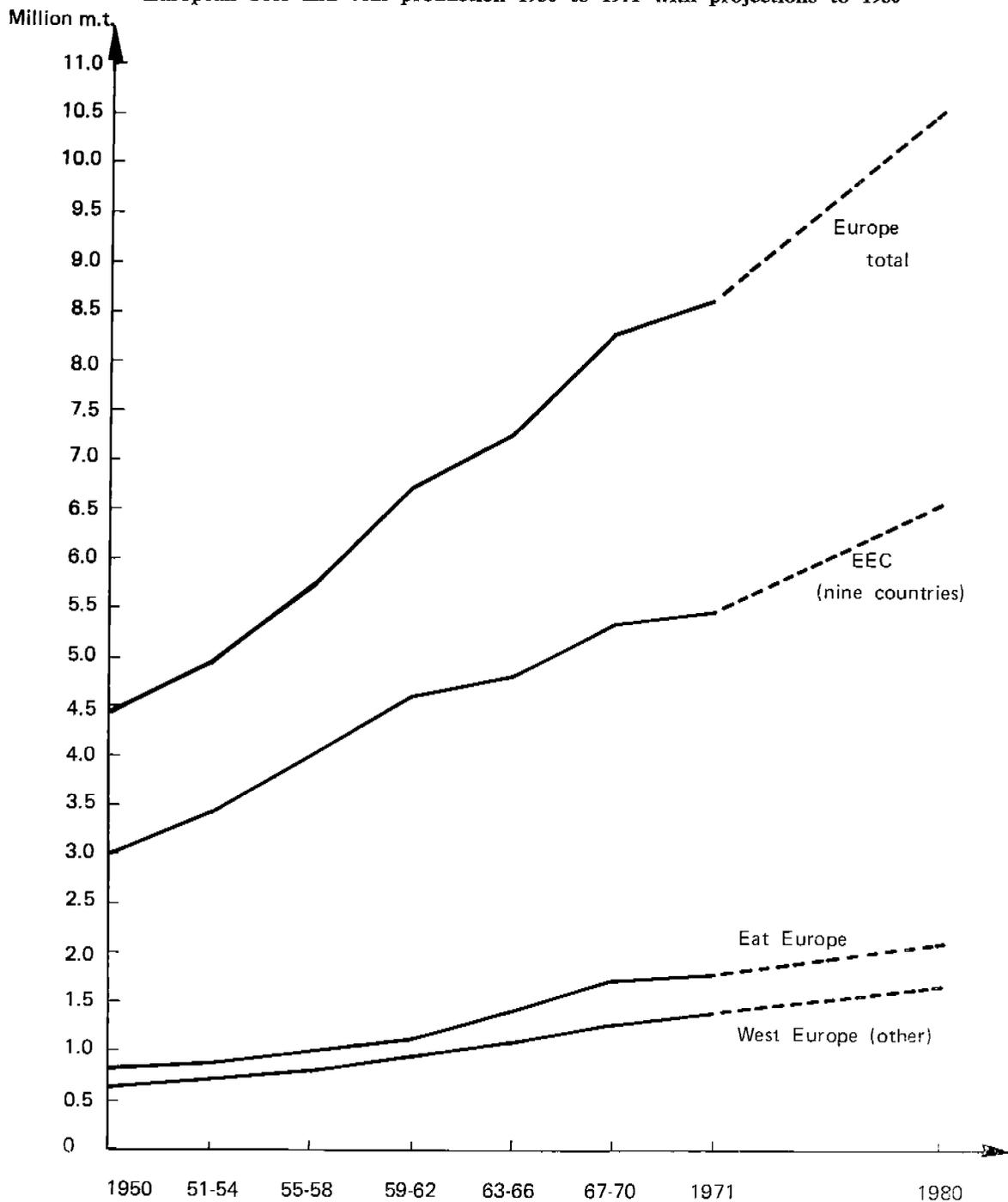
World and regional meat production 1950-1970

	1950thousand	1970 tons.....	average annual increase p.100
Europe (+USSR)	14,479	35,250	4.5
North America	13,191	24,745	3.2
Latin America	6,185	10,183	2.5
Near East	956	1,999	3.6
Far East (+China)	7,475	18,789	4.7
Africa	2,253	3,390	2.1
Oceania	1,652	3,170	3.3
WORLD	46,191	97,526	3.6

European meat production by categories 1950 to 1971 with projections to 1980



European beef and veal production 1950 to 1971 with projections to 1980



The proposed growth of animal production in the developing countries (1962-1985)

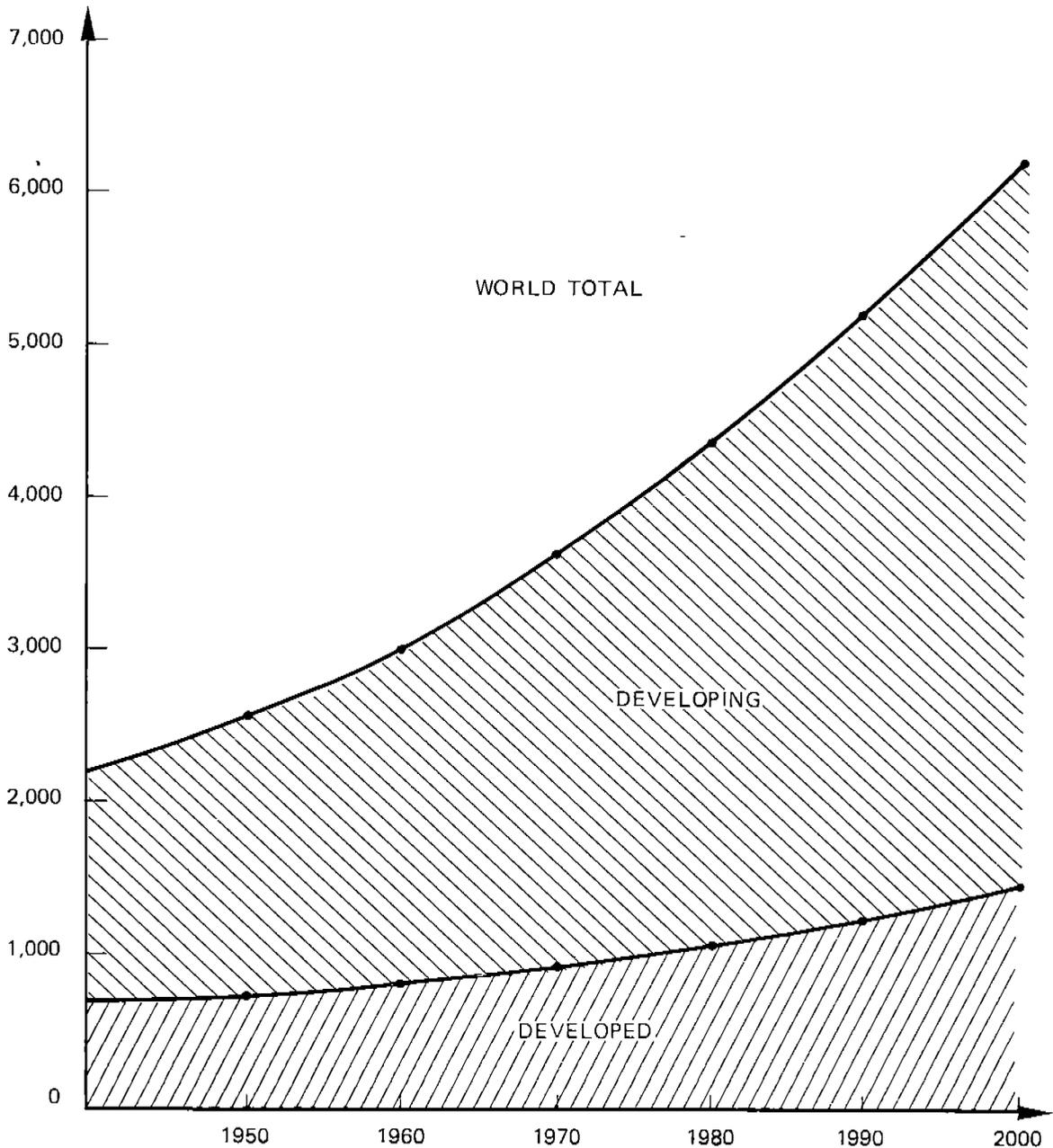
	meat total	beef and mutton	pork	poultry meat	milk	eggs
yearly growth of production p.100	3.2	2.9	3.9	5.6	2.8	4.8
yearly growth of demand p.100	4.2				4.6	4.9

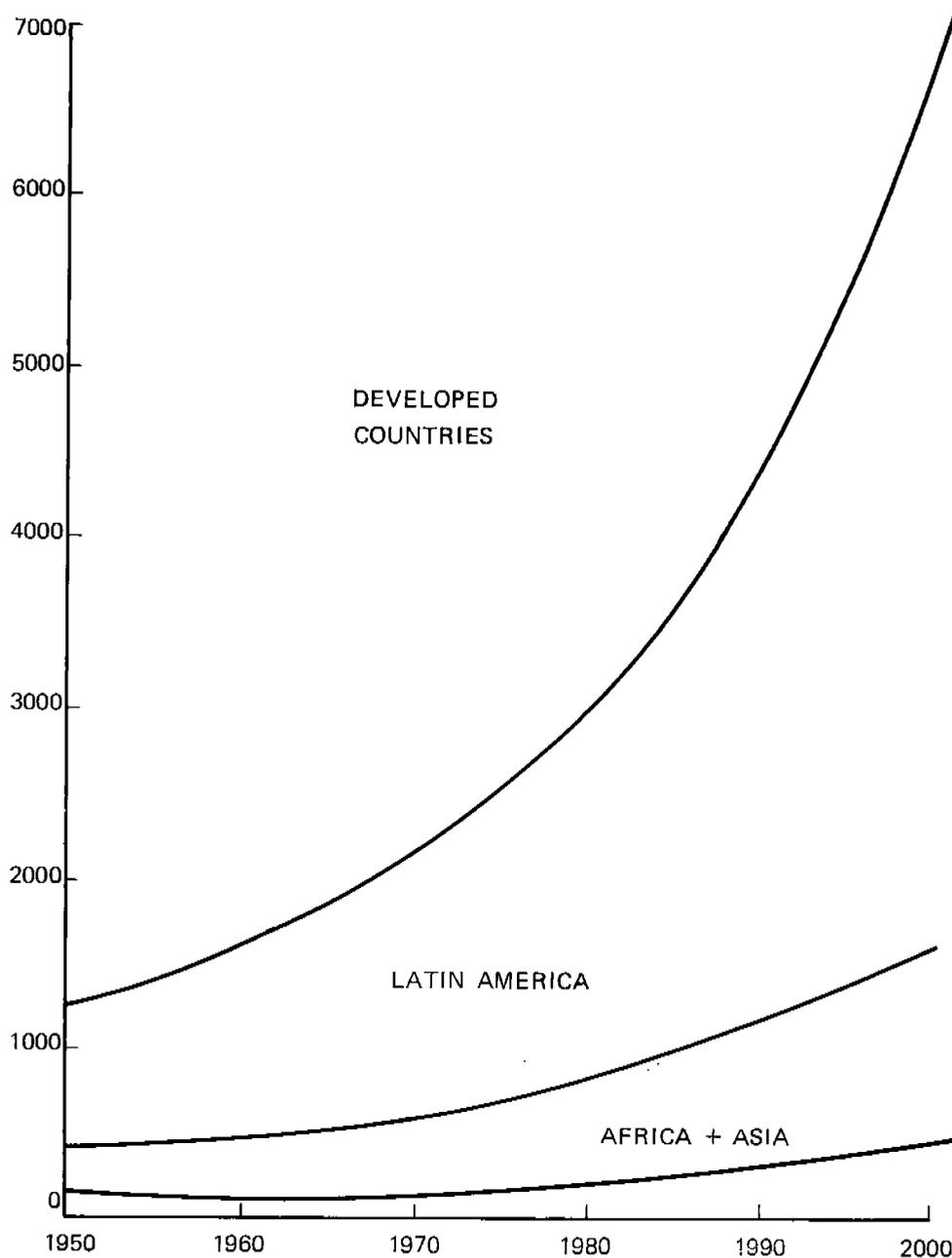
World regional average per caput meat production 1950-1970
total meat for 1950 and 1970

.....kilograms.....				
Europe (+USSR)	25.2	(12.3)*	50.0	(21.2)*
North America	79.4	(33.3)	109.0	(49.1)
Latin America	38.2	(30.6)	35.9	(26.8)
Near East	9.5	(8.6)	11.1	(9.9)
Far East (+China)	5.8	(2.3)	9.3	(2.4)
Africa	12.0	(10.0)	11.1	(8.9)
Oceania	133.6	(119.4)	164.4	(145.8)
World	18.5	(9.9)	26.2	(12.3)

() * () * refer to beef, veal, mutton + goat meat

WORLD POPULATION (MILLIONS)

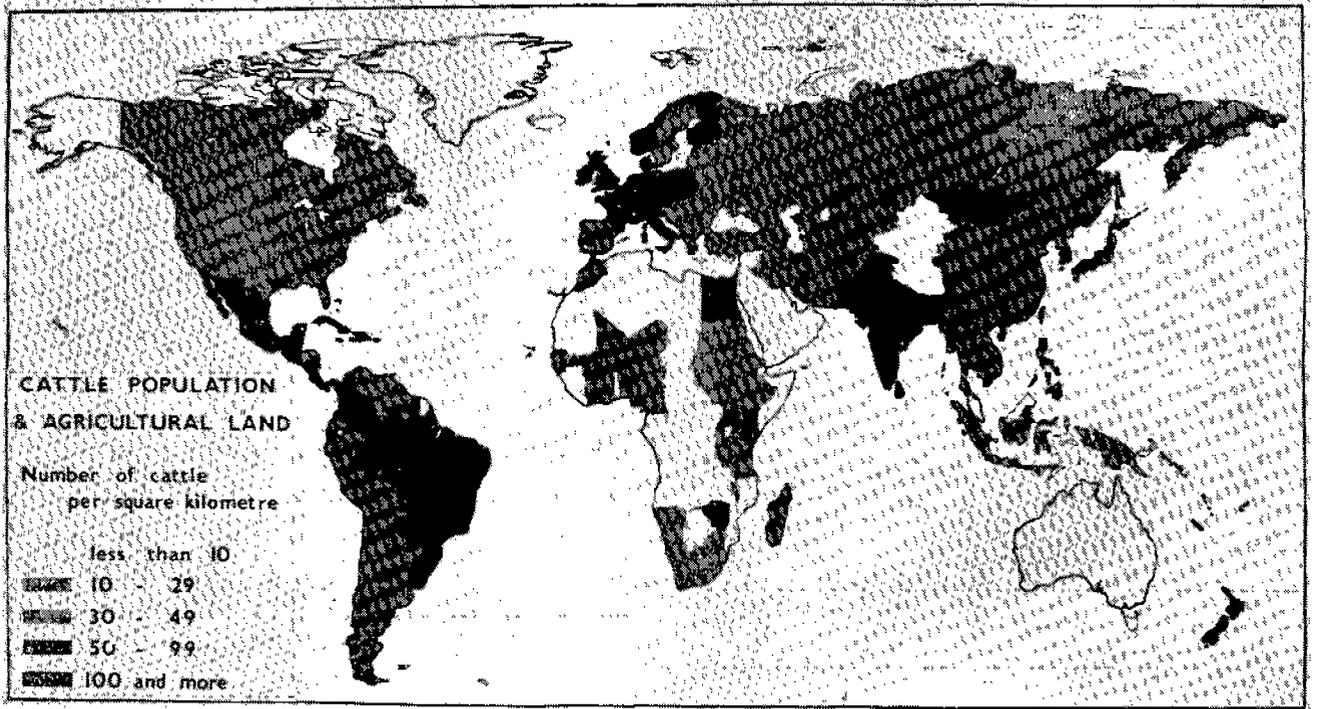




19

Annual average increases in human and animal populations 1950-1970

percent.....			
	humans	cattle + buffalo	sheep + goats	pigs
Europe (+USSR)	1.0	1.7	0.8	3.8
North America	1.8	1.7	-0.4	-0.05
Latin America	2.8	2.1	0.4	3.8
Near East	2.7	2.7	2.1	3.5
Far East (+China)	2.2	1.3	2.6	5.3
Africa	2.4	1.9	1.4	2.1
Oceania	2.3	2.4	2.5	2.8
World	2.0	1.7	1.5	3.8



Production of animal protein in kgs (1970)

	per person active in agriculture	per head of human population	per 1,000 ha of agric. land.
Africa	8	2.4	542
Latin America	68	8.7	4113
North America	1,056	26.5	11,907
Far East	7	1.8	7,125
China (main)	9	2.6	7,518
Near East	21	4.5	2,890
Europe (Less- USSR)	191	20.1	38,085
USSR	115	18.6	7,336
Oceania	1,625	62.4	1,866
World	38.	8.0.	6,345.

Average production per animal 1950-1970

kilograms.....					
	beef/veal		mutton/goat		pork	
	1950	1970	1950	1970	1950	1970
Europe (+USSR)	37.7	59.7	5.0	6.6	70.3	80.1
North America	59.1	87.1	8.4	11.1	83.4	106.0
Latin America	28.5	29.4	2.7	2.7	20.5	17.6
Near East	13.8	17.3	3.6	4.4	80.0	95.0
Far East (+China)	6.5	8.2	3.9	4.0	33.4	38.6
Africa	13.9	13.6	3.1	3.5	34.1	41.1
Oceania	41.6	45.8	4.5	5.7	67.4	66.7
World	23.0	31.2	4.0	4.7	53.1	54.6

24 (toutes viandes)

Per caput meat production and consumption in kilogrammes 1950 to 1970
with projections to 1980 beef and veal, mutton and lamb, pig meat and poultry

	1950		1960		1970		1980	
	production	consumption	production	consumption	production	consumption	production	consumption
E.E.C. (nine countries)	32.2	...	49.4	...	61.2	65.0	68.7	73.1
West Europe (ether) (incl. Yugoslavia)	21.3	...	29.6	...	40.2	41.6	46.7	53.3
East Europe	33.2	27.6	45.6	39.5	54.5	50.6	68.7	65.0
TOTAL	30.0	...	44.1	...	54.9	56.5	63.8	66.8
U.S.S.R.	21.5	21.2	32.9	31.9	40.7	41.4	48.9	52.1
North America	79.8	...	91.8	...	109.1	113.0	120.7	126.1
Latin America	39.2	35.8	35.5	32.3	36.7	33.2	38.7	34.0
Near East (1)	9.5	...	11.5	...	10.9	12.2	13.0	15.7
Far East (2)	5.9	...	8.9	...	9.4	9.4	11.4	11.9
Africa (3)	11.9	...	11.3	...	10.9	10.7	13.2	13.0
Oceania	133.0	85.4	145.4	93.1	164.0	108.2	175.2	107.4
WORLD	19.1	...	23.8	...	26.2	...	28.7	...

Source : FAO Production Yearbooks
Agricultural Commodity Projections 1970-1980
FAO World Meat Economy Bulletin 40 - 1965

(1) Including Afghanistan and Turkey
(2) Including China and Pakistan
(3) Including Egypt, Libya and Sudan

PROBLEMES DE L'APPROVISIONNEMENT EN VIANDE DE L'AFRIQUE TROPICALE ET EQUATORIALE FRANCOPHONE

J. ROZIER

RESUME

La récente sécheresse est venue aggraver une situation précaire. Dans l'ensemble, en Afrique, la consommation de viande est déficitaire. Les pays producteurs consomment plus que les pays côtiers. Dans ces derniers, les villes sont favorisées. La viande de bœuf est la plus recherchée en ville, celle de petits ruminants dans les campagnes.

La production est faible malgré un cheptel important car les taux d'exploitation sont déficients et la productivité par tête très basse. Les pays sahéliens sont excédentaires, mais les autres sont en déficit. La commercialisation sur pied reste dominante. Les saisons ont une forte incidence sur la production et le commerce.

Des programmes de développement ont été mis sur pied. Mais le bas prix de la viande est un obstacle à la rentabilité de toute modernisation.

La sécheresse est venue compliquer gravement la situation. Il faudrait développer la production de porcs, volailles et petits ruminants, plus rapide que celle des bovins.

SUMMARY

Problems of meat supply in french speaking tropical and equatorial Africa

The recent drought has worsened a precarious situation. On the whole, in Africa, meat consumption is lean. The producer countries consume more than the coastal countries. In the latter, towns are favoured. Beef meat is the most sought after in town, that of the small ruminants in the country.

Production is low despite the sizeable livestock as operating rates are deficient and productivity per head very low. The Sahelian countries show a surplus but the others a deficit. Selling on of livestock the hoof remains predominant. The seasons have a considerable effect both on production and trade.

Development programs have been set up. However the low price of meat is an obstacle to the profitability of any modernization.

The drought has now seriously complicated the situation. The production of pigs, poultry and small ruminants should be developed, more rapidly than horned cattle production.

Depuis plusieurs années déjà un déficit dans l'approvisionnement en viande est prévu en Afrique tropicale et équatoriale francophone. Des problèmes sérieux devaient se poser dès 1975. Mais il restait suffisamment de temps pour mener une politique appropriée en réalisant, avec un ordre de priorité convenable, des projets à court terme, des projets à moyen terme et des projets à long terme. Cette planification ne tenait pas compte des années de sécheresse qui depuis 1968 « désertifient » les zones sahéliennes et soudanaises. L'année 1972 fut particulièrement catastrophique, bouleversant toutes les prévisions et avançant de plus de trois ans l'installation du déficit. Depuis, la politique de prévoyance fait place à une politique d'urgence. Il faut prendre des mesures qui n'étaient pas considérées jusqu'à présent comme à mettre en œuvre immédiatement ou à appliquer avec autant d'énergie.

L'étude de la demande en viande, de ses composantes et de son évolution permettra de comparer ensuite la production, son niveau, ses facteurs et les possibilités de son ajustement aux circonstances actuelles.

I. — LA DEMANDE EN VIANDE

Deux aspects de la demande sont à prendre en considération, l'un quantitatif, l'autre qualitatif.

A) Aspect quantitatif

L'Afrique noire francophone comprend 17 pays indépendants situés en zones tropicale et équatoriale (carte n° 1). Si la superficie totale, 10 149 408 km² (tableau n° 1 (a)) est impressionnante, la densité humaine moyenne est faible : 7 habitants au km² environ (tableau n° 1 (c)).

Dans l'ensemble la consommation de protéine d'origine animale est faible (5,5 grammes par habitant et par jour pour une moyenne mondiale de 9,4) (Amérique du Nord : 37 g) et, *a fortiori*, celle de la viande. Dans l'ensemble l'Africain souffre d'une carence en protides qui se traduit par le « Kwashiorkor ». Mais il existe de grandes variations selon les pays et selon les classes sociales.

En ce qui concerne la viande on distinguera des

pays à consommation assez forte (supérieure à 12-15 kg par habitant et par an) : pays d'élevage ; des pays à consommation moyenne (7-8 kg) : pays déficients côtiers et des pays à faible consommation (inférieure à 5 kg) : pays équatoriaux (tableau n° 2 (a)). Ces différences s'expliquent par le fait qu'en pays d'élevage, les ruraux peuvent vivre sur leur production. Dans les régions côtières et le long des fleuves la ration est complétée par les poissons. En zone équatoriale les insectes et le gibier peuvent constituer une source non négligeable de protéines (4,5 kg d'insectes par habitant et par an au Zaïre, un peu moins au Gabon).

A l'intérieur d'un même pays, les gains des citadins étant beaucoup plus élevés que ceux des ruraux, leur consommation de viande est également bien supérieure (tableau n° 2).

En fonction du pouvoir d'achat des consommateurs, il faudra distinguer plusieurs secteurs. Un secteur de subsistance traditionnelle, fonctionnant sur le système de la traite et représentant souvent plus de 80 p. 100 de la masse. Il est essentiellement agricole et vit d'autoconsommation. Un secteur autochtone, monétaire surtout urbain, à développement constant et un secteur étranger composé de sédentaires et de touristes.

Globalement, le niveau de vie moyen est faible. Les revenus *per capita*, estimés en 1970, varient d'un pays à l'autre. Ceux des pays d'élevage sont généralement plus faibles que ceux des pays à forte urbanisation (tableau n° 1, f).

Du point de vue répartition géographique, la consommation de la viande est concentrée dans les villes et dans les zones de forte densité de population, principalement le long des côtes du golfe de Guinée. Dans ce contexte deux pays anglophones à forte densité de population, le Ghana (9 026 000 habitants, 38 habitants au km²) et le Nigéria (55 074 000 habitants, 60 habitants au km² avec une population urbaine estimée à 12 535 000) constituent deux gros pays consommateurs déficitaires.

Du seul point de vue quantitatif, la demande en viande augmente de façon régulière et selon une courbe qu'il serait possible de tracer compte tenu des décennies passées. L'augmentation annuelle de la demande serait de l'ordre de 3 à 6 p. 100. Seuls des événements d'une très grande gravité peuvent retarder l'évolution. Un exemple unique est celui du Zaïre dont la consommation de viande par habitant a diminué au cours des années des troubles civils. Les facteurs de cet accroissement sont connus. Il s'agit de la croissance démographique et de l'élévation du niveau de vie. Le taux de croissance des populations est en moyenne supérieure à 2 p. 100 (tableau n° 1 d), celui de l'urbanisation est de 2 à 5 fois plus élevé. On note, par ailleurs, une élévation rapide de la demande du secteur monétarisé urbain.

Selon les experts de la S.E.D.E.S., et pour ne citer que quelques exemples, la consommation individuelle moyenne devrait atteindre 18,5 kg en R.C.A., 16,1 kg au Tchad, 15,1 au Cameroun, 14,1 au Gabon et 10,6 au Congo. Ces prévisions se basent sur un accroissement supérieur dans les pays classés précédemment comme les plus défavorisés.

B) Aspects qualitatifs

Il est important de connaître la nature de la demande et son évolution. Malgré les variations observées d'un pays à l'autre, il est possible de constater la constance de certaines règles.

La viande de bœuf est la viande qui est l'apanage des niveaux de vie les plus élevés. Elle représente 80 p. 100 des transactions monétarisées. Sa consommation est essentiellement citadine et l'accroissement

de la demande est fonction de l'urbanisation et de l'élévation du niveau de vie. Par ailleurs ce dernier facteur entraîne une recherche des qualités de viandes les plus élevées. Alors que pour la ménagère africaine la qualité de la viande et sa catégorie n'ont pas grande importance, pour les classes sociales les plus élevées, pour le secteur étranger et pour l'exportation il n'en est plus de même.

Les moutons et les chèvres sont fort prisés des éleveurs et des paysans. Ils sont les principales victimes de l'autoconsommation avec les volailles. La valeur symbolique du mouton sur le plan religieux lui réservera toujours une place de choix parmi les populations rurales. La rusticité de la chèvre, lui confère un rôle important dans les rations pauvres des régions déshéritées. Dans les pays d'élevage, on assiste à une augmentation de la consommation de viande des petits ruminants. Cette consommation de brousse explique le faible écart qui existe entre le citadin et le rural.

Le chameau est consommé dans les régions sahéliennes.

Les porcs occupent une place particulière puisque leur consommation dépend de tabous alimentaires. Dans les pays où ce problème ne se pose pas, le développement de l'élevage porcin s'est accéléré considérablement ces dernières années.

Les volailles et les œufs constituent un apport traditionnel occasionnel mais un gros effort est réalisé dans de nombreux pays pour en développer la consommation.

Gibiers et insectes, enfin, sont des éléments dont il faut tenir compte comme nous l'avons vu pour certains pays équatoriaux. Si dans certain Etat une politique de respect intégral de la nature est prônée, dans d'autres il est envisagé d'effectuer une exploitation rationnelle de la faune, à raison d'un prélèvement annuel d'environ 10 p. 100 accompagné d'une amélioration du biotope... Ce taux d'exploitation est à peu près celui enregistré pour l'élevage du zébu en région sahélo-soudanaise !...

II. — SATISFACTION DES BESOINS EN VIANDE

Dans les sociétés de consommation on emploie le terme « demande ». Ne convient-il pas ici de le remplacer par « besoins » ?

Dans toute étude prospective il faut tenir compte des éléments connus. Si plusieurs enquêtes avaient bien défini les éléments de la production de viande et de sa commercialisation, il sied de partir de cet état « initial », pour envisager les répercussions de la catastrophe climatique.

A) Avant la sécheresse de 1972

1) La production de viande

Le tableau n° 3 nous indique des tonnages de viande faibles. L'autoconsommation et la consommation marginale des petites agglomérations ne sont pas comptabilisées. Néanmoins d'autres facteurs interviennent pour expliquer ces chiffres. Bien que l'Afrique dispose d'un cheptel abondant (tableau n° 4), les taux d'exploitation sont faibles. Le taux d'exploitation ou disponible exploitable est le pourcentage d'animaux élevés chaque année dans le troupeau. Il englobe l'autoconsommation par les éleveurs. Il prend les valeurs suivantes en élevage traditionnel :

Zébu pastoral	7 à 14 p. 100
Taurin sédentaire	10 à 14 p. 100
Ovins, caprins	25 à 35 p. 100
Porcins	50 à 70 p. 100

Ces taux d'exploitation paraissent dérisoires pour un Européen. Néanmoins, dans les conditions locales, pour ne pas entamer le « capital bétail », il est difficile d'envisager des rendements nettement supérieurs, même compte tenu d'une amélioration de la composition des troupeaux qui consisterait à éliminer les animaux hors d'âge, les femelles stériles et les mâles en surnombre.

Par ailleurs la productivité pondérale des bovins, exprimée en kg de carcasse produits par an et par tête de zébu est faible (10 à 16 kg selon les régions) comparée à celle constatée en Europe et aux U.S.A. (60 à 80 kg).

L'élevage dépend de divers facteurs : climatiques, sanitaires, humains. Le tableau n° 5 indique les modes d'élevage et leur répartition géographique. La répartition des effectifs bovins par mode d'élevage dans certains pays situés à des latitudes différentes (tableau n° 6), donnera une idée de leur importance respective.

Dans l'ensemble, les pays des zones sahéliennes et soudanaises étaient excédentaires quant à la production de viande. Il s'agit de la Haute-Volta, du Mali, de la Mauritanie, du Niger, de la R.C.A. et du Tchad. Chaque année ces pays côtiers exportaient environ un million de zébus vers les pays méridionaux côtiers et deux à trois fois plus de petits ruminants. Dans la zone sahélo-soudanaise il faut tenir compte du Sénégal, importateur et qui constitue un centre occidental d'attraction.

Avec l'alternance des saisons sèches et des saisons humides, l'approvisionnement en viande est irrégulier. La qualité des carcasses est variable, d'autant plus que l'élevage excédentaire est en général très éloigné des centres de consommation. La distance qui les sépare est souvent supérieure à 1 000 km...

Bien avant 1972, le déficit en viande des pays soudano-guinéens et équatoriaux avait tendance à s'accroître. Les pays du nord ne pouvaient, malgré le croît des troupeaux, combler le manque. Dans les meilleures conditions ce croît ne peut atteindre que 3 p. 100 en élevage sahélien, 4 p. 100 en élevage sédentaire taurin, 5 à 8 p. 100 en élevage ovins-caprins. Depuis 1968 il n'avait pas dépassé 1,5 à 2,6 p. 100 selon les régions pour les bovins. Compte tenu de l'accroissement de la population et de l'urbanisation, l'excédent devait s'amenuiser peu à peu pour disparaître en quelques années.

Par ailleurs, les conditions actuelles de la commercialisation de la viande ne permettent pas de tirer le meilleur profit de ce qui existe.

2) Commercialisation de la viande

La commercialisation de la viande est caractérisée par l'importance du « circuit vif » et la quasi-inorganisation du « circuit mort ».

Les animaux des zones pastorales sahélo-soudanaises sont acheminés le plus souvent à pied, faute de moyens de transport modernes. Au cours de ce déplacement qui est lent, les animaux subissent des pertes pondérales non négligeables estimées à 10-15 kg par zébu. La qualité des carcasses diminue. L'aménagement de points d'eau, des pistes et de pâturages réservés en pays agricole améliorerait beaucoup les conditions de ce transport.

Toute une organisation traditionnelle de marchands, d'intermédiaires, de bouchers, assure une adaptation du commerce à la demande en fonction des diverses difficultés de tout ordre. Malheureusement la vente sur les marchés de consommation des animaux vivants constitue un goulot d'étranglement considérable faute d'organisation des professions et faute de crédit bancaire approprié.

Les prix du bétail de boucherie varient avec les

saisons. On notera également une augmentation importante et brutale, ces dernières années, en rapport avec les années de sécheresse. S'il existe des différences de prix en fonction de la qualité des animaux, cette différence n'est pas très importante. La formation des prix repose sur la valeur du bétail sur les lieux de production et sur la valeur ajoutée fonction des frais d'achat et de groupage, des frais d'acheminement, des frais de vente, des frais financiers et des taxes diverses.

La transformation à l'abattoir souffre d'un sous-équipement et d'un mauvais fonctionnement des établissements.

Le « circuit mort » est assez limité puisqu'il ne concerne presque que la distribution des viandes dans l'agglomération de l'abattoir où elles sont préparées. La proportion de viande foraine est restreinte.

La distribution de la viande s'effectue généralement dans de très mauvaises conditions sauf dans un secteur dit « européen ». Les étals sont sous-équipés, sombres, mal aérés, sans installation frigorifique pour la préservation des invendus, sans source d'eau pour le nettoyage des tables, des outils, des mains.

La vente peut se faire au tas ou au poids sans tenir compte le plus souvent des qualités et des catégories. Le prix des viandes est fixé par la municipalité pour protéger les consommateurs aux faibles revenus tant et si bien que les marges bénéficiaires des bouchers sont très basses. La vente se fait parfois à perte. Les faillites sont nombreuses. Ce malaise a déclenché déjà plusieurs incidents au Sénégal : grève des bouchers à Linguère, Dara, Tambacounda. Inversement, lorsque le prix au détail augmente, on voit apparaître, faute d'une organisation de la production, une multitude de parasites incompetents, commerçants marginaux et épisodiques à éliminer. A tel point que tous les avantages s'estompent et disparaissent avant d'arriver jusqu'au producteur. C'est pour essayer d'établir une marge suffisante qu'un groupe de travail chargé d'étudier l'approvisionnement régulier de Dakar en viande a proposé de fixer les prix du bétail et des carcasses de la façon suivante (23 janvier 1973) :

— 110 (100-120) F C.F.A. le kg vif pour les animaux de première qualité dont le rendement en carcasse est supérieur à 50 p. 100. Carcasse vendue à 215 (200-230) F C.F.A. le kg avec prix maximum de 275 F C.F.A. pour les arrières et 165 F C.F.A. pour les avant ;

— 70 (65-75) F C.F.A. le kg vif pour des animaux tout venant dont le rendement en carcasse est compris entre 45 et 50 p. 100, carcasse vendue à 195 (185-205) F C.F.A. ;

— 52,50 (50-55) F C.F.A. le kg vif pour les animaux maigres dont le rendement en carcasse est voisin de 41 p. 100 ; carcasse vendue à 157,50 (150-165) F C.F.A. le kg.

Ces prix tiennent compte des frais et taxe d'abatage et de la commercialisation du 5^e quartier dont la valeur est estimée comme suit :

Triperie (panse, boyaux, pieds, tête)	3 000 F C.F.A.
Foie	750 F C.F.A.
Langue	100 F C.F.A.
Cervelle	100 F C.F.A.
Cuir	650 F C.F.A.
Total	4 600 F C.F.A.

3) Tendances

Devant la menace d'un déficit dans les années à venir, les efforts des Etats se portaient sur une augmentation de la production, son déplacement vers les zones de consommation et sa diversification. Une priorité était accordée à la promotion de ce qui existait

par une politique à court terme d'amélioration des conditions d'élevage en zone pastorale et de protection sanitaire des cheptels. A plus long terme les efforts devaient être portés sur l'amélioration des conditions de transformation et de commercialisation. Enfin le secteur moderne d'élevage devait être amplifié venant se greffer sur un secteur traditionnel amélioré. De nombreuses études ont été réalisées et sont encore réalisées pour définir les meilleures conditions de l'embouche bovine. Des réalisations sur le terrain montrent, un peu partout, les possibilités de telles entreprises.

La réussite dépend des buts que l'on s'est fixés, des moyens mis en œuvre et de la stabilité ou de l'expansion économique (tableau n° 7). Or l'accent est souvent mis sur les problèmes de rentabilité de cet engraissement. Déjà Valenza en 1971 (2), après une revue d'ensemble des essais d'embouche intensive effectués dans divers pays francophones (Madagascar, Cameroun, Côte-d'Ivoire, Sénégal) estimait qu'« il n'y a pas de problèmes techniques pour produire des carcasses de bonne ou très bonne qualité*. Il n'en est malheureusement pas de même pour les produire à des coûts valables, même et surtout, lorsque les rations donnent d'excellents résultats ».

« En définitive, ce sont les facteurs économiques, tels que les prix de la viande sur pied ou en carcasse, selon la qualité, sur le marché national ou à l'exportation, le coût des aliments disponibles, qui permettront d'envisager, ou pas, de pratiquer l'embouche et guideront le choix des modes et des méthodes. »

Les travaux effectués depuis par divers auteurs dans divers pays (Valenza et coll. 1971 (21) (22) (23), Calvet et coll. 1973 (4) (5), Serres et coll. 1971 (20), Jouve et coll. 1972 (9) (10) (11), Lhoste et coll. 1972 (12), aboutissent souvent à des conclusions comparables.

N'oublions pas aussi que le passage de l'échelle expérimentale à l'échelle industrielle peut ménager des surprises désagréables quant à l'efficacité des rations, la constitution de lots d'animaux homogènes, la régularité de l'approvisionnement, les débouchés, etc.

La demande locale en viande, compte tenu du niveau de vie, ne permettra pas pendant longtemps encore de trouver pour les viandes chères de qualité un débouché important. L'embouche intensive est une production de qualité destinée à une certaine minorité aisée soit africaine, soit étrangère. Selon Samir Amin (17), en Afrique noire, 7 p. 100 de la population reçoit plus de 40 p. 100 des revenus. Dans certains pays intérieurs, le pourcentage de la population « privilégiée » est de l'ordre de 2 à 3 p. 100. Aussi, à ce stade, le marché est-il très peu évolué.

Dans la plupart des cas la valorisation de la viande ne peut être conçue que par l'exportation vers des marchés déficitaires continentaux ou extracontinentaux.

Par ailleurs, l'embouche ne tendra-elle pas à maintenir le prix des animaux maigres aussi bas que possible ?

Néanmoins on peut aussi considérer qu'elle constitue un débouché régulier pour les animaux de parcours, et que c'est un des moyens pour augmenter la production globale de viande.

B) Après la sécheresse de 1972

Si l'on peut affirmer que la sécheresse a été catastrophique il est encore trop tôt pour en évaluer tous les effets.

(*) Le zébu peut même se comporter comme un « omnivore » et s'engraisser avec des eaux de vaisselles et des restes de cantine !...

Sur le plan animal, 6 pays sahélo-soudanais sont considérés comme sinistrés : Haute-Volta, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad. La sécheresse n'a pas frappé partout avec la même intensité. Il existe des régions où la mortalité des bovins peut dépasser 90 p. 100 (carte n° 3). Certains troupeaux ont complètement disparu. Ailleurs la mortalité est moindre mais peut atteindre 30 à 40 p. 100. Selon les premières estimations, 4 millions de bovins seraient morts sur les 12 millions de la zone pastorale considérée. Les conditions difficiles de ces dernières années, ont entraîné simultanément des flambées de peste et de péripneumonie bovine particulièrement graves en 1972 et 1973. La mortalité est moindre chez les petits ruminants. Elle peut être de l'ordre de 30 à 40 p. 100 dans certains territoires. Cette mortalité accompagne un déficit de 850 000 tonnes de récoltes végétales.

A côté de ces pertes quantifiables, il y a celles qui, sans doute moins évidentes, risquent de grever longtemps le développement des pays. Sur le plan humain beaucoup de ruraux ont fui vers les villes, aggravant le problème de chômage. Les sols brûlés mettront du temps à se reconstituer. Il faut compter plusieurs années pour retrouver le cheptel antérieur. Si les sécheresses des années 1910-1914 et 1941-1942 avaient été catastrophiques, elles ne surprenaient pas les pays dans leur élan de développement. L'évolution était plus lente et le mal plus bénin à panser.

Aujourd'hui, la politique de prévoyance fait place à la politique d'urgence. Les anciens pays sahéliens ne sont plus excédentaires en viande. Si les sahels sont des régions déjà très marginales pour l'économie internationale, avec la perte d'une de leurs principales richesses, ils risquent de sombrer très bas. La reconstitution du troupeau par une diminution du taux d'exploitation en faveur du croit et par une réalisation rapide des projets d'aménagement des pâturages, s'avère d'une extrême urgence pour l'élevage traditionnel.

Quant au secteur moderne il convient de définir les buts à atteindre pour établir les priorités. Dans le cadre d'une politique à court terme, l'efficacité des méthodes jugées par leur rendement ainsi que par la rapidité de l'obtention des résultats semblent être les deux critères primordiaux pour satisfaire la demande globale immédiate. L'obtention d'une qualité rémunérée à sa juste valeur ne peut être envisagée sur une grande échelle qu'avec la satisfaction des besoins primaires et l'élévation du niveau de vie. La production pour le marché local ou régional est l'objectif de certains Etats qui ont déjà freiné leurs exportations de viande.

L'amélioration des conditions de transformation et de commercialisation, dans une politique à moyen terme permettrait de tirer profit au maximum des productions existantes.

L'étude de l'efficacité relative des diverses espèces animales par « l'U.S. Department of Agriculture » donne les résultats figurant dans le tableau n° 8 (cité par LADRAT, 1971 (2)).

Dans le cadre d'une exploitation traditionnelle, le porc produit en Afrique 7 à 8 fois plus de viande que le bœuf par an et par tonne d'animaux sur pied (580 kg contre 75 kg). En Europe les chiffres pour 1968 sont : 1 780 kg contre 335 kg.

On constate donc que du point de vue efficacité, les ruminants sont assez mal placés, ce qui a fait dire à LADRAT (1971) (2) « La science et la raison commandent, pour les régions où les disponibilités en protéines animales sont nettement insuffisantes, de s'orienter vers les productions animales les plus efficaces : lait, œufs, volailles, porcs ».

Mais en Afrique tropicale il faut tenir compte d'autres facteurs climatiques, géographiques et humains.

Les zones sahéliennes et soudanaises sont peuplées surtout de musulmans qui n'utilisent pas le porc. Les petits ruminants ont par contre, pour eux, une valeur symbolique traditionnelle. Ils sont par ailleurs parfaitement adaptés aux régions déshéritées. Les bovins, pour certaines ethnies représentent « la richesse ». Par ailleurs ces espèces sont capables d'utiliser des aliments grossiers, de transformer l'azote non protéique, de valoriser des sous-produits agro-industriels.

Ce sont les seules espèces à pouvoir utiliser la végétation herbacée des vastes régions arides ou semi-arides.

En ce qui concerne la rapidité d'obtention des productions et la vitesse d'expansion, il faut reconnaître que la viande et le lait des bovins sont mal placés en raison de la faible prolificité et de la longueur du cycle biologique de ces animaux. Il n'en est pas de même pour les porcs et les volailles.

Le plan indicatif mondial de l'O.A.A. insiste déjà depuis plusieurs années sur l'importance d'une expansion rapide de la production du porc et de la volaille associée à l'augmentation de la production des protéines végétales pour leur alimentation.

A côté de ces deux espèces, il faut ajouter, pour les régions sahéliennes les moutons et les chèvres dont le taux d'exploitation est 2 à 3 fois supérieur à celui des zébus et pour lesquels certains modes d'embouche peuvent être envisagés.

Dans certains pays, considérés comme sinistrés aujourd'hui, l'orientation vers les productions porcine et aviaire avait été prise. Prenons l'exemple de la Haute-Volta. La consommation contrôlée de viande de porc est passée de 7 709 tonnes en 1966 à 11 282 tonnes en 1971. Durant ce même laps de temps, la consommation urbaine a augmenté à un rythme annuel de 10 p. 100.

Malgré une faible productivité, une faible prolificité et un prix de vente très bas (40 F C.F.A. le kg de porc vif), la rentabilité des élevages traditionnels est assurée. La rentabilité des élevages industriels a été démontrée en 1972 pour un prix de vente de 80 F C.F.A. le kg de porc vif avec un rendement carcasse de 70 p. 100. Toujours en Haute-Volta, l'effort est orienté sur l'aviculture et l'élevage d'autres animaux de basse-cour. Dans d'autres pays les pouvoirs publics ont orienté leur politique d'une façon comparable. La viande de bovins n'est pas toujours la plus consommée comme l'indique le tableau n° 9 dressé par la S.E.D.E.S. pour l'année 1966 (19).

Diverses espèces de basse-cour sont aussi l'objet d'étude de production : pintades, palmipèdes, dindons, pigeons, lapins.

CONCLUSION

La sécheresse de 1972, en transformant les données de la production de viande en zone sahélo-soudanaise, oblige certains pays à prendre des mesures de sauvetage et d'urgence pour satisfaire la demande.

Le choix des méthodes de production de viande repose sur leur efficacité et leur rapidité d'intervention. Il semble bien que l'effort doit être porté, en dehors des mesures concernant l'élevage traditionnel, sur les secteurs porcin et aviaire.

Dans certaines régions déshéritées, l'embouche des petits ruminants devrait apporter une solution actuelle satisfaisante. En outre les études et réalisations concernant l'embouche bovine doivent être poursuivies mais avec objectif à plus long terme. Dans l'immédiat une politique de valorisation des pâturages et des sous-produits agro-industriels en faveur des marchés intérieurs apporterait une aide efficace non seulement à ce qui existe mais aussi à la concrétisation de projets intéressants pour l'économie des pays.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABBOTT (J.-C.), Les problèmes de la commercialisation et leurs solutions, collection F.A.O. : La commercialisation. Cahier n° 1, 1964.
2. Anonyme, Compte rendu technique du Séminaire Production Animale, 6-10 sept. 1971, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, 20, rue Monsieur, 75007 Paris.
3. Anonyme, Mémento de l'Economie Africaine, Ediafric-Service, 57, avenue d'Iéna, 75016 Paris, 7^e édition 1972.
4. CALVET (H.) et VALENZA (J.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, 26 (1), 105-116.
5. CALVET (H.), VALENZA (J.), ORUE (J.) et CHAMBON (J.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25, 85-95.
6. DENIS (J.-P.) et VALENZA (J.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 (3) : 409-418.
7. DIALLO (M.-S.), BA (M.), N'DAO (A.) et N'DIAYE (A.-L.), La commercialisation de la viande bovine au Sénégal, VIII^e Journées médicales de Dakar, 9-14 avril 1973.
8. GILIBERT (J.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 (3) : 445-465.
9. JOUVE (J.-L.) et LETENNEUR (L.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 297-308.
10. JOUVE (J.-L.) et LETENNEUR (L.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 309-316.
11. JOUVE (J.-L.) et LETENNEUR (L.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 317-324.
12. LHOSTE (P.) et DUMAS (R.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 259-280.
13. PAGOT (J.-R.), Techniques et Développement, 1973, 7, 10-17.
14. ROZIER (J.), Colloque sur la Médecine Vétérinaire et l'Elcvage en Afrique Centrale, Lubumbashi, Zaïre, 11-15 juin 1973.
15. ROZIER (J.), *Revue trimestrielle d'information technique et économique de la C.E.B.V.*, 1973, (3), 30-36.
16. ROZIER (J.), XIX^e Réunion Européenne des chercheurs en viande, Paris, 2-7 septembre 1973.
17. SAMIR (A.), C.E.R.E.S., 1973, (34) : 29-31.
18. S.E.D.E.S., Rapports sur l'Approvisionnement en viande de l'Afrique tropicale et équatoriale, 1969-1971-1973, 84, rue de Lille, 75007 Paris.
19. SERRES (H.), GILIBERT (J.) et CHATILLON (G.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 (3) : 467-476.
- 21-22-23. VALENZA (J.), CALVET (H.) et ORUE (J.), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 24, I - 79-109, II - 111-124, III, 597-634.
24. VALENZA (J.), DENIS (J.-P.), DIALLO (M.-S.) et THIONGANE (A.), VII^e Journées médicales de Dakar, 11-16 janvier 1971.

1

- a) Superficie des Etats francophones en km².
 b) Population en milliers d'habitants.
 c) Densité en habitants par km².
 d) Accroissement de la population en p. 100 annuel.
 e) Taux d'urbanisation en p. 100 (cités de plus de 5 000 habitants).
 f) P.N.B. par habitant en dollar américain.

Etats	a	b	c	d	e	f
Burundi	27.834	3.600	129	2,5	3	60
Cameroun	475.442	5.840	12	2,3	22	180
Congo	342.000	951	3	2,4	38	300
Côte-d'Ivoire	322.463	5.100	16	2,5	27	310
Dahomey	112.622	2.718	24	2,7	14	90
Gabon	267.667	600	3	1	31	630
Guinée	245.857	3.921	16	2,4	12	120
Haute-Volta	274.200	5.376	20	2,2	6	60
Mali	1.240.000	5.088	4	2,5	8	70
Mauritanie	1.030.700	1.171	1	2,4	13	140
Niger	1.267.000	4.000	3	3,1	9	90
R.C.A.	622.984	2.522	4	2,4	25	140
Rwanda	26.338	3.587	136	2,9	0,8	60
Sénégal	196.182	3.925	20	2,5	25	230
Tchad	1.284.000	3.800	3	2,5	10	80
Togo	56.000	1.950	33	2,7	15	140
Zaïre	2.345.409	20.705	8	2,5	20	90

2

Consommation comparée de viandes et d'abats des animaux de boucherie des citadins et des ruraux en kg par habitant et par an en 1970 dans quelques Etats.

Etats	urbains	ruraux	moyenne
Burundi	7,3	4,5	4,6
Cameroun	21,8	9,25	12,1
Congo	14,8	1,4	6,5
Gabon	13	1,6	5,9
Haute-Volta	34,5	7,9	9,6
Mali	33,7	19,8	20,9
Niger	44,5	15,9	17,5
R.C.A.	24,4	11,0	15,3
Rwanda	13	4,8	4,9
Tchad	24,1	13,9	14,9
Zaïre	7,8	2,5	3,6

**Production de viande (exprimée en milliers de tonnes)
d'après S.E.D.E.S. 1969, 1971 et 1973.**

Etats	bovins	ovins caprins	porc	volailles
Burundi	10,8	4,3	1,1	0,7
Cameroun	34,0	9,4	9,6	6,0
Congo	0,4	0,5	0,8	0,6
Côte-d'Ivoire	4,0	4,8	2,2	7,0
Dahomey	7,8	3,8	3,9	5,2
Gabon	-	0,3	-	0,2
Haute-Volta	35,9	15,3	4,2	10,0
Mali	77,7	42,0	1,0	9,5
Mauritanie	25,0	27,0	-	-
Niger	67,0	28,0	-	3,7
R.C.A.	12,4	1,8	0,8	1,2
Rwanda	11,6	4,7	1,2	0,6
Sénégal	31,0	10,0	5,8	5,3
Tchad	75,0	18,5	0,1	-
Togo	2,0	4,1	3,0	20,0
Zaïre	27,0	9,0	13,0	5,2

**Cheptels des Etats francophones d'Afrique tropicale
et équatoriale (en milliers)
d'après Afrique 72, S.E.D.E.S. 1969, 1971, 1973 -
Mémento Afrique 1971.**

Etats	a	bovins	ovins caprins	porcs
Burundi (x)	4,6	685	1.340	68
Cameroun (xx)	12,0	2.300	4.000	500
Congo (xx)	6,5	35	100	40
Côte-d'Ivoire (xx)	9,8	400	1.600	170
Dahomey (xx)	7,2	526	1.100	340
Gabon (xx)	7,1	4	90	5
Guinée (x)	-	1.900	790	17
Haute-Volta (x)	9,6	2.540	4.000	130
Mali (xx)	20,9	5.000	10.000	33
Mauritanie (xx)	16,0	2.000	8.400	-
Niger (xx)	17,5	4.000	7.700	-
R.C.A. (xx)	15,3	571	633	53
Rwanda (x)	4,6	675	1.290	47
Sénégal (xx)	21,0	2.667	2.700	175
Tchad (xx)	11,9	4.300	4.300	5
Togo (xx)	12,5	182	1.370	302
Zaïre (xxx)	3,6	1.000	2.067	488

(x) 1969

(xx) 1970

(xxx) 1972

a) Consommation de viande et d'abats en kg par habitant et par an.

Modes d'élevage en Afrique Noire francophone.

1. ELEVAGE TRADITIONNEL

A - Zone sahélo-soudanaise

- Elevage nomade (1) } Zébus
 - Elevage transhumant (2) } (*Bob indicus*)
- z. Maure (Mauritanie-Sénégal)
z. Gobra (Sénégal)
z. Toronké (Mali)
z. Azawak (Niger-Hte-Volta)
z. Mbororo (R.C.A.-Tchad-Niger-Cameroun)

(exception) Taurins Kouri du lac Tchad
(*Bob taurus*)

Il s'agit d'un élevage pastoral :

1 500 pasteurs
12 000 000 bovins
25 000 000 ovins-caprins
1 000 000 camelins

B - Zone soudano-guinéenne

- Elevage de petite transhumance (— zébus Adamaoua, Cameroun)
(+ taurins trypanotolérants)

— en voie de sédentarisation
+ sédentarisé, embouche paysanne

C - Zone équatoriale montagneuse

- Elevage sédentaire (3) de petite taille : zébus et taurins

2. ELEVAGE MODERNE

Surtout en zone guinéenne et équatoriale (ce secteur est en développement rapide depuis 1970).

- bovins (ranching - embouche) — zébus
- taurins N'dama européens
- porcins
- volailles
- petits ruminants

- (1) **Elevage nomade** : les troupeaux ne reviennent pas à leur point de départ. Ce mode d'élevage correspond à un mode de vie (Peuls, Touareg, Maures).
- (2) **Elevage transhumant** : les troupeaux se déplacent en revenant régulièrement à leur point de départ. Cet élevage constitue un mode d'exploitation des pâturages déterminé par les saisons.
- (3) **Elevage sédentaire** : il est généralement pratiqué par des cultivateurs ou par des pasteurs à la solde des premiers.

Pourcentage des effectifs par mode d'élevage dans quelques Etats.

Etats	nomades	transhumants	sédentaires
Côte-d'Ivoire			100 — (taurins)
Dahomey		80	20 — (taurins)
Haute-Volta	10	70	20 — (65 p.100 zébus 35 p.100 taurins)
Niger	15	60	25 — (zébus)
Togo			100 — (taurins)

Modalités et facteurs de l'embouche bovine en pays tropical et équatorial.

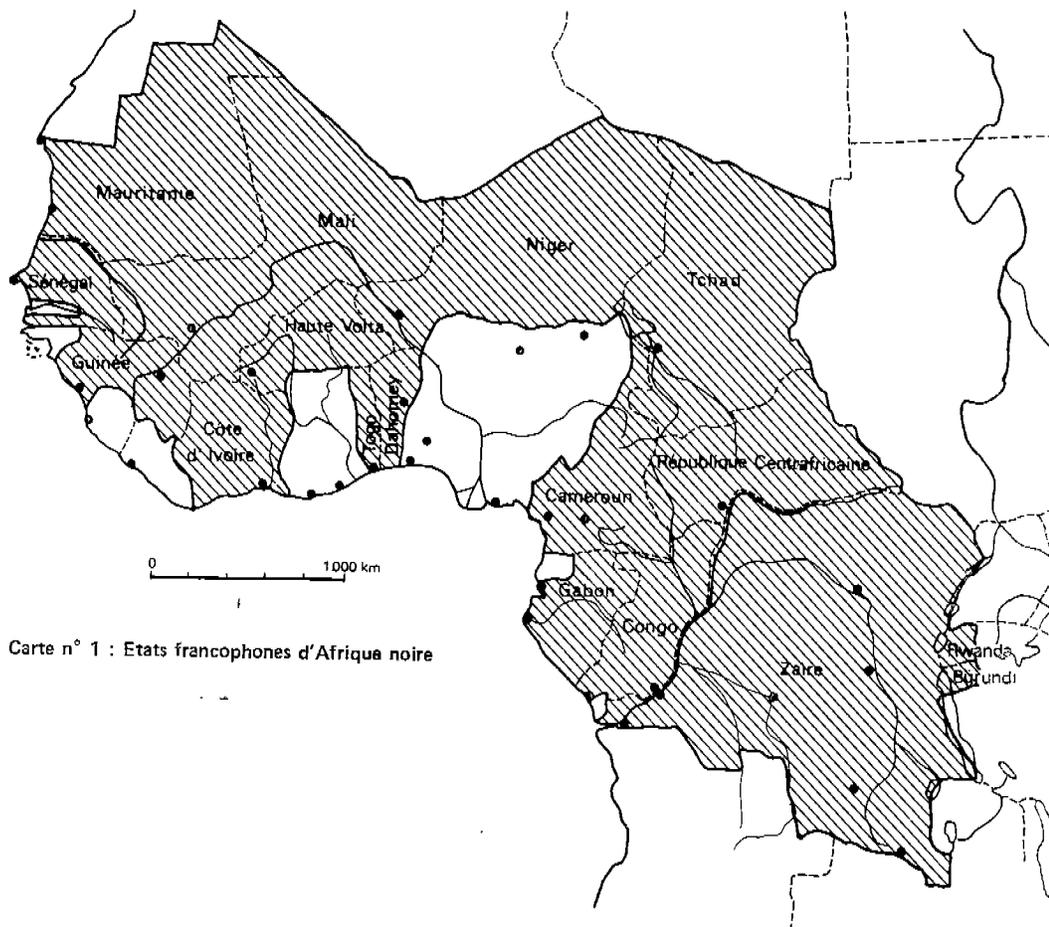
FACTEURS	<u>Avant</u>	MODALITES DE L'EMBOUCHE	FACTEURS	<u>Après</u>
	<u>Extrinsèques</u> - géographiques - sanitaires - humains - approvisionnement : . en animaux (prix) . en aliment : - disponibilité - accessibilité - qualité. <u>Intrinsèques</u> - animaux - race et croisement - sexe - âge - état de santé - rationnement - hygiène - époque de l'année - lieu d'implantation	<u>Embouche longue</u> ranching (2-3 ans) embouche herbagère longue (sahel) Noter la possibilité d'un "élevage naisseur intensif" <u>Embouche moyenne</u> - pâturage naturel (18 mois-2 ans) supplémentation de courte durée <u>Embouche courte</u> (2 à 6 mois) - Embouche paysanne - Embouche industrielle . sur pâturage amélioré . sur pâturage artificiel . stabulation libre . stabulation entravée	<u>Extrinsèques</u> . niveau de vie . débouchés . structure de transformation et de commercialisation . valorisation du 5e quartier (10 à 30 p.100 de la carcasse) <u>Intrinsèques</u> . diversification . qualité . prix de revient - Alimentation 70 à 80 p.100 - Achat de l'animal - Frais d'approche - Main-d'oeuvre - Amortissement - Frais vétérinaires - Frais généraux - Frais financiers	

**Efficacité relative des diverses productions animales
pour l'alimentation humaine.**

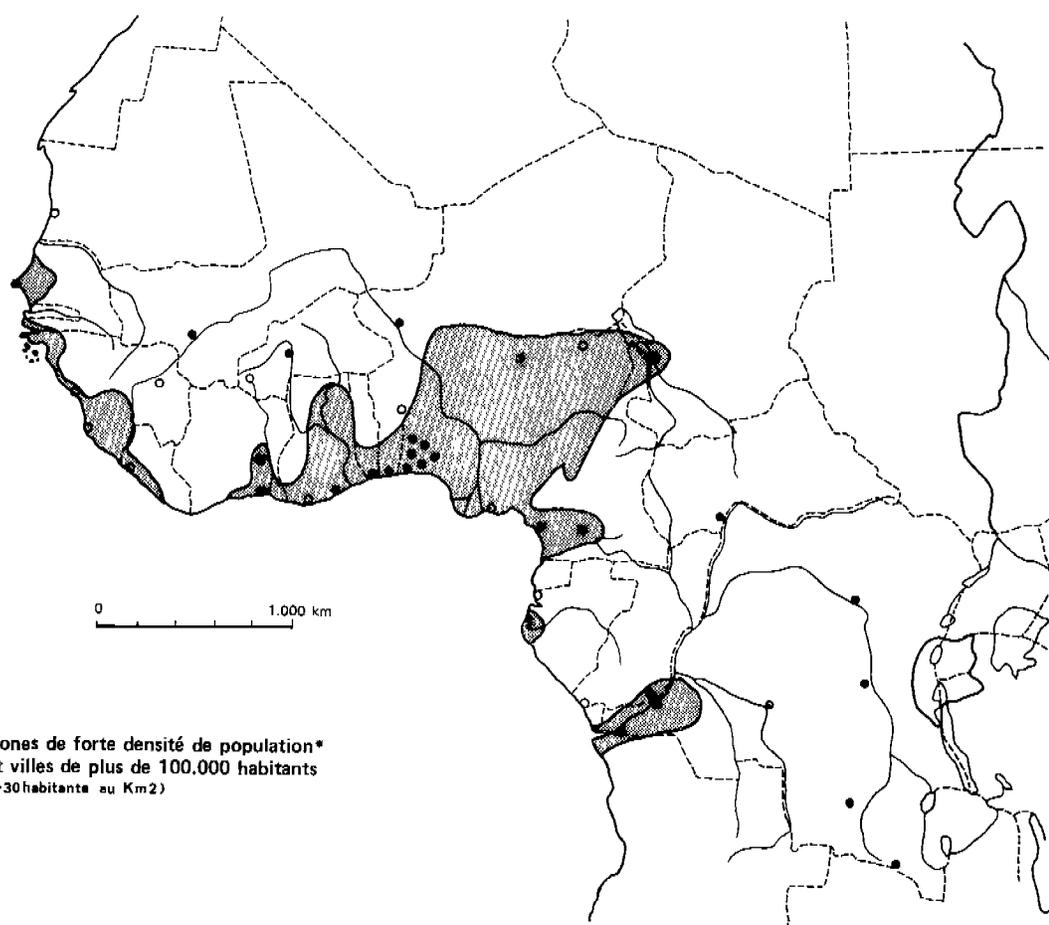
productions animales	conversion de l'énergie en p.100	conversion des protéines en p.100	produit consommable brut en p.100 de la consommation d'aliment
Lait	20	30	90
Viande de bovin	8	15	10
Viande d'agneau	6	10	7
Viande de porc	15	20	30
Viande de poulet	10	25	45
Viande de dindon	10	20	29
Oeufs	15	20	30

**Quantités de viande (exprimées en tonnes) de différentes espèces animales
consommées en 1966 en Côte-d'Ivoire, Dahomey et Haute-Volta et
pourcentage dans les consommations nationales.**

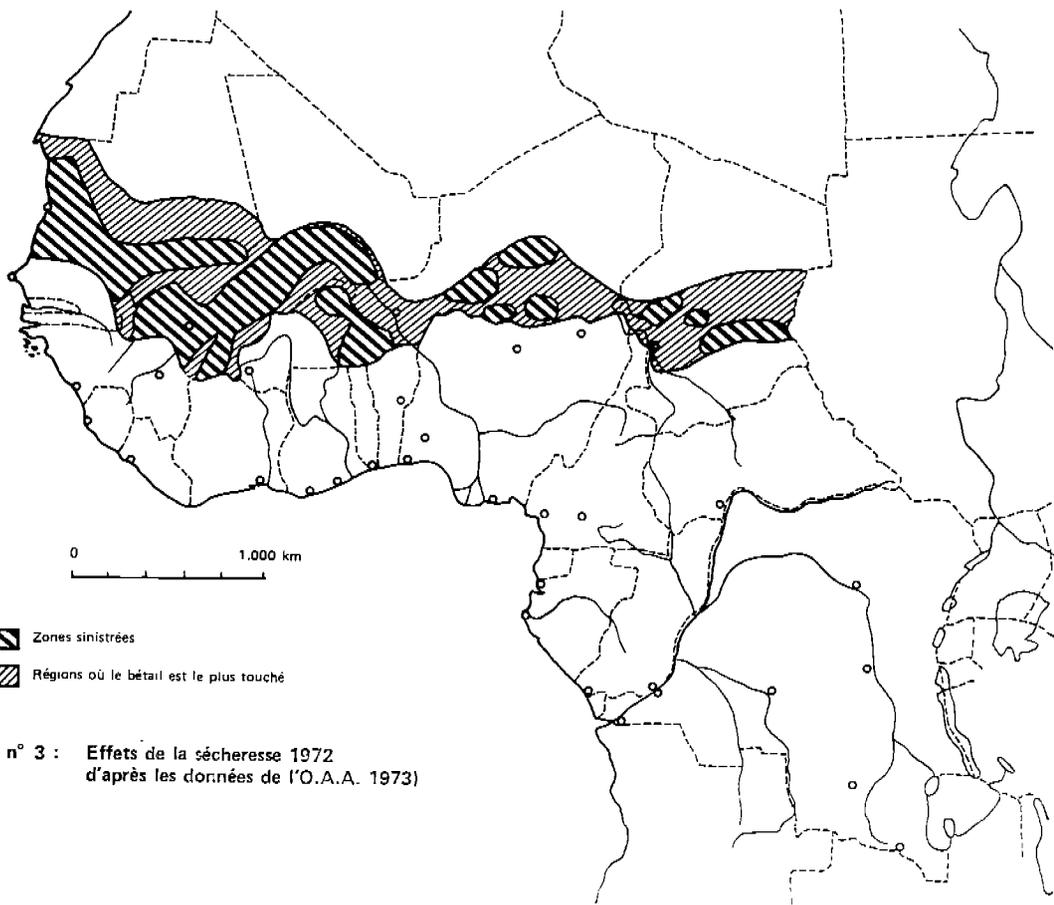
origine des viandes	Côte-d'Ivoire	Dahomey	Haute-Volta
Bovins	3.210 (19,5 p.100)	6.300 (34,2 p.100)	28.760 (51,8 p.100)
Ovins-Caprins	4.200 (25,6 p.100)	3.300 (17,9 p.100)	13.350 (24,1 p.100)
Porcins	2.000 (12,2 p.100)	3.600 (19,6 p.100)	3.900 (7,0 p.100)
Asins, Equins et Camelins			1.500 (2,7 p.100)
Volailles	7.000 (42,7 p.100)	5.200 (28,3 p.100)	6.000 (14,4 p.100)



Carte n° 1 : Etats francophones d'Afrique noire



Carte n° 2 : Zones de forte densité de population*
 et villes de plus de 100.000 habitants
 * (>30habitants au Km²)



Carte n° 3 : Effets de la sécheresse 1972
d'après les données de l'O.A.A. 1973)

Discussions

Pr FERRANDO

Présente ses compliments à M. le Professeur ROZIER.

A propos des pertes au cours du transport, surtout aux Etats-Unis par chemin de fer et par camion, les pertes en viande sont considérables, quelquefois 10 p. 100 du poids vif. On va jusqu'à l'emploi de tranquillisants pour les diminuer. Ces pertes se traduisent également par des saisies pour dystrophies musculaires.

Les aspects changent avec les pays mais le fond du problème demeure.

Pr ROZIER

En Europe, les pertes de poids sont souvent dues à la déshydratation. Le repos et l'absorption de quelques litres d'eau permettent, quelquefois, de retrouver le poids initial.

Dr BA (Sénégal)

L'évolution des prix de la viande nous a dit M. AURIOL, a été de 558 \$ en 1961 à 1 200 \$ en 1972.

L'élevage intensif est coûteux. Les prix de revient devront se retrouver dans les prix de vente.

Les prix indiqués intéressent-ils la viande en carcasse ou la viande désossée ?

Pour le congelé en caisse, on offre 900 à 1 000 \$, ce qui paraît impossible à fournir, surtout pour de la viande d'embouche.

M. AURIOL

Il s'agit d'un prix composite moyen intéressant les carcasses entières ou découpées. Il ne peut servir de référence pour un pays ou une qualité d'animal. Cette évolution de prix est purement indicative.

M. SARNIGUET

En outre, le prix de référence du dollar a varié, ce qui implique des corrections. Le prix en dollars devrait être reconverti en unités fixes.

M. AURIOL

Il est difficile de donner un prix de référence. Beaucoup de pays exportateurs rencontrent des difficultés pour avoir des bases de négociation.

Les services statistiques devraient être améliorés. La F.A.O. essaie de pallier cette insuffisance d'information par des bulletins périodiques. Mais les informations qui viennent des pays manquent souvent d'homogénéité.

Dr LACROUTS

La commercialisation africaine ne participe pas au commerce mondial. L'exportation africaine n'a aucune relation avec les commerçants mondiaux. De ce fait, les prix du marché africain ne sont pas alignés sur le marché mondial. Si cela était, une augmentation sensible du prix de la viande serait constatée en Afrique. La consommation serait très sensible à l'augmentation de prix.

Une évolution nette se dessine depuis deux ans, parallèle à l'évolution du prix mondial, que ce soit à Madagascar, Abidjan ou Dakar.

A Abidjan, le prix s'est accru de près de 50 p. 100 en moins de deux ans. Les abattages de 1973 sont inférieurs à ceux de 1972 (sans préjuger du poids, car les carcasses n'ont pas été pesées). Donc une diminution des achats de viande est contrebalancée par une augmentation de la consommation de poisson. On prévoit 50 000 t en 1973.

Le problème important du développement des élevages de porcs et de volailles se pose. La clientèle préfère la viande rouge qui, par ailleurs, est meilleur marché. Mais le développement du porc et de la volaille pose le problème de leur alimentation, conditionné par la production des céréales. Ce sont des problèmes immédiats. Quelle est l'incidence de la sécheresse sur la production céréalière ? Les prix des céréales ont beaucoup augmenté pour la consommation humaine.

M. AURIOL

J'espère une réaction dans la salle sur ces problèmes de prix.

M. MORRIS

En Australie, les carcasses sans os utilisées aux Etats-Unis ont été vendues 1 000 \$ la tonne, ce qui correspond à environ 200 F C.F.A. le kg avec os ; les productions africaines auront des difficultés à concurrencer ces prix.

Le marché africain a de grandes possibilités d'absorption interne. La sécheresse a entraîné un fléchissement des cours sur le marché et Abidjan a pu maintenir son volume d'abattage par suite du déstockage.

Les possibilités d'augmentation de production de viande bovine, porcine et de la volaille sont grandes (réserves faites des pays musulmans). La production du mouton peut présenter beaucoup d'intérêt surtout dans les régions sahéliennes. Je suis surpris du peu d'attention apportée aux moutons et aux caprins en Afrique occidentale. Ce qui préoccupe, c'est la production pour les grands marchés africains : région du littoral, consommation la moins élevée du monde.

Dr NESTEL

M. AURIOL a fait état des difficultés pour faire des prospections à long terme, basées sur des prix constants.

(Projection de diagrammes sur diapositives.)

1^{er} graphique : de 1956 à 1971 avant la dérive du dollar. L'évolution du prix de la viande bovine est différente de celle des autres viandes. La viande de porc est moins chère à produire. Il faut arriver à concevoir que le bœuf représentera un luxe.

2^e graphique : réaction des pays de la C.E.E. à la production bovine de 1955 à 1970. L'embouche intensive à partir de céréales permet de suivre l'augmentation de la demande. Il faut en Afrique trouver des aliments capables de remplacer les céréales.

Dr DIAYE Lamine

Au sujet des perspectives de la demande et de l'évolution de la production, quel peut être l'impact de l'embouche intensive sur la consommation en Afrique ? Il y a des inquiétudes sur le développement de l'embouche : tout semble au point sur le plan technique, mais on risque de se trouver en panne de matière première. Le problème est aggravé par la sécheresse.

Quelle peut être l'orientation de l'embouche ? Il semble qu'on se polarise sur l'embouche intensive mais au niveau des consommateurs africains n'y aurait-il pas d'autres formes de spéculation ? Ne devrait-on pas redescendre au niveau des besoins africains avant d'envisager les problèmes mondiaux. M. AURIOL donne la parole à M. le Pr ROZIER.

Pr ROZIER

Pour faire quelque chose, il faut chercher des techniques. Les essais actuels trouveront peut-être des applications très intéressantes dans la production fourragère. Mais on n'a pas encore défini ce qu'est l'embouche : la récupération du poids perdu au cours des transports, par exemple, en est un aspect.

Le marché mondial peut, peut-être, absorber en faible quantité une production de qualité obtenue par l'embouche.

Dr LACROUX

Je remercie le Dr N'DIAYE pour ses observations.

L'embouche, pour les besoins africains, ne se justifie que si elle ajoute de la viande sur les carcasses destinées à la consommation locale.

Il faut satisfaire la demande du très grand nombre de consommateurs africains au meilleur prix. Les kilogrammes rajoutés coûtent quelquefois moins cher que le coût du maigre. Le Sahel devrait y trouver son compte en tant que vendeur de maigre à un prix toujours amélioré. Il faut profiter de la prise de poids compensatrice après amaigrissement dû à un voyage.

On peut également envisager l'embouche par les paysans.

Des essais en Côte-d'Ivoire sont en cours actuellement.

Au Niger, l'embouche paysanne de courte durée sur de vieilles vaches, valorise de façon très importante des bêtes au niveau d'un petit marché.

Donc de nombreuses voies sont possibles en dehors du feed-lot.

Dr PAGOT

Le titre du colloque est l'embouche bovine, sans préjuger des solutions possibles. Peut-être que l'em-

bouche sera remise en question à la fin mais elle mérite d'être discutée.

Dr DIALLO Mamadou

Le marché mondial n'est pas très rémunérateur, en particulier pour les viandes à corned beef.

Il est intéressant peut-être de promouvoir la production d'une viande de qualité : l'Afrique ne doit pas se fermer ces marchés, sous prétexte de satisfaire la consommation africaine. Pour satisfaire ses propres besoins, il faut se tourner vers des sources moins onéreuses : porc, volailles, poisson en particulier là où la pêche est très développée.

Le Sénégal n'a pas le droit de se fermer les marchés extérieurs rémunérateurs. C'est là que l'embouche a un grand rôle à jouer. Le Sénégal devrait encourager une embouche intensive tournée vers les marchés intérieurs et extérieurs. Donc se battre également pour obtenir des conditions sanitaires indispensables.

Les fonds recueillis permettront le développement de l'élevage.

M. AURIOL

La meilleure carcasse donnera toujours une partie de moindre qualité. La destination des morceaux selon leur qualité peut être différente.

Général CHEVANCE-BERTIN

1) Le problème de la commercialisation est un problème de l'embouche.

On a parlé de cours mondiaux, de prix mondiaux. L'Afrique est actuellement hors du marché mondial : il n'y a pas de viande à vendre en Europe. Qualité et prix font qu'il faut conserver cette viande pour l'Afrique. La spéculation tournée vers l'Europe risque d'être dangereuse.

2) La viande à Dakar a toujours été bon marché : les prix sont taxés dans les marchés africains. Dans ces conditions, il est difficile de vendre de la viande d'embouche. On est obligé de se tourner vers le marché moderne ou vers d'autres pays d'Afrique. Le Ghana demande 600 t par mois. Le Sénégal n'a pas la possibilité de le satisfaire. Tout le monde cherche de la viande.

Tous les prix actuels sont remis en question car le Tchad exporte vers les pays arabes, le Niger et la Mauritanie ont eu leur cheptel décimé. On se rabat sur Dakar.

Il y a des répercussions politiques sur le pays même. Les données vont être changées. De l'embouche dans les années à venir, il faudra en faire car c'est une solution au déficit en viande. Les matières premières sont coûteuses, souvent absentes. Pour l'embouche de masse, dans les pays d'Afrique, il n'y a pas les aliments nécessaires en quantité suffisante. Avant de faire l'embouche, il faut en avoir les moyens : la nourriture, les animaux. Il faut cultiver des fourrages le long des fleuves.

C'est un danger de laisser penser aux pays qu'ils peuvent faire de l'embouche avec les sous-produits agro-industriels car ils sont très nettement insuffisants et ne permettent pas de faire les rations. Il faut trouver des aliments de remplacement et faire peut-être de l'embouche longue qui donne des produits de très belle qualité.

Il faut répondre d'abord aux besoins de l'Afrique beaucoup plus qu'aux marchés extérieurs. Embouche courte, embouches successives, embouche de rattrapage sont plus adaptées aux besoins africains. L'embouche courte peut permettre d'obtenir une récupération extrêmement importante.

La difficulté de l'embouche est renforcée par les bas prix de la viande.

Il faut une politique de veaux : déparasitage, ré-élevage, indispensable à la suite de la sécheresse.

A cause de ces raisons, l'embouche permettra de sortir d'une situation catastrophique.

Dr N'GOLO TRAORE

Au sujet de l'intervention du Dr LACROUX et du problème de la viande de substitution en liaison avec la vitesse de reconstitution des troupeaux : la viande de substitution fait appel à une nourriture concentrée comme les céréales. De nombreux aliments peuvent être valorisés par le porc et les volailles mais il y a un déficit au niveau de l'énergie.

N'est-il pas temps de voir dans quelle mesure on peut avoir des aliments de substitution pour faire du porc et des volailles, les aliments énergétiques céréaliers étant remplacés par des tubercules comme le manioc. L'intensification de la production de céréales est un goulot d'étranglement. Intensifier l'agriculture nécessite l'intervention de la machine animale et offre la possibilité d'embouche paysanne. Il faut

produire la viande pour le marché africain encore très important et ensuite pour le marché européen. Mais il est sage de ne pas se limiter à un seul aspect.

Dr QURESHI

En ce qui concerne l'embouche intensive, le coût augmente avec le niveau d'intensification.

On peut produire de la viande à 40 cents, si on embouche de façon simple, 50 cents, si on utilise des céréales et du fourrage, 70-75 cents.

Si on considère la demande des pays africains :

— une partie de la population peut acheter de la viande bon marché, élevée dans les ranches,

— une partie de la population urbaine peut payer plus cher (Afrique du Nord, Libye, Tunisie, etc.).

En ce qui concerne l'embouche intensive, on exporte des aliments du bétail. Il vaudrait mieux les utiliser pour une production de viande bovine qui sera exportée, ce qui permettrait d'obtenir un prix supplémentaire. On peut exporter les bons morceaux.

Du point de vue pastoral, l'embouche permet un déstockage plus précoce des pâturages.

THEME II

Les aliments utilisables pour l'embouche

sous la présidence du **Docteur RIVIERE**, Vétérinaire, I.E.M.V.T.

LES ALIMENTS UTILISABLES POUR L'EMBOUCHE

R. RIVIERE

RESUME

Les problèmes liés aux aliments et à leur utilisation dans des opérations d'embouche bovine tiennent essentiellement à la nature des produits disponibles (produits naturels et sous-produits de l'agriculture ou des industries agricoles et alimentaires), à leur composition et à leur valeur alimentaire. Les variations de la composition et de la valeur sous l'influence de divers facteurs sont passés en revue. La conservation, les altérations possibles, les quantités disponibles et les facteurs de fluctuation de ces disponibles sont étudiés.

La conclusion n'est pas très optimiste, car si les produits utilisables paraissent nombreux, il en est peu de réellement disponibles pour l'alimentation des animaux d'embouche et les quantités sont toujours trop faibles, si ce n'est illusions, pour des opérations de grande envergure. L'embouche devra, dans la mesure du possible, se libérer de cette sujétion de l'approvisionnement de son atelier, en produisant lui-même la majeure partie des aliments nécessaires, sous forme soit de cultures à hauts rendements (maïs, manioc, canne à sucre), soit de cultures fourragères.

SUMMARY

Feeds that can be used for fattening

The problems bound up with feeds and their use in cattle fattening operations are basically due to the type of products available (natural products and by-products of agriculture or agricultural and food industries), their make-up and their nutritional value. The variations in the make-up and the value under the influence of a number of factors are reviewed. The preservation, the possible impairment, the quantities available and the fluctuation factors where availabilities are concerned, are all examined.

The conclusion is not very optimistic, for although many products seem to be employable, only a few are actually available for feeding animals and the quantities are always too low if not illusory for large scale operations. As far as is possible, fattening should be freed of this supply constraint, by producing itself the major part of the feed requirements, either in the form of high yield crops (maize, manioc, sugar cane), or fodder crops.

Le moyen de produire de la viande en nourrissant les animaux avec l'air du temps n'a malheureusement pas encore été trouvé, mais les essais d'embouche bovine effectués en régions tropicales depuis quelques années ont montré qu'il était possible d'augmenter la production des animaux locaux et d'obtenir ainsi des valeurs ajoutées intéressantes. Il suffit de leur fournir, en quantité suffisante, une alimentation équilibrée, énergétique et azotée, composée de produits facilement acceptés.

Voilà, justement, où réside le problème : comment composer la ration des animaux d'embouche ? Quels aliments utiliser ? Une ration d'embouche doit-elle faire appel à certains types particuliers d'aliments et d'autre part, comment utiliser ces aliments, comment les préparer, comment les distribuer ? Toutes sortes de questions que peuvent se poser les emboucheurs.

De nombreuses études réalisées de par le monde permettent de dire que, à des degrés évidemment divers, tous les aliments sont bons et peuvent être utilisés en embouche. Il n'est pas question, dans le cadre de ce petit exposé d'introduction au thème sur les aliments, de les étudier tous, la liste en est trop longue. Les expériences entreprises par l'I.E.M.V.T.

en ont mis un certain nombre en lumière et les communications qui vont suivre insisteront plus particulièrement sur quelques produits. Certains sont déjà plus ou moins connus, d'autres ne l'étaient pas, il y a peu de temps. Je voudrais, pour ma part, traiter plutôt des problèmes généraux qui sont liés aux aliments et à leur utilisation.

Les aliments peuvent être classés, grossièrement, en cinq groupes :

1. *Les productions agricoles* comprenant essentiellement les produits vivriers (céréales, racines et tubercules, graines de légumineuses) et certains fruits ;
2. *Les sous-produits de l'agriculture vivrière* : pailles, fanes et cosses, fruits verts, trop mûrs ou altérés (bananes, mangues ou écarts de triage) ;
3. *Les sous-produits agro-industriels* parmi lesquels on distingue :
 - les sous-produits de l'huilerie : tourteaux, coques et son d'arachide ; coques et graines de coton, etc.,
 - les sous-produits de meunerie : sons, remoulages, recoupes et farines basses,
 - les sous-produits de rizerie : sons, brisures, farines de cône,

— les sous-produits de sucrerie : bouts blancs, bagasses et mélasse,

— les sous-produits de brasserie : drêches, tourillons et levures,

— les sous-produits de conserverie ou de fabrication de jus de fruits : drêches d'ananas, pulpes d'agrumes, déchets de tomates,

— les sous-produits de féculerie : drêches de manioc,

— les sous-produits de cultures industrielles, tels que parches de café, cabosse de cacao, etc.

4. Les sous-produits animaux, parmi lesquels :

— les sous-produits d'abattoir : farines de viande, de foie, de sang ; farines d'os,

— les sous-produits de la pêche : farines de poisson préparées à partir de poissons non commercialisés ou de déchets de conserverie.

5. Les fourrages : fourrages verts, foin, ensilage, paille de brousse.

Les produits alimentaires sont donc nombreux et il est possible que l'on en découvre encore d'autres dans l'avenir, comme conséquences de modifications ou de progrès technologiques.

Tous, cependant, peuvent, s'ils sont judicieusement utilisés, donner des productions de viande intéressantes mais il est évident que certaines catégories ne peuvent, de par leur prix ou du fait de leur destination première : l'alimentation humaine, être réservés pour l'embouche bovine ou plus généralement pour l'alimentation du bétail. C'est le cas des produits du premier groupe et plus particulièrement des céréales et des tubercules ainsi que des fruits.

Ces aliments que l'on peut qualifier de nobles, ne pourront entrer dans la ration des animaux que dans quelques cas particuliers tels que : excédents de récolte, stocks parasités, ou lorsque le rapport : prix des produits/prix de la viande sera suffisamment faible pour autoriser leur emploi ou encore lorsque les conditions écologiques permettront d'obtenir des cultures à hauts rendements que l'on pourra prévoir spécialement pour l'approvisionnement de feed-lots (maïs, manioc, canne à sucre).

Il ne reste donc le plus souvent comme source principale d'aliments pour l'embouche que les produits des quatre autres groupes et ceux-ci sont encore très nombreux. Malheureusement, tous ne peuvent, non plus être récupérés en totalité au profit du bétail tropical.

Pour certains, cela se conçoit du point de vue économique, mais pour d'autres, l'usage qu'on en fait ou auquel on les destine est une véritable aberration car leur utilisation comme aliments les rentabilise souvent mieux.

A. — Parmi les produits utilisés à des fins autres qu'alimentaires, partiellement ou en totalité, on peut citer quelques exemples :

● les coques d'arachide, les coques de graines de coton, les tourteaux de palme et la bagasse de canne à sucre, comme combustible de chaudière dans les usines de traitement,

● la bagasse de canne pour la fabrication de papier de basse qualité, de panneaux de particules, de matière isolante, d'alphacellulose,

● la moelle de bagasse pour la préparation d'explosif et de noir animal,

● la mélasse utilisée pour la fabrication d'alcool de consommation ou à usage pharmaceutique ou industriel, la fabrication également de vinaigre ou de certains produits chimiques organiques (furfurol, bêtaïne), pour le bitumage des routes ou comme engrais potassique dans les plantations de canne,

● le tourteau de coton utilisé comme engrais azoté.

B. — Certains produits sont, dans certains Etats, réservés en partie ou en totalité à l'exportation. C'est le cas des tourteaux d'arachides, des graines de coton et des issues de blé. Ces exportations ont, certes, l'avantage de procurer des rentrées de devises, mais il serait souvent beaucoup plus rentable de transformer les produits exportés en viande.

C. — Une troisième catégorie de produits concerne des produits périssables, ne se conservant pas ou intrasportables. Ceux-là sont carrément rejetés et perdus car le coût de leur récupération et traitement serait, dans l'état actuel des choses, beaucoup trop élevé comparé à leur valeur alimentaire et au prix des produits animaux produits.

Parmi les produits perdus ou rejetés, il faut citer :

● les bouts blancs de canne à sucre, d'une bonne valeur fourragère, mais qui sont brûlés pour faciliter la récolte des cannes,

● les sous-produits de l'ananas (conserverie, fabrication de jus de fruits) produits très aqueux qui nécessiteraient séchage et déshydratation, trop coûteux, le prix de ces opérations venant s'ajouter au prix du transport, les lieux de production étant éloignés des zones d'élevage,

● les drêches de brasserie sont desséchées dans certains Etats et transformées en produits de bonne conservation et très intéressants, mais d'autres Etats ne possèdent pas les installations nécessaires et ce qui ne peut être consommé de suite, la majeure partie, fermente rapidement et est perdu,

● les levures de brasserie, les drêches de féculerie, également sont, d'une part, produits en trop petite quantité pour justifier des unités de traitement, mais leur teneur en eau rendrait très onéreuses les opérations de traitement,

● il faut citer également certains produits comme les bananes (écarts de triage, régimes verts ou trop mûrs) qui représentent des tonnages importants mais répartis sur des superficies trop vastes pour être oramassés facilement et à peu de frais et être acheminés vers les régions d'élevage ou les zones d'embouche. L'utilisation de ces produits ne peut se concevoir qu'au centre même de la région productrice.

La récupération et la transformation de ces produits périssables est avant tout un problème économique, un problème de rentabilité, d'équilibre entre le coût des opérations (installations, énergie), le prix de vente possible et le prix des produits animaux qu'on peut espérer en tirer.

Valeur alimentaire

Quelle est la valeur alimentaire des aliments disponibles pour l'alimentation du bétail tropical ?

La plupart des sous-produits agro-industriels sont utilisés sur une grande échelle dans le monde (tourteaux d'oléagineux, drêches de brasserie, issues de blé, mélasse, etc.) et leur valeur est bien connue. En ce qui concerne les produits originaires d'Afrique et de Madagascar, des échantillons sont prélevés régulièrement et analysés et nous en connaissons maintenant la composition et la valeur alimentaire, de même que les variations de composition selon l'origine, le mode de récolte, la technologie et un certain nombre d'autres facteurs.

Les sous-produits de l'agriculture et les principales plantes fourragères ont également été étudiées du point de vue composition chimique aux différents stades végétatifs, dans différentes zones écologiques mais l'appréciation de leur valeur alimentaire ne peut encore se faire que de façon très imprécise, par

l'emploi de tables qui ne sont pas adaptées aux produits tropicaux.

Je viens d'évoquer les variations de composition des aliments et cette question est importante à considérer car cela peut constituer souvent un obstacle à leur utilisation rationnelle.

Si les variations ne présentent, pour certains produits, que peu d'inconvénients car elles sont connues, souvent prévisibles, et de peu d'amplitude (c'est le cas du maïs par exemple, dont l'origine influence la teneur en protéines, le maïs des pays secs étant plus riche que celui des pays humides) il n'en est pas de même pour un grand nombre d'entre eux pour lesquels les variations peuvent être considérables en fonction de plusieurs facteurs tels que le mode de récolte, le mode de conservation et en ce qui concerne les sous-produits agro-industriels, la technologie.

C'est ainsi par exemple, que la paille de riz peut avoir une valeur qui peut varier du simple au double suivant qu'elle est mal ou bien récoltée, qu'elle est conservée ou non dans des conditions correctes, à l'abri des intempéries. C'est le cas aussi des fanes d'arachide qui, si la récolte est tardive, ne sont plus constituées que de tiges effeuillées, sans grande valeur alimentaire.

Le facteur qui joue le rôle le plus important est, sans conteste, la technologie utilisée dans les industries agricoles et principalement dans les industries alimentaires. Les exemples les plus démonstratifs sont ceux des tourteaux d'oléagineux et des issues de rizerie.

En ce qui concerne les tourteaux, il existe, comme chacun sait, trois grands procédés industriels de traitement des graines oléagineuses : pression, expeller et extraction. Selon le procédé utilisé, qui n'est pas toujours précisé lors de la mise sur le marché des tourteaux, la composition varie énormément, notamment quant aux taux de protéines et de lipides résiduels. Par ailleurs, les industriels introduisent souvent des proportions variables de produits indésirables pour faciliter l'extraction de l'huile (coques d'arachide, coques de graines de coton délintées ou non, coques de noix palmistes, etc.). Enfin, le réglage des presses ou des générateurs de vapeurs influence également la composition des tourteaux.

Tous ces facteurs font qu'il est pratiquement impossible de connaître la composition précise des produits sortant des usines et on peut presque dire qu'il y a autant de tourteaux différents que de séries de fabrication.

Le problème est encore plus aigu en ce qui concerne les issues de riz.

Bref rappel de la structure du grain de riz et de la technologie

Le grain de riz, tel qu'il est récolté après battage, le riz paddy est entouré d'une enveloppe dure, riche en lignine et en cellulose incrustée de silice, la balle, sans aucune valeur alimentaire et ayant même un effet dépressif sur les autres aliments lorsqu'elle y est mélangée.

Débarassé de la balle au moyen de décortiqueurs, le grain de riz est appelé cargo. Il existe plusieurs types de décortiqueurs : décortiqueur à meules de fonte recouvertes d'émeri et décortiqueur à rouleaux de caoutchouc, ce dernier ayant tendance, en Afrique, à rempoucher le premier.

Au cours du décortiquage, des particules sont arrachées au cariopse et on obtient un mélange de riz décortiqué (cargo), de balles, de grains de paddy qui a échappé à l'opération, de grains brisés et de germes. Un ensemble d'appareils permet la séparation

et le classement de ces différentes matières, et en particulier le paddy, qui a échappé au décortiquage, revient dans l'appareil et les balles peuvent également être séparées. On obtient ainsi du riz cargo, des balles et ce que l'on appelle du « son » ou de la farine basse de riz cargo ou encore, à Madagascar, du « son gros » contenant en proportions variables les matières restantes précédemment citées, et, notamment des fines particules de balle. Les décortiqueurs à rouleaux de caoutchouc, à frictions plus douces, donnent une proportion de son moins importante et souvent celui-ci est rejeté avec les balles et on ne cherche pas à le récupérer.

Certaines rizeries trient les sous-produits des décortiqueurs jusqu'à un stade avancé et il est alors possible d'obtenir séparément des germes de riz et de la brisure de riz cargo.

Le riz cargo est constitué par une partie centrale, le parenchyme amyloïde, composée principalement de grains d'amidon, entourée d'une couche de grains d'aleurone riches en matières protéiques, puis de téguments séminaux et du péricarpe coloré. Le blanchiment a pour but d'enlever les pellicules colorées (péricarpe, téguments séminaux et couches à aleurone, ces dernières de plus en plus claires et moins riches en matières protéiques de la périphérie vers le centre). Cette opération se fait dans des cônes à blanchir qui sont disposés en séries de 2 à 5, suivant les rizeries et la qualité du riz à produire. Il en sort le riz blanc et les farines basses de riz (appelées quelquefois issues ou farines de cônes à blanchir ou son fin) dont la couleur et la composition varient selon le nombre de cônes. Une certaine quantité de grains est brisée au cours du traitement et peut être séparée pour donner les brisures de riz.

Le riz peut enfin subir d'autres opérations, telles que l'étuvage du riz paddy qui a l'avantage de réduire la proportion de brisures, le polissage et le glaçage.

Les opérations sont donc nombreuses et variées et par conséquent également les facteurs de variations des produits obtenus.

Ces principaux facteurs sont les suivants :

- variétés plus ou moins sélectionnées de riz,
- nature du riz : riz de rizière ou riz pluvial, dont les compositions diffèrent,
- nature et réglage des décortiqueurs,
- appareils plus ou moins perfectionnés de séparation des produits,
- nombre et réglage des cônes à blanchir,
- opérations annexes (étuvage),
- séparation ou non des différentes farines de cônes.

Les farines de cônes, ou farines basses, constituent les sous-produits les plus intéressants pour l'alimentation animale. Elles représentent de 6 à 8 p. 100 du paddy traité. Malheureusement, outre d'autres inconvénients que nous verrons, ce sont des produits de composition très variable, notamment quant aux taux de lipides (8 à 17 p. 100), des matières protéiques (9 à 15 p. 100) et de cellulose (4 à 8 p. 100).

Une autre catégorie de produits est également sujette à d'importantes variations de composition, ce sont les farines animales : farines de viande, farines de viande osseuse, farines d'os verts, farines de poissons, etc., fabriquées dans quelques rares Etats.

La composition de ces farines varie évidemment avec la nature et la proportion des produits qui rentrent dans leur fabrication : graisse, os, déchets divers pour les farines de viande, poissons entiers non consommables pour l'homme, têtes et viscères, déchets de parage de conserveries pour les farines de poissons.

La nature des matériaux n'est généralement pas

précisée par les fabricants et on ne peut jamais être certain de ce que l'on achète.

Comme on vient de le voir, par ces quelques exemples, certains sous-produits alimentaires sont d'un usage rationnel difficile et il serait hasardeux de proposer aux éleveurs des formules de rations passe-partout contenant des proportions définies de ces sous-produits, dont il est impossible, en l'absence de laboratoire d'analyse, de connaître la *composition exacte*. Or ces laboratoires n'existent généralement pas, ou ils sont trop peu nombreux. Par ailleurs, il n'existe pas, dans aucun pays, aucune législation en matière d'aliments du bétail et on se trouve donc désarmé.

Le remède à cette situation serait que les sous-produits agro-industriels répondent à certaines normes de composition et que chaque lot de produits comporte une fiche de garantie. Cela demanderait évidemment, soit un petit laboratoire d'analyse au niveau de chaque installation industrielle, soit un laboratoire central d'analyse plus important, au niveau de chaque Etat.

Pour compléter la question de la valeur alimentaire, je voudrais parler brièvement de deux autres aspects du problème : celui de la synergie des produits et celui des altérations.

Par *synergie*, j'entends l'accroissement de la valeur alimentaire d'un produit par association à un autre produit. C'est ainsi que certains sous-produits seraient inutilisables seuls, soit parce qu'ils n'ont aucune valeur alimentaire, ou qu'une très faible valeur, soit parce qu'ils sont mal ou pas du tout appréciés.

C'est le cas, par exemple, de la coque d'arachide qui, associée à la mélasse, s'est révélée, au cours de différentes expériences d'embouche, un excellent aliment et a même été utilisée sur une grande échelle.

L'adjonction de mélasse, également, aux graines de coton, permet d'accroître les quantités de graines consommées. De même, avec la paille de riz et la bagasse, ou le mélange coque d'arachide + farine basse de riz. Un supplément de cuivre augmente la consommation de certains fourrages, l'adjonction de sulfate de fer supprime la nocivité, chez le porc et les volailles, du gossypol des graines de coton. D'autres associations pourraient être citées.

Enfin, le dernier aspect à ne pas négliger, c'est celui des *altérations* possibles et de la présence de certains *toxiques* qui pourraient interdire l'utilisation de certains produits.

Je viens de citer le gossypol. Celui-ci n'est pas très dangereux car on peut le bloquer et le rendre inoffensif et les bovins n'y paraissent pas sensibles lorsque la consommation est moyenne (jusqu'à 2 kg/jour).

Dans les opérations d'embouche, où grâce à la mélasse les consommations risquent d'être importantes, une attention particulière devra être portée sur la teneur des graines en toxique.

Comme autres toxiques, il faut noter la caféine et la théobromine dans les sous-produits du café et du cacao et certaines protéines toxiques dans certaines légumineuses.

Enfin une toxine qui est à l'ordre du jour depuis maintenant une dizaine d'années, l'aflatoxine, et plus généralement les mycotoxines qui contaminent plus particulièrement l'arachide et son tourteau, mais qui peut se trouver partout, sur tous les produits consommables (fanes, céréales, issues de céréales, etc.). L'action de ces toxines est connue (pouvoir cancérogène, retard de croissance, lésions hépatiques, mortalité chez certaines espèces) et ne doit pas être négligée.

En ce qui concerne les altérations, ce sont principalement celles dues à une mauvaise conservation

ou à une conservation prolongée et qui tiennent, soit à des mauvaises conditions de stockage, soit à la nature même des produits, à leur composition.

Il est inutile d'insister sur les conditions de stockage, cela se conçoit facilement. Les altérations dues à la composition des produits tiennent essentiellement à leur richesse en lipides. Plus un produit est riche en matières grasses, plus celles-ci risquent de s'oxyder et le produit de rancir rapidement et d'être ainsi rapidement inutilisable.

Je prendrais pour exemple les farines basses de riz dont la teneur en lipides est généralement élevée et presque toujours supérieure à 10 p. 100, 12 p. 100. Une étude du rancissement de ces farines a été effectuée, l'année dernière au laboratoire de Tananarive et, nous-mêmes, avons fait quelques incursions dans ce domaine. Je vais vous résumer brièvement les conclusions de ces études après vous avoir rappelé rapidement quelques notions générales en faisant appel au travail de TILLON.

Les lipides sont constitués d'acides gras qui sont estérifiés par des alcools et, en particulier le glycérol. La première étape de la dégradation des corps gras est une réaction d'hydrolyse de la liaison ester qui libère des acides gras qui sont métabolisés par la suite, dans le cas du germe de riz par exemple, pour fournir à la plantule l'énergie nécessaire à la germination. La réaction d'hydrolyse est possible grâce à la présentation d'un enzyme, la lipase, rendue active lors de la levée de dormance de la graine, par suppression d'activité de l'anti-enzyme correspondant. Il semble que l'usinage du riz ait le même effet suppressif de l'activité de l'anti-enzyme qui serait contenu dans les parties les plus externes du grain (son fort). La farine basse, riche en lipides et possédant la lipase active, a donc tendance à présenter rapidement une réaction acide, en raison de la libération d'acides gras libres.

Cette acidification représente le premier élément du « rancissement ». Suit une réaction d'oxydation. Les acides gras possédant des doubles liaisons peuvent fixer l'oxygène de l'air en formant des peroxydes. Lorsqu'une certaine quantité d'oxygène a été fixée, l'insaturation diminue progressivement, puis les peroxydes disparaissent, tandis qu'apparaissent sur la chaîne grasse de nouvelles fonctions (alcool, acétone) correspondant à des produits secondaires d'oxydation. Je passe sur toutes les réactions chimiques. Ces réactions sont autocatalytiques, mais initiées par des catalyseurs étrangers parmi lesquels la température, la lumière, les sels de fer, manganèse et cuivre et certains enzymes, dont la lipoxydase présente dans certains tissus animaux. Elles peuvent donc être inhibées par la présence, dans les graisses végétales, d'anti-oxygène dont certains, comme les polyphénols existent à l'état naturel. Ceci explique, en partie, les différences d'autoxydabilité observées entre plusieurs corps gras : l'huile d'olive ou d'arachide sont plus stables que le suif, alors qu'elles sont plus insaturées.

Ce phénomène d'oxydation constitue le deuxième volet du rancissement.

En ce qui concerne les farines basses, on a pu observer que :

- la teneur en acides gras libres (A.G.L.) passe de 1,9 à 4,9 p. 100 en 48 heures et à 82 p. 100 en 85 jours (résultats japonais),
- l'acidité (en g de SO_4H_2 par kg de produit sec) passe de 13 à 23 en un mois et à 27 au bout de trois mois,
- l'indice de peroxyde (indice de Lea) passe de 40 à 1 000 en 2 mois (le rancissement commence à un indice d'environ 300, observé au bout de 6 semaines),
- la stabilisation par passage à l'étuve pendant 15 mn à 105 °C retarde l'apparition du rancissement,

mais ne le supprime pas et de plus diminue la disponibilité de certains acides aminés,

— l'incorporation de son fort n'a pas d'influence sur l'acidification, mais prévient l'apparition du rancissement.

Les farines basses de riz rancissent donc très rapidement et seuls des procédés comme la stabilisation par la chaleur, la dépilation, l'addition d'anti-oxydant ou le stockage sous gaz inerte permettraient de pallier cet inconvénient, mais, outre que ce sont des procédés coûteux, certains dénaturent le produit et en diminuent la valeur alimentaire.

L'incorporation de son fort paraît être une solution simple et économique mais la valeur alimentaire du mélange se trouve abaissée.

Ces phénomènes d'oxydation et de rancissement peuvent s'observer également sur d'autres produits et notamment sur les oléagineux et leurs tourteaux, d'où certaines précautions à prendre lors de leur utilisation.

Le problème de la valeur alimentaire des aliments est une chose mais il ne suffit pas de savoir que tel produit est bon et peut donner d'excellents résultats dans l'embouche des animaux de boucherie, encore faut-il savoir de quel tonnage on peut disposer et où le trouver. C'est le problème des inventaires quantitatifs. Les opérations d'embouche consomment une grande quantité d'aliments et il est nécessaire, avant le démarrage de telles opérations, sous peine de déboires que certains ont déjà connus, de déterminer, non seulement les disponibles régionaux, mais également les prévisions de production (rythme et quantités) et les fluctuations possibles afin d'être assuré d'un approvisionnement régulier et protégé contre des ruptures de stock qui entraînent des modifications de ration toujours préjudiciables à l'engraissement des animaux.

Nous disposons, à l'heure actuelle, de très peu de données concernant les pays tropicaux francophones :

— une étude assez générale effectuée par MONGODIN et VAN DEN BERG, intéressant les Etats de l'Afrique occidentale francophone et datant de 1964,

— une étude sur le Tchad, de MONGODIN également, de 1968,

— une remise à jour, faite en Haute-Volta, par SIMEON, en 1970,

— une étude ponctuelle réalisée dans la région du lac Alaotra, en 1972, à Madagascar.

Des enquêtes devraient être entreprises au niveau de chaque Etat. Mais le problème n'est pas simple, car ces inventaires ne peuvent être que globaux ; ils doivent également fournir des données à l'échelon des régions, de chaque zone susceptible de devenir une zone d'embouche. En effet, l'économie de ces opérations est souvent marginale étant donné le prix de la viande produite et les frais de transport toujours élevés, augmenteraient le prix des aliments et supprimeraient ainsi les bénéfices escomptables des efforts entrepris. C'est ainsi, par exemple, que dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal, au Sénégal, des quantités très importantes de paille de riz peuvent être récoltées et acquises au prix de 2 F le kg, prix compatible avec la production de viande, mais rendue à Dakar, cette paille revient à 22 F le kg.

Il en est de même, avec un écart moins important toutefois, mais néanmoins sensible, pour de nombreux autres produits.

Par ailleurs, les inventaires doivent tenir compte de tous les produits récupérables, même ceux qui, « a priori », peuvent présenter peu d'importance, soit par leur valeur, soit par les quantités produites. Car si des opérations de grande envergure, comme les feed-lots industriels nécessitent des tonnages impor-

tants, les produits en petites quantités peuvent intéresser de petites unités d'embouche, s'ils sont suffisamment concentrés dans une région donnée, ou même simplement des paysans éleveurs ou emboucheurs. Je pense ainsi aux sous-produits de traitement artisanal et familial.

Mais si les inventaires doivent enregistrer tous les produits et tous les tonnages susceptibles d'être récupérés, ils devront tenir compte des produits que j'ai évoqués précédemment et qui ont des utilisations autres qu'alimentaires et des tonnages ainsi utilisés, d'une part parce que le bétail ne peut en tirer profit et, d'autre part, des changements de conditions économiques peuvent très bien modifier le devenir de ces produits.

De toute façon, il sera nécessaire, chaque fois que cela sera possible, de préconiser leur emploi en alimentation du bétail.

La plus grosse difficulté pour l'établissement de ces inventaires vient des fluctuations annuelles importantes dans les disponibles en sous-produits. Ces fluctuations ont plusieurs origines possibles :

1. *Fluctuations dues aux facteurs climatiques*

Il est évident que la quantité de sous-produits dépend de l'abondance des récoltes, elle-même fonction des conditions climatiques. Une année déficitaire en pluie ou une mauvaise répartition de ces pluies au cours de l'hivernage entraînent de mauvaises récoltes et les conséquences en ce qui concerne les sous-produits. Ceci montre qu'un malheur vient rarement seul : la situation catastrophique créée par la sécheresse au niveau des pâturages se voit encore aggravée par la réduction des stocks de sous-produits agricoles.

D'autres facteurs peuvent également intervenir sur les récoltes. Ce sont les maladies des végétaux et les invasions parasitaires, ou même encore les criquets. C'est ainsi que l'année dernière, la Haute-Volta, qui commençait la culture de la canne à sucre (et le nord Côte-d'Ivoire également, dans la région de Ferkessedougou) a dû brûler toutes les plantations envahies par le « charbon ». (Maladie cryptogamique.)

2. *Autres causes de fluctuations*

— l'implantation de cultures nouvelles ou la création de nouvelles industries (canne à sucre et sucrerie — mélasse, bagasse, huileries, moulins, conserveries),

— la commercialisation des produits finis,

— l'irrégularité de fonctionnement de certaines industries, soit pour des causes mécaniques, soit pour d'autres raisons difficiles à préciser.

A titre d'exemple, je voudrais vous citer quelques éléments tirés d'une étude réalisée à Madagascar sur les disponibilités en aliments du bétail dans la région du lac Alaotra.

Cette région produit, selon les années, de 150 000 à 165 000 t de riz paddy et 70 à 75 p. 100 de cette production sont commercialisés et traités en usine, soit de 105 000 à 125 000 t/an.

Si tout l'usinage du paddy était orienté vers le riz de luxe destiné à l'exportation, on pourrait tabler sur une production globale de 10 p. 100 de son. Inversement, si tout le riz du lac servait à faire du riz semi-blanchi pour la consommation locale, on n'aurait plus que 8,5 p. 100 de son. Sur une production annuelle, la variation serait de plus de 1 500 tonnes de son.

Par ailleurs, il se produit parfois que l'on reporte l'usinage d'une partie de la production annuelle sur la campagne suivante. Quelques chiffres récents :

Production de paddy commercialisée		Campagne d'usinage	
1969 117 000 t	1969/70 46 654 t
1970 123 000 t	1970/71 81 752 t

La différence est de taille, le volume de la production de la première campagne ne représente que 56 p. 100 de celui de la seconde pour des entrées en usine très comparables, et on peut estimer à 4 000 tonnes de son la différence entre les deux années.

Une autre difficulté vient de ce qu'il est indispensable d'enquêter au niveau de chaque unité de production. Il n'est pas possible, en effet, de faire des estimations à partir des statistiques agricoles.

Prenons encore ici l'exemple du riz.

La production nationale, en Côte-d'Ivoire, en 1968 était de l'ordre de 100 000 tonnes. Si on estimait le disponible en farine de cône (6 à 8 p. 100 du paddy) à partir de cette production, on aurait pu disposer d'environ 7 000 tonnes de farine basse. Or, cette année, seulement 10 p. 100 de la production ont été traités en rizerie, le reste l'ayant été à l'échelon familial ou artisanal. Or, dans ces derniers cas, la récupération des issues est difficile, d'une part parce que la production est très dispersée, d'autre part parce que toutes les issues sont généralement mélangées (y compris les balles) et enfin, les quantités journalières sont faibles. Ces issues ne peuvent alors être utilisées qu'à l'échelon familial pour l'alimentation des volailles. De plus, il est pratiquement impossible d'en estimer la production totale.

En conclusion, il est nécessaire :

1. de refaire ou compléter périodiquement les inventaires,
2. d'être tenu régulièrement au courant du fonctionnement des industries.

Pour terminer la question des inventaires, je voudrais signaler un dernier point. Lors des quelques rares enquêtes qui ont été effectuées dans ce domaine, il avait été demandé d'établir des prévisions, des perspectives à 5 ou 10 ans. Or, compte tenu des fluctuations possibles que nous venons de voir, vous comprendrez facilement que cela est pratiquement impossible. L'exemple de la Haute-Volta, où une première enquête a été réalisée en 1964, une seconde en 1970 pour laquelle nous possédons quelques données actuelles, est — à ce propos — très démonstratif.

L'étude de 1964 estimait le disponible à 600 tonnes de tourteau d'arachide et 4 000 tonnes de graines de coton et prévoyait, à partir de 1970, l'apparition d'issues de blé (1 400 tonnes) et l'augmentation du tourteau d'arachide (1 500 tonnes) et de graines de coton (15 000 tonnes).

En fait, en 1970, la production de tourteau s'était stabilisée à 800 tonnes à cause des difficultés de vente de l'huile, l'installation de la minoterie était reportée à 1971, mais avec une production très supérieure prévue (5 400 tonnes) d'issues la première année. Enfin, la production de graines de coton a été nettement supérieure aux prévisions (24 000 tonnes).

En réalité, la minoterie n'a commencé à fonctionner qu'en 1972 et en 1973 la production d'issues a, à ma connaissance, à peine dépassé 3 000 tonnes.

Quelle conclusion tirer des éléments que je viens d'exposer ? Il faut le reconnaître, le bilan n'est pas optimiste. Vous entendrez parler au cours de ces journées, et vous pourrez lire, dans le numéro spécial de la revue publié à cette occasion, le compte rendu d'expériences où des animaux alimentés avec des sous-produits agricoles et agro-industriels, ont donné des résultats satisfaisants et parfois même très intéressants.

Mais, à mon avis, il serait vain, pour des opérations d'embouche de grande envergure, de compter uniquement sur ces produits dont les disponibles sont trop sujets à variation, et sont même souvent illusoire ou aléatoires pour constituer les rations des animaux à engraisser. Et là, je vous livre une opinion toute personnelle. Il me semble que la seule façon pour un emboucheur de se libérer de cette sujétion des approvisionnements en aliments, est de les assurer par ses propres moyens, de produire lui-même les aliments nécessaires ou tout au moins la partie la plus importante, en créant soit des cultures à haut rendement (maïs, canne à sucre, manioc), soit des cultures fourragères irriguées ou non suivant l'écologie de la région, les sous-produits de l'agriculture ou agro-industriels ne servant qu'à équilibrer les rations (sous l'angle azoté ou sous l'angle énergie ou apport de M.S.). Des expériences réalisées en Côte-d'Ivoire ont montré que l'embouche sur pâturage ou à l'aide de fourrages verts distribués à l'auge permettrait d'obtenir des gains de poids appréciables et cela avec des unités fourragères aux prix les plus bas (de l'ordre de 2 F C.F.A. avec du *Stylosanthes gracilis*).

LES ALIMENTS ACTUELLEMENT UTILISABLES EN EMBOUCHE AU SÉNÉGAL

H. CALVET

RESUME

Au titre d'une communication sur le thème du Colloque : « les aliments utilisables en embouche » un inventaire des produits disponibles au Sénégal est présenté.

La fane d'arachide, la paille de riz, la coque d'arachide peuvent constituer les éléments « grossiers » des rations. Les sons, les tourteaux, les farines de céréales, et la graine de coton, en représentant alors l'élément noble.

L'auteur souligne en outre des particularités tenant aux espèces animales ou aux conditions climatiques dont il faut tenir compte pour la conduite de l'embouche au Sénégal et plus généralement en zone sahélienne.

SUMMARY

Actual ration contents in intensive fattening in Senegal

Among papers presented in the recent symposium held in Dakar in december 1973 in « Cattle intensive fattening » a publication dealing which actual ration components has been discussed. Groundnut straw groundnut shell and rice straw can be used as the rough part of the ration. Brans, various cakes, meals, cotton seed are considered as « valuable » local elements.

Further more the author emphasizes on details bound to animal species or climatic conditions which are of great importance to carry out intensive fattening in Senegal and in a more general way in the whole sahelian zone.

Le problème essentiel de l'embouche, et le facteur premier de sa réussite est au Sénégal, comme partout ailleurs l'alimentation.

Etablir une ration susceptible de produire l'engraissement des animaux nécessite d'abord le respect des règles zootechniques générales depuis longtemps codifiées et qui ont, jusqu'à plus ample informé, un caractère d'universalité reconnu.

Mais une fois faite, dans cette démarche, la part qui revient au calcul, la part tenant aux particularités physiologiques de l'espèce à traiter, la part importante de l'observation et de l'expérience, il convient d'adapter la ration aux conditions du milieu, de la « tropicaliser » en quelque sorte.

C'est dans ce domaine que nous allons nous étendre un peu plus largement en envisageant successivement plusieurs points :

1) LE DISPONIBLE EN ALIMENTS

Si la gamme des produits ou sous-produits agro-industriels est relativement large au Sénégal, il n'en est pas de même des quantités disponibles. Composer une ration c'est d'abord utiliser « ce qu'on a sous la main » et non ce qu'on voudrait avoir. En effet, les quantités de l'un ou l'autre des sous-produits varient dans de très grandes proportions d'une année à l'autre :

— un noueur de botteuse se rupture à Richard-Toll en début de saison et c'est la possibilité d'utiliser la paille de riz qui disparaît pour l'année.

La pluviométrie est différente et la fane d'arachide atteint des prix qui ne permettent plus de l'utiliser économiquement.

Le disponible en produit gouverne donc la composition de la ration et fixe également les limites du volume à donner à l'embouche, du nombre d'animaux qu'on peut y soumettre.

2) L'ALIMENT HABITUEL DU ZEBU

Cet aliment est la cellulose. En conséquence, la flore du rumen a chez lui un volume et un rôle relativement plus important que chez les espèces européennes.

Une ration doit donc comporter une proportion élevée d'élément de lest. Lors des meilleurs résultats obtenus en embouche l'aliment contenait de 40 à 50 p. 100 de produits fibreux. Les rations trop concentrées sont à proscrire. Elles sont mal utilisées et peuvent même conduire à des troubles.

Nous avons eu au moins un exemple d'entérotaxémie survenu avec une ration qui ne respectait pas cette condition.

3) IMPORTANCE DU CYCLE CLIMATIQUE

Les animaux mis en embouche au mois de mai sont du point de vue physiologique très différents de ceux introduits dans le « feed lot » en octobre par exemple.

Les premiers en effet sont amaigris par la saison sèche, leurs réserves sont venues à épuisement et ils se trouvent, dans le cas extrême, dans un espèce d'état « d'hibernation » auquel participe, en particulier, la flore de leur rumen. L'embouche chez eux ne peut donc réellement commencer qu'après une période de remise en état et en particulier de réactivation des bactéries du rumen.

La ration de démarrage doit donc tenir compte de ces nécessités et offrir sous une forme surdosée des sels minéraux, de l'azote, des vitamines, rapidement utilisables. Pour favoriser la prolifération bactérienne, la mélasse, lorsqu'elle existe semble constituer un élément intéressant. Dans les autres cas, c'est l'amidon des céréales et les protéines solubles qui réveillent les fermentations.

D'un autre côté, lorsque l'emboucheur utilise une catégorie de bétail fréquente sur le marché, le taurillon de 3 à 5 ans, il doit se rappeler que ces animaux ont accumulé, au cours des saisons sèches qu'ils ont déjà subies, un *retard de croissance important*. L'alimentation abondante va réveiller la croissance et la ration doit donc présenter davantage les caractéristiques d'une ration de croissance que d'une ration d'engraissement. Là encore, les éléments minéraux et azotés jouent un rôle prédominant. Ce sont ces changements brutaux de rythme de croissance que l'on classe sous le vocable général de « *croissance compensatrice* » qui expliquent les gains de poids très importants et peu coûteux obtenus, en général au début de l'embouche. Cette période de rapide croissance paraît se placer sous le signe de la « rétention ». L'organisme stocke du lest, de l'azote et des sels minéraux pour en entreprendre par la suite leur métabolisation.

Un autre élément encore à considérer est le changement brutal d'habitudes, de climat et d'agents d'agression pathologiques entraînés par la mise « en féec. lot » d'animaux ramenés des zones d'élevage souvent éloignées. Il faut avouer, cependant et contre toute attente que l'animal tropical qui a sans doute une grande pratique du stress, accepte en général très bien ces nouvelles contraintes. « Les claches » de sortie, quelques rickettsioses, ou trypanosomoses restent l'exception.

Voilà donc quelques-unes des particularités de l'embouche en milieu tropical que nous avons cru nécessaire de souligner avant d'aborder le sujet réel de cette communication : les aliments actuellement utilisables en embouche au Sénégal.

Une ration tropicale doit donc comprendre une partie « aliments grossiers » et une partie « concentré ».

Les aliments grossiers disponibles sont les fourrages, la fane d'arachide, la paille de riz et la coque d'arachide. Pour les concentrés on dispose d'issues de meunerie, de farine de céréales (mil, sorgho, maïs, riz) enfin de tourteaux et de graines de coton.

LA FANE D'ARACHIDE

C'est un fourrage qui est bien apprécié par toutes les espèces. Il est constitué par la partie végétative de l'arachide après la récolte des gousses, effectuée le plus souvent par battage. Les disponibilités au Sénégal sont théoriquement très importantes puisque pour 1 kg de gousse on obtient en moyenne 1,5 kg de fane. Les cultivateurs réservent une partie de la récolte pour leurs animaux privilégiés, chevaux, bœufs de labour et moutons de case. Les quantités commercialisées sont difficiles à évaluer.

La composition de la fane d'arachide est très hétérogène. Sa qualité dépend essentiellement de la pro-

portion de feuilles restant attachées à la tige et de l'état de lignification de cette dernière.

Des digestibilités sur mouton ont été effectuées sur des fanes récoltées en 1972.

Pour un produit titrant en moyenne 10 p. 100 de M.A.B. et 32 p. 100 de cellulose nous avons obtenu une valeur 0,40 U.F. et 56 M.A.D. par kg de M.S.

La consommation M.S. par kg de poids vif est de 31,3 g, ce qui correspond à un indice de consommation de 106,9 et un indice de valeur alimentaire de 59,5 (normes Theix).

Il s'agit là d'une fane d'une excellente qualité.

Le même produit servi sous forme pulvérulente a donné 0,47 U.F. et 54 M.A.D. Ce traitement physique a donc amélioré l'utilisation de la cellulose contenue dans la fane.

Le rapport M.A.D. sur U.F. de la fane est élevé (130 à 140) dans la plupart des cas. Il s'agit donc d'un aliment déséquilibré qui ne peut être économiquement valorisé que par l'adjonction d'un complément énergétique. Le mélassage au taux de 20 ou 25 p. 100 ne donne aucun résultat, par contre, l'adjonction de farine de sorgho est bénéfique.

Du fait du déséquilibre de ce fourrage, les animaux régulent très mal leur consommation. Nous avons pu montrer qu'en augmentant progressivement les quantités de fanes distribuées on peut obtenir une consommation s'élevant au-dessus de 3,5 kg de matières sèches par 100 kg vif. Lorsque la consommation était limitée à 2,5 kg, on observait un gain de poids faible mais régulier. Ce gain se transformait en perte lors d'une consommation irrationnelle.

Il faut donc rationner strictement la fane d'arachide.

Une seule expérimentation d'embouche avec la fane a été réalisée en commun avec le C.R.A. de Bambey. Trois lots de taurillons de 3 à 5 ans ont été mis en embouche en parc durant 5 mois.

Le lot (1) recevant 6 kg de fane d'arachide par animal et par jour a obtenu au bout de 5 mois un gain de poids de 6,1 p. 100.

Dans le lot (2), la ration se composait de 4 kg de fane et de 2 kg de farine de sorgho.

Le gain de poids durant la même période s'est élevé à 23 p. 100.

Le lot (3) enfin recevait 4 kg de farine de sorgho et 0,5 kg de tourteau d'arachide. Le gain de poids a été seulement de 11 p. 100.

Ces résultats confirment parfaitement les considérations précédentes.

LA PAILLE DE RIZ

La paille de riz est également un fourrage abondant au Sénégal. En effet, à une récolte correspondant à plus de 90 000 t de paddy, correspond 150 000 t de paille, quantité qui, suivant les prévisions, devrait doubler en 10 ans.

Ce fourrage n'a cependant pas la faveur des éleveurs car, utilisé seul, il peut être dangereux pour les animaux en raison de son indigence en protéines et de sa teneur élevée en oxalates. Dans une publication à paraître « La paille de riz dans l'alimentation animale au Sénégal » nous avons essayé de faire une étude complète de la paille de riz et de déterminer les principes à respecter pour l'utiliser avec profit.

Dûment complété, ce fourrage devient intéressant par l'énergie qu'il est capable de libérer (0,38 à 0,45 U.F.), cependant, même dans ces conditions, les animaux restreignent leur consommation à des taux

bien inférieurs à ceux observés avec d'autres aliments.

Lors d'une expérimentation d'embouche la paille de riz distribuée avec un concentré a été consommée à raison de 1,55 kg par 100 kg vif. Donnée, par contre, avec un simple complément azoté et minéral, la consommation s'élève à 2,3 kg par 100 kg vif.

On peut, en effet, concevoir deux modalités dans l'utilisation de ce fourrage en embouche :

— l'une consiste à distribuer le fourrage d'une part, et un concentré de l'autre. Dans les expérimentations réalisées, le concentré mélassé était à base de farines basses de riz, de sons, de sels minéraux, de tourteau et d'urée avec une valeur de 0,8 U.F. et 115 M.A.D. Le gain moyen dans ce cas a été de 700 g environ avec un indice de consommation variant entre 8 et 9,

— l'autre conception vise à faire utiliser le maximum de paille en adjoignant seulement à la ration les éléments qui lui font défaut : azote et sels minéraux. Cette méthode peut être envisagée pour une embouche lente permettant d'escompter, à peu de frais, un gain de 200 à 300 g/j. On peut cependant améliorer cette technique de façon très sensible par le mélassage de la paille de riz. Durant le dernier mois de l'expérimentation déjà citée, la paille de riz supplémentée en tourteau et urée a pu être mélassée et le gain journalier est alors passé de 200 à 500 g.

LA COQUE D'ARACHIDE

Devant les difficultés que présente, dans la région du Cap-Vert, l'approvisionnement en fourrage nécessaire à l'alimentation des animaux en stabulation ou en feed lot, dès 1968, nous avons décidé d'utiliser la coque d'arachide. A Dakar, en effet, et au-delà de son utilisation industrielle (les chaufferies des usines), des quantités importantes restent encore disponibles que l'on peut évaluer, en année normale, à plus de 200 000 tonnes.

Etant donné sa composition bromatologique, son exceptionnelle richesse en matières minérales et lignine, nous ne pensons pas que la coque seule apporte à l'animal une quelconque énergie. Par contre, mélangée comme c'est en général le cas, avec la pellicule des amandes, nous estimons à 15 M.A.D. l'apport azoté. Si la coque d'arachide n'est pas un aliment, par contre, elle est loin de se comporter en « anti-aliment » comme il a été parfois suggéré. Appétée et ingérée sans effort mandibulaire, elle forme dans le rumen une espèce de pâte liquide diluant et mélangeant de façon intense tous les éléments nutritifs ingérés en même temps qu'elle.

Notre conviction est que la coque dans le rumen constitue une sorte de phase de dispersion qui fait spéciale favorisant le travail bactérien et surtout l'absorption des nutriments produits. De ce fait, même si elle n'apporte rien, elle valorise les autres éléments de la ration.

Le schéma général de nos rations « à la coque » se présentait, ou se présente ainsi.

Il y a quelques années nous utilisions, en effet, la coque mélassée. Les rations de ce type comprenaient, en général, 50 p. 100 de coque mélassée à 20 p. 100. C'était la partie « lest » de la ration qui, grâce à la mélasse, prenait une certaine valeur énergétique estimée à 0,30 U.F. au kg. A ces 50 p. 100 et mélangés intimement dans un instrument type pétrin, nous ajoutions 50 p. 100 de concentré comprenant, en général, 25 à 30 p. 100 de sons, 20 à 15 p. 100 de farines de céréales et 5 p. 100 de sels minéraux.

Ce type de ration, avec des variantes portant sur la nature des sons ou des farines, a été utilisé avec

succès dans de nombreuses expérimentations d'embouche réalisée à Dakar.

A l'heure actuelle, nous ne disposons plus de mélasse mais ceci n'a pas semblé constituer un inconvénient majeur pour les rations à base de coque. Il a suffi, en général, de diminuer à 30 p. 100 la proportion de ce produit, d'augmenter en conséquence la proportion des sons, pour retrouver, à quelque chose près, les mêmes performances.

Nous pouvons citer à ce sujet, deux expérimentations avec la graine de coton. Dans l'une, la coque est mélassée, dans l'autre elle est brute et s'il existe une légère différence entre les gains enregistrés, elle semble tenir à des facteurs autres que la ration.

LES SONS

Au Sénégal, des minoteries importantes sont installées depuis longtemps. En 1964, cette industrie produisait déjà 20 000 tonnes d'issues de blé et 1 000 tonnes de son de maïs. A l'époque, une faible proportion de ces produits était utilisée sur place par les fabricants d'aliments de bétail, le reste étant réexporté.

A l'heure actuelle, les chiffres à la production ne semblent pas avoir sensiblement évolué. Le disponible comprenant les gros sons, les sons finis et les remoulages serait au total de 8 500 tonnes (Réunion du Comité national de la production animale du 5 octobre 1973).

Les sons sont des issues essentiellement caractérisées par leur teneur en cellulose, ce qui restreint leur emploi dans l'alimentation de certaines espèces (volailles et porcs). Nous avons vu que les bovins et, particulièrement les bovins tropicaux, sont d'excellents utilisateurs de cet élément et qu'en conséquence les sons se révèlent précieux pour l'établissement des rations.

Les sons fins sont en général plus riches en protéines mais apportent moins d'énergie. La valeur énergétique moyenne de ces derniers est de 0,7 U.F. au kg. La teneur en matière azotée digestible fluctue de 6 à 10.

Dans la plupart des rations utilisées les sons de blé ou de maïs représentent de 30 à 50 p. 100 du concentré.

FARINE BASSE DE RIZ

Le polissage industriel du paddy laisse un certain nombre de sous-produits. Le plus intéressant, en raison de son bas prix, est incontestablement la farine de cône.

A ce sujet, les opinions des divers nutritionnistes sont divergentes. La plupart les proscrivent formellement de toute provende destinée aux volailles. Nous n'avons personnellement aucune expérience à ce sujet, par contre, dans les rations pour bovins, la farine de cône nous a toujours donné satisfaction même lorsque nous l'avons utilisée à des taux élevés atteignant jusqu'à 45 p. 100 du concentré.

Dans plusieurs expérimentations nous avons dû, pour rupture de stock, lui substituer des farines de sorgho ou de maïs d'un prix beaucoup plus élevé. Les courbes de gain de poids n'ont jamais accusé une rupture sensible de nature à minimiser, par rapport aux autres, la valeur des farines de cône. Les résultats médiocres obtenus dans d'autres pays où les farines de cône suppléaient du vert ou des animaux entretenus au pâturage, semblent tenir à la présentation finement pulvérulente du produit qui le rend mal appété et difficilement ingéré. Aérée par la coque d'arachide ou des sons grossiers, la farine

de riz perd ces inconvénients et les calculs « à retour » après son utilisation nous ont toujours permis de lui attribuer une valeur énergétique dépassant une U.F. au kg.

Quant aux quantités disponibles actuellement au Sénégal, elles sont difficiles à apprécier. Le rapport de MONGODIN ou VAN DEN BERG fixait à 1 300 tonnes les quantités produites à Richard-Toll en 1963.

Aucun élément ne nous permet de dire que ces quantités ont, à l'heure actuelle, augmenté. Ce qui est sûr c'est qu'il y a 5 ou 6 ans, avant que nous ne commençons d'utiliser la farine de cône dans les rations d'embouche, la production des rizeries n'était que très partiellement écoulée. A l'heure actuelle, il est pratiquement impossible de se procurer ce produit en quantité importante.

LES FARINES DE SORGHO OU DE MAIS

En l'absence de farine de riz, l'utilisation du sorgho et du maïs devient indispensable. Ceci ne va pas sans poser quelques problèmes sur lesquels nous ne nous étendrons pas. Ces céréales, en effet, constituent la base de l'alimentation humaine. Pour couvrir ses besoins, le Sénégal doit les importer de l'étranger.

Pour les producteurs d'autre part, la commercialisation constitue une source de revenus immédiats. Pour l'une et l'autre de ces raisons, il est difficile de préconiser leur usage dans l'alimentation animale. Cet empêchement devrait s'estomper dans l'avenir, en ce qui concerne le sorgho en particulier, car la vulgarisation progressive de variétés à haut rendement devrait permettre de couvrir largement les besoins alimentaires des populations.

En attendant les résultats de cette révolution verte, le maïs et le sorgho ne peuvent être utilisés dans les rations d'embouche qu'avec parcimonie. Dans la plupart des rations vulgarisables, lorsque nous les avons utilisés c'est au taux de 15 à 20 p. 100 du concentré.

LES TOURTEAUX

Le Sénégal est un gros producteur de tourteau d'arachide. Plus de 200 000 tonnes en année normale, exportées en presque totalité.

La vocation normale des tourteaux, produits de

plus en plus chers sur le marché mondial est, en effet, d'être incorporés à des concentrés visant à couvrir les gros besoins protéiques d'animaux à très fortes productions (essentiellement les vaches laitières).

Dans les rations d'embouche, ces tourteaux ont rarement leur usage. Dans la plupart de celles qui ont été composées ici, les constituants normaux amènent à un rapport M.A.D./U.F. supérieur à 100, ce qui, pour des adultes est, déjà au-dessus des normes. Le problème pour le type de ration sèche utilisée est donc plus un problème d'énergie que de matières azotées et lorsque pour des raisons spéciales, telle l'utilisation de la paille de riz, on tient à augmenter le rapport M.A.D./P.F., il est plus économique de le faire avec de l'urée qu'avec des tourteaux.

Nous voilà donc parvenus au terme de cette revue rapide des aliments utilisés en embouche au Sénégal. La graine et le tourteau de coton seront traités séparément.

Les rations utilisées ont toutes été du type « ration sèche » dont l'efficacité est liée essentiellement aux quantités importantes qui sont susceptibles d'être ingérées par les animaux (plus de 3 kg de M.S. par 100 kg). La facilité de leur emploi et la fidélité des résultats qu'elles nous ont donné permettent d'en conseiller la vulgarisation. Cependant, il convient de garder en mémoire que, d'une part il existe à leur sujet au moins deux « facteurs limitants », et que d'autre part elles ne constituent qu'un volet de l'alimentation en embouche. Les facteurs limitants à leur emploi sont :

— les quantités relativement réduites de l'ensemble des sous-produits capables de composer une ration équilibrée. Certaines perspectives d'embouche trop ambitieuses se sont déjà heurtées à ce facteur.

— d'autre part, le coût de l'U.F. qui demeure la principale pierre d'achoppement de l'équilibre budgétaire de toute entreprise d'embouche. Dans les meilleurs cas, avec ces rations, l'U.F. ne peut guère descendre au-dessous de 15 F.

L'autre volet est constitué par les rations humides à base de plantes fourragères. Les problèmes nutritionnels que comporte ce type d'alimentation sont, à notre avis, plus difficiles mais, en contrepartie le prix de l'U.F. produite devrait être plus bas. Les prochaines expérimentations à conduire à Sangalkam envisagent l'un et l'autre de ces aspects.

FEEDS AVAILABLE FOR CATTLE FATTENING IN KENYA

M. CREEK (*)

SUMMARY

In a large scale feedlot it is necessary to guarantee the availability of feedstuffs. 30 000 tons of maize silage were produced with adapted varieties and an up to date harvester system. The surplus maize grains from the hybrid maize program would be valuable for the animal feeding sector. The technic of high moisture storage in cheap trench silos was used. Others by products such as molasses and cotton cake support transports costs. Pyrethrum marc, maize bran, cottonseed hulls, sunflower seed hulls were used. The water content of pineapple waste is too high.

RESUME

Aliments disponibles pour l'embouche bovine au Kenya

Un grand « feed-lot » doit être garanti quant à la nourriture. On a produit 30 000 tonnes d'ensilage de maïs, avec des variétés adaptées et un équipement moderne. Les surplus de maïs en grains provenant du programme de production de maïs hybrides sont avantageusement utilisés pour l'embouche, car la zone de production est éloignée des ports. Ce grain est mis humide dans des silos tranchées. D'autres sous-produits comme la mélasse et le tourteau de coton supportent des frais d'approche. Le marc de pyrèthre, le son de maïs, les coques de coton, les coques de tournesol ont été employés. La pulpe d'ananas est trop humide.

Three basic courses of action presented themselves to a cattle feeder :

1. Grow a crop or crops specifically for cattle food ;
2. Purchase supplies of human food surplus to requirement and store for feeding to cattle ;
3. Use locally available by-products or crop residues and waste.

Each of these methods has been used by the Project.

CROPS GROWN SPECIFICALLY FOR CATTLE

Given the size of the capital investment in a large scale feedlot, together with the high management charges involved in its efficient operation, it is necessary to guarantee the availability of sufficient feed to maintain a budgetted throughput of cattle. The choice of crops to give this necessary certainty was maize silage, since maize is the principal crop in Kenya. During the course of the Project some 30,000 tons of maize silage have been made. Locally available hybrid varieties of maize were used, and harvesting was carried out using imported high capacity double-chop forage harvesters. The long growing season required by some equatorial varieties grown at an elevation of 2,000 meters gave an advantage in allowing harvesting to take place over a three to four month period, thus giving better utilisation of harvesting equipment. On the other hand, the relatively large stems and low grain ratio of the

* Beef Research Station-Lanet.

local maize varieties gives a silage of lower feed value than that usually quoted in literature from temperate countries. The heavy stems, with their high fibre content, have also led to problems of machinery wear, and importers have arranged to produce machinery with heavier gauge metal sheeting to withstand the abrasive action of the local varieties. A small amount of work has been done using sorghums as the basic forage, but to date the results have been less attractive than with maize in the ecological zones where the work has been undertaken.

USE OF SURPLUS GRAINS

The Kenya Project was originally requested by the Kenya Government in 1967 after the initial success of the local hybrid maize breeding programme. At that time it was expected that surplus grains would be produced in Kenya and that as well as export it would be valuable to develop a local market in the animal feeding sector. Cattle feeding appears to be more advantageous either than manufacturing concerns (corn starch) or intensive small stock feeding operations (poultry) since either of these enterprises needs a relatively continuous and assured supply of maize grain. Cattle feeding, on the other hand, can make use of fluctuating supplies by substituting other ingredients when grains are in short supply, or by absorbing greater quantities when they are surplus.

In the case of Kenya, additional arguments for a local feeding industry rather than grain export can be derived from the fact that the maize growing area is some 500 miles from the sea and thus grain

incurs heavy handling charges before it can be exported. Almost from the inception of the Project cattle feeding has been able to compare favourably with local export parity in the price it can offer for the purchase of maize grain. In the current high priced meat markets, the point is rapidly approaching where cattle feeders can offer a price as high, or higher, than the domestic grain market. In this situation cattle feeding can play a valuable role in under-pinning the price to the grain producer.

The Project has used the technique of high moisture storage in cheap trench silos with great success. In this technique the maize is ground either when picked in a wet condition, or it is reconstituted to a 30 p. 100 moisture content at the time of ensiling. The grain ferments and oxygen is thus excluded and the resultant feed has a higher digestibility on account of the heating process which it undergoes during storage. The technique is cheap in terms of capital equipment and eminently suitable for use in years of occasional large surplus.

BY-PRODUCTS AND CROP RESIDUES

Of first concern in this regard is the quantity available and the likely transport costs to the site of use. Throughout the Project use has been made of molasses and cottonseed cake, both of which are produced in large quantities in Kenya and neighbouring countries. The technique for evaluating by-products has been to establish three basic rations composed of different proportions of corn silage, corn grains, urea molasses and cottonseed cake, which have formed the standard rations at the Beef

Research Station. Any available by-product is then analysed and substituted at the appropriate place and rate in the standard ration. The performance of animals on the substituted ration can then be compared with their performance on the standard ration, and hence a value can be placed upon the by-product for use in the feedlot. It is then only a short step to translate this value into a market offer price at the site of its production. In addition to molasses and cottonseed cake, the Project has found extensive use for pyrethrum mars — the remains of the pyrethrum flower after extraction of the active principal — maize germ and bran meal — the residue after milling grain to produce maize flour, cottonseed hulls and sunflower seed hulls. A promising by-product about to be used is pineapple waste, although the high water content of this feed precludes its transport over any distance.

OBSERVATIONS

It has been the experience of the Project that, once the ability to feed cattle effectively has been established, additional feedstuffs become available. In the absence of accurate mixing and rationing facilities, by-products are often fed in incorrect quantities in a ratio resulting in poor animal performance. In turn, this places poor values upon the by-products. Once animal feeding is made efficient, the increase in the value of the by-products is such as to attract the interest and attention of the persons producing them. Even so, it is often more desirable that they should sell their by-products to specialist cattle feeders, rather than attempt to set cattle feeding operations to make use of their own by-products in situ.

SUR UN ESSAI D'EMBOUCHE DES ZEBUS MALGACHES AVEC DES COQUES DE COTON

J.-M. WAL *

RESUME

Près de 5 000 tonnes de coques de coton vont être disponibles dans la région de Majunga. Une expérimentation utilisant ces coques comme base alimentaire (le tourteau de coton et l'urée apportant l'azote), a montré que l'on pouvait obtenir des croûts quotidiens de 686 g par jour avec un indice de consommation de 8 UF par kg de gain.

SUMMARY

A fattening trial with malagasy zebus on cotton shells

About 5 000 tons of cotton shells will be available in the Majunga region. A trial using shells as basic foodstuff (cotton oil cake and urea bringing nitrogen) has shown that one can obtain daily growths of 686 g with a consumption index of 8 Fodder Units (F.U.) per kg live weight increase.

INTRODUCTION

Dans la province de Majunga, la culture du coton se développe rapidement sur de très grandes surfaces.

La production de coton graines évolue comme suit :

1972	14 000 tonnes
1973	17 500 tonnes
1974 (prévision)	20 000 tonnes

La prévision pour 1974, compte tenu de la préparation des champs, est quasiment assurée.

Si on considère que 1 tonne de coton graines donne 0,4 t de fibres et 0,6 t de graines, et que les graines après usinage délivrent 10 p. 100 de lint, 35 p. 100 de coques, 40 p. 100 de tourteau et 15 p. 100 d'huile brute, les sous-produits disponibles sont les suivants :

	Coques	Tourteau
1972	2 940 t	3 360 t
1973	3 675 t	4 200 t
1974	4 200 t	4 800 t

Si le tourteau est en grande partie exporté car il est très recherché sur le marché mondial, par contre les coques de coton étaient inutilisées. C'est pour cela que l'essai suivant a été entrepris.

MATERIEL ET METHODES

Animaux

22 zébus malgaches originaires de la province de Majunga et provenant du troupeau des mâles castrés réserve du C.R.Z.F. de Kianjasoa ou d'achats sur les

* Ingénieur Agronome nutritionniste. I.E.M.V.T. Tananarive. Communication présentée par le Dr H. SERRES.

marchés locaux, pesant 300 kg environ, sont divisés en 2 lots homogènes. Chaque lot est maintenu en parc. Les parcs sont carrés de 10 m × 10 m à sol bétonné. Chaque parc comporte une mangeoire en bois avec un système de cornadis et un abreuvoir. Les parcs sont en plein air, seules les mangeoires sont abritées. Les animaux, après une période d'adaptation à leur environnement et à leur régime de deux semaines sont soumis à une embouche intensive de 3 mois.

Ils sont pesés tous les 15 jours. En début et en fin d'expérience, ils subissent une triple pesée.

Alimentation

— Les régimes expérimentaux.

Les deux lots reçoivent à volonté un régime de base constitué de coques de coton incomplètement délintées. Pour le lot n° 2, les coques de coton sont supplémentées en mélasse et en urée. Les animaux reçoivent en outre un apport azoté sous forme de tourteau de coton et un complément minéral vitaminé.

La composition des régimes expérimentaux est la suivante :

Régime/animal/jour	Lot n° 1	Lot n° 2
Coques de coton	Ad libitum	Ad libitum
Mélasse	—	800 g
Urée	—	100 g
Tourteau de coton	2 kg	800 g
Complément minéral vitaminé	200 g	200 g
Eau à volonté		

La composition du complément minéral vitaminé :
pour 1 000 g de complément.

Poudre d'os calcines	850 g
Sel	150 g
Vitamine A	100 000 U

soit :

Ca = 298 g/kg de complément minéral vitaminé,
P = 136 g/kg de complément minéral vitaminé.

— Les aliments.

La composition des coques de coton et du tourteau de coton utilisée est la suivante :

Analyse	Coques de coton		Tourteau de coton	
	p.100 g produit brut	p.1000 g produit sec	p.100 g produit brut	p.1000 g produit sec
Matière sèche	901,9	1.000,0	937,7	1.000,0
Matières minérales	29,0	32,2	65,8	70,2
Matières grasses	-	-	91,0	98,0
Matières azotées	70,8	78,5	443,0	472,4
Cellulose brute	520,2	576,8	99,9	106,5
Extractif non azoté	-	-	237,1	252,9
Insoluble chlorhydrique	0,5	0,6	1,8	1,8
Calcium	1,22	1,35	1,54	1,64
Phosphore	1,01	1,12	13,43	14,32

La mélasse, provenant de la sucrerie de Namakia a les caractéristiques suivantes (g p. 1 000) :

Extrait sec réel	783,00 p. 1 000
Acidité (en SO ₄ H ₂)	11,02 p. 1 000
Cendres sulfuriques	106,20 p. 1 000
Sucres totaux (exprimés en sucre interverti)	642,00 p. 1 000
Azote total	5,90 p. 1 000
Calcium (en Ca)	7,73 p. 1 000
Phosphore (en P)	0,76 p. 1 000
Potassium (en K)	24,8 p. 1 000

Les quantités d'aliments distribuées à chaque lot sont pesées matin et soir. Les refus éventuels sont récoltés avant la nouvelle distribution et pesés.

RESULTATS ET COMMENTAIRES

Les consommations et performances enregistrées sont rapportées dans les tableaux I et II.

Composition de la ration journalière moyenne pour la période d'engraissement :

1

Ration.

Ingéré quotidien moyen	Lot I	Lot II
	coques : 6,800 kg tourteau : 2,000 kg complément : 200 g	coques : 6,800 kg tourteau : 800 g mélasse : 500 g urée : 100 g complément : 200 g
Matière sèche (kg)	8,25	7,8
Matières azotées totales (g)	1375	1090
Calcium (g)	71	75
Phosphore (g)	35,8	35,8
U.F. *	5,35	4,75

* la valeur énergétique de ces coques de coton pour l'engraissement étant estimée à 0,5 U.F. d'après la bibliographie.

Distribution des rations

Les rations sont distribuées en 2 repas quotidiens. Pour le lot n° 1 le tourteau de coton est broyé et soigneusement mélangé, avec le complément minéral vitaminé, aux coques de coton. Pour le lot n° 2, tourteau de coton broyé, complément et urée sont mélangés aux coques, le mélange homogénéisé est distribué puis imprégné de mélasse. 400 g de mélasse sont dilués dans 1 litre d'eau qui est versé sur la ration d'un repas d'un animal. L'ensemble est alors brassé de manière à bien répartir la mélasse.

L'alimentation se fait « à volonté contrôlée ». Au bout de 3 jours consécutifs sans refus, on augmente la quantité de coques de coton de 500 g/animal/jour.

COMMENTAIRES

Comportement des animaux

Après une période d'adaptation d'une quinzaine de jours, les coques de coton ont été très bien acceptées par les animaux et consommées en quantité importante. Il faut cependant noter l'importance du mode de présentation des rations sur le niveau de consommation. Les coques présentées seules sont très peu appétentes, il faut les mélanger soigneusement aux autres constituants de la ration. Pour le lot n° 1, le tourteau a été broyé avant d'être mélangé aux coques et distribué afin que les animaux ne puissent faire de tri. Pour le lot n° 2, une dilution de la mélasse a été nécessaire pour assurer un mélange homogène

Croissance des animaux.

	Lot I	Lot II
Poids initial (kg)	297,7	294,7
Poids final (kg)	356,7	349,5
Gain (kg)	59	54,8
C.Q.M. (g)	686	637

Pour les deux lots, les performances enregistrées sont satisfaisantes puisque le gain de croît a été de :
 686 g/j pour le lot n° 1,
 637 g/j pour le lot n° 2.
 avec un indice de consommation de :
 12,8 kg d'aliment sec/kg de gain
 soit 8,35 U.F./kg de gain pour le lot 1
 13 kg d'aliment sec/kg de gain
 soit 7,97 U.F./kg de gain pour le lot 2.

empêchant les animaux de trier la mélasse et laisser les coques. Il résulte de cette importance de la présentation de l'aliment, la nécessité d'un soin tout particulier pour la préparation et la distribution des rations. Ces précautions prises, le niveau de consommation des coques par les animaux a été important puisqu'il s'est élevé jusqu'à 7,5 kg de coques par animal et par jour, et ce pour les deux lots. La mélasse n'a donc pas entraîné une consommation supplémentaire de coques comme on aurait pu le penser ; le tourteau de coton broyé et soigneusement mélangé aux coques a eu un rôle « condimentaire » équivalent et a permis une consommation maximum de coques.

Le niveau de consommation moyen de coques pendant la période d'engraissement a été de 6,8 à 6,9 kg/animal et par jour.

Performances

Elles sont résumées au tableau 2.

Les performances se sont révélées comparables pour les 2 lots, voire légèrement meilleures pour le lot n° 1. La substitution de 800 g de mélasse et 100 g d'urée à 1,2 kg de tourteau dans le lot n° 2 entraîne une diminution de l'apport énergétique qui n'a pas été compensée par une surconsommation de coques, les performances permises pour le lot n° 2 sont donc légèrement inférieures à celles du lot n° 1 notamment en fin d'engraissement.

Il est à noter que les rations apparaissent déséquilibrées par excès de matières azotées totales, notamment en ce qui concerne le lot n° 1. La raison en est que, « a priori », on n'escomptait pas une consommation de coques aussi importante. Le tourteau de coton avait donc été prévu en quantité suffisante pour apporter la quasi-totalité des matières azotées (pour le lot n° 1) et également un complément énergétique. Vu la consommation de coques observée, dans les conditions de l'expérience (où une attention particulière a été apportée à la présentation de l'aliment), la quantité de tourteau de coton distribuée pourrait certainement être diminuée sans altérer les performances.

CONCLUSIONS

Les coques de coton sont un sous-produit de l'industrie cotonnière, intéressant pour l'alimentation animale. Jusqu'ici utilisées comme combustible pour les chaudières de l'huilerie, elles peuvent constituer l'aliment d'apport énergétique de base pour une embouche bovine intensive. Une telle embouche demande toutefois un soin particulier au niveau de la conception et de la présentation des rations pour leur assurer une appétence convenable. L'aliment complémentaire (tourteau de coton ou tourteau, mélasse, urée et minéraux) doit être soigneusement mélangé aux coques pour favoriser leur consommation. Le tourteau joue très bien ce rôle et le régime coque + 2 kg de tourteau/jour permet de très bonnes performances. La substitution de mélasse et d'urée à une partie du tourteau, si elle peut être plus économique, complique la fabrication et la distribution des rations ; les performances réalisées restent comparables compte tenu de la différence des apports (notamment en ce qui concerne les matières azotées). Une diminution de la teneur en tourteau de coton dans le régime 1 peut certainement être envisagée.

GRAINE ET TOURTEAU DE COTON EN EMBOUCHE INTENSIVE

H. CALVET

RESUME

Le coton graine est un aliment de grand intérêt pour l'embouche en région tropicale. La bibliographie de ces dernières années rapporte un certain nombre d'essais où la graine de coton est intervenue pour une part plus ou moins importante de l'alimentation.

La comparaison des résultats, avec ou sans utilisation de la graine, montre que les meilleures performances se situent toujours dans les essais où elle intervient. Le tourteau de coton, quant à lui, a pu être substitué avec profit à la graine de coton dans des rations à base de coque d'arachide et de sons.

SUMMARY

Cotton seed and cake in intensive fattening

Cotton seed is an alimentary ration constituent of a great interest for intensive fattening in tropical countries. A few papers issued in recent years report some experiments in which cotton seed has been used as an element more or less important of artificial cattle feeding. Comparison of results of trials carried out with rations in which cotton seed was added or not, shows the best effects are obtained when cotton seed is present.

Cotton cake can be used as a beneficial substituent of cotton seed in ration in which groundnut shells and brans are utilised as a basic component.

La graine de coton et plus encore le tourteau de coton, sont depuis longtemps utilisés dans l'alimentation animale. Dans les pays, gros producteurs, aux U.S.A. en particulier, la farine de coton intervient pour une part plus ou moins importante dans la plupart des rations destinées à l'espèce bovine, tant pour la production du lait que celle de la viande.

En Afrique, bien que certains pays produisent des quantités de plus en plus importantes de graine, l'usage de cet aliment est peu développé en raison du caractère strictement extensif de la plupart des élevages, et des circuits commerciaux qui drainent vers l'exportation la graine brute ou l'huile et les tourteaux résultant de son traitement : la demande de ces produits sur les marchés européens et au Japon étant très forte.

Cependant, des observations réalisées dans plusieurs pays, en particulier au Tchad, et un certain nombre d'essais expérimentaux s'accordent à reconnaître dans le coton-graine et ses dérivés des éléments d'un grand intérêt pour l'alimentation des bovins tropicaux.

Dans le domaine de l'utilisation alimentaire des produits cotonniers, deux considérations dominent, d'une part, leur haute valeur alimentaire, d'autre part la présence de gossypol.

VALEUR ALIMENTAIRE DE LA GRAINE ET DES SOUS-PRODUITS DU COTON

Le coton grain fournit en moyenne 37 p. 100 de son poids en fibre et 63 p. 100 en graine. Les graines non décortiquées permettent d'obtenir :

- 47,70 p. 100 de tourteau ou de farine ;
- 15,15 p. 100 d'huile brute ;
- 25,70 p. 100 de coque ;
- 5,50 p. 100 de linters ;
- 5,95 p. 100 de déchets divers.

ANALYSE BROMATOLOGIQUE DE LA GRAINE

A partir d'un nombre important d'analyses portant sur des graines de diverses provenances, on peut estimer que la composition chimique moyenne de la graine correspond aux données suivantes (graine non délintée) :

g p. 100 de M.S.		g p. 100 produit brut	
● Matières sèches ..	95	g p. 100 M.S.	
● Matières minérales ..	4	g p. 100 M.S.	
● Matières grasses ..	20	g p. 100 M.S.	
● Matières protéiques brutes	20	g p. 100 M.S.	
● Cellulose Wende ..	28	g p. 100 M.S.	
● Phosphore	0,55	g p. 100 M.S.	
● Calcium	0,15	g p. 100 M.S.	

Il s'agit là d'un produit remarquable par un taux élevé en matière grasse, en matières protéiques et en phosphore.

Les coefficients de digestibilité des divers constituants étudiés par MORISSON sont pour les protéines 74 p. 100, pour les matières grasses 92 p. 100, pour la cellulose 64 p. 100 et pour l'extractif non azoté 59 p. 100.

Ces caractéristiques permettent d'attribuer à la graine de coton une valeur énergétique élevée : 1,06

à 1,10 U.F. au kg, avec une teneur en matière azotée digestible de 125 g au kg. Le rapport M.A.D./U.F., supérieur à 100, est très favorable, tout particulièrement pour la production de viande.

LE TOURTEAU DE COTON

On rencontre en Afrique plusieurs catégories de tourteau suivant le mode d'extraction de l'huile.

Echantillons	N	MS	MM	MG	MAB	Cellulose	ENA	P	Ca
Tourteaux expeller de graine entière	7	92,35	5,77	11,87	10,26	25,81	30,62	1,267	0,15
Tourteaux expeller de graine délintée	7	93,25	6,55	9,73	38,23	11,0	27,74	1,055	0,206
Tourteaux expeller de graine décortiquée	4	93,70	7,20	6,9	47,08	3,45	29,07	1,230	0,204
Tourteaux pression de graine décortiquée	8	94,3	8,09	17,67	42,20	3,10	23,04	1,540	0,214

On constate que les tourteaux de pression sont beaucoup plus gras que les tourteaux extraction ; la présence de la coque et du lint lors de l'usinage augmente le taux de cellulose et diminue celui des matières azotées brutes.

On peut attribuer aux tourteaux expeller de graine décortiquée les valeurs de 1,30 U.F. et 350 g de M.A.D.

PROTEINES DE LA GRAINE ET DU TOURTEAU

Le taux de protéine est élevé dans la graine et très élevé dans les tourteaux. La valeur biologique d'une protéine pour une espèce donnée dépend de sa composition en acides aminés indispensables.

En prenant comme référence les protéines du lait ou de l'œuf entier (C.U.D. = 100) on a pu établir une échelle de valeur des protéines d'origine végétale ou animale. D'après les auteurs américains et les nombreux travaux effectués dans ce domaine, les protéines du coton auraient une bonne valeur biologique qui les mettrait, certes, à un niveau inférieur aux protéines du lait, mais à égalité avec celles du tourteau d'arachide et au-dessus des protéines du tourteau de sésame de copra ou de la farine de luzerne.

Le facteur limitant des protéines de coton est la lysine.

En ce qui concerne le tourteau et étant donné que la lysine est très rapidement altérée par la chaleur, la valeur de la protéine dépendra de la température à laquelle est porté le tourteau pendant l'extraction de l'huile.

Un autre facteur, le gossypol, interfère encore en ce qui concerne le taux de lysine utilisable.

Ce produit formant des composés avec la lysine inactive cette dernière. La valeur de la protéine est donc fortement influencée par le taux de gossypol contenu dans la graine ou les tourteaux.

LE GOSSYPOL

Le gossypol est un pigment végétal phénolique contenu dans les graines de coton à des taux très différents suivant les variétés. Certaines variétés dites « gland less » ne contenant pas de toxiques, ont été adaptées à l'Afrique tropicale (I.R.C.T.) et sont en voie de vulgarisation. Le gossypol existe dans les produits cotonniers sous une forme libre qui est toxique et une forme liée qui le serait plus ou beaucoup moins. La proportion de l'une et l'autre

Le procédé le plus utilisé est l'expeller mais quelques tourteaux de pression existent encore. Les graines peuvent être traitées entières, c'est-à-dire non décortiquées et non délintées, ou bien simplement délintées ou bien encore décortiquées. Ces divers facteurs technologiques influent directement sur la composition des tourteaux comme en témoigne le tableau suivant, donnant la valeur moyenne des tourteaux de coton africains (TACHER, RIVIERE, LANDRY, février 1971).

forme est variable suivant les produits. En Egypte, sur 8 échantillons de farine de coton, préparés à partir de graine non décortiquée, on a, en moyenne, 1,36 g p. 100 de gossypol total pour 0,18 g p. 100 de gossypol libre.

Le gossypol libre est soluble dans l'huile et thermolabile, c'est ce qui explique que lors du traitement industriel de la graine la plus grande partie du gossypol libre passant dans l'huile, le tourteau ne contient surtout que du gossypol lié. De même, la plupart des farines de coton vendues sur les marchés américains contiennent peu de gossypol car elles subissent, en cours de préparation, un traitement à la vapeur.

Les diverses espèces animales sont d'une sensibilité très différente vis-à-vis de ce toxique. Le lapin, le porc et les volailles sont beaucoup plus sensibles que les ruminants.

Le mode d'action du toxique est encore mal connu. Son ingestion semble entraîner une mauvaise utilisation des protéines dans l'organisme.

Les doses susceptibles de produire des accidents chez les bovins sont, d'une façon générale, assez mal connues, car la sensibilité des animaux varie à l'intérieur d'une même espèce suivant de nombreux facteurs (âge, état général des animaux, accoutumance, etc.).

C'est en raison du manque de précision dans ce domaine qu'on se borne à un certain nombre de recommandations dans l'usage alimentaire de ces produits. Il est, en effet, conseillé de ne pas dépasser dans la ration journalière des bovins adultes, plus de 2 kg de graine ou 5 kg de tourteau.

Des observations concernant la sensibilité des bovins tropicaux ont été effectuées à Dakar, à l'occasion de deux essais d'embouche intensive.

Un premier a eu lieu en 1972 ; il utilisait une ration à base de coque d'arachide mélassée contenant une forte proportion de graine de coton, ration donnée d'emblée, sans période d'adaptation, à des animaux en mauvais état général. Cette ration a été mal acceptée durant le premier mois.

En effet, la consommation est demeurée faible (7 kg d'aliment par animal et par jour), le gain de poids moyen a été nul, certains animaux ont présenté un amaigrissement important, accompagné de diarrhée et suivi de mort dans 2 cas. Ces troubles ont été rapportés à une sensibilisation particulière au gossypol car ils se sont estompés rapidement quand la proportion de graine a été ramenée de 27 à 18 p. 100 et que la ration a été enrichie en protéines par adjonction de tourteau d'arachide.

Dans l'essai 1973, le comportement des animaux a été différent. Dans un des lots, le lot A, la ration à base de coque d'arachide (sans mélasse), comportait au début 18 p. 100 de graine de coton pour passer au bout de 4 semaines à 26 p. 100.

Dans une autre des rations, la ration C, la coque d'arachide est remplacée par la coque de graine de coton (particulièrement riche en gossypol d'après les dosages : 0,20 p. 100) et contient encore comme dans A, 18 p. 100 de graine).

La ration C apporte donc des quantités de gossypol deux à trois fois supérieures à celles de la ration A et supérieures également à celles contenues dans l'aliment 72. Or, on ne remarque en C, au début de l'essai, aucun phénomène d'intolérance. Les animaux de ce lot, au cours de la première période, présentent même un gain de poids supérieur à celui des autres (1300 g pour C et 1030 g pour A). Ces avantages disparaissent par la suite et les gains de poids, durant la dernière période, sont de 290 g pour C et 750 g pour A.

Les animaux du lot C semblent donc tolérer le toxique pendant la première moitié de l'essai — puis ils se comportent comme s'il existait des phénomènes d'accumulation avec, au-delà d'un seuil, apparition de troubles traduits dans le cas présent par une diminution très nette de la production.

Les dosages de gossypol sont incapables de rendre compte de cette différence de comportement puisque les rations 73 et, en particulier, la ration C semblent contenir des taux de gossypol plus élevés que la ration utilisée en 72. Pas mal d'obscurité subsiste donc dans ce domaine. La relative imprécision du dosage du gossypol et la différenciation difficile entre les formes, gossypol libre et gossypol lié, pourrait être une explication à ces incohérences.

Après ces considérations générales, nous allons citer les résultats concernant un certain nombre d'expérimentations d'embouche intensive ou semi-intensive, réalisées récemment, et ayant pour facteur commun l'introduction dans les rations de coton graine ou de tourteau de coton.

Mais il faut se garder de croire que l'usage des produits cotonniers en alimentation animale constitue une donnée récente. Au Tchad, en effet, où le coton est la première production agricole, les éleveurs connaissent depuis longtemps la graine ou le tourteau de coton dont ils réservent l'usage à des catégories privilégiées de bétail (vaches laitières ou bœufs de labour) comme en témoigne le rapport MONGODIN de 1968.

EMBOUCHE SEMI-INTENSIVE

Essais de Wakwa (Cameroun)

La partie expérimentale qui nous intéresse concerne deux lots (lots 3 et 4) de zébus âgés de 3 à 4 ans, pesant en moyenne 350 kg, entretenus 3 mois sur pâturage de saison sèche; la supplémentation du pâturage est réalisée par du foin sec et un concentré.

Dans le lot 3, ce concentré se compose d'un mélange de mélasse, urée et sels minéraux, dans le lot 4, de coton graine et de sels minéraux. Le lot 5 ne recevant aucun supplément constitue « le témoin pâturage ».

Evolution des poids

	Lot 3 (mélasse/urée)	Lot 4 (graine)	Témoins
Effectif	10	5	8
Gain total (kg)	+ 20,6 ± 4,2	+ 47,9 ± 5,2	- 27,8 ± 4,5
Gain/jour (g)	231 ± 47	537 ± 6	- 310 ± 51

Dans le lot 3, la consommation de supplément (mélasse, urée) a été de 300 kg, soit environ 1 kg par 100 kg vif et par jour.

Dans le lot 4, elle est de 190 kg de graine, soit en moyenne 560 g/100 kg vif/jour.

La consommation de la graine légèrement mélassée a diminué au cours de l'essai, tandis que celle du mélange mélassé augmente du début à la fin.

Résultats à l'abattage

	Lot 3 (mélasse)	Lot 4 (coton)	Témoin
Poids carcasses chaudes	281,8	225	181
Rendement	52,2	59,6	55

Coût de production d'un kilo de gain

Les dépenses alimentaires dans le lot 3 ont été (à raison de 19 F le kilo du mélange urée, mélasse, sels) de 6000 F. A cette somme s'ajoutent les frais de main-d'œuvre et les aménagements, soit 500 F par tête. Le total des frais est donc de 6500 F.

Dans le lot 4, les dépenses alimentaires sont (à raison de 8 F la graine de coton mélassée à 1 p. 100) de 18000 F et au total de 2300 F C.F.A./tête.

Le coût de production d'un kilo de gain est :

- dans le lot 3 (mélasse, urée) de 315 F,
- dans le lot 4 (graine coton) de 48 F.

Conclusion

Les résultats sont nettement plus favorables avec la graine de coton qu'avec le supplément mélasse, urée.

Les gains sont deux fois plus élevés, le poids des carcasses obtenues est supérieur, le coût à la production d'un kilo de gain est 6 fois et demi plus faible.

Essais de Niono

L'embouche a, ici, une durée beaucoup plus longue (15 mois) et a été poursuivie sur des pâturages naturels au cours d'une saison des pluies (juillet-août), d'une période de transition (septembre-octobre) et tout le long d'une saison sèche (novembre-juin).

Les animaux sont des bouvillons zébus maures ou peuls, âgés dans certains lots, de 2 à 3 ans et dans d'autres, de 3 à 4 ans.

Le concentré distribué en quantité variable pour tenir compte de l'état du pâturage naturel, est composé d'un mélange de farine de riz et de graine de coton (la proportion des deux produits a été, pendant la plus grande partie de l'essai, de 25 p. 100 de graines pour 75 p. 100 de farine de riz). Les résultats pondéraux sur les lots de zébus peuls et maures de 4 à 5 ans ont été les suivants :

Lots	2 zébus peuls	4 zébus maures	Témoins 50 p.100 de peuls 50 p.100 de maures
Effectif	18	18	17
Gains totaux (kg)	99,4 ± 10,7	92,1 ± 10,6	41 ± 14,5
Gains/jour (g)	238	219	97

Au bout des 14 mois, chaque animal a consommé 1 190 kg de concentré, soit 890 kg de son et farine de riz et 300 kg de coton, soit par jour et par 100 kg vif, 760 g de son et farine et 260 g de coton graine.

Résultats à l'abattage

	Lot 2	Lot 4	Témoin
Poids carcasses chaudes	166,0	160,8	106,2
Rendement	53,9	53,4	46,0

Coût de production d'un kilo de gain

Ces frais en francs maliens et par animal se décomposent ainsi :

	Lots supplémentés FM	Lots témoins FM
— Amortissements	200	—
— Parcs et logements berger	120	200
— Petit matériel	695	—
— Frais manœuvres et gardiens	2 335	4 945
— Frais nourriture	9 200	—
— Pertes	2 500	3 970
— Frais généraux	2 060	915
Total	17 110	10 030

Le coût de production d'un kilo de gain est :

— Lot 2	172 FM
— Lot 4	185 FM
— Témoins	244 FM

On constate que le prix de revient d'un kilo de gain produit sur pâturage sans supplémentation est plus élevé qu'avec supplémentation.

N.B. — Les animaux ont été vendus sur pied au prix de 145 FM/kg vif. Les résultats de cette embouche lente sont beaucoup moins favorables que dans le cas précédent. Cela tient d'abord au mauvais état sanitaire qui a régné en début d'essai (péripleurésie) et surtout à l'insuffisance des suppléments journaliers (260 g de graine par 100 kg vif au lieu de 560). Ces faibles quantités n'ont pas permis un croît suffisant.

EMBOUCHE INTENSIVE

Les essais rapportés se sont déroulés en Côte-d'Ivoire (Bouaké), au Mali (Bougabougou) et au Sénégal (Sangalkam) et l'I.R.A.T. de Bambey). Ceux de Bouaké ont un caractère particulier car ils font intervenir des animaux croisés de races européennes (N'Dama × Jersey), ce qui en rend les résultats peu comparables. Pour cette raison, nous ne les étudierons pas.

1) Essais de Bougabougou

Ces essais sont réalisés dans le cadre d'une sucrerie et font intervenir, dans les rations, des bouts verts de canne à sucre. 4 lots sont mis en embouche intensive pendant 6 mois. Deux de ces lots reçoivent dans leur ration 2 kg de graine de coton (sur les 21 et 24 kg distribués journalièrement).

Dans ces 2 lots, le gain de poids journalier est, en moyenne, de 500 g alors qu'il n'est plus que de 370 g avec les deux autres rations sans graine de coton.

L'indice de consommation dans les 2 lots qui nous intéressent est également inférieur de 2 à 4 points.

Enfin, le coût de la production d'un kilo de croît est de l'ordre de 230 francs maliens contre 315 dans les lots sans coton.

Donc ici encore et bien que faibles, les résultats techniques et économiques ont été meilleurs avec les rations qui contenaient la graine de coton.

Dans un des lots, la graine de coton était légèrement mélassée ce qui a entraîné une consommation légèrement supérieure. Les performances qui en ont résulté ont alors été meilleures que dans le lot où la graine non mélassée a été moins bien consommée.

2) Essais de Bambey, 1972

Ils portent sur 10 zébus et 10 métis de Bambey. La ration de base distribuée est composée de fane d'arachide et de foin de jachère, éléments auxquels on adjoint deux types de concentré :

— l'un contient 100 p. 100 de graine de coton broyée,
— l'autre 25 p. 100 de graine et 75 p. 100 de céréale.

Les gains de poids enregistrés sur une période de 3 mois ne semblent pas statistiquement différents et ils sont, en moyenne, de 400 g de gain journalier.

La graine de coton constitue donc un bon moyen de compléter les fourrages grossiers pour obtenir l'engraissement des bovins.

3) Essais de Sangalkam, 1972

La ration est à base de coque d'arachide mélassée de son et de farine et d'une proportion de coton graine qui, après une période de tâtonnements, a été de 18 puis 24 p. 100. Les animaux sont des taurillons zébus gobra ou maures âgés de 3 à 5 ans.

Au bout de 112 jours d'alimentation intensive, le gain de poids total est, en moyenne, de 129 kg pour les maures et de 18,7 pour les gobras, ce qui correspond à des gains journaliers de 1 152 et 1 063 g.

L'indice de consommation moyen s'est élevé à 6,67 et 7,27 U.F. pour l'une et l'autre race. Le poids moyen des carcasses chaudes a atteint 180 kg avec un rendement de 53,7 p. 100 chez les maures et 198 kg avec un rendement de 56 p. 100 chez les gobras.

Le coût de production d'un kilo ne faisant intervenir que les frais d'alimentation, s'élève à 90 F.

4) Essais 1973, graine de coton

Dans le lot A, la ration est comparable à la précédente. Elle comporte de la coque d'arachide, des sons, des farines et du coton graine qui passe de 18 p. 100 en période d'adaptation à 26 p. 100 durant le reste de l'essai. Il n'y a plus ici de mélasse. L'essai est plus court que précédemment (84 jours), les animaux d'un très faible poids au départ (170 kg) subissent en outre une certaine gêne du fait de la pluviométrie de l'hivernage. Les résultats moyens sont alors inférieurs à ceux de l'essai 1972.

Le gain moyen journalier est de 938 g avec un indice de consommation de 6,64 U.F. Le poids des carcasses chaudes est de 112 kg avec un rendement de 51,5 p. 100.

Le coût à la production d'un kilo de gain est de 145 F C.F.A. pour un prix de coton graine de 18,6 F/kg.

5) Essai 1973, tourteau de coton

Il s'est déroulé en même temps et dans les mêmes conditions que le précédent. La graine de coton dans la ration coque d'arachide, farine et sons, est remplacée par 12 puis 15 p. 100 de tourteau de coton de la S.O.D.E.C. Le gain moyen dans ce lot a été de 1 042 g avec un indice de consommation de 6,67. Les carcasses obtenues pèsent, en moyenne, 141 kg avec un rendement élevé de 55,5 p. 100.

Le coût à la production d'un kilo de gain est de 158 francs pour un prix de tourteau égal à 31,5 francs. Cet essai montre que le tourteau de coton semble supérieur à la graine brute en ce qui concerne les performances mais également, malgré un coût à

l'achat plus élevé que celui de la graine pour ce qui est du bilan économique, ce fait tenant essentiellement à la meilleure qualité des carcasses produites.

CONCLUSION

Bien que le nombre des expérimentations ayant utilisé la graine et le tourteau de coton soit encore peu élevé, il apparaît que l'un et l'autre de ces produits présentent un grand intérêt pour l'alimentation animale. Que ce soit en embouche semi-intensive ou en embouche intensive, les rations contenant du coton se révèlent, d'une façon générale, supérieures aux autres (le tableau présenté en annexe en témoigne).

Les bovins tropicaux semblent faire preuve, à l'égard du gossypol, d'une grande tolérance ; des phénomènes de sensibilisation à ce produit sont cependant apparus, soit en début d'embouche quand une ration à forte teneur en graine a été servie, sans adaptation des animaux, soit en fin d'embouche lorsqu'un certain seuil toxique a été atteint après 8 semaines d'alimentation intensive. Les normes de prudence concernant l'administration de ces produits doivent donc, et jusqu'à plus ample information, être respectées.

L'efficacité de la graine de coton, semble meilleure lorsque, adjointe à une ration sèche. En effet, dans plusieurs essais où elle complérait des fourrages verts, les résultats ont été moins bons. Une vocation particulière de la graine ou du tourteau de coton paraît être la supplémentation en saison sèche des troupeaux entretenus sur pâturages naturels. Les essais réalisés suivant cette technique montrent qu'il est possible d'envisager une forme d'embouche lente sur pâturages supplémentés qui, complétée par une courte période en feed-lot, pourrait constituer une formule économique de production intensive de viande.

Enfin, il est une dernière question qui est du domaine des économistes et des responsables de l'élevage. On peut, en effet, se demander si en alimentation animale on doit utiliser la graine brute ou le tourteau obtenu après extraction de l'huile. L'expérience semble montrer que, malgré son prix marchand plus élevé, le tourteau employé dans des conditions déterminées est capable, en remplaçant dans la ration la graine de coton, de donner de meilleures performances techniques et des résultats économiques au moins égaux. Le traitement industriel de la graine et la mise à la disposition des éleveurs du tourteau paraît donc la solution la plus rationnelle pour valoriser la graine de coton, sous-produit de plus en plus important de la production cotonnière.

Parallèle entre des essais antérieurs sur Gobra du même âge avec un type de ration comparable avec ou sans graine ou tourteau de coton.

Ration	Durée	Croît moyen journalier	Indice	Coût production 1 kg gain
1969 Coque d'arachide mélassée • concentré farine sorgho (essai 1) • concentré farine riz (essai 2)	122 j	1.060	6,2	150
	122 j	565	10,3	58
1970 Coque d'arachide mélassée • concentré farine de riz (essai 3) Paille de riz • concentré farine de riz (essai 4)	147 j	650	7,4	74
	126 j	672	9,1	92
1971 Lot 1 : paille + concentré farine de riz Lot 3 : paille + concentré farine sorgho Lot 4 : paille + concentré farine de riz Lot 5 : paille de riz + tourteau Lot 6 : paille de riz + tourteau urée	111 j	698	6,6	91
	111 j	738	7,8	144
	111 j	672	9,1	92
	111 j	400	9,7	125
	111 j	423	6,3	93
1972 Coque d'arachide mélassée + farine + son + graine de coton 16 à 24 p.100	112 j	1.059	7,4	90
1973 Lot A : coque d'arachide + farine et son + 18 à 26 p.100 de graine de coton Lot B : coque d'arachide + farine + son + 12 à 15 p.100 de tourteau de coton	84 j	948	6,84	145
	84 j	1.054	6,67	156

BIBLIOGRAPHIE

- MONGODIN et RIVIERE., Valeurs bromatologiques de 150 aliments de l'Ouest Africain. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, 18 (2) : 183-218.
- MAHAWA M'BODJI, L'utilisation des graines de coton dans l'alimentation des bovins. Décembre 1972. Document broché, Centre Recherches agronomiques de Bambey.
- MONGODIN, Sous-produits d'origine végétale ou animale destinés à l'alimentation du bétail. Document broché mis à la disposition de la République du Tchad par le Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, mars 1968.
- MONGODIN B. et VAN DEN BERG (X.), Produits tropicaux utilisables comme aliments du bétail en Afrique Occidentale francophone. Rapport exécuté à la demande du Ministère de la Coopération par l'I.E.M.V.T. et le B.D.P.A.
- Cottonseed and cottonseed products. Edité par Alton E. Bailey, 1948, Interscience Publishers inc. New York.
- DERIVAUX (J.) et LIEGEOIS (F.), Toxicologie vétérinaire. Vigot Frères, 1962.
- LHOSTE (Ph.) et DUMAS (R.), Embouche intensive de zébus de l'Adamaoua. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 259-280.
- STOLZEMBURG (P.) et coll., Résultats des essais d'engraissement de zébus sahétiens à Dougabougou et au Ranch de Niono par l'utilisation des sous-produits agricoles de l'Office du Niger. Rapport, mars 1971.

A paraître :

- CALVET (H.), VALENZA (J.), FRIOT (D.) et WANE (A.-M.), La graine de coton en embouche intensive (publication).
- FAVRE (B.), CALVET (H.), VALENZA (J.) et WANE (A.-M.), Nouvel essai d'embouche intensive avec les sous-produits de l'industrie cotonnière (rapport).

L'UTILISATION DES GRAINES DE COTON DANS L'ALIMENTATION DES BOVINS

Mahawa M'BODJI

RESUME

Avec la politique de diversification des cultures, le cotonnier connaît un développement toujours grandissant dans l'agriculture sénégalaise, notamment dans les parties orientale et méridionale du pays : Sud du Sine Saloum, Casamance et Sénégal Oriental.

Le phénomène est lié à la valeur commerciale du produit dont le revenu net par hectare de cultures est plus élevé que ceux de l'arachide et des céréales.

Ainsi de 12 000 tonnes de coton graines en 1970-71, la production est-elle passée à 21 000 tonnes en 1971-72, l'objectif du III^e Plan étant de 37 500 tonnes en 1973-74.

Cette culture industrielle fournit 37 p 100 de fibres à l'égrainage et 63 p. 100 de graines dont la quasi-totalité est vendue à la S.O.D.E.C. Lyndiane (Huilerie). Cette usine dispose pour l'instant d'une unité de traitement dont la capacité est de 25 à dispose pour l'instant d'une unité de traitement dont la capacité est de 25 à 35 000 tonnes ; pour satisfaire ses besoins elle importe des graines de coton du Mali.

Avec l'intensification des moyens de production et l'extension des surfaces cultivées, ce déficit se trouvera très vite comblé. Le surplus de production devra être écoulé, soit :

- en augmentant la capacité d'absorption de la S.O.D.E.C. par la multiplication des unités de traitements,
 - en mettant à la disposition de l'élevage une partie des graines disponibles.
- Pour le deuxième cas il faut que :
- l'éleveur et l'agro-pasteur connaissent les normes d'utilisation des graines,
 - le prix de cession soit accessible aux propriétaires de bétail.

Le but de cette note est de faire le point des connaissances sur la valeur alimentaire des graines de coton et, dans un second temps définir le niveau d'utilisation des graines de BJA 592 par des bovins zébu et Djaloré.

On peut dire que les graines de coton sont d'excellente source protéique, mais étant donné la présence éventuelle du gossypol à des taux plus ou moins élevés suivant les variétés, leur taux d'ingestion par le bétail mérite d'être contrôlé. La BJA 592 cultivée dans nos régions fournit des graines qui, non délintées, peuvent être ingérées à raison de 1 kg à 1,5 kg/100 kg de poids vif selon qu'elles sont entières ou broyées.

SUMMARY

The use of cotton seed for cattle feed

With a policy of crop diversification, the cotton tree has developed increasingly in Senegalese agriculture, especially in the eastern and southern parts of the country : South of Sine Saloum, Casamance, and Eastern Senegal.

The phenomenon is bound up with the sales value of the product whose net income per hectare of crop is higher than that of groundnut and cereals.

Thus from 12,000 tons of cotton seed in 1970-71 production has increased to 21,000 tons in 1971-72, the Third Plan objective being 37,500 tons in 1973-74.

This industrial crop supplies 37 percent ginning fibres and 63 percent seed almost all of which is sold to the Lyndiane S.O.D.E.C. (oil mill). This plant possesses for the moment a processing unit with a capacity of 25-35,000 tons ; to meet its requirements it imports cotton seed from Mali.

With the intensification of the means of production and the extension of farmed areas, this deficit should very soon be made up. The excess production can be disposed of :

- either by increasing the S.O.D.E.C.'s absorption capacity by multiplying the processing units ;
 - or by making a part of the existing seed available to the cattle breeders.
- For the second case it is necessary that :
- the cattle breeder and shepherd-farmer know the utilization standards for the seeds,
 - the sale price should be accessible to the cattle owners.

The purpose of this note is to take stock of the knowledge of the nutritional value of cotton seed and, in a second phase to define the utilization level of DJA 592 seeds by *bos Taurus Indicus* and Djaloré *bos Taurus*.

It may be said that cotton seed is an excellent source of proteins, but due to the possible presence of gossypol in more or less high proportions according to the varieties, their rate of consumption by cattle deserves to be controlled. The DJA 592 farmed in our regions supplies seeds, which if not delinted can be consumed at a rate of 1 kg to 1.5 kg/100 kg liveweight according as to whether they are whole or crushed.

INTRODUCTION

La culture du cotonnier prend une importance de plus en plus grande dans l'agriculture du Sénégal et notamment au sud du Sine-Saloum, en Casamance et au Sénégal oriental. Le fait est lié à la valeur commerciale du produit dont le revenu net par hectare de culture est plus élevé que ceux de l'arachide et des céréales. Ainsi de 12 000 t de coton grains en 1970-71, la production est passée à 21 000 t en 1971-72, l'objectif du III^e Plan étant de 37 500 t en 1973-74 et celui du IV^e Plan vraisemblablement de 75 000 t.

Le rendement à l'égrenage étant voisin de 37 p. 100 de fibres pour 63 p. 100 de graines, cette culture fournit une quantité substantielle de sous-produits. La totalité des graines après décorticage est vendue à la S.O.D.E.C Lyndiane.

La S.O.D.E.C. dispose actuellement d'une unité de traitement dont la capacité est de 25 à 35 000 t de graines par an. Avec la production sénégalaise actuelle, l'usine ne tourne pas à plein temps et fait appel à la production malienne.

Devant l'extension des surfaces cultivées, on peut cependant penser que ce déficit se trouvera comblé, voire dépassé. Dès lors, deux solutions sont possibles pour résorber le surplus :

- multiplier les unités de traitement au niveau de la S.O.D.E.C.,
- mettre à la disposition des agriculteurs et des éleveurs une partie des sous-produits pour alimenter le bétail.

L'objectif de cette expérimentation est :

1. d'estimer la valeur alimentaire de graines de coton non délintées.
2. d'étudier leur appétibilité par le bétail,
3. de déterminer leur taux d'incorporation dans les rations de croissance ou d'engraissement, dans le but d'aider les éleveurs, les agropasteurs à en tirer meilleur parti le moment venu.

CONSIDERATIONS GENERALES

Les graines de coton constituent une source azotée importante aussi bien pour les animaux que pour les humains. Leur emploi est cependant limité par la présence du gossypol, substance antinutritionnelle dont l'ingestion peut causer des troubles dans l'organisme au-delà d'un certain seuil. Ainsi, depuis quelques années, généticiens et agronomes poursuivent des recherches en vue de créer des variétés dites « glandless », c'est-à-dire sans gossypol. Parallèlement, entomologistes et phytopathologistes étudient les meilleurs moyens de protéger ces variétés contre les parasites et les maladies. Chimistes et technologues se préoccupent de l'exploitation des farines de coton dans l'alimentation humaine. Par cette voie, nutritionnistes et diététiciens trouveront une source protidique pour mieux lutter contre la malnutrition, le Kwashiorkor et le marasme qui sévissent encore dans certains pays d'Asie et d'Afrique.

Si donc les graines de coton constituent encore les sous-produits de l'industrie textile, utilisés dans certains pays d'Afrique comme combustibles ou comme engrais, leur utilisation généralisée dans l'alimentation humaine est imminente.

I. — Evolution de la production cotonnière au niveau de l'O.C.A.M.

La culture cotonnière est très ancienne en Afrique noire où elle était limitée, pendant longtemps, autour des concessions. Mais certains Etats comme le Tchad et la République Centrafricaine la pratiquaient déjà industriellement à l'époque coloniale. Pour d'autres

comme le Sénégal, c'est avec l'Indépendance que son exploitation est passée à l'échelle industrielle.

Le tableau * qui suit nous donne l'évolution de la production commercialisée dans les pays de l'O.C.A.M. de 1968 à 1971 (en tonnes) :

Etats	1968-1969	1969-1970	1970-1971
Sénégal	9 739	11 500	11 130
Mali	44 939	44 988	52 760
Haute Volta	32 019	36 250	23 500
Niger	7 008	10 500	9 600
Côte d'Ivoire	42 240	32 300	29 300
Togo	5 061	5 072	6 000
Dahomey	23 060	24 716	36 050
Cameroun Fédéral	66 013	91 334	38 350
Centre Afrique	57 763	58 744	65 000*
Tchad	148 819	117 035	95 018
Madagascar	11 457	16 762	16 772

* prévision.

II. — Composition chimique et valeur nutritionnelle des graines de coton

A) Composition chimique

Le coton grain fournit 37 p. 100 de son poids en fibres et 63 p. 100 en graines. Ainsi, si les fibres constituent la production essentielle de cette plante, on peut penser qu'avec la création de variétés glandless les rapports économiques se trouveront modifiés.

Les graines non délintées fournissent :

- 47,70 p. 100 de tourteau ou de farine ;
- 15,15 p. 100 d'huile brute ;
- 25,70 p. 100 de coque ;
- 5,50 p. 100 de linter ;
- 5,95 p. 100 de déchets divers.

La farine et le tourteau renferment 42 p. 100 de protides dont le facteur limitant est la lysine.

Leur exploitation dans l'alimentation commande une certaine prudence à cause de la présence éventuelle du gossypol. Cet alcaloïde présent dans la graine cotonnière est de taux variable avec le climat, le sol et les variétés. Il est localisé dans les glandes internes profondes présentes dans la plante entière à l'exception des racines.

Le gossypol pigment jaune est un polyphénol, il représente le pigment de base de trois autres produits dérivés :

- gossypurpurine : pigment rouge sombre,
- gossycaéruleine : quinone, pigment bleu,
- gossyfulvine : dianiline gossypol, pigment orange.

Du point de vue minéral, les graines de coton sont plus riches en phosphore et en calcium que les céréales. Leur teneur en vitamine est généralement faible.

B) Valeur alimentaire des graines de coton

La composition chimique du produit indique une teneur élevée en source azotée mais aussi en cellulose, surtout lorsqu'il est à l'état brut, c'est-à-dire non délinté.

Broyées, les graines non délintées donnent un composé duveteux et grumeleux dont l'ingestion, selon certains auteurs, peut provoquer des accidents par occlusion intestinale. Mais, selon NEUMAN, les tourteaux de coton non délinté ne provoquent aucun trouble digestif chez les animaux qui le consomment parce que 95 p. 100 digestibles. Néanmoins la pré-

(*) Chiffres empruntés à la revue Cot. Fib. Trop., 1971, volume XXVI, Fasc. 4.

sence de linter fait que le tourteau non délinté et « a fortiori » les graines constituent un aliment grossier qui se mélange difficilement à d'autres aliments.

Délintées et décortiquées, les graines de coton fournissent une farine jaune qu'une mauvaise conservation ou un emmagasinage prolongé font virer au brun.

La valeur alimentaire des graines de coton est fortement influencée par leur teneur en *gossypol*.

Gossypol et toxicité

Le *gossypol* est une substance vénéneuse présente dans la graine, soit à l'état libre, soit à l'état lié. Selon certains auteurs, le *gossypol* libre est la forme biologiquement active. Des études récentes ont pu montrer que la forme liée peut être transformée en forme libre dans le tractus digestif et devenir ainsi nocive pour l'organisme hôte.

Le *gossypol* est thermolabile et peut être rendu inactif par un traitement prolongé à température élevée et en présence de l'humidité. Malheureusement, ce procédé couramment utilisé aux U.S.A., altère la valeur biologique des protéines, lesquelles constituent avec l'alcaloïde un complexe non assimilable pour l'organisme. Pour réduire sinon éliminer ces pertes, on utilise le *procédé VACCARINO* fondé sur la solubilité du *gossypol* dans certains solvants comme l'acétone. Une farine traitée par ce procédé est exempte de *gossypol* libre et lié et constitue un aliment d'une efficacité protidique élevée.

DUCKWORTH, WOODHAM et Mc DONALD (1961) pensent que le tourteau d'extraction par solvant est de qualité meilleure par rapport au tourteau provenant de l'extraction par pression. Pour *FISHER et al.* (1962), il n'existe pas de différence entre les deux types de tourteaux.

Le *gossypol* forme avec le fer ferreux (Fe^{++}) un complexe inassimilable. Cette propriété est utilisée pour inhiber l'action du *gossypol* et rendre les farines et tourteaux de coton utilisables dans les aliments destinés aux porcs et aux volailles.

La toxicité du *gossypol* est fonction de l'espèce animale considérée. Pour une même espèce, les sujets sont plus sensibles. Les porcs et les volailles sont les espèces les plus vulnérables à cette toxicité, les ruminants et les équidés étant moins sensibles.

Volailles

Les tourteaux et les farines de coton constituent d'excellents concentrés et doivent constituer à eux seuls l'aliment distribué aux volailles. Néanmoins, l'extrême sensibilité de ces animaux au *gossypol* limite encore beaucoup leur emploi.

Des études menées au Tchad par l'I.E.M.V.T. sur le poulet ont abouti aux conclusions suivantes :

1. une ration contenant un taux de *gossypol* important entraîne :

- une réplétion de la vésicule biliaire,
- une réduction du taux d'hémoglobines,
- une diminution du nombre des hématies ;

2. lorsque le taux de *gossypol* dans la ration augmente, on assiste à :

- des pertes de poids,
- un accroissement de la mortalité ;

3. chez la poule pondeuse, le *gossypol* :

- réduit le taux d'éclosion des œufs,
- altère la couleur du jaune et du blanc,
- stimule la production d'œufs à faible dose (inférieur à 0,02 p. 100 de *gossypol*),
- arrête la ponte pour une dose plus élevée (égale ou supérieure à 0,15 p. 100 de *gossypol* libre).

L'altération de la couleur du jaune et du blanc serait liée à la formation d'un complexe *gossypol*-fer

de l'œuf, mais aussi à la présence d'acides gras cyclopropénoïques. L'adjonction du sulfate ferreux à la ration réduit considérablement ces altérations.

Selon *ATSHUL*, la croissance du poulet est normale si le taux de *gossypol* est inférieure à 0,04 p. 100. Pour *HEYWANG et BIRD*, ce n'est qu'au-dessus de 0,12 p. 100 de *gossypol* que l'on enregistre une réduction de la ponte.

En fait, les mauvais résultats observés avec des rations à base de farine de coton ne sont pas uniquement imputables à la présence du *gossypol* et d'acides gras cycliques ; la relative pauvreté du produit en lysine entre aussi en jeu. Les aliments à base de coton doivent être associés à d'autres aliments d'origine animale (sous-produits du lait, farine de poisson, poudre d'abats) qui sont riches en lysine. Ainsi on relève la valeur biologique des protéines et prévient indirectement certaines anomalies nutritionnelles attribuées jusqu'alors au *gossypol*.

Le gros bétail

Les graines, la farine et les tourteaux de coton constituent un excellent supplément protidique pour les vaches en gestation et lactation, les bovins de trait et à l'engrais et les moutons. Leur digestibilité est d'autant plus élevée que l'aliment distribué est à l'état de farine et mélangé à d'autres aliments. La forme crue est moins digestible que la forme cuite. *CORNELL et CARSON*, après *trois années* d'expérimentation sur bovins, ont aussi conclu que les graines cuites sont plus appréciées, moins laxatives que les graines crues ; leur efficacité alimentaire est plus grande.

Les ruminants sont moins sensibles à la toxicité au *gossypol*. *CHAMBERLIN*, à la station de Caroline du Nord, a nourri pendant *deux mois* un lot de bovins en distribuant une ration quotidienne comportant :

3 kg de farine de coton par animal,

9-10 kg de coques de coton par animal,

sans observer d'anomalies d'ordre digestif ou nutritionnel.

Du fait de leur faible teneur en vitamine, notamment en vitamine D, et en carotène, les aliments à base de coton peuvent être à l'origine de maladie carencielle classée jusqu'alors sur le compte du *gossypol*. En effet, certains symptômes de toxicité du *gossypol* ont été observés sur du bétail recevant une ration pauvre en carotène. L'addition d'huile de foie de morue dans la ration, ou l'apport de fourrage vert ou de légumes font disparaître les symptômes. Ces déficiences sont la cause primaire de ce qu'on surnomme toxicité aux graines de coton lorsque les animaux reçoivent une ration à base de coton et de fourrage grossier.

Ainsi donc l'apport du fourrage vert dans la ration inhibe les effets dépressifs qui accompagnent la consommation des graines, farines et tourteau de coton.

Ce phénomène revêt une importance toute particulière dans nos pays où les sources azotées destinées au bétail ne sont pas à la portée du commun des éleveurs et agropasteurs. *Moyennant un affouragement en vert ou l'apport de toute autre source de vitamine liposoluble, les graines de coton peuvent être utilisées dans la ration des bœufs de trait ou à l'engrais.* Cette méthode constitue une solution au problème du stress de la mise à l'herbe.

Sur le plan des productions animales, les aliments à base de coton fournissent :

- du lait dont la matière grasse présente un point de fusion élevé, du beurre dur et gluant,
- un tissu adipeux dur et cassant.

Mélangé(e) aux tourteaux de soja ou d'arachide, la

farine ou le tourteau de coton corrige la tendance molle des graisses formées.

Chez l'homme

Pour résoudre le problème ardu du sevrage et lutter contre les maladies nutritionnelles du jeune âge, pédiatres, médecins et nutritionnistes sont à la recherche de régimes les plus appropriés et peu coûteux.

La farine de coton purifiée et déshuilée renferme en protéine quatre fois autant que les œufs et trois fois autant que la viande de bœuf. Sa teneur en méthionine et tryptophane (acides aminés essentiels) en fait un excellent aliment lorsqu'il est additionné de céréales.

Le mélange mil + farine de coton distribué à des rats a donné un gain pondéral plus élevé que le mélange manioc + caséine.

Des expérimentations cliniques ont révélé que la farine de coton constitue un aliment hyper-azoté comparable aux produits commerciaux les plus élaborés. Associé à une petite quantité de lait, le mélange 80 p. 100 de farine de mil et 20 p. 100 de farine de coton permet de lutter contre la dénutrition simple et le Kwashiorkor.

Néanmoins l'incorporation de farine de coton issue des variétés actuellement cultivées appelle à la prudence en attendant la généralisation de variétés « glandless ».

III. — Conclusion

Les aliments dérivés des graines de coton sont d'excellente source azotée. Leur utilisation dans l'alimentation du bétail et de l'homme est encore freinée par la présence du gossypol. Par la création de variétés glandless, la position de ce produit se trouvera renforcée. Depuis 1958, l'I.R.C.T. a mis au point des variétés sans gossypol adaptées à l'Afrique tropicale. La Station de Bébedja dispose de lignées à graines dépourvues de toxine et dont les productions, les rendements à l'égrenage et la qualité technologique sont comparables à celles des variétés classiques. Leur extension dans le monde rural est encore freinée

1. Résultats des analyses :

fractions	matière sèche g/kg PB	matière minérale g/kg MS	matière grasse g/kg MS	matière protéique g/kg MS	cellulose Wende g/kg MS	phosphore g/kg MS	calcium g/kg MS
I	972,4	39,4	211,1	225,2	295,0	4,71	6,47
II	971,6	38,8	116,4	134,5	275,5	2,8	0,76
graines entières	968,3	39,1	190,4	205,6	289,6	4,28	5,22

Ainsi la B.J.A. donne des graines riches en cellulose 29 p. 100 avec des teneurs respectives en matière azotée et en matière grasse de 20,6 et 19 p. 100.

2. Valeur alimentaire :

Elle a été calculée à partir des coefficients de digestibilité donnés par MORRISON pour les graines entières dans Feeds and Feeding.

Matière organique	protéine	matière grasse	cellulose	extrait non azoté
coefficients de digestibilité observés chez les polygastriques	74	92	64	59
matières organiques digestibles (g)/kg	152,14	175,16	185,34	143,72

par leur sensibilité aux altises. Avec l'évolution des sciences et des techniques, la culture du cotonnier revêtira un plus grand intérêt parce que produisant, en sus des fibres, un sous-produit de haute valeur biologique utilisable dans :

- l'alimentation et l'exploitation du bétail,
- la lutte contre la malnutrition infantile et la carence protéique des pays en voie de développement.

Mais, en attendant de trouver une solution définitive à ce problème, l'Afrique dispose d'un tonnage important de graines de coton et dont il convient de tirer meilleur parti.

EXPERIMENTATION

La culture cotonnière étant en pleine expansion au Sénégal, la présente expérimentation vise justement à une utilisation locale des graines de coton ainsi produites.

Son objectif est d'étudier la valeur alimentaire et l'appétibilité des graines de la variété B.J.A. 592 cultivée au Sénégal, dans le but de déterminer son taux d'incorporation possible dans les rations.

I. — Valeur alimentaire et appétibilité des graines de coton

Les graines sont utilisées telles qu'elles proviennent de l'usine d'égrenage, c'est-à-dire non délintées. Elles ont été distribuées sous la forme broyée et non broyée.

A) Valeur alimentaire du produit

L'analyse a été faite par les laboratoires de l'I.E. M.V.T.

Les graines n'étant pas délintées, le broyage donne un produit pas homogène comportant :

- une fraction I formée par le linter et une partie de l'amande (78,2 p. 100 de l'échantillon),
- une fraction II formée par amande + coque et qui représente 21,2 p. 100 de l'échantillon.

Les pertes au broyage correspondent à 0,6 p. 100.

Le système utilisé est celui des équivalents fourragers fondé sur la valeur énergétique nette d'un kilogramme d'aliment.

La valeur fourragère en unité fourragère (U.F.) est donnée par les expressions :

EN

— pour les ruminants ;

1 883

EN = M — MS ;

M = TDN × C [C = 3,6 pour les ruminants] ;

TDN = MOD + MGD × 1,25 ;

EN = énergie nette en calorie/kg d'aliment ;

M = énergie métabolisable en calorie/kg d'aliment ;

MS = matière sèche/kg d'aliment ;

TDN = total digestible nutrients (nutriments digestibles totaux) ;

MOD = matière organique digestible ;

MGD = matière grasse digestible ;

1 883 calories correspondent à l'énergie nette four-

nie par un kilogramme d'orge lorsqu'il est distribué à un polygastrique ;

C = coefficient calorimétrique.

Un kilogramme de graines de coton non délintées donne à un bovin :

1,18 U.F. # 1,2 U.F. ;

150 g MAD.

B) Appétibilité

1. Protocole expérimental :

Les graines sont distribuées sous forme broyée et non broyée et à volonté chaque fois. La ration de base apportée est du foin grossier à prédominance d'*Adropogon gayanus*. On se place ainsi dans les conditions d'alimentation de saison sèche pour avoir une consommation quotidienne maximum.

2. Résultats et discussions :

a) Consommation quotidienne (kg) pour 100 kg de poids vif (PV) :

Aliments	métis			zébus		
	maximum	moyen	minimum	maximum	moyen	minimum
I foin	1,718	1,298	1,133	2,909	2,364	1,618
graines coton non broyées	0,725	0,347	0,051	0,905	0,626	0,231
total	2,443	1,645	1,184	3,814	2,990	1,849
II foin	1,878	1,486	1,237	3,145	2,558	1,811
graines coton broyées	0,515	0,335	0,051	1,487	1,096	0,752
total	2,393	1,821	1,288	4,632	3,754	2,573

La consommation des graines de coton chez les métis est d'abord faible 0,200 kg/j/animal pour augmenter progressivement. Elle atteint 0,840 kg/j/animal pour le coton non broyé. Avec le coton broyé, la quantité consommée au départ est la même que précédemment, elle atteint 1,120 kg/j/animal au bout de sept jours en passant par une consommation de 2 kg/j/animal.

Chez les zébus, on observe le phénomène inverse. Importante au départ, la consommation décroît au cours de l'essai. Pour le coton non broyé, elle est de 0,480 kg/j/animal le 7^e jour.

Rapportée aux 100 kg de poids vif, la consommation moyenne de graines de coton se présente différemment entre les métis et les zébus ; elle passe :

- du simple au double pour la forme non broyée,
- du simple au triple pour la forme broyée.

Mais, si pour les zébus la forme broyée l'emporte sur la forme non broyée quant à la consommation aux 100 kg de poids vif, les métis eux présentent une capacité d'ingestion constante pour les deux types de présentation.

Le comportement alimentaire des individus dépend donc de leur état nutritionnel et de la forme de présentation de l'aliment distribué.

3. Conclusion :

Les graines de coton non délintées sont assez bien appréciées par les bovins. Cette appétence est d'autant plus grande que le produit distribué est sous la forme broyée. Le degré d'ingestion du produit est aussi fonction du niveau nutritionnel antérieur des individus ; les sujets antérieurement mal nourris présentent un meilleur comportement alimentaire.

Distribuées modérément dans la ration :

- 1,0 kg/j/100 kg de poids vif (graines non broyées),
- 1,5 kg/j/100 kg de poids vif (graines broyées),

L'essai a porté sur 5 zébus et 5 métis de Bambey. Les zébus sont issus de l'élevage traditionnel de saison sèche, marqué par un déficit alimentaire important. Quant aux métis ils ont toujours bénéficié d'une alimentation suffisante et équilibrée.

La ration quotidienne est de :

50 kg de foin/lot, pour le régime I ;

25 kg de graines broyées/lot, pour le régime I ;

50 kg de foin/lot, pour le régime II ;

25 kg de graines non broyées/lot, pour le régime II.

Les refus sont pesés chaque matin avant la distribution de la ration du jour.

Chaque régime est distribué pendant une durée de 7 jours et les animaux pesés à jeun à la fin de cette période.

les graines de coton permettent de limiter voire éviter :

- la carence protéique des régimes de saison sèche,
- le stress de la mise à l'herbe qui compromet les opérations d'engraissement d'hivernage.

II. — Emploi des graines de coton pour l'engraissement des bovins

A) Objet

Dans le cadre d'une politique d'intégration agriculture-élevage, il importe d'envisager l'incorporation de certains sous-produits de culture dans l'alimentation du bétail. Les tourteaux étant d'un prix encore inaccessible au commun des éleveurs, les disponibilités en céréales insuffisantes pour couvrir les besoins alimentaires des humains, il faut se tourner vers les rations relativement bon marché et capables de valoriser le bétail.

C'est à ce titre que nous avons entrepris cette expérimentation qui consiste à engraisser des bovins à partir de deux types de ration renfermant des graines de coton dans des proportions variables.

B) Matériel et méthode

L'essai a porté sur 10 zébus et 10 métis de Bambey répartis en 2 lots de 5 sujets de chaque catégorie.

Les lots sont soumis à 2 types de ration différenciés par la proportion des graines de coton utilisées dans le concentré. On arrive ainsi à :

- déterminer la ration la plus économiquement rentable,
- comparer le croît pondéral du métis et du zébu lorsqu'ils sont soumis à une même ration.

La ration de base distribuée est la même ; elle est formée de fane d'arachide et de foin de jachère, et

supplémentée par l'un ou l'autre des concentrés suivants :

N° 1 : 100 p. 100 de graines de coton broyées, destiné au lot n° 1 (1,2 U.F. ; 150 g MAD/kg ; MAD/UF = 125) ;

N° 2 : 25 p. 100 de graines de coton, 75 p. 100 de céréales (souma) pour le lot n° 2 (1,03 UF, 84 g MAD/kg MAD/UF = 81,5).

Le rythme de distribution du concentré est donné par le tableau qui suit :

phases	durée (j)	apport (kg)/j/animal	
		concentré n°1	concentré n°2
A	15	0,500	1
B	30	1	2
C	30	1,5	3
D	6	2	

Le foin est apporté « ad libitum », la fane d'arachide est donnée pendant 1 heure chaque jour. Les consommations quotidiennes sont estimées à partir des refus qui sont pesés chaque matin avant la distribution de la ration du jour.

Les animaux sont pesés hebdomadairement, à jeun.

C) Résultats et discussions

1. Consommation moyenne quotidienne et valeur alimentaire.

1 Consommation quotidienne (kg).

aliments		per animal				pour 100 kg PV			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Lot I	fanes	2,200	2	2,100	1,750	1	0,890	0,890	0,700
	foin.	2,800	2,700	2,900	2,800	1,250	1,200	1	1,100
	concentré	0,5	1	1,5	2	0,230	0,450	0,630	0,790
	total	5,500	5,700	6,500	6,550	2,480	2,540	2,520	2,590
Lot II	fanes	1,800	1,960	1,800		0,650	0,700	0,650	0,560
	foin	2,500	3	3		0,900	1	1	1
	concentré	1	2	3		0,360	0,730	1	1,360
	total	5,300	6,960	7,800		1,910	2,430	2,650	2,920

2 Valeur alimentaire de ces rations.

Phases	lot I			lot II		
	UF	MAD	MAD/UF	UF	MAD	MAD/UF
A	2,3	214	93,04	2,4	199	82,91
B	2,8	278	99,64	3,7	296	80
C	3,4	362	106,47	4,6	372	80,96
D	3,9	420	107,69			

En prenant la ration de la phase A comme ration de référence pour chaque lot, on peut étudier l'évolution du niveau énergétique et azoté du régime aux phases suivantes :

3

Evolution du niveau énergétique et azoté du régime.

phases	lot I		lot II	
	UF	MAD	UF	MAD
A	100	100	100	100
B	121,73	130,37	154,15	146,74
C	147,82	169,15	191,66	186,93
D	169,56	196,26		

Le tableau I montre que :

— pour le lot I, la consommation en fane décroît légèrement à mesure que la quantité de concentré distribuée augmente. Le concentré 1 étant hyperazoté, l'accroissement de son ingestion doit entraîner une diminution de la consommation de fane d'arachide, aliment dont le rapport protidique fourrager est aussi élevé. Abandonné à lui-même l'animal cherche à équilibrer sa ration,

— pour le lot II, la consommation de fane varie peu.

Sur le plan de la quantité moyenne ingérée par les animaux, on remarque que seul l'apport d'un kilo de concentré entraîne un accroissement sensible. Ainsi, dans le lot I, l'apport de 0,500 kg de concentré n'a entraîné aucune modification du volume ingéré (cf. tableau I).

Quel est l'impact de ces régimes dans l'évolution pondérale des sujets ?

2. Croissance moyenne quotidienne (g) :

phases	zébu		métis	
	lot I	lot II	lot I	lot II
A	- 30	+ 130	+ 430	- 110
B	+ 360	+ 570	+ 460	+ 620
C	+ 710	+ 570	+ 390	+ 390
D	+ 600		- 130	
moyenne	+ 430	+ 420	+ 380	+ 380

— Les métis présentent le même croît moyen quotidien dans les deux lots ; il en est de même des zébus.

Dans un même lot, les zébus accusent un meilleur croît que les métis. Pour le lot I, le comportement alimentaire des animaux est différent : les métis n'ont pas consommé la totalité du concentré distribué lors de la phase C, le refus étant donné aux zébus. Ce qui pourrait expliquer en partie ce meilleur gain des zébus.

En fait, cet avantage des zébus sur les métis doit être recherché dans la couverture des besoins des sujets. Les métis étant élevés dans des conditions antérieures d'alimentation normale, donc favorables à une croissance correcte. Leurs besoins azotés s'en trouvent moins importants que ceux des zébus, lesquels accusent une croissance retardée. Ainsi, lorsque la ration distribuée est hyperazotée comme dans le cas du concentré n° 1 (cf. tableau II), on observe des phénomènes dépressifs liés à une mauvaise utilisation de l'azote à des fins de synthèse. L'apport azoté au-delà des besoins de l'animal entraîne un accroissement de l'action dynamique spécifique (ADS) se traduisant par :

- une augmentation des dépenses énergétiques,
- une déviation des métabolites utilisables dans les synthèses.

Ainsi le meilleur croît observé avec les métis du lot I correspond à l'apport de 1 kg de graines de coton/j/animal, alors que chez les zébus les apports de 1,5 et 2 kg entraînent un gain de 700 et 600 g.

Le niveau nutritionnel du bovin intervient donc dans ses capacités de transformation et d'utilisation des aliments. Les zébus, issus de troupeaux itinérants, sont de niveau nutritionnel bas et accusent une croissance retardée, retard qu'ils tentent de combler dès que la ration le permet.

Dans l'établissement de rations d'engraissement, il importe de bien tenir compte de l'âge des individus. Avec les sujets adultes, la ration distribuée doit être riche en énergie (rapport protidique fourrager aussi

voisin de 80 que possible), alors que pour des sujets jeunes la ration doit assurer la croissance, donc plus riche en protéines (MAD/UF voisin de 107). Ceci est confirmé par le tableau III montrant la progression des apports en UF et MAD des rations, la phase A étant prise comme ration de référence. Dans le lot I, l'apport en MAD progresse plus vite que celui des UF, alors que pour le lot II c'est le phénomène inverse.

3. Conclusion :

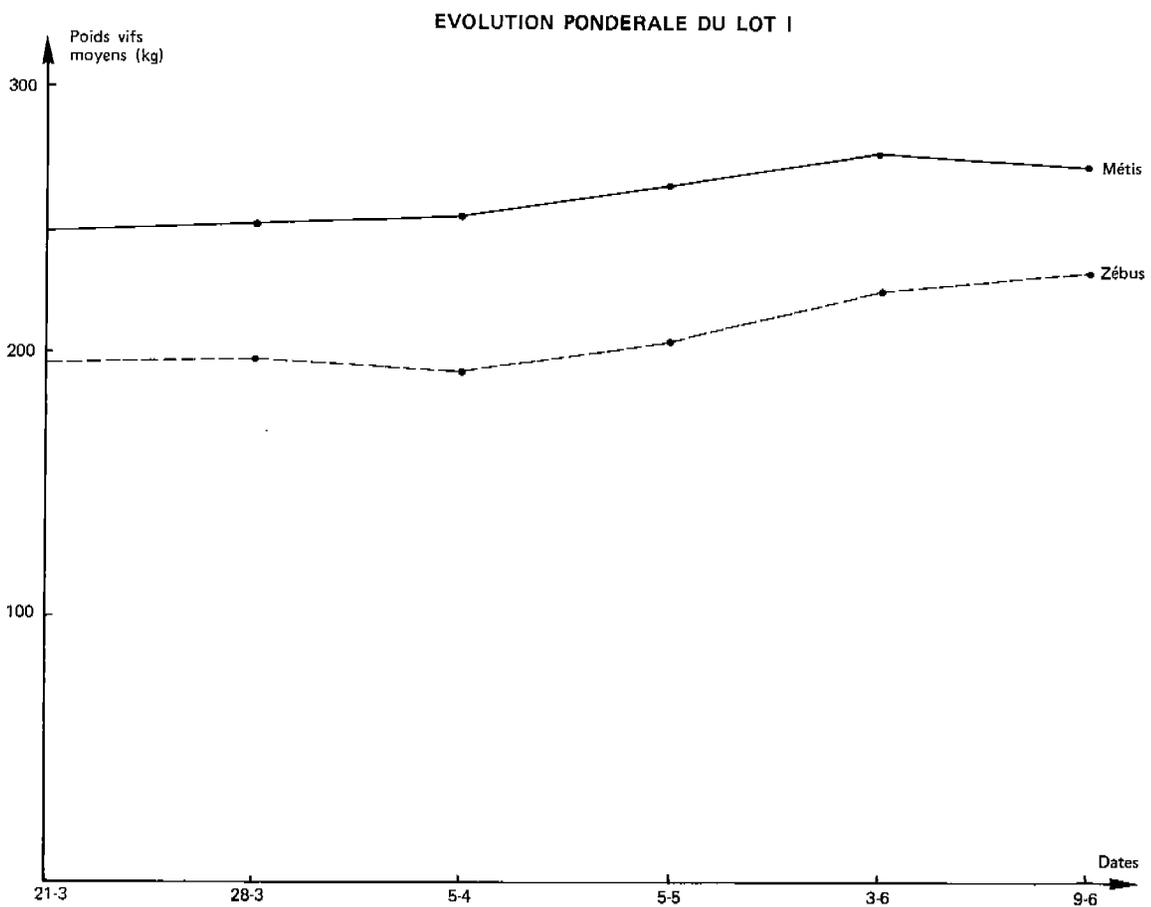
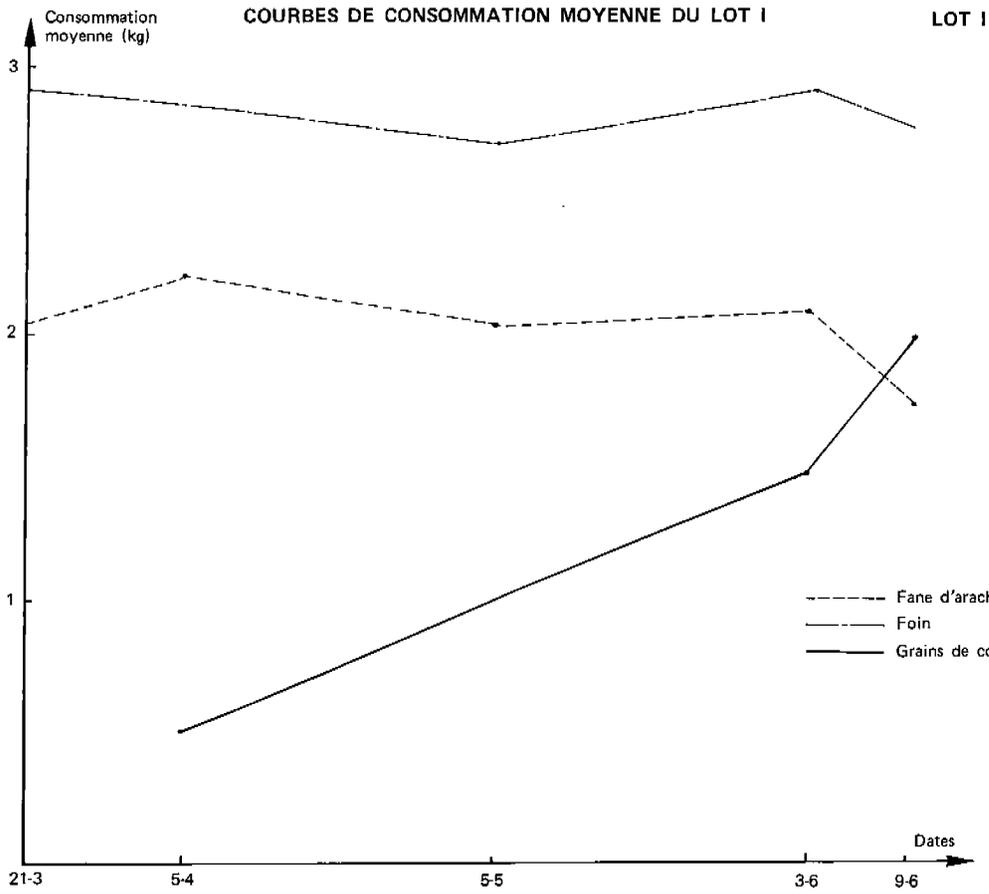
Selon donc le stade de développement et l'état nutritionnels des sujets, les graines de coton peuvent être distribuées à l'état pur ou mélangé à d'autres sources énergétiques. Chez les jeunes bovins, en croissance notamment, les bouvillons et les taurillons, il faut des rations riches en protéines pour assurer la croissance. Avec des sujets en fin de croissance, la ration devra être plus riche en énergie pour permettre l'engraissement, le coton sera incorporé aux céréales pour constituer un concentré plus énergétique.

Du point de vue pathologique, nous n'avons observé aucun signe particulier associable à la toxicité au gossypol. Ceci ne veut pas dire que la variété B.J.A. 592 ne contient pas de gossypol. On peut cependant

dire que, distribuées à doses raisonnables, les graines de cette variété constituent un excellent aliment de complément tant pour les rations de croissance que pour celles d'engraissement.

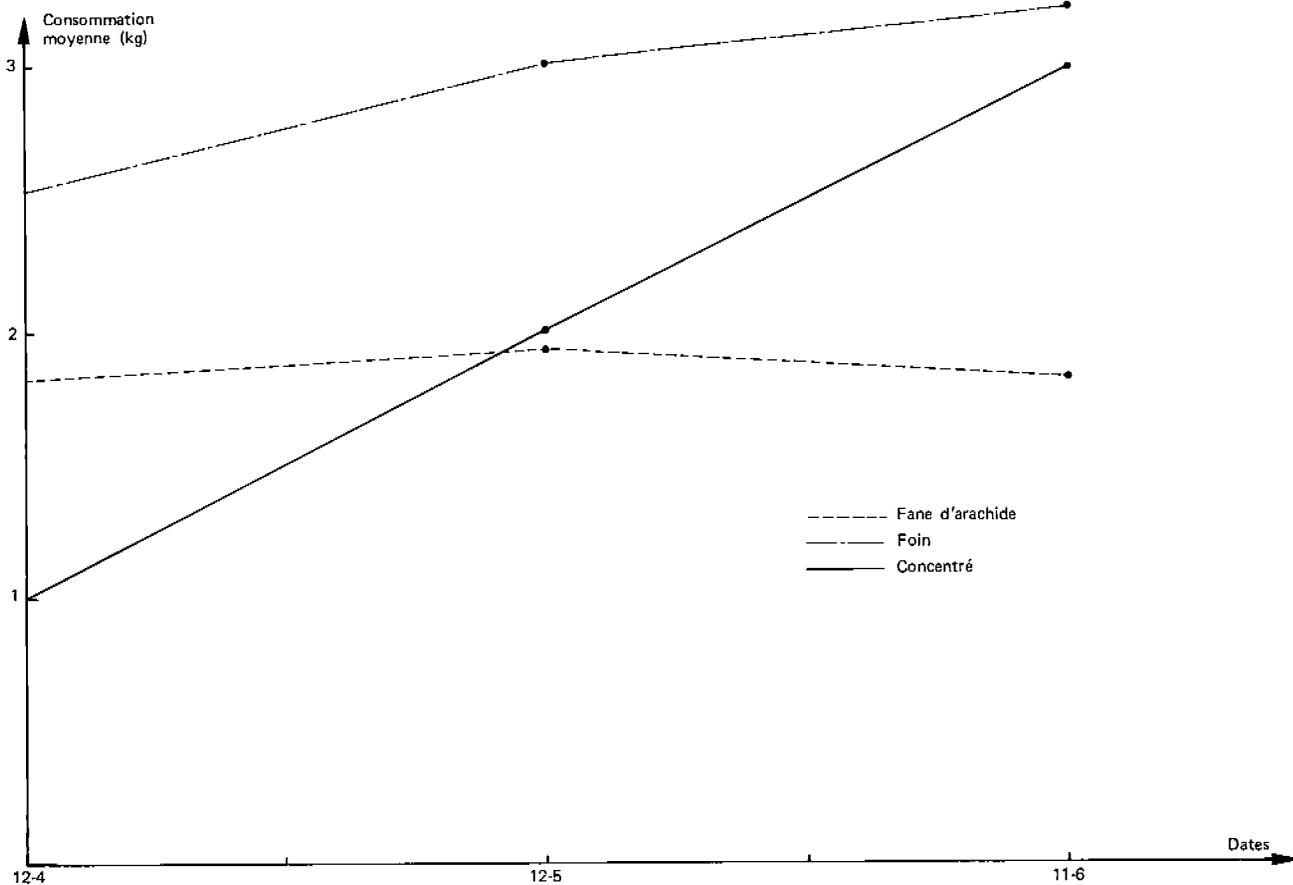
BIBLIOGRAPHIE

- MORRISON (F.B.), Cottonseed and cottonseed by products in feeds and feeding.
- LAGIERE (R.), Le cotonnier, Editions techniques agricoles et productions tropicales.
Revue Cot. Fib. trop., 1971, volume XXVI, fasc. 4.
- BLU-XUAN-NHAN, L'utilisation de la farine de coton en alimentation humaine, in *Oléagineux*, novembre 1971.
- TACHER (G.), RIVIERE (R.), LANDRY (C.), Valeur alimentaire pour les poussins et les poulets de chair du tourteau de coton sans gossypol, I.E.M.V.T., février 1971.
- DAVIDSON (J.) et WOODMAN (A.-A.), The effects of processing on the nutritive values of foodstuffs, in *Recent advances in animal nutrition*, Ed. by J.-T. Abrams.
- KILGORE (B.-W.), The feeding value of cottonseed products, in *The cotton plant*, par W. Dabney.
- JACQUOT (R.), RERAT (P.) et PHILLIPART (M.-J.), Les tourteaux alimentaires.

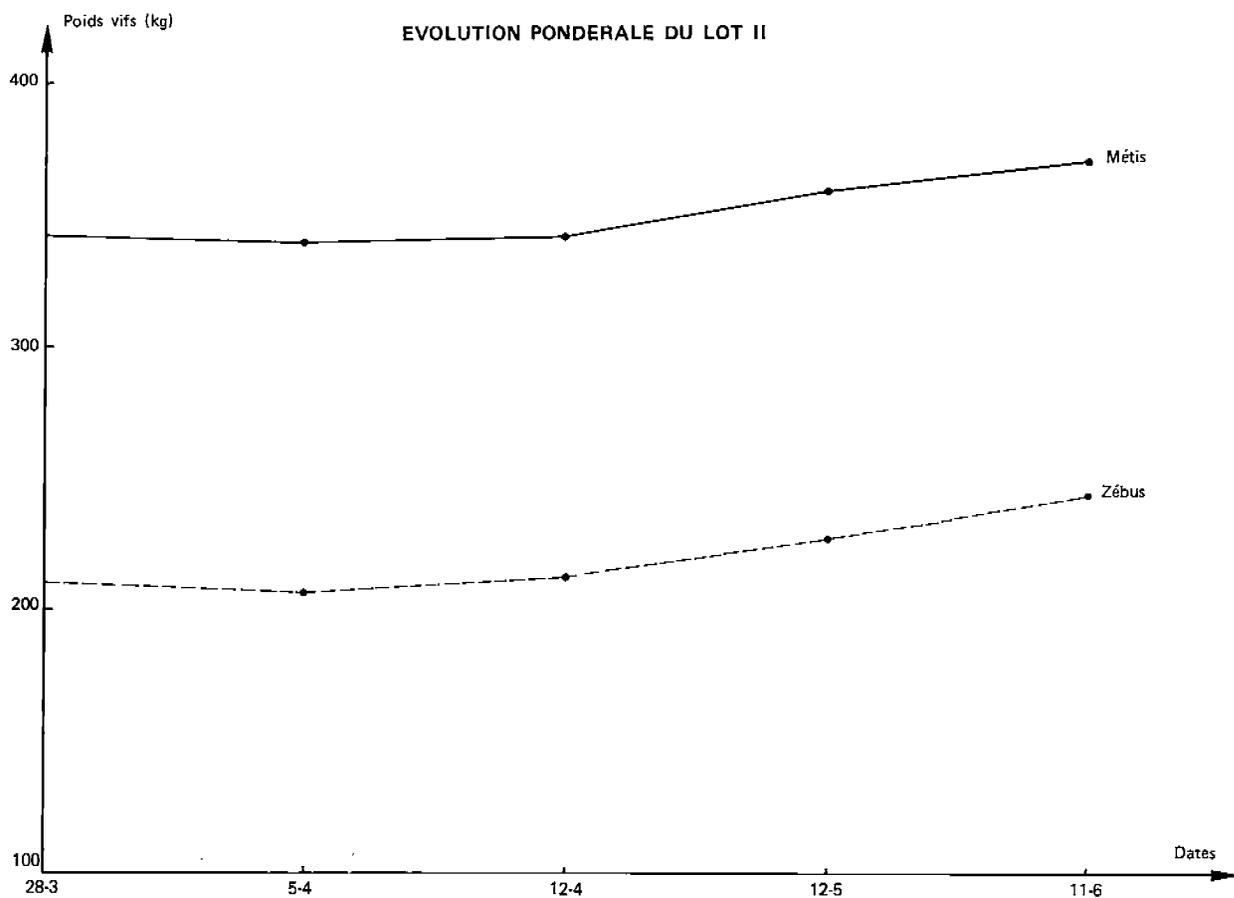


COURBES DE CONSOMMATION MOYENNE DU LOT II

LOT II



EVOLUTION PONDERALE DU LOT II



EMBOUCHE DE TAURILLONS : ESSAI DE SUBSTITUTION DU MAÏS PAR DU MANIOC ENRICHÉ EN URÉE

Ph. LHOSTE

RESUME

L'essai décrit est mené sur 18 taurillons Zébus, Métis, Brahman × Foulbé d'environ 30 mois, d'un poids moyen de 370 kg au départ. L'utilisation d'un aliment concentré à base de maïs (70 p. 100) et comparée à celle d'un aliment où cette céréale est remplacée par du manioc (70 p. 100) en riche d'urée (2 p. 100). La ration est constituée de foin à volonté dans les deux lots et d'environ 3 U.F./jour/tête sous forme de ce concentré différent d'un lot à l'autre.

Les résultats enregistrés sont très comparables dans les deux lots (gains de poids moyens : G/J et indice de consommation : I.C.) :

	Ration maïs		Ration manioc	
	G/J	I.C.	G/J	I.C.
1 ^{re} phase	1 094	6,9	1 061	6,7
2 ^e phase	530	13,9	556	13,6
Total essai	813	10,1	808	10,1

Il est conclu que la substitution du maïs par du manioc avec adjonction d'urée pour compenser le déficit azoté est parfaitement réalisable.

Les taurillons considérés sont d'excellents transformateurs pendant la première partie de l'essai. En fin d'essai, les indices de consommation doublent.

SUMMARY

Fattening of young bulls : substitution test of maize by manioc enriched with urea

The test described is performed on 18 Brahman × Foulbe cross-breed bos Indicus bull calves of approximately 30 months of age, average weight 370 kg at the start. The use of a maize base (70 percent) concentrated feed is compared to the use of a feed in which this cereal is replaced by manioc (70 percent) enriched with urea (2 percent). The ration is composed of hay ad lib in both batches and approximately 3 FU/day/head in the form of this concentrate, different from batch to batch.

The results recorded are highly comparable in both batches (average gains in weight : Gr./day and consumption index : CI) :

	Maize ration		Manioc ration	
	Gr/day	C.I.	Gr/day	C.I.
1st phase	1 094	6.9	1 061	6.7
2nd phase	530	13.9	556	13.6
Total test	813	10.1	808	10.1

The conclusion is that the substitution of maize by manioc with an addition of urea in order to offset the shortage of nitrogen is quite possible.

The young bulls in question are excellent transformers during the first part of the test. At the end of the test, the consumption indices double.

Dans le cadre des programmes d'alimentation bovine menés au Centre de Wakwa (Ngaoundéré, Cameroun), nous présentons les résultats d'un essai d'embouche de taurillons effectué en saison sèche 1971.

Cet essai complète des expériences antérieures ou simultanées menées sur des bœufs de boucherie*.

Les objectifs sont, cette fois, les suivants :

— Apprécier les aptitudes à l'engraissement de taurillons de 30 mois environ (gain de poids, indices de consommation) ;

LHOSTE et Coll., Embouche Intensive des Zébus de l'Adamaoua, I et II. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2), 259-293.

— Comparer l'utilisation de deux aliments concentrés : l'un à base de maïs, l'autre obtenu par substitution de maïs par du manioc enrichi d'urée.

I — MATERIEL ET METHODES

L'essai est mené entre janvier et avril soit en fin de saison sèche, à l'époque la plus difficile de l'année sur le pâturage naturel.

Les animaux sont des taurillons « Wakwa » (métis Brahman × Foulbé) de 30 mois en moyenne. Ils pèsent environ 370 kg au départ (extrêmes : 320 - 440 kg). Ces animaux prélevés dans les troupeaux d'élevage de la Station, ont été élevés dans des conditions extensives jusqu'à cet âge ; ils font partie de la

meilleure moitié de la population : en effet, les animaux de cette fraction (50 p. 100 de la population) n'ont pas été castrés en raison de leurs performances. Ces taurillons ne seront pas abattus car ils sont destinés pour la plupart à l'élevage. Pour cette raison aussi, les rations qui leur seront distribuées restent modérées.

Les animaux répartis en deux lots de 10 têtes au départ sont entretenus en plein air sur deux petits parcs comparables où ils disposent :

- d'un abreuvoir,
- d'une réserve de foin,
- d'auges pour la distribution des concentrés.

Le programme d'alimentation, simplifié au maximum, prévoit :

- foin à volonté dans les deux lots,
- concentrés (I ou II) : environ 3 UF/jour/tête.

L'aliment concentré diffère d'un lot à l'autre en composition et valeur nutritive comme indiqué ci-après :

	concentré I granulés	concentré II poudre
composition	maïs : 70,2 p.100 tourteau : 26,3 p.100 minéraux : 3,5 p.100	manioc : 68,7 p.100 urée : 2,1 p.100 tourteau : 25,8 p.100 minéraux : 3,4 p.100
valeur nutritive :		
- énergétique	1 UF./KG.	0,92 UF./KG.
- protéique	154 g MPD/KG.	144 g MPD/KG.

Le concentré II, riche en manioc, n'a pas pu être granulé dans nos ateliers ; il a donc été utilisé en poudre.

Les quantités distribuées sont prévues pour assurer aux animaux des apports énergétiques et protéiques du même ordre dans les deux lots.

Les animaux sont pesés toutes les semaines.

II — RESULTATS ET DISCUSSIONS

L'expérience a débuté fin janvier pour se terminer mi-avril à la mise à l'herbe. Le contrôle a duré 82 jours répartis en trois phases : Adaptation, Phase expérimentale, Remise à l'herbe.

Deux animaux ont été sortis des effectifs : l'un au lot I est mort en mars de Pasteurellose, l'autre au lot II est sorti en février pour mauvaise adaptation.

L'analyse des résultats sera donc faite sur 9 têtes par lot.

Evolution pondérale

L'évolution pondérale moyenne est présentée au tableau ci-dessous (tous les poids moyens présentés sont enregistrés à l'occasion de pesées de référence, plusieurs jours consécutifs dans les mêmes conditions).

EVOLUTION PONDERALE MOYENNE PAR LOT

phases	dates	poids moyens		signification différence
		lot I	lot II	
adaptation	29/01 (réf.)	369,4	371,4	
phase expérimentale:...	9/02	371,5	376,8	NS.
	9/03	402,1	406,5	NS.
	6/04	417	422,1	NS.
après mise à l'herbe	20/04	418,7	423,4	

Nous observons donc les faits suivants :

a) L'adaptation au régime alimentaire proposé est très rapide car, après deux semaines d'adaptation, les deux lots ont dépassé leur poids moyen initial ;

b) La remise à l'herbe ne pose pas de problèmes

particuliers, mais elle se traduit aussi par un palier de deux semaines ;

c) La phase d'alimentation se divise nettement en deux parties distinctes ; la croissance est très rapide au cours de la première partie, plus lente ensuite ; nous illustrons ce phénomène par les résultats présentés au tableau ci-dessous :

ANALYSE DE L'EVOLUTION PONDERALE

	lot I (N : 9)	lot II (N : 9)	différence	
gain de poids moyen pendant l'essai : KG.	1ère partie	+ 30,6	+ 29,8	NS.
	2ème partie	+ 14,9	+ 15,5	NS.
	total essai	+ 45,5	+ 45,3	NS.
gains moyens/jour/ tête en G/J. (1ère partie-moy. (± err.st.)		1094 (± 95)	1061 (± 73)	NS.
	(2ème partie-moy. (± err.st.)	530 (± 114)	556 (± 50)	NS.
	essai : moyenne (± err.st.)	813 (± 72)	808 (± 49)	NS.

Il apparaît donc clairement que l'évolution pondérale est tout à fait comparable dans les 2 lots. Au cours de la première partie de l'essai, les croûts dépassent 1 kg par jour et par tête — ce qui traduit probablement une compensation relative des animaux provenant de savane non complémente.

Consommations - Utilisation de la ration

La consommation de foin s'est stabilisée très rapidement à environ 2 kg par 100 kg de poids vif. La consommation des aliments concentrés a été limitée aux quantités distribuées :

- Au lot I : 3,26 kg/jour/tête en moyenne;
- Au lot II : 3,45 kg/jour/tête en moyenne.

Les indices de consommation seront calculés au cours des deux parties de l'essai : (nous rappelons au tableau ci-dessous le nombre total d'U.F. consommé par jour, le croît moyen, d'où l'indice de consommation) :

essai	lot I			lot II		
	UF/J	G/J	I.C.	UF/J	G/J	I.C.
1ère partie	6,9	1094	6,9	7,2	1061	6,7
2ème partie	7,4	530	13,9	7,6	556	13,6
total essai	7,2	813	10,1	7,4	808	10,1

Nous remarquons donc que l'indice de consommation augmente beaucoup dans les deux lots en fin d'essai. Ceci est dû au ralentissement de la croissance puisque l'alimentation est constante ou même en légère augmentation.

CONCLUSIONS

La substitution du maïs par du manioc avec adjonction d'urée pour compenser le déficit azoté du manioc est parfaitement réalisable.

Les performances enregistrées sont intéressantes sur ces jeunes taureaux provenant du pâturage non complémenté : 800 g/j en moyenne bien que la distribution de concentré soit limitée.

Les performances enregistrées par deux groupes de taurillons alimentés les uns avec un concentré à base de maïs, les autres avec un concentré à base de manioc, sont en tout point comparables.

Les taureaux produits à 420 kg en moyenne en fin d'essai n'ont pas pu être abattus. Toutefois, ce type de ration d'engraissement à base de céréales ou de manioc pourrait être rentabilisé avec d'aussi bons transformateurs. L'important serait de produire ces denrées sur l'exploitation plutôt que de les acquérir sur le marché, et de veiller à réaliser des phases d'engraissement de courte durée.

**LES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS DISPONIBLES AU MALI
PERSPECTIVES DE LEUR UTILISATION
DANS LES PRODUCTIONS ANIMALES**

N'GOLO TRAORE

RESUME

Le Mali importe beaucoup de produits laitiers alors qu'il exporte des aliments du bétail. De la paille de riz est disponible en grande quantité à l'Office du Niger. Les bouts blancs de canne et les fanes d'arachides sont aussi de bons fourrages. La production d'issues de riz s'accroît, celles de graines et de tourteau de coton également, alors que les coques sont brûlées. La production de mélasse de 2 000 tonnes doit passer à 8 000 tonnes. Les sous-produits d'abattoir, de la pêche demeurent peu importants. Les expériences montrent que ces aliments du bétail peuvent être employés à une embouche rentable des bovins.

SUMMARY

Agro industrial by products in Mali. Project for use in animal production

Much of dairy products are imported in Mali while feedstuffs are exported. Large amounts of rice straw are available at Niger Office. Sugar cane tops and peanut leaves are also good feedstuffs. The production of rice by products and cotton seed and cake increase. The cotton shells are burned. From 2 000 tons, the molasses production must increase to 8 000 tons. Slaughter and fisheries by products remains low. Experiments shows the possibility to use feedstuffs for cattle fattening with benefits.

INTRODUCTION

L'agriculture malienne a été caractérisée au cours des dix dernières années par le développement des cultures industrielles (coton, arachide, canne à sucre) et la création d'industries de transformation (usine d'égrenage de coton, huilerie, sucrerie, rizerie, abattoir frigorifique et conserverie de poissons). Ces différentes industries fournissent des quantités importantes de sous-produits utilisables dans l'alimentation du bétail et dont le stock est appelé à s'accroître avec la naissance de nouveaux complexes agro-industriels.

L'utilisation dans l'élevage de ces aliments de grande valeur a jusqu'ici été limitée à quelques tonnes dans les centres de recherches zootechniques et dans quelques fermes privées, l'essentiel étant ou exporté (graines de coton, tourteau d'arachide), ou insuffisamment exploité (sous-produits de canne).

Nous assistons également au paradoxe commun aux pays en voie de développement et consistant à importer des pays industrialisés des quantités élevées de lait et produits laitiers et à exporter vers les pays développés d'Europe, d'Amérique et d'Asie, des milliers de tonnes de graines de coton, de tourteau d'arachide et de coton. D'après les statistiques de la F.A.O. (1) les pays du tiers monde importent annuellement pour 500 millions de dollars U.S. (1) de lait concentré sucré et non sucré, lait en poudre et de produits laitiers et exportent 7 millions de tonnes de

sous-produits des huileries, 2,5 millions de tonnes de farine de poisson.

En 1972, le Mali a importé 1 200 tonnes de lait et produits laitiers pour 405 000 000 de francs maliens, tandis que nos exportations de graines de coton atteignent 15 900 tonnes pour 676 026 500 francs maliens, de tourteau d'arachide 8 000 tonnes pour 416 125 111 francs maliens, de tourteau de coton 4 000 tonnes pour 216 000 000 de francs maliens.

Mon propos n'est pas d'épiloguer sur les causes de ce paradoxe dont les plus importantes généralement avancées sont :

- 1) Le caractère extensif ; transhumant de notre élevage et l'absence de structures modernes de production ;
- 2) La faible productivité du bétail tropical ;
- 3) Le bas niveau du prix de la viande ;
- 4) Le cours mondial des aliments du bétail favorisant l'exportation vers les pays d'élevage intensif des sous-produits de grande valeur à des prix rémunérateurs pour nos producteurs.

Les sous-produits agro-industriels ont fait l'objet de multiples rapports d'inventaire : MONGODIN (1965), LECLERQ (1970), BINE YALCOUE (1970). Je ne ferais donc que reprendre dans leurs grandes lignes ces différents inventaires, en les actualisant et en essayant de faire des projections sur l'avenir.

Mais je voudrais à la lumière des recherches effectuées ces dernières années sur les possibilités de l'embouche bovine en milieu tropical replacer le débat sur l'utilisation dans nos programmes d'élevage

(1) Revue Mondiale de Zootechnie, n° 1, 1972. Activités de la F.A.O., par H.-A. Jasiowski.

des sous-produits de l'agriculture et des industries de transformation dans ce contexte nouveau et analyser le rôle de ce disponible fourrager dans la stratégie du développement de nos productions animales.

L'exposé comporte 3 parties :

- 1) Inventaire et localisation géographique des sous-produits agro-industriels ;
- 2) Destination actuelle et économie de leur utilisation dans les productions animales ;
- 3) Esquisse d'une stratégie du développement des productions animales intégrant la consommation des aliments jusqu'ici exportés.

I. — INVENTAIRE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS

I.1. Les sous-produits de récolte

La récolte des céréales laisse sur les champs des tiges (mil, sorgho, maïs) et des pailles (riz, fonio) qui constituent pour le bétail une nourriture d'appoint non négligeable en début de saison sèche. Certains de ces déchets de récolte comme la paille de riz peuvent devenir la base d'aliment grossier d'un système de production rationnelle de viande.

Nous ne parlerons ici que de ces derniers.

C'est le cas dans les casiers rizicoles de l'Office du Niger, à Niono, Kourouma et Kolongotomo. Ce sera prochainement le cas dans les plaines semi-aménagées de l'opération riz de Ségou.

I.1.1. Evaluation du stock de paille dans les casiers de l'Office du Niger

A l'Office du Niger la récolte de riz commence en novembre et finit en fin décembre. Les souches donnent des repousses plus ou moins abondantes selon la variété de riz et l'état d'humidité du sol, et qui sont envahies par les animaux venus de la transhumance dès la mise en gerbier des épis qui a lieu deux à trois semaines après la moisson.

Au cours des essais de rendement effectués par l'I.R.A.T. et la Station du Sahel sur diverses variétés de riz cultivé dans la zone, le rapport : gain/paille a été déterminé et varie entre 21 p. 100 et 54 p. 100 pour les rendements en grains s'étalant de 1,9 t/ha à 2,8 t/ha (2). La quantité de paille prélevée avec les épis peut varier avec les moissonneurs. Pour évaluer le stock de paille nous avons retenu un rapport gains/paille de 25 p. 100 pour les casiers de l'Office du Niger et les plaines semi-aménagées de l'Opération riz de Ségou. Ainsi le stock de paille disponible en 1972-1973 à l'Office du Niger pouvait être estimé à 90 000 tonnes.

L'utilisation de la paille de riz dans l'alimentation du bétail pose le problème du conditionnement. Des observations faites à la Station du Sahel ont permis d'établir le prix de revient du kilo de paille bottelée, 4,35 FM rendu à l'étable, soit 12,4 FM l'unité fourragère.

L'évolution des stocks prévisibles au cours des cinq prochaines années est résumée dans un tableau en annexe.

La valeur bromatologique de quelques échantillons de paille de riz analysés par le laboratoire de nutrition de l'I.E.M.V.T. est donné en annexe.

La valeur fourragère de la paille de riz est d'environ 0,35 UF/kg. La paille de riz mélassée à 20 p. 100 a une valeur fourragère de 0,43 UF/kg (bovin).

I.1.2. Les sous-produits de récolte de la canne à sucre : les bouts blancs de canne

Les bouts blancs de canne sont constitués par l'ex-

(2) Rapport Station du Sahel, 1970.

trémité feuillue de la plante sectionnée et laissée dans le champ au moment de la coupe. Les plantations de canne de Dougabougou couvrent une superficie de 1 300 hectares fournissent la matière première à la sucrerie d'une capacité de 6 000 tonnes de sucre raffiné en poudre.

La coupe de canne laisse des quantités très appréciables de bouts blancs de canne. Des enquêtes effectuées par la Station du Sahel et le Secteur de production de Dougabougou ont permis d'estimer les bouts blancs de canne à 15-25 p. 100 du poids total de la canne coupée.

Nous retenons une moyenne de 20 p. 100 pour le calcul du stock fourrager, ce qui donne les prévisions de production résumées dans un tableau en annexe.

En 1969-1970 l'usine a broyé 55 000 tonnes de canne, ayant donné environ 11 000 tonnes de bouts blancs de canne. Malheureusement la méthode de coupe manuelle utilisée ne permet pas de récupérer cet important tonnage de fourrage vert. En effet la canne est brûlée 24 heures avant la coupe pour faciliter les opérations et augmenter la productivité du travail.

Le programme d'extension de la culture de canne prévoit le démarrage à Séribala à 30 km de Niono d'une deuxième sucrerie en 1975 dont la capacité de production triplera celle de Dougabougou. A Séribala les parcelles de canne sont installées de façon à permettre une coupe mécanique de la canne, résolvant ainsi le problème de la récupération des bouts blancs dont le disponible peut être estimé à 37 000 tonnes à partir de 1975. La valeur bromatologique de ce fourrage d'après les analyses du Laboratoire de nutrition de l'I.E.M.V.T. est de 0,15 UF et 5 g de MAD par kilo.

Dans certains pays d'Amérique latine producteurs de sucre, les bouts blancs de canne sont bien valorisés dans les productions de viande et de lait.

Les expériences d'engraissement intensif de bovins à la sucrerie de Dougabougou ont été faites avec les bouts blancs de canne comme fourrage de base. Le prix de revient du fourrage qui se ramène aux frais de ramassage et de transport est de 1,25 F/kg, soit 8 FM par unité fourragère.

I.1.3. Les fanes d'arachide

La culture de l'arachide introduite au Mali depuis longtemps connaît depuis 10 ans une extension progressive. Le bond a été surtout important à partir de 1967-1968. L'Opération arachide qui encadre les zones de production y diffuse des thèmes de vulgarisation aussi bien dans le domaine agricole que dans celui d'une association agriculture-élevage.

Les fanes d'arachide issues de la récolte des gousses constituent un excellent fourrage quand elles sont bien récoltées. Mais lorsque la récolte se fait tard les pertes en feuilles sont nombreuses, ce qui diminue la valeur fourragère. Les quantités de fanes d'arachide récoltées en 1972 d'après l'Opération arachide peuvent être estimées ainsi :

Zone encadrée	130 000 tonnes
Zone non encadrée	40 000 tonnes
Total	170 000 tonnes

L'évolution de la production estimée d'après les objectifs de production arachidière est donnée en annexe. La valeur fourragère moyenne est d'environ 0,4 UF/kg et 6 g MAD par kilo.

I.2. Les sous-produits d'usinage du paddy

Le décorticage du paddy se fait à l'Office du Niger dans trois rizeries situées respectivement à Molodo,

Kourouma et Kolongotomo. Une autre usine de décorticage vient de démarrer à Sévaré (Mopti) et doit usiner le riz produit dans les plaines semi-aménagées des coopérations riz de Mopti et Ségou. Les capacités théoriques des quatre usines sont :

Molodo	18 000 tonnes
Kourouma	18 000 tonnes
Kolongotomo ..	12 000 tonnes
Sévaré	13 000 tonnes de paddy par an

Les principaux sous-produits sont les sons et farines basses de riz.

Les trois rizeries de l'Office du Niger ont produit en 1972 2 808 tonnes de son et farine basse de riz, en 1972-73 dont 1 104 tonnes de son, 1 704 tonnes de farine basse.

D'après la division commerciale de l'Office du Niger, le son représente 2,3 p. 100 et la farine basse 3,5 p. 100 du paddy usiné.

Les analyses bromatologiques effectuées sur plusieurs échantillons par l'I.E.M.V.T. donnent les résultats suivants (bovins) :

Son de riz : 0,32 UF/kg et 31 g de MAD/kg ;

Farine basse de riz : 1,10 UF/kg et 57-70 g de MAD/kg.

L'usine de Sévaré qui décortique du riz étuvé a produit 300 tonnes de son et farine basse de riz en 1972-73.

Le prix de cession de ces sous-produits carreau usine est de 5 F pour le son et 7 F pour la farine basse de riz de l'Office du Niger.

L'évolution de la production de son et farine basse de riz pour les cinq prochaines années est résumée en annexe.

I.3. Les sous-produits des huileries

Le principal Centre de production des huiles comestibles est l'huilerie de Koulikoro, située à 60 km de Bamako, gérée par la S.E.P.O.M. (Société d'Exploitation des Produits Oléagineux du Mali). Elle produit de l'huile d'arachide et de coton, du beurre de karité. Les résidus qui intéressent l'élevage sont les tourteaux d'arachide et de coton, obtenus d'après la méthode d'extraction par pression. Ils contiennent encore 4-6 p. 100 de matière grasse.

La capacité de l'huilerie est d'environ 30 000 tonnes d'arachide coques par an. Le rendement à l'usinage est le suivant :

Coque	30 p. 100, 9 000 tonnes
Huile	28 p. 100, 8 400 tonnes
Tourteau	42 p. 100, 12 600 tonnes

La valeur bromatologique du tourteau de Koulikoro est donnée en annexe. Nous n'avons pu donner encore une analyse du tourteau de coton dont la production démarre à peine.

La coque d'arachide est brûlée à l'usine pour faire marcher la chaudière. Les expériences de CALVET et VALENZA à Dakar ont montré l'intérêt de la coque d'arachide mélassée dans l'engraissement des bovins.

En 1971, la S.E.P.O.M. a produit 14 382,64 tonnes de tourteau d'arachide dont 12 000 tonnes ont été exportées pour une valeur de 632 millions de francs maliens.

L'huilerie, qui vient d'être agrandie, va triturer dans les années à venir 65 000 tonnes d'arachide coque donnant environ 27 000 tonnes de tourteau. Les installations permettront de traiter également 25 000 tonnes de graines de coton. On estime que 100 kg de graines de coton donnent 14-16 kg d'huile et 84 à 85 kg de tourteau (3). Le tableau donné en annexe

(3) Marcello Piccioni. Dictionnaire des aliments pour les animaux.

résume les prévisions de production de sous-produits des huileries pour les 5 prochaines années. Ce tableau ne comporte pas le tourteau de coton dont les caractéristiques ne sont pas encore établies.

I.4. Les graines de coton

Le coton est produit par la C.F.D.T. (Compagnie Française des Fibres Textiles) dans les régions de Sikasso, Bamako, Ségou et bientôt dans celle de Kayes. L'égrenage du coton grain se fait dans 6 usines dont les productions théoriques en graines de coton sont les suivantes :

Bamako	10 000 tonnes
Ségou	5 000 tonnes
Sikasso	15 000 tonnes
Koutiala, 1, 2, 3	41 000 tonnes
Kimparana	5 000 tonnes

La production cotonnière a pris un essor remarquable ces dernières années. En 1972-73, la production de graines de coton a atteint environ 25 000 tonnes et les prévisions pour les 5 prochaines années sont résumées dans le tableau présenté en annexe.

Les graines de coton sont vendues à 7 516 FM la tonne logé carreau usine. La valeur fourragère est de 1,1 UF/kg et de 105 g MAD/kg (analyse I.E.M.V.T.).

I.5. Les sous-produits de sucrerie

Les sous-produits issus du broyage des cannes et de la distillerie du jus sont la bagasse et la mélasse.

La bagasse, composée surtout de cellulose, représente 30 à 40 p. 100 du poids de canne broyée. Elle sert de combustible dans l'usine.

La mélasse représente 3,5 à 4,5 p. 100 du poids de la canne broyée.

La production théorique de l'usine de Dougabougou est de 2 100 tonnes de mélasse.

En 1971-72 la production s'élevait à 1 107 tonnes dont 300 tonnes ont été utilisées dans l'alimentation du bétail, et 1 307 tonnes pour la production de l'alcool, dans la fabrique installée près de la sucrerie. On estime qu'il faut une tonne de mélasse pour obtenir 250 litres d'alcool à 90°.

En vitesse de croisière, la sucrerie de Séribala doit broyer 150 000 tonnes de canne correspondant à une production théorique de 5 250 à 6 750 tonnes de mélasse, ce qui portera notre production totale à 7 350-8 850 tonnes.

La valeur fourragère de la mélasse est de 0,75 UF par kilo et 10 g de MAD par kilo (analyse I.E.M.V.T.).

I.6. Les sous-produits des abattoirs

Les sous-produits d'abattoir sont constitués par les farines de viande, de sang et d'os.

Seul l'abattoir frigorifique de Bamako d'une capacité théorique de 10 000 tonnes de viande par an possède un atelier de fabrication de farines animales. Les viandes saisies, le sang et les os sont transformés en farine de viande, de sang, en poudre d'os. Les quantités actuellement produites sont insuffisantes. L'abattoir n'atteint pas sa capacité d'abattage et il n'existe pas un service d'équarrissage pouvant approvisionner l'atelier en matière première. En 1971, les quantités de farines animales produites ont été les suivantes :

Farine de viande	1 750 kg
Farine de sang	2 350 kg
Poudre d'os	11 702 kg

Soit un total de 15 802 kg

Le tonnage des sous-produits d'abattoir est donc

assez faible. Dans les perspectives d'avenir la production qui peut être portée à 45 tonnes ne couvrira même pas les besoins nationaux.

Les prix de cession de ces sous-produits sont les suivants :

Farine de viande	80 FM
Farine de sang	60 FM
Poudre d'os	45 FM/kg

I.7. Les sous-produits de la pêche

Les sous-produits de la pêche ont deux origines :

- la conserverie de poisson de Mopti,
- les déchets de poissons fumés et séchés dans les zones de pêche non encadrées.

I.7.1. La conserverie de Mopti

L'Opération pêche installée à Mopti a une conserverie de poisson qui produit des filets de « capitaine » fumés, des sardines. Les déchets comprennent les têtes et les arêtes qui sont récupérées et soumis à une cuisson prolongée dans une chaudière permettant de séparer l'huile du résidu qui, séché, donne du granulé qu'on transforme en farine de poisson.

I.7.2. Les déchets de poissons des zones non encadrées

Le long de la vallée du Niger vivent de nombreux pêcheurs qui drainent vers les centres de consommation des tonnages importants de poissons séchés au soleil ou fumés. Les méthodes de traitement et de conditionnement entraînent des déchets importants qui sont vendus au Centre de Recherches Zootechniques de Sotuba, Niono et Centre Avicole). Les quantités pouvant être récupérées pour l'alimentation des animaux sont estimées à environ 440 tonnes par an.

L'analyse bromatologique de quelques échantillons est donnée en annexe.

Le poisson séché est vendu à 60 FM/kg rendu à Bamako.

I.8. Autres sous-produits

Nous citons ici pour mémoire les drêches de la fabrication artisanale de bière locale (dolo) avec du mil ou du sorgho germé, les sons de mil de sorgho et de maïs issus des moulins artisanaux ou du pilage de ces céréales pour l'extraction du son. Ces aliments d'une bonne valeur fourragère, n'ont pas fait l'objet d'enquête sérieuse. On peut cependant noter qu'ils sont intégralement utilisés pour l'alimentation des moutons de case, des vaches laitières et des volailles. Ils peuvent constituer un appoint fourrager non négligeable dans un programme d'embouche paysanne. Nous donnons dans le tableau en annexe la valeur bromatologique d'un échantillon de son de mil prélevé à Mopti (Coulomb), enquête du troupeau, dans l'étude du Développement de l'Élevage en 5 régions.

I.9. Bilan général

Le tableau en annexe récapitule les divers sous-produits et l'évolution prévisible des quantités compte tenu des objectifs de production agricoles. Les teneurs en énergie et en matières azotées digestibles ont été calculées en prenant les valeurs moyennes ci-dessous par kilo.

Aliments	UF/kg	MAD : g/kg
Paille de riz	0,30	0
Bouts blancs de canne ...	0,15	5
Fanes d'arachide	0,40	6
Son de riz	0,32	31
Farine basse de riz	1,10	70
Mélasse de canne	0,75	10
Graines de coton	1,10	105
Tourteau d'arachide	0,92	280

Farine de viande	1,07	489
Farine de sang	0,68	592
Poudre d'os (porc)	0,40	262
Farine de poisson fumé ..	0,81	592

Il est évident que la valorisation d'un disponible fourrager aussi important par l'élevage améliorera considérablement nos productions animales. Il s'agit d'une option économique qui doit être fondée sur une analyse approfondie des différentes possibilités d'exploitation de cette richesse nationale. C'est cette question que nous voudrions maintenant aborder en rassemblant ici quelques données économiques relatives à l'utilisation de ces aliments.

II. — DESTINATION ACTUELLE DES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS ET ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE LEUR UTILISATION DANS L'ALIMENTATION DES ANIMAUX

II.1. Destination actuelle

Les sous-produits agro-industriels du Mali connaissent trois emplois : exportation, alimentation animale, source de matière première pour certaines industries.

II.1.1. Sous-produits exportés

Ce sont les graines de coton et les tourteaux d'arachide et de coton.

Les graines de coton sont généralement exportées par la S.O.M.I.E.X. vers la France et le Japon. Les prix moyens à l'exportation sont les suivants :

F.O.B. Abidjan	27 667 FM/tonne
F.O.B. Dakar	27 860 FM/tonne

L'huilerie de Koulikoro paie la graine à 13 516 FM/tonne tandis qu'elle est cédée à l'élevage à 7 516 FM la tonne. Notons que les quantités livrées aux Centres Zootechniques et aux ateliers d'embouche bovine de l'Office du Niger ont été limitées jusqu'ici à quelque 2 000 tonnes par an.

Le tourteau d'arachide : Il est exporté vers la Côte-d'Ivoire, la France, l'Allemagne Fédérale et la Suisse. Le prix à l'exportation varie entre 51 000 et 53 000 FM/tonne F.O.B. Abidjan. Les prix intérieurs sont 20 FM/kg pour les Centres Zootechniques et 28 FM pour les autres clients.

II.1.2. Les sous-produits destinés aux industries de transformation

Les graines de coton : Une partie de ce sous-produit est destinée à l'usine de Koulikoro qui va produire du tourteau de graines de coton décortiquées et dont la valeur alimentaire est supérieure à celle de la graine : 1,02 UF/kg et 373 g de MAD environ d'après KELLNER.

La mélasse : Elle est utilisée à Dougabougou pour la fabrication d'alcool. La capacité théorique de la fabrique est de 700 000 litres, mais la production jusqu'ici tourne autour de 300 000 litres en raison des difficultés rencontrées pour le placement de l'alcool à l'extérieur. Actuellement les demandes de la clientèle étrangère ont augmenté. La Pharmacie Populaire exporte l'alcool à 78 F CFA le litre (156 FM). La sucrerie de Sérivala ne prévoit pas de fabrique d'alcool. Les besoins théoriques de l'usine actuelle (2 800 t) en mélasse, seront largement couverts par les deux sucreries laissant encore un disponible au moins égal à 5 000 tonnes.

II.1.3. Les autres sous-produits

Ils sont partiellement utilisés en alimentation des animaux (paille, fanes d'arachide, bouts blancs de

canne) ou totalement consommés (issus du riz, farines d'abattoirs).

II.2. Aspect technique de l'utilisation des sous-produits agro-industriels

L'alimentation rationnelle des animaux a fait largement appel aux sous-produits dans les pays d'Europe et d'Amérique : tourteau d'arachide, de coton, sons des céréales, sous-produits d'abattoirs, etc. Dans la plupart des pays de l'Afrique de l'ouest, la composition des provendes pour les volailles, porcs, vaches laitières, comporte des sous-produits quand ils sont disponibles.

L'utilisation massive de ces stocks de fourrages dans les unités modernes de production animale ne fait que démarrer, et cela grâce aux travaux de recherches effectués au cours des dix dernières années. Les travaux se sont intéressés aux aspects les plus divers (valeur bromatologique, composition des rations, consommation par le bétail tropical et efficacité dans l'embouche).

Les chercheurs de l'I.E.M.V.T. (CALVET, VALENZA), ont étudié les rations à base de coques d'arachide mélassées à 15-20 p. 100 et supplémentées par des sons, des farines de céréales ou de l'urée. Des performances de plus de 1 000 g de grain journalier en 4 mois ont été enregistrées chez les bovins de race Zébu Gobra. Ces mêmes auteurs ont expérimenté d'autres régimes comportant du tourteau d'arachide, des graines de coton, de l'urée, des céréales et des sons. Les gains journaliers obtenus sur N'Dama, Djakoré, Zébu Gobra et Zébu Maure se situent entre 809 g et 1 152 g.

Au Mali, dans le cadre de la préparation du dossier de factibilité pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono, ANDREA FASOLA, en collaboration avec les techniciens de la Station du Sahel a conduit une expérience d'embouche intensive des bœufs de 4-5 ans de race peule et maure en utilisant une ration comportant de la paille de riz, du son et de la farine basse de riz, des graines de coton et de l'urée. Des gains de poids de 1 100 g par jour ont été réalisés en 60 jours.

Depuis 1968, nous avons expérimenté à la Station du Sahel et à la sucrerie de Dougabougou, diverses rations à base de paille de riz ou de bouts blancs de canne comme fourrage, grossiers et concentrés, comprenant graines de coton et son, et farine de riz mélassé, urée. En embouche intensive, des gains de poids de plus de 800 g ont été obtenus en 120 jours. En embouche, sur pâturages naturels supplémentés, de jeunes taurillons de 18 à 24 mois atteignent un croît quotidien moyen de 476 g sur une période de 12 mois.

Il convient de relever quelques indices de consommation forts intéressants :

Expérience sur Gobra avec coque d'arachide mélassée : 7,04 UF (I.E.M.V.T.) ;

Expérience sur Zébu Maure et Peul avec paille de riz et graines de coton farine basse de riz : 7,21 UF (Station du Sahel et 7,04 UF, FASOLA) ;

Expérience sur Zébu Peul et Maure avec bouts blancs de canne et graines de coton mélassées : 10,10 UF (Station du Sahel).

Ces résultats techniques dont l'amélioration fait l'objet des travaux dans divers instituts de recherches en Afrique Occidentale ont déjà permis de lancer des ateliers d'engraissement intensif dans certains pays : Sénégal, Mali. Au Mali, l'Office du Niger vient d'installer deux feed-lots à Dougabougou et à Molodo, dont l'alimentation est à base de sous-produits agro-industriels (paille de riz, bouts blancs de canne, farine basse de riz, mélasse et graines de coton). La capacité annuelle des deux ateliers, qui

était de 2 500 têtes par an sera portée à 6 000 têtes au cours de la campagne 1973-74.

On peut donc conclure que l'aspect technique de l'utilisation des sous-produits agro-industriels dans la modernisation de la production de viande bovine dans nos pays ne pose plus des problèmes insurmontables. Même s'il reste quelques questions relatives aux structures de production (embouche industrielle ou embouche paysanne) et à la taille optimale des unités de production, l'on doit reconnaître que les goulots d'étranglement les plus importants sont d'ordre économique.

II.3. Aspect économique de l'utilisation des sous-produits agro-industriels dans les productions animales

Si la transformation en protéines animales des fourrages que nous venons d'énumérer, paraît techniquement réalisable, il reste à le faire de façon économique. En effet, la modernisation des productions animales doit contribuer au développement économique d'un pays comme le Mali où l'élevage constitue l'une des principales ressources d'exportation. L'insertion de structures modernes de production dans des circuits traditionnels peu organisés ne manque pas de poser des problèmes dont la solution conditionne l'avenir de ces structures de production. Les facteurs économiques qui influenceront sur le développement de la nouvelle technique sont : le prix de l'animal maigre adulte ou du jeune animal, le coût des installations et du transport, le prix de la viande.

II.3.1. Le prix de l'animal

Il connaît au Mali des variations saisonnières importantes. Il est encore trop tôt pour préciser l'évolution de ce prix face au besoin des ateliers d'embouche.

De 1969 à 1973 le prix des animaux achetés par l'Office du Niger est passé de :

12 500 FM à 14 000 FM pour les jeunes de 18 à 24 mois ;

22 500 FM à 28 000 FM pour les adultes de 4 à 5 ans ;

32 500 FM à 36 000 FM pour les adultes de 6 à 10 ans.

La demande des ateliers étant encore faible, il faut s'attendre à des augmentations dès que le volume du bétail par les centres d'embouche augmentera, sans qu'il soit possible de dire avec suffisamment de précision dans quelles fourchettes se situeront les hausses de prix. Un facteur de stabilisation peut être constitué par la conversion partielle de la qualité du bétail exporté, si les marchands exportateurs donnent leur préférence aux animaux engraisés comme c'est déjà amorcé avec ceux sortis des feed lots de l'Office du Niger.

II.3.2. Les installations

En embouche industrielle comme paysanne, les installations doivent être simples, fonctionnelles et réalisées avec du matériel local robuste (bois de teck, ronier). Il peut être parfois économique d'utiliser les matériaux de récupération (fers, tôles, etc.).

II.3.3. Le prix de la viande

Il est l'un des facteurs le plus important. Les prix officiels actuellement appliqués au Mali sont bas, même pour la production traditionnelle de viande : (275 FM/kg de viande avec os, 300 FM/kg sans os). Ils peuvent constituer un frein dans le cadre d'une production moderne de viande où les coûts de production malgré certains facteurs favorables peuvent atteindre facilement la limite de l'irréductible. L'O.M.

B.E.V.I. étudie actuellement des mesures tendant à résoudre cette question de prix. A titre indicatif nous donnons dans le tableau ci-dessous les coûts de production obtenus avec quelques régimes alimentaires à Dougabougou. Il convient de noter que le prix des graines de coton est très bas. Dans le présent calcul il s'agissait de la production de l'Office du Niger dont le coût rendu à l'atelier était de 8 FM.

Par ailleurs, dans l'étude des avantages à l'exportation ou à la consommation intérieure, le prix de référence est celui de l'exportation.

Le prix de revient du kilo de viande a été le suivant :

Lot I : 300 FM, poids moyen de carcasse : 168,57 kg ;
Lot II : 330 FM, poids moyen de carcasse : 164,25 kg ;
Lot III : 290 FM, poids moyen de carcasse : 166,80 kg ;
Lot IV : 315 FM, poids moyen de carcasse : 156,60 kg ;
Lot V : 300 FM, poids moyen de carcasse : 168,40 kg.

De meilleurs résultats économiques ont été obtenus par l'Office du Niger au cours de la campagne de production 1972-1973 avec des poids de carcasse compris entre 180 et 235 kg. Il reste cependant évident que le prix de 300 FM/kg de viande sur pied ne permet pas de commercialiser cette production au prix officiel actuellement en cours. C'est pourquoi elle est vendue dans les boucheries modernes tenues par la S.O.M.B.E.P.E.C. à un prix plus rémunérateur, ou exportée sur les marchés extérieurs.

A moins d'une modification de la politique des prix de la viande en faveur d'un paiement à la qualité, le marché intérieur ne permet pas de valoriser les animaux engraisés.

Les marchés extérieurs par contre peuvent offrir des perspectives plus intéressantes. En effet les animaux engraisés fort demandés sur les marchés des Ivoiriens et Ghanéens, ont pu être vendus à Abidjan en 1972 à un prix variant entre 45 000 et 55 000 F C.F.A. par bovin de 380 à 420 kg. Le bétail traditionnel de type export est vendu à 30 000-40 000 F C.F.A. Pour les mêmes frais d'exportation le marchand commercialisant du bétail engraisé réalise un bénéfice moyen de 30 000 FM si l'on prend les valeurs moyennes de 70 000 FM l'animal type export traditionnel et 100 000 FM l'animal engraisé. Bien qu'il ne soit pas prudent de tabler sur le prix dans l'évaluation économique de l'embouche bovine, on peut affirmer que la conjoncture que traverse actuellement l'élevage sahélien et le déficit croissant de la viande dans le monde et en Afrique favoriseront dans les pays d'élevage le développement de structures susceptibles de mieux valoriser les sous-produits exportés. Une telle évolution conçue dans le cadre d'une stratégie globale de développement de l'élevage peut exercer à long terme une influence décisive sur la transformation et la productivité de l'élevage pastoral sahélien.

Quelques mots maintenant sur les grandes lignes d'une telle stratégie tendant à valoriser au maximum nos ressources fourragères disponibles.

III. — STRATEGIE GENERALE DE L'UTILISATION DU DISPONIBLE FOURRAGER EN VUE DE LA MODERNISATION DE NOS PRODUCTIONS ANIMALES

La sécheresse exceptionnelle de 1972 vient de rappeler la fragilité de l'élevage pastoral sahélien maintenu grâce à un équilibre instable entre l'animal et son milieu et facilement rompu par l'un des facteurs de variation suivants : augmentation numérique du cheptel, diminution des ressources alimentaires. La plupart des pays sahéliens sont préoccupés par la

recherche de voies et moyens permettant de mieux exploiter l'espace pastoral du Sahel. L'utilisation de ressources fourragères venant des industries de transformation constitue un des volets importants des facteurs d'amélioration de cet élevage. Une fois prise la décision de valoriser par les productions animales ce disponible fourrager, les grandes lignes d'action sont les suivantes en ce qui concerne les bovins :

1) Exploitation précoce des mâles à sortir du troupeau à 12-18 mois et leur élevage en embouche dans des structures d'accueil (ranch d'embouche paysanne). En conséquence amélioration des facteurs de multiplication du troupeau sahélien, par décharge des pâturages et augmentation en fonction de la capacité des pâturages des femelles reproductrices ;

2) Création de structure moderne en aval de cet élevage sahélien : ranch, atelier d'engraissement intensif, embouche paysanne. L'installation des unités d'embouche industrielle doit se faire en fonction du disponible en bétail mais surtout en fonction de la concentration des ressources alimentaires. Dans cette optique la zone de l'Office du Niger offre les conditions idéales pour le développement d'une embouche aussi bien industrielle que paysanne. Les ressources fourragères de cette zone sont constituées surtout par des aliments énergétiques, qu'il faut valoriser par l'apport d'aliments protidiques qui peuvent être des sous-produits (graines de coton, tourteau) ou des fourrages cultivés (*Phaseolus lathyroides* ou légumineuses adaptées au milieu) ;

3) Orientation de nos exportations de bovins sur pied et de viande bovine vers une marchandise de qualité par substitution progressive du bétail engraisé traditionnellement exporté. Il est encore trop tôt pour dire à quel rythme se fera cette évolution et quel volume de bétail sera concerné aux différentes phases. Les exportations de bovins en 1972, selon les estimations du Service de l'élevage, se sont situées entre 130 000 et 150 000 têtes. Il est certain que ce chiffre doit diminuer dans les années à venir en raison des effets de la sécheresse. En retenant le chiffre moyen de 140 000 et en lui appliquant une réduction de 60 p. 100, nos exportations ne porteraient plus que sur 56 000 têtes environ. En admettant un poids moyen de carcasse de 120 kg par zébu, les 56 000 bovins correspondent à 6 720 tonnes de viande. Par l'engraissement donnant des carcasses de 180 kg, le tonnage de viande pour le même effectif serait de 10 080 tonnes. La production de ces animaux nécessiterait environ 17 000 tonnes de graines de coton.

Une telle évolution ne peut se faire qu'avec le concours des professionnels du bétail et de la viande.

C'est pourquoi les pouvoirs publics maliens attachent une importance particulière à l'insertion de cette couche sociale dans les structures modernes de production et de commercialisation de bovins et viande bovine, par l'introduction du crédit dans la production animale ;

4) Développement de l'embouche paysanne dans les zones de développement agricole fortement encadrées (zone opération coton, opération arachide, opération riz, Office du Niger) ;

5) Développement des autres productions animales : volailles, porcs, productions laitières par l'utilisation des sous-produits d'abattoir, de pêche et du tourteau d'arachide. La création d'une usine d'aliments du bétail pouvant fabriquer des aliments concentrés azotés ou des aliments complets constitue dans ce cadre une nécessité. Il est certain que le ravitaillement en céréales peut poser des difficultés à la réalisation d'un tel projet. Mais conçu dans le cadre d'une évolution globale du secteur de production animale, la priorité qu'il requiert doit orienter les productions céréalières vers la satisfaction de ce besoin. Si on recherche les productions animales sus-

ceptibles d'être réalisées par une politique tendant à une consommation intégrale de nos sous-produits, on constate que le déficit se situe au niveau de l'apport énergétique pour les porcs et volailles et des produits pour les bovins.

Il s'agit bien sûr d'un schéma théorique dont la réalisation pose de nombreux problèmes socio-économiques. L'exportation des sous-produits rapporte actuellement plus d'un milliard de francs maliens par an. La reconversion de cette valorisation traditionnelle est conditionnée à des mutations profondes de nos méthodes d'élevage et d'exportation du bétail. Tous les grands projets du développement de l'élevage élaborés ou en cours d'élaboration au Mali sont conçus dans l'optique de cette nouvelle stratégie et leur réalisation doit aboutir à l'amélioration de la productivité de notre élevage.

CONCLUSION

1) L'existence de nombreux sous-produits agro-industriels au Mali et les perspectives de leur augmentation constituent des facteurs favorables à une amélioration des productions animales. Leur localisation géographique et leur coût relativement bas en rendent la transformation en protéiques animales assez rentable pour le pays.

2) Les recherches effectuées ces dernières années par l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux au Sénégal, au Cameroun, en

Côte-d'Ivoire et par l'Institut d'Économie Rurale au Mali ont montré que le bétail tropical pouvait répondre favorablement aux techniques rationnelles d'alimentation.

La poursuite de certaines recherches de base (digestibilité des fourrages tropicaux, physiologie et métabolisme chez nos zébus) doit permettre d'élargir encore le front de la valorisation de stocks considérables d'aliments jusqu'ici gaspillés ou mal exploités.

3) La nécessité pour les pays sahéliens de grand élevage d'accroître leur production de viande malgré la catastrophe causée au cheptel par la sécheresse exceptionnelle de 1972, leur impose d'élaborer rapidement une stratégie du développement de l'élevage dans laquelle les structures modernes de production appuyés sur l'existence des sous-produits agro-industriels, trouveront leur insertion. La valorisation maximale de ces aliments représente dans cette stratégie une première étape, la production fourragère intensive devant constituer la deuxième étape pour garantir le développement d'un élevage à plus grande productivité.

4) Ces mutations souhaitables dans les pays sahéliens seront les résultats des efforts des techniciens, économistes, des institutions de financement. Elles seront surtout le plus beau fruit d'une coopération régionale dans tous les domaines et à tous les niveaux entre pays de la côte et pays de l'intérieur. Et c'est sur l'espoir que ces efforts soient entrepris de part et d'autre et nous permettent de contribuer plus efficacement à la lutte contre la faim protéinique et le sous-développement, que je voudrais conclure cet exposé.

1

Coût de la production ajoutée.

Poste des dépenses	Régime I Gain de poids 3.885 kg		Régime II Gain de poids 3.223 kg		Régime III Gain de poids 2.900 kg		Régime IV Gain de Poids 3.080 kg		Régime V Gain de poids 3.105 kg	
	Total	par kg	Total	par kg	Total	par kg	Total	par kg	Total	par kg
Amortissement	29.430	7,58	30.320	9,48	27.250	9,40	29.430	9,62	28.340	9,12
Alimentation	319.920	82,35	419.415	130,05	206.254	71,12	287.390	93,92	341.194	109,89
Personnel	21.365	5,49	130.050	40,32	120.125	41,42	129.735	42,40	116.870	37,64
Frais vétérinaires et divers	17.712	4,55	18.984	5,89	17.550	5,05	18.954	5,19	17.056	5,48
Pertes	41.796	10,75	50.400	15,63	31.025	27,83	37.231	12,17	19.703	6,35
Frais généraux 10 %	53.012	13,66	64.937	20,14	45.220	15,58	50.274	16,42	52.316	16,85
Totaux	483.235	124,38	714.316	221,48	497.424	171,51	553.014	180,72	576.479	185,34

**Evaluation des sous-produits agro-industriels disponibles et leurs valeurs nutritives
et évolution (milliers d'unités fourragères et tonnes de M.A.D.).**

Aliments	1973 - 1974			1974 - 1975			1975 - 1976			Sources de production
	Poids (en t)	Milliers U.F.	M.A.D.	Poids (en t)	Milliers U.F.	M.A.D.	Poids (en t)	Milliers U.F.	M.A.D.	
Paille de riz	130.000	41.500	0	140.000	44.750	0	150.000	48.000	0	Office du Niger
Son de riz	1.220	391	44	1.345	430	48	1.480	474	53	-d°-
Farine basse de riz	1.880	2.068	132	2.080	2.290	146	2.290	2.510	150	-d°-
Bouts blancs de canne	44.000	6.600	220	48.000	7.200	240	115.000	22.500	575	-d°-
Mélasses de canne	2.100	1.575	21	2.100	1.575	21	5.000	3.741	50	-d°-
Son + farine de riz	340	238	18	450	315	24	550	385	28	Opération riz Mopti
Graines de coton	51.150	46.500	4.883	51.150	46.500	4.883	51.150	46.500	4.883	C.F.D.T.
Tourteau d'arachide	27.000	24.840	7.560	27.000	24.840	7.560	27.000	24.840	7.560	SEPM Koulikoro
Sous-produits d'abattoir	45	39	24	45	39	24	45	39	24	Abattoir frigorifique
Sous-produits de pêche	500	565	181	500	565	181	500	565	181	Mopti, Diaro, San
Fanes d'arachide	112.130	44.850	720	120.400	46.160	770	134.070	53.630	860	Ensemble des zones à arachide
Totaux	370.365	169.166	13.803	393.070	176.664	13.897	487.085	203.184	14.365	

Aliments	1976 - 1977			1977 - 1978			Sources de production
	Poids (en t)	Milliers U.F.	M.A.D.	Poids (en t)	Milliers U.F.	M.A.D.	
Paille de riz	160.000	51.200	0	88.000	57.500	0	Office du Niger
Son de riz	1.610	515	59	1.770	566	63	-d°-
Farine basse de riz	2.485	2.740	174	2.730	3.000	191	-d°-
Bouts blancs de canne	115.000	22.500	575	115.000	22.500	575	-d°-
Mélasses de canne	5.000	3.741	50	5.000	3.741	50	-d°-
Son + farine de riz	665	465	37	760	532	40	Opération riz Mopti
Graines de coton	51.150	46.500	4.883	51.150	46.500	4.883	C.F.D.T.
Tourteau d'arachide	27.000	24.840	7.560	27.000	24.840	7.560	SEPM Koulikoro
Sous-produits d'abattoir	45	39	24	45	39	24	Abattoir frigorifique
Sous-produits de pêche	500	565	181	500	565	181	Mopti, Diaro, San
Fanes d'arachide	147.880	59.150	950	161.200	64.480	1.030	Ensemble des zones à arachide
Totaux	511.335	212.255	14.493	445.155	224.253	14.597	

Avec le déficit pluviométrique, les prévisions ne seront certainement pas réalisés. En particulier le stock de graines de coton disponible, après prélèvement des semences, ne dépassera pas 15 000 tonnes.

Sous-produits disponibles pour embouche bovine.

Aliments	1973 - 1974		1974 - 1975		1975 - 1976		1976 - 1977		1977 - 1978	
	Milliers d'U.F.	Tonnes de M.A.D.								
Paille de riz	41.500	0	44.750	0	48.000	0	51.200	0	57.500	0
Son de riz	391	44	430	46	474	53	515	59	566	63
Bouts blancs de canne	6.600	220	7.200	240	22.500	575	22.500	575	22.500	575
Fanes d'arachide	44.850	720	48.160	770	53.630	860	59.150	950	64.480	1.030
Mélasses de canne	1.575	21	1.575	21	3.741	50	3.741	50	3.741	50
Graines de coton	46.500	4.883	46.500	4.883	46.500	4.883	46.500	4.883	46.500	4.883
Totaux	141.416	5.888	148.615	5.962	174.845	6.421	183.606	6.517	195.267	6.601

Production de viande estimée.

Caractéristiques	1973-1974	1974-1975	1975-1976	1976-1977	1977-1978
Nombre d'U.B.T. engraisés	132.800	139.330	183.300	171.140	181.780
Poids vif (t)	47.800	50150	58.790	61.610	65.435
Poids de viande (t)	25.800	27.000	31.700	33.300	35.300
M.A.D. nécessaire (t)	8.785	9.195	10.778	11.295	11.988
Déficit en M.A.D. (t)	2.877	3.233	4.357	4.779	5.394

Hypothèses : + 10 U.F. et 600 g de M.A.D. par kg de gain de poids vif
+ bovins de 250 kg gagnant 100 kg de poids en 140 jours
+ rendement = 54 p. 100.

Valeur bromatologique de quelques échantillons.

Prélèvements Analyse	Paille de riz		Bouts blancs de canne		Tourteau d'arachide IEMVT	Fanes d'arachide C.N.R.I.Z. SOTUBA		Farine de poissons SEGDU	Son de mil IEMVT	Tourteau de coton IEMVT
	14	294	344	325		IEMVT	SOTUBA			
	Humidité (p.100 de la mat.brute)	5,00	3,50	81,90	68,60	6,30	12,50	4,44	-	8,25
Matière sèche	95,00	96,50	18,10	31,40	93,70	87,50	95,56	92,60	91,75	92,60
Matières protéiques brutes . .	2,33	1,83	5,43	5,74	34,95	12,90	11,96	66,76	12,88	41,50
Cellulose	36,30	35,95	34,75	32,50	10,20	23,30	23,84	1,40	4,55	10,70
Matière grasse	1,05	1,07	1,58	0,95	8,24	1,80	3,06	13,89	8,47	7,70
Matières minérales totales . .	15,98	12,27	8,35	7,17	7,68	11,20	7,80	15,14	7,15	-
Extractif non azoté	39,33	8,83	49,68	53,64	32,63	51,00	53,35	-	58,70	26,50
Insoluble chlorhydrique	11,71	0,24	4,13	3,70	3,20	2,10	7,08	1,22	3,92	-
Calcium	0,293	0,22	0,28	0,21	0,126	1,86	1,10	3,86	0,13	0,21
Phosphore	0,072	0,048	0,178	0,120	0,349	0,113	0,23	2,26	0,468	1,10
Potassium	1,98	2,24	1,87	1,70	1,08	1,62	-	1,12	0,80	-
Magnésium	0,117	0,10	0,14	0,19	0,328	0,62	-	0,13	0,23	-
Sodium	-	-	-	-	-	0,009	-	-	-	-
M.A.D./kg	-	-	0,10	0,21	280	8,8	-	572	-	340
Bovin	-	-	-	-	-	-	-	592	-	353
Porc	-	-	-	-	-	-	-	8,1	0,96	0,99
U.F./kg	0,35	0,44	5	11	0,92	0,80	0,82	9,5	-	0,80
Bovin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M.A.D.	-	-	48	52	315	-	-	-	102	-
U.F.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INCIDENCE DE L'IMPLANTATION ET DE LA DIFFUSION DES CULTURES INDUSTRIELLES SUR L'ALIMENTATION DU BETAIL AU CAMEROUN

E. ENGUELEGUELE

RESUME

La création au Cameroun d'un élevage moderne est décidée. Céréales et racines existent mais sont consommées par l'homme. La culture du coton s'est largement développée dans le Nord. La production annuelle de tourteau pourrait atteindre 35 000 tonnes. La canne à sucre alimente la sucrerie de Mbandjock, auprès de laquelle un centre d'embouche pourrait être créé. La culture du blé est possible dans le Nord et l'Adamaoua. Elle pourrait donner des sons pour l'embouche. La politique de l'élevage visera d'abord à utiliser ces sous-produits disponibles plutôt que de les exporter. Des campagnes de complémentation alimentaire de saison sèche vont être entreprises. Des coopératives d'emboucheurs seront créées. *Un essai de complémentation de saison sèche est décrit : il s'est révélé profitable.*

SUMMARY

Effects of the establishment and spreading of industrial crops on cattle feed in the Cameroon

It has been decided to create modern husbandry in the Cameroon. Cereals and roots do exist but are consumed by man. Cotton growing has broadly developed in the North. The annual cattle-cake production might reach 35,000 tons. Sugar cane supplies the Mbandjock sugar factory, near which a fattening centre could be created. Wheat growing is possible in the North and the Adamaoua. This could provide bran for fattening. The livestock policy is firstly aimed at using these available by-products rather than exporting them. Supplemental feed campaigns in the dry season will be undertaken. Fattening co-operative societies will be created. A *supplemental feed test* in the dry season is described — it is proved to be profitable.

1. — POSITION DU PROBLEME

« Notre action s'orientera vers l'amélioration de la qualité de l'élevage traditionnel et la création d'un secteur moderne d'élevage intensif. »

Le cadre dans lequel devaient être menées les recherches zootechniques au cours du III^e Plan Quinquennal de Développement Economique et Social du Cameroun, était ainsi défini en 1971 par le Chef de l'Etat.

Si la plupart des problèmes posés par l'avènement de ce secteur moderne d'élevage intensif ont été effleurés et dégrossis dans nos laboratoires, celui ayant trait à l'alimentation occupera pendant de nombreuses années encore, les techniciens œuvrant pour la promotion de notre élevage. Ceci donne la mesure du problème. C'est que, sous les tropiques, d'une façon générale, le menu présenté classiquement en pareil cas est commun à l'animal et à l'homme, à une époque où le spectre de la faim dans le tiers monde angostise ceux qui ont la lourde mission de planifier les ressources alimentaires sur notre planète.

Le comportement des principales races zébus du Nord-Cameroun aux techniques modernes d'alimentation intensive apparaît aujourd'hui comme une chose bien connue.

En ce qui concerne les races zébus de l'Adamaoua, les recherches systématiques entreprises dans ce domaine depuis 1969 à Wakwa, ont établi les excellentes dispositions de notre bétail à l'engraissement.

Diverses rations ont été essayées, divers niveaux de production expérimentés.

Des croisements améliorateurs faisant intervenir par insémination artificielle des races bovines françaises sont expérimentés chez nous depuis 5 ans, en vue de produire des Métis Taurins précoces ou semi-précoces.

L'étude des pâturages de l'Adamaoua et des possibilités fourragères des plantes indigènes ou introduites a donné lieu à la mise au point de techniques intensives de production herbagères et fourragères, dont certaines sont passées au stade de la vulgarisation.

L'alimentation intensive de finition tout comme l'alimentation de soutien en saison défavorable ne soulèvent plus qu'un seul problème et non des moindres : c'est celui de l'indispensable complément, le complément qu'il faut pour donner le « coup de pouce », ou pour « faire passer la mauvaise saison ».

Classiquement et d'une façon générale, les systèmes mondiaux d'alimentation du bétail sont fondés sur la distribution d'aliments à haute valeur énergé-

tique, utilisés seuls ou en association, pour compenser mutuellement d'éventuels déficits. Parmi ces aliments, les céréales constituent l'élément de base, avec les tubercules pour la confection des concentrés qui font si cruellement défaut à notre élevage, étant donné le faible niveau de production de notre agriculture qui couvre tout juste les besoins alimentaires des populations.

Il est hors de doute qu'il faudrait des décennies pour que cette agriculture atteigne un stade de production autorisant des excédents en céréales et tubercules importants et transférables pour l'engraissement des animaux.

Or les besoins en viande sont pressants : nous ne pouvons pas attendre aussi longtemps.

Il est donc urgent de connaître rapidement le potentiel de nos régions en matière de cultures industrielles dont la production, transformée sur place, est susceptible de fournir à notre élevage des sous-produits de haute valeur alimentaire.

II. — PROBLEMES POSES PAR LE CHOIX DES ALIMENTS DESTINES A L'ENGRAISSEMENT DES ANIMAUX AU CAMEROUN

Une foule de produits indigènes sont théoriquement susceptibles d'être donnés aux animaux comme aliments pour favoriser leur engraissement : les céréales (maïs, mils et sorgho), les tubercules (manioc), les sous-produits agro-industriels (tourteaux de coton, mélasse de canne à sucre, farines basses de riz) ont été essayées de façon systématique à Wakwa avec des résultats toujours très bons.

Malheureusement, la plupart de ces produits constituent la base de l'alimentation des populations, dans une agriculture où les problèmes urgents qui se posent en matière de cultures vivrières ne sont pas précisément des problèmes d'abondance, les aléas climatiques et le caractère archaïque de l'exploitation perpétuant une situation de disette chronique.

En ce qui concerne les sous-produits industriels, ils sont :

— soit peu abondants, ce qui résulte du faible niveau de production actuel : c'est le cas du tourteau de coton ; la situation est caractérisée ici par une incertitude permanente et par la trop grande fréquence des périodes de pénurie,

— soit peu ou pas valorisés par le bétail : c'est le cas des farines basses de riz de Yagoua et de la mélasse de Mbandjock, ce qui résulte des distances importantes qui séparent les zones de production de celles de consommation, laissant ainsi inexploités des aliments de haute valeur énergétique.

III. — INCIDENCE DE L'IMPLANTATION ET DE LA DIFFUSION DES CULTURES INDUSTRIELLES SUR L'ALIMENTATION DU BETAIL AU CAMEROUN

L'absence d'une production indigène importante de céréales et de tubercules ne constitue donc pas le seul facteur qui paraît limiter dans notre pays le développement de la production intensive de viande.

Une mauvaise utilisation des sous-produits industriels pour les uns, une production insuffisante pour les autres représentent aujourd'hui les facteurs essentiels qui limitent ce développement.

En effet, les céréales et les tubercules ne représentent pas l'unique source d'énergie convertible en protéines animales, constatation qui donne aujourd'hui

d'hui raison à W. DAVIES, Président d'honneur aujourd'hui décédé, de la Fondation Européenne des herbages lorsqu'il soutenait, défendant une toute autre cause que c'était une erreur de nourrir le bétail avec « des concentrés de céréales ». Des études récentes qui se classent parmi les plus importantes de la décennie (T.-R. PRESTON à Cuba) confirmées par divers essais au laboratoire (Philippe LHOSTE et collaborateurs à Wakwa), ont apporté la preuve que le zébu peut être engraisé par d'autres sources énergétiques (mélasse) tirant profit de sa faculté d'utiliser l'azote non protéique (urée à Cuba) : ou alors en corrigeant le déficit protéique de cette denrée par le tourteau de coton (Wakwa).

Par ailleurs, des expériences d'alimentation menées à Wakwa et sur le terrain, ont établi que les races zébus du Nord-Cameroun pouvaient rentabiliser des rations à base de tourteaux et de graine de coton avec des bénéfices parfois considérables.

Des essais d'utilisation des issues de rizerie provenant de Yagoua, dans les rations d'engraissement des zébus de l'Adamaoua ont démontré il y a deux ans et les résultats paraissent prometteurs à tous les égards.

L'existence d'une gamme variée de cultures agro-industrielles parfaitement adaptées au Cameroun, constitue pour l'alimentation du bétail de notre pays un atout. L'exploitation rationnelle de ces cultures et leur transformation sur place fournira à notre cheptel des quantités importantes de sous-produits qui constituent des aliments riches susceptibles de faire passer notre élevage du stade de la cueillette à celui de « l'élevage activité économique ».

1) Culture cotonnière

La culture « cotonnière », locomotive de l'économie du Nord, est inscrite comme opération stratégique dans le III^e Plan Quinquennal, les objectifs en 1976 étant la production de 120 000 tonnes de coton sur 130 000 hectares soit un rendement moyen de 920 kg/hectare. Avec un rendement à l'égrenage de l'ordre de 36,6 p. 100, cette production peut permettre d'espérer 43 920 tonnes de graine en 1976.

Le taux d'extraction variant entre 16 et 19 p. 100, si nous prenons comme chiffre moyen 18 p. 100, on peut ainsi escompter 36 014 tonnes de tourteaux de valeur alimentaire estimée à 1 UF et 350 grammes de MPD au kg de matières sèches.

Avec un indice de consommation moyen de 8 à 9 (jeunes animaux) : nombre d'UF nécessaires pour la production du kg de viande, c'est 4 502 tonnes de viande supplémentaire qui auraient pu être produits en 1976 en tirant profit du coton, dans l'hypothèse que l'ensemble de la production est écoulée à l'intérieur : cette production représente notre déficit en 1969 estimé à 5 800 tonnes de viande.

2) Culture de la canne à sucre

Il existe au Cameroun une industrie sucrière en développement. En 1970-1971, la S.O.S.U.C.A.M. produisait à Mbandjock entre 10 000 et 42 000 tonnes de sucre sur 3 200 hectares (3 750/hectare).

L'objectif de production du complexe est de 20 000 tonnes de sucre pour 1975-1976. D'autre part, la consommation du sucre en année terminale du III^e Plan Quinquennal se situera probablement entre 40 et 50 000 tonnes.

La production nationale représente donc le 1/4 de la consommation et quand l'objectif fixé sera atteint, la production ne couvrira que la moitié seulement de la consommation. C'est pourquoi le III^e Plan Quinquennal prévoit, soit un agrandissement plus important à Mbandjock, soit la création d'un nouveau complexe.

Or, il n'est pas un seul village du Nord-Cameroun où ne se pratique la culture familiale de canne à sucre. D'autre part, le coût de transport de la mélasse produite à Mbandjock rend prohibitive l'utilisation de cette denrée au Nord, denrée qui, comme le montre PRESTON à Cuba, n'est rentabilisée que si elle est utilisée au lieu de la production (distribution « ad libitum »).

Un projet de culture de la canne à sucre dans le nord entre donc bien dans l'objectif du III^e Plan Quinquennal et se justifie par l'importance de la tradition de cette culture, sa rentabilité étant garantie par la possibilité d'exploitation de la mélasse par les animaux de la province.

Il ne resterait qu'à connaître par des études préalables, si cette canne à sucre produite localement, peut être valablement utilisée à des fins industrielles.

Ce projet fera l'objet d'une opération intégrée (Aménagement du nord-est Bénoué, à Garoua). Avec l'augmentation de la capacité de production à Mbandjock, il permettra par la création d'un point de production de mélasse au Nord-Cameroun, l'utilisation rationnelle de cette denrée pondéreuse pour laquelle le transport limite la rentabilité.

Dans le cadre du Plan Viande au Cameroun, la mélasse de Mbandjock trouvera une excellente utilisation dans les ranches voisins de Ndokayo (Ndokayo 1 et Ndokayo 2).

3) Culture du blé

De cette culture industrielle, l'élevage tirera pour l'alimentation du bétail outre les pailles, un avantage pastoral certain résultant des méthodes culturales appropriées, notamment la méthode des cultures dérobées dites « avec plante de couverture » celle-ci pouvant être une plante comestible ou fourragère exploitable.

Au moulin, les sons qui forment la moitié des issus (petits sons, sons moyens, gros sons : sons trois cases) ont eu de tout temps une grande valeur auprès des éleveurs ; l'abondance de la cellulose fait qu'il y a une bonne utilisation directe chez les ruminants. Les protides sont abondants et de haute qualité, les lipides aussi ; la teneur en sels est généralement élevée, sauf le calcium : la valeur énergétique du produit est estimée à 0,7 UF.

Des essais de culture de blé ont été conduits depuis trois ans dans le Nord-Cameroun par la Société Camerounaise de Minoterie (S.C.M.) Des cultures ont été implantées dans deux localités :

- Garoua ;
- Ngaoundéré (Wakwa).

Les résultats ont été assez vite prometteurs à Ngaoundéré, tandis qu'ils se soldaient par un échec à Garoua.

En ce qui concerne Ngaoundéré, il convient de signaler la spontanéité avec laquelle la nature a répondu de façon acceptable à cette culture. De fait, le site de l'Adamaoua est climatiquement favorable.

Il en est résulté une tradition de culture de blé dur, vieille de plus de 20 ans à Wassande, dans un village proche de Ngaoundéré à 80 kilomètres de cette localité, avec des rendements très bons de l'avis des experts.

Les essais entrepris à Wakwa perdent de ce fait leur caractère pionnier. Les avantages pastoraux indéniables susceptibles d'être tirés de cette culture industrielle, militent en faveur de son démarrage et de son extension à grande échelle pour la mise en route d'un grand moulin à Ngaoundéré. Toutefois ce problème se pose de deux façons différentes suivant qu'il s'agit de zones déjà exploitées (périmètre de Wassande) ou de zones vierges.

3.1. Cas du périmètre Wassande

L'occasion unique nous est donnée ici pour faire l'expérience d'une association culture-élevage. Tenant compte du fait que la vocation des populations est essentiellement pastorale, l'encadrement avec des moyens suffisants pourrait se faire dans le sens d'une promotion d'exploitations familiales d'élevage et de cultures, le mode de culture indiqué étant la culture dérobée avec plantes fourragères de couverture : *Stylosanthes gracilis* trouve sur ces sols une écologie exceptionnelle, quand on en juge par l'extraordinaire réussite des champs de vulgarisation que nous avons exécutés dans les villages voisins de Nyambaka.

3.2. Cas de culture sur grandes superficies

Ce sont elles qui seraient le vrai support du grand moulin de Ngaoundéré. Le terrain ne manque pas ; la physionomie des sols de Wakwa se retrouve un peu partout en Adamaoua, l'altitude aussi.

IV. — DEFINITION D'UNE POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT EN MATIERE DE LA PRODUCTION INTENSIVE DE VIANDE

L'orientation prise au III^e Plan Quinquennal de Développement Economique et Social du Cameroun, en matière d'élevage bovin est donc nettement vers une production intensive.

Le spectre d'un déficit de viande au Cameroun est à juste titre insupportable pour un pays actuellement exportateur.

Les dispositions envisagées, devant permettre dans les dix ans de faire honorablement face à la conjoncture qui se dessine tendent toutes vers une meilleure utilisation du disponible local, c'est-à-dire de toutes les sources de protéines et d'énergie disponibles donc transférables pour l'engraissement des animaux au prix de revient le plus bas.

Tenant compte du fait que, qui dit alimentation des ruminants, dit fourrages avant tout au sens large du mot, la place des fourrages à pâturer ou à faucher dans notre politique de développement des productions animales est privilégiée : la vulgarisation chez certains « éleveurs d'avant-garde » des méthodes intensives d'exploitation des pâturages est une des préoccupations du gouvernement.

Notre politique pour la promotion de l'élevage moderne au Cameroun peut dès lors se résumer de la façon suivante :

- politique de l'utilisation des sous-produits,
- politique d'encadrement et d'éducation : vulgarisation intensive des techniques rationnelles d'alimentation du bétail.

1) Politique de l'utilisation des sous-produits industriels

1.1. Au niveau de la production

Elle vise à améliorer l'alimentation du cheptel d'une part en élargissant l'éventail des sous-produits locaux susceptibles d'une transformation économique en protéines animales, d'autre part en favorisant une meilleure utilisation de ces sous-produits par une implantation judicieuse des exploitations agro-industrielles et l'intégration à la base du cheptel aux « opérations agricoles ».

L'intégration du cheptel à l'exploitation agro-industrielle garantira l'écoulement des sous-produits qui, ainsi rentabilisés, participeront effectivement à

l'amortissement du complexe, avec effet sur l'atténuation des écarts des cours.

1.2. Au niveau de la commercialisation

Compte tenu de notre faible production de céréales et de tubercules, notre politique tendra à privilégier la consommation intérieure des sous-produits agro-industriels en limitant la part destinée à l'exploitation par les sociétés agro-industrielles.

Les exportations des sous-produits agro-industriels, source de devises pour l'amortissement du complexe se justifiaient à un moment où ils ne donnaient lieu à aucune utilisation locale. Il devient aujourd'hui inconcevable que le Cameroun dont le cheptel meurt de faim, continue à exporter vers les pays riches ces sources de protéines et d'énergie dont il a besoin pour la réalisation de ses objectifs fondamentaux.

Une péréquation pourrait être étudiée avec les sociétés agro-industrielles opérant au Cameroun.

2) Politique de vulgarisation des techniques rationnelles d'alimentation du bétail

C'est une politique d'éducation des éleveurs. L'animation pastorale, support de cette éducation, fonctionne dans les grandes zones d'élevage depuis le début du III^e Plan Quinquennal avec les moyens suffisants.

En ce qui concerne l'Adamaoua, le Centre de Recherches Zootechniques et Fourragères de l'I.E.M.V.T. au Cameroun est doublé à Wakwa d'une station de production, chargée de vulgariser auprès des éleveurs camerounais les techniques d'alimentation et les schémas de production mis au point par la recherche.

Les campagnes de complémentation collectives des troupeaux traditionnels pendant la saison sèche, organisées au niveau des villages et groupes de villages, ont démarré l'année dernière et seront exécutées de façon systématique tous les ans.

Le complément alimentaire distribué aujourd'hui est le tourteau de coton sur la base de 500 grammes/tête/jour. Les animaux bénéficiant de ce régime sont les jeunes sevrés, les femelles suitées défavorisées par un gros veau à la mamelle, les génisses dans le but de réduire l'âge au premier veau, et enfin les bouvillons de 3 à 4 ans en vue de les maintenir en état pendant la saison sèche, pour une commercialisation au début des pluies.

En ce qui concerne l'embouche, des moyens suffisants sont mis en œuvre en Adamaoua pour amener un certain nombre de commerçants à bétail à finir en saison défavorable, par une alimentation semi-intensive fondée sur la distribution sur savane riche, avec réserves fourragères, d'un complément alimentaire.

Des prairies individuelles de 4 à 5 hectares de *Stylosanthes gracilis* ont été cultivées l'année dernière pour des éleveurs d'avant-garde, à titre de démonstration.

Chaque prairie artificielle était doublée d'une prairie d'herbe de savane de 5 à 10 hectares aménagée spécialement pour la fauche : une haie de trois lignes de barbelés limitant largement l'ensemble, ménageait à l'extérieur des prairies à faucher, une dizaine d'hectares de parcours de bonne qualité à pâturer pendant la saison sèche.

La mise au point de ce système de vulgarisation n'a été rendue possible que par la solution du problème de trésorerie des éleveurs et des commerçants à bétail. La possibilité d'octroi des prêts de campagne comparables à ceux pratiqués aux agriculteurs est en étude par un organisme spécialisé du gouvernement : le F.O.N.A.D.E.R. (Fonds National de Développement Rural), qui pourra ainsi préfinancer l'achat

du tourteau et le stocker dans des entrepôts villageois, de même que le sel, le natron, le matériel agricole.

En ce qui concerne ce secteur intensif en gestation, un certain avenir semble destiné à l'association coopérative des « emboucheurs » au niveau du village ou du groupe de villages, disposant :

- d'un magasin d'entreposage des denrées alimentaires (tourteau, farines basses...) et des produits de première nécessité : sel, natron, pompes pour détiage, insecticides,

- d'un parc de matériel agricole.

Dès lors il n'y aurait plus lieu de multiplier les petites prairies individuelles ; il serait envisagé au contraire, la création dans les principales zones d'élevage, de prairies à grandes surfaces destinées à fournir le fourrage (en bottes pressées de 100 kg) à tous les emboucheurs de la localité.

De telles prairies ont en effet de nombreux avantages :

- possibilité d'atteindre un grand nombre d'éleveurs, au lieu du petit nombre actuellement. Ainsi, pas de particularisme, une saine émulation entre les éleveurs,

- prix de revient moins élevé que la multiplication de petites prairies individuelles qu'il faudrait continuellement entretenir à grands frais,

- suppression de nombreux déplacements : tout le matériel étant sur place pour l'entretien de la prairie, la coupe du fourrage, le stockage et la distribution,

- garantie d'un bon séchage assuré pour une conservation d'une durée illimitée dès le début de la saison sèche,

- transport facile en bottes pressées, encombrement réduit,

- facilité de stockage du fourrage,

- facilité de distribution : bottes de 100 kg (5 kg par bête : 1 botte pour 20 bêtes),

- pas de gaspillage, aucune perte de fourrage, ni sur le terrain, ni à la distribution.

Un projet est en préparation et sera présenté au F.O.N.A.D.E.R. ; le matériel nécessaire envisagé est le suivant pour un groupement d'emboucheurs :

- Tracteur ;

- Charrue ;

- Herse en branchages ;

- Fauchuses ;

- Rateleuses ;

- Boudineuses ;

- Presse à fourrage (le choix de cette presse doit être étudié avec attention : c'est la machine la plus importante de l'entreprise) ;

- Hangars de stockage du fourrage ;

- Hangars de stockage du tourteau ;

- Sel et natron ;

- Matériel de clôture ;

- Véhicules de service ;

- Camions pour la distribution du fourrage et du tourteau ;

- Logements du personnel, etc.

V. — MISE AU POINT D'UN SYSTEME D'ENGRAISSEMENT DU BETAIL FONDE SUR LA DISTRIBUTION D'UN COMPLEMENT ALIMENTAIRE : LE TOURTEAU DE COTON

L'orientation prise par l'agriculture camerounaise dans le cadre de la « Révolution Verte » et qui se concrétise aujourd'hui par la création par le gouvernement des missions de développement des cultures

industrielles (blé au nord, riz dans la plaine des Mboums, canne à sucre, etc.), doit pouvoir mettre à la disposition des éleveurs dans les 10 ans à venir, une gamme variée de sous-produits agro-industriels pour l'alimentation de leurs animaux.

Il appartiendra aux techniciens de mettre au point des schémas d'alimentation simples et vulgarisables susceptibles de faire bénéficier au mieux ces sous-produits à notre élevage.

Ainsi, dans le contexte agro-industriel du Nord-Cameroun, dominé pour le moment par la culture du coton, il est apparu particulièrement intéressant de mettre au point et de vulgariser un système d'embouche simple fondé sur la finition à contre-saison des jeunes bœufs de 3 à 4 ans, par la distribution du tourteau de coton.

L'utilisation du tourteau se justifie ainsi par :

- la simplicité : n'exige aucune préparation,
- le prix : le tourteau produit au nord reste depuis quelques années la denrée la moins chère au Nord-Cameroun pour l'alimentation du bétail.

1) Bases expérimentales du système vulgarisé en Adamaoua

Le protocole initial a été mis sur pied à Wakwa en 1969 par Philippe LHOSTE et Robert DUMAS. Il fut repris à la Station Fourragère de Wakwa par Jacques PIOT en 1971.

Ce schéma de finition basé sur la complémentation sur savane naturelle ayant acquis par sa simplicité notre faveur, fut repris par nous-mêmes en vraie grandeur sur le terrain au cours d'un essai mené pendant la saison sèche 1972-1973 dans le village de Ngaoundéré, dans les conditions du milieu. Cet essai tirait son intérêt de son caractère pionnier : en effet, il n'avait pas encore été exécuté auparavant.

Les résultats obtenus dans les conditions aussi dures, dominées par l'ambiance de saison sèche (feux de brousse), autorisaient d'espérer des performances pondérales très correctes pour peu que l'on modifie le milieu : qualité du pâturage, réserves fourragères, facilité de l'abreuvement.

1.1. Les animaux

Un lot de 10 bœufs zébus de race locale, d'âge compris entre 3 et 4 ans; intégrés dans un troupeau intensif de 50 têtes, sont isolés une heure par jour pendant 85 jours pour recevoir le complément alimentaire (tourteau de coton) distribué dans une auge collective en bois de 6 mètres, placée dans une petite enceinte clôturée avec une auge à pierre à lécher.

Pareils animaux sont élevés 2 à 3 ans de plus pour être commercialisés, comme nous l'avons vu, à 5-6 ans pour un gain pondéral variant de 50 à 100 kg.

Les résultats que nous rapportons dans les tableaux ci-dessous sont relatifs à 9 bœufs, les performances du 10^e n'ont pas été prises en considération pour des raisons de pathologie.

1.2. Consommation

Les animaux sont entretenus dans les conditions extensives de saison sèche avec quelques pailles sur pied sur brûlis.

La récolte est faible, les aliments peut-être riches, mais une énorme énergie de récolte est dépensée. Si pendant les premiers jours, le milieu équilibre dans une bonne mesure les besoins d'entretien des animaux, très vite tout est consommé et la pratique nous enseigne qu'il y a par la suite, une perte rapide de poids si un complément alimentaire n'est pas dispensé aux animaux.

Rappelons également que, concernant les exigences alimentaires des animaux, les normes « Boudet-

Rivière » pour les animaux de 350 kg à l'entretien et de (très) petits déplacements, ce qui n'est pas le cas ici, donnent environ 200 grammes par jour de M.P.D.

Nous pouvons donc faire comme si tout l'azote de la ration devait être apporté par le complément. C'est une grosse approximation, mais elle nous paraît suffisante.

La valeur alimentaire du tourteau de coton est estimée à 1 UF et 350 grammes de M.P.D. au kg de matière sèche.

Nous donnons ci-dessous les quantités moyennes consommées par tête et par jour :

— 1 ^{re} à 2 ^e semaine	1,0 kg
— 3 ^e semaine	1,5 kg
— 6 ^e semaine	2,0 kg
— 7 ^e à 12 ^e semaine	3,0 kg
— Consommation moyenne par tête durant la période de complémentation	181,0 kg

1.3. Résultats

1.3.1. Evolution pondérale

4 janvier 1973	351,4 kg
29 mars 1973	375,4 kg
Croît moyen par tête au cours de 3 mois	24,0 kg
Variation de poids : gain de poids journalier moyen en g/j	282,3 g

Ce tableau montre que le but recherché a été largement atteint puisque, malgré les fluctuations de régime, le poids du bétail s'est accru pour atteindre en fin de complémentation les 6,82 p. 100 du poids de départ. PIOT a obtenu à Wakwa 8,5 p. 100 pour les animaux de même race et de même poids, avec, il est vrai, un régime moins poussé, mais en contrepartie sur des parcs riches en refus de la saison des pluies précédentes et un matériel végétal disponible, compté comme faisant environ 0,4 UF et 6 grammes de MPD au kilogramme de MS. Quant à LHOSTE, il a obtenu avec des animaux identiques des variations de poids de plus de 47,9 kg sur savane, graines de coton à volonté, minéraux et une réserve de foin de saison sèche.

1.3.2. Données économiques

a) Coût de l'opération

Les dépenses d'installation sont minimes, donc négligeables : il n'y a aucun investissement d'infrastructure. Voici les autres postes de dépenses :

Alimentation :

— 181 kg/tête pour 9 bœufs à 19 F/kg ..	30 951 F
— 1 auge de complémentation	4 295 F
— 1 pierre à lécher	3 510 F

Coût total de l'alimentation pour les 9 bœufs	38 756 F
Soit par un bœuf	4 306 F

b) Plus-value apportée à l'animal et calcul du bénéfice :

— Valeur d'achat des animaux (pièce) .	18 000 F
— Prix de vente au crochet après trois mois de complémentation :	
— Poids moyen de carcasse pantelante :	
186 kg à 180 F/kg	33 480 F
— Plus-value : 33 480 F — 18 000 F	15 480 F

c) Détermination du bénéfice net

Plus-value/bœuf	15 480 F
Coût bœuf	4 306 F
Bénéfice net/bœuf :	
15 480 — 4 306 F	11 174 F

1.3.3. La leçon à tirer

En effet :

Ces résultats paraissent riches d'enseignements, ils prouvent :

1) que dans les plus dures conditions de l'élevage extensif en saison défavorable, le zébu peul de l'Adamaoua peut augmenter son poids de façon non négligeable, si l'indispensable apport protéique lui est assuré,

2) que les performances pondérales, et ceci découle en ligne directe de ce qui précède, peuvent être nettement améliorées par un équilibre de la ration.

2) Principe du protocole vulgarisé

Dans le protocole vulgarisé, il s'agit d'amener des commerçants et des agriculteurs-éleveurs à regrouper un certain nombre de bœufs non finis de 3 à 4 ans et destinés à la boucherie sur un pâturage déterminé. Ces animaux sont gardés un certain temps (1 an : une saison des pluies et une saison sèche) et reçoivent au moment le plus favorable à leur croissance, une ration de complémentation.

Le schéma retenu est une finition en saison sèche sur savane naturelle avec réserves fourragères.

Conduite du troupeau : mode d'élevage

Ce schéma de production de viande comporte deux régimes :

— Régime extensif de mars à décembre :

- Sur pâturage, plus légère complémentation en saison des pluies ;

- Apport minéral à volonté (pierre à lécher).

— Régime semi-intensif de janvier à mars :

- Sur pâturage naturel assez vaste (1 hectare par animal), clôturé, en bon état et comportant un point d'eau à proximité de la zone d'alimentation ;

- Apport minéral à volonté ;

- Réserves fourragères.

3) Durée de l'engraissement

La durée de l'engraissement est de trois mois. L'objectif est la commercialisation de carcasses de qualité au retour des pluies, c'est-à-dire à une période de pénurie qualitative et quantitative du système de production traditionnel.

4) Plan indicatif de rationnement

date approximative	type d'alimentation	rations et quantité de tourteau en kg/jour/tête
de mars-avril à la première quinzaine de décembre.	régime extensif	les animaux disposent en permanence du pâturage sur pied de saison des pluies et des minéraux. Ils reçoivent pendant ce temps une légère complémentation sur la base de la distribution quotidienne de 500 grammes/tête/jour de tourteau de coton.
2ème quinzaine de décembre au 1er janvier de l'année suivante.	régime semi-intensif	pâturage naturel assez vaste, en bon état (savane de saison sèche) ; clôturé avec point d'eau sur le parc + réserves de foin de Stylosanthes et de savane, apport d'un complément alimentaire le matin = passage progressif de 0,5 kg à 2 kgs de tourteau : apport minéral à volonté (pierre à lécher).
de janvier à mars	semi-intensif	même chose que plus haut : la quantité de tourteau distribuée par tête et par jour = 2 ou 3 kgs, selon le cas.

CONCLUSION

Dans la course au développement économique et social dans laquelle le Cameroun est engagé, l'accroissement de la production agricole au sens large du terme apparaît comme l'un des premiers buts, sinon le premier à atteindre.

La réalisation des cultures industrielles permet, outre l'obtention des devises grâce aux exportations (café, cacao...), la création d'industries locales de transformation (huileries, sucreries, meuneries...) dont les sous-produits constituent des aliments de grande valeur pour les animaux domestiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. CRAPLET, L'alimentation du bétail (1950).
2. BOUDET (G.) et RIVIERE (R.), Emploi pratique des analyses fourragères pour l'appréciation des pâturages tropicaux. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, Tome XXI Nouvelle Série), N° 2, 1968.
3. MONGODIN (B.) et RIVIERE (R.), Valeurs bromatologiques de 150 aliments de l'Ouest Africain, I.E.M.V.T. janvier 1965.
4. I.E.M.V.T. WAKWA, Bilan annuel pour 1972/1973.
5. Ministère de l'Elevage et des Industries Animales, Programme Viande au Cameroun.
6. III^e Plan de Développement Economique et Social, Commissions Régionales de Planification pour le Nord-Cameroun, 18, 19 et 20 juin 1970.
7. EL HADJ AHMADOU AHIDJO, Président de la République Unie du Cameroun : Vers la Révolution Verte.
8. Projet de culture du blé et d'un moulin à blé au Nord-Cameroun, S.O.M.E.D.I.A. - S.C.M., Grand Moulin de Paris, 1972.
9. PRESTON (T.-R.), L'engraissement des bovins de boucherie à la mélasse dans les régions tropicales. *Revue Mondiale de Zootechnie*, N° 1, 1972.
10. Rapport annuel 1972 de l'Inspection Provinciale d'Agriculture et d'Animation Rurale pour le Nord-Cameroun.
11. LHOSTE (Ph.), PIERSON (J.-N.), GINISTY (L.), Essai de finition de bœufs zébus avec utilisation maximale de mélasse : I.E.M.V.T. Wakwa, août 1973.

Discussions

Général CHEVANCE-BERTIN

La communication de M. TRAORE est intéressante car elle donne les disponibles en sous-produits au Mali.

Il serait utile d'avoir un tel inventaire pour tous les pays et de bien connaître les quelques produits réellement disponibles, aussi bien en quantité qu'en prix. Bambylor absorbe 50 tonnes par jour d'aliments pour 3 500 animaux.

Il est indispensable que l'emboucheur soit sûr des quantités dont il peut disposer dans le temps. On ne peut changer de nourriture en cours de route.

Dr RIVIERE

Cet inventaire par pays est souhaité.

Dr BRANCKAERT

1) Quelle est la digestibilité des sous-produits ? Il y a un problème des tables de digestibilité utilisées.

2) La silice et l'acide oxalique dans la paille de riz sont-ils vraiment le facteur le plus défavorable de ce produit ?

3) A propos du gossypol, nous avons utilisé sans ennui chez les volailles des rations contenant 5 fois la normale admise. Les dysenteries sont peut-être dues aux lipides, abondants dans les tourteaux obtenus par pression.

4) Les coques de coton sont utilisées comme combustible. N'est-ce pas mieux ?

5) Le tourteau de cacao existe en quantité au Cameroun : le facteur limitant est la théobromine mais aussi le potassium.

Dr RIVIERE

On peut utiliser les tables européennes, mais les résultats sont approximatifs. Des expériences de digestibilité démarrent et doivent permettre la création de tables réelles, mais on a encore peu de renseignements.

Dr CALVET

Effectivement, dans la paille de riz, deux facteurs sont défavorables :

— l'absence d'azote digestible : l'animal prend l'azote dans ses tissus et s'auto-détruit,

— des oxalates, composés insolubles, entraînent des décalcifications pouvant être graves et des troubles hormonaux,

— la silice n'est pas dangereuse car il y a auto-limitation de consommation par les animaux à 1,3 kg par 100 kg/vif,

— pour le gossypol, son pouvoir toxique varie en fonction de nombreux facteurs. Quant aux lipides, la

levée des troubles par l'adjonction de protéines ou la diminution des quantités montre le rôle du gossypol.

Autre problème : le dosage du gossypol est fait par gravimétrie, méthode très approximative. Il y a également du gossypol lié et du gossypol libre. Le gossypol lié ne devient-il pas libre dans certains cas ? De nombreuses inconnues demeurent.

Il peut y avoir des phénomènes d'accoutumance qui expliqueraient les observations de MARTY au Brésil où l'on distribue jusqu'à 8 kg de graine de coton.

Une ration avec mélasse donne des troubles immédiats. Une ration sans mélasse donne des troubles à terme.

Dr CREEK

Les coques sont aussi bien valorisées comme combustibles que comme aliments mais il y a le problème du coût du transport d'aliments grossiers.

Dr MORRIS

Au nord-ouest des U.S.A., les feed-lots sont de taille moyenne. Ils associent la production des aliments à l'activité d'embouche. Au sud-ouest, les grands feed-lots ne produisent pas d'aliments mais achètent tout : céréales, sous-produits agro-industriels comme les tourteaux, aliments de digestibilité élevée.

De très gros problèmes d'approvisionnement sont posés et résolus par ordinateur en tenant compte des cours. L'utilisation des fientes de volaille est très intéressante.

Dr LAMIZANA

Je demande des précisions au Dr CREEK : peut-il situer l'emplacement au Kenya, pays montagneux, des « feed-lot » dont il a la responsabilité ?

Quel est le produit utilisé pour l'embouche bovine : maïs en grains ou ensilage ?

Je demande au Dr TRAORE à propos des tourteaux d'arachide : les tourteaux sont préférentiellement exportés vers les pays développés. Quelles pourraient être les conditions d'échange entre les pays côtiers et les pays du Sahel dans des circonstances comme la dernière sécheresse ? N'y aurait-il pas lieu de développer des rapports de solidarité ?

Dr CREEK

Notre élevage se situe à 5 000 pieds d'altitude et sous 35 inches de pluie.

On utilise le maïs grain et le maïs ensilage.

Dr TRAORE

Je suis d'accord avec le Dr LAMIZANA sur les

nécessités d'augmenter les échanges entre pays africains. Si la Côte-d'Ivoire ne peut s'approvisionner, ce doit être surtout un problème commercial.

Général CHEVANCE-BERTIN

A M. LHOSTE : quel est le prix du manioc et sa disponibilité au Cameroun ? L'exportation du tourteau et de la graine de coton sont interdites au Mali depuis quelques semaines (de source sûre).

Dr LAMINE DIAYE

L'alimentation du bétail en Afrique présente :

- un aspect quantitatif,
 - un aspect qualitatif,
- il importe de le préciser.

En ce qui concerne la composition et l'utilisation métabolique, jusqu'à présent on a transposé les normes sur des animaux qui ont des capacités de transformation différentes. Donc il est nécessaire de faire des essais sur des animaux tropicaux.

Les problèmes de la toxicité du gossypol sont-ils les mêmes selon les types d'animaux ?

Pour l'acide oxalique de la paille de riz, des dosages ont-ils été faits ou s'agit-il de présomptions ?

Le problème de l'emploi des fientes en alimentation animale ne se pose pas en Afrique, faute de grands élevages avicoles.

Pr FERRANDO

L'ordinateur en élevage n'est pas une panacée universelle. En pays développé, on arrive à de très fortes erreurs, même avec de bonnes tables ; or en Afrique, il manque des données sur les produits. L'emploi des fientes de volailles est interdit aux Etats-Unis pour l'alimentation avicole car c'est le réceptacle de toutes sortes de résidus toxiques. Chez les ovins et les bovins elles peuvent être utilisées mais dans des proportions modérées. Il faut d'abord disposer des élevages « industriels » avicoles, d'autre part le retour au sol est peut-être plus profitable. Dans une expérience, des poulets nourris avec du sable enrichi en azote ont donné des croissances supérieures à ceux nourris aux fientes.

Dr MORRIS

Je ne suis pas d'accord avec M. le Pr FERRANDO. Des expériences faites aux U.S.A., au Royaume-Uni, en Tchécoslovaquie ont donné de bons résultats.

Dr ENGUELEGUELE

Au Cameroun, le manioc est à la base de l'alimentation humaine (1/3 de la population). Les deux autres tiers se nourrissent de céréales, donc il n'y a pas d'excédents importants. Mais la politique de développement des cultures vivrières devrait permettre de dégager et d'accroître les excédents et permettre l'engraissement des bœufs.

Il faut faire la distinction entre l'embouche industrielle et l'embouche paysanne, la première utilise ce qu'elle veut, la seconde ce qu'elle peut. Au Cameroun, il existe une gamme très variée de produits industriels pouvant donner des sous-produits qui paraissent les plus intéressants pour l'embouche.

Dr SERRES

A Madagascar, le paysan utilise traditionnellement du manioc cultivé par lui pour engraisser un ou deux bœufs. Cette activité, dans la région de Tananarive, concerne environ 10 000 têtes par an.

M. LHOSTE

Les essais de culture permettent des prix de revient de 8 F le kg de manioc sec dans l'Adamaoua camerounais.

Dr CALVET

Je réponds au Dr LAMINE DIAYE que des dosages de l'acide oxalique dans la paille de riz ont été faits et vont être publiés.

Les travaux indiens montrent des accidents avec des taux comparables à ceux observés à Dakar. Il semble inutile de recommencer ces expériences.

Pour la digestibilité des sous-produits, le Gobra paraît se comporter comme si les normes européennes pouvaient être transposées. Donc du point de vue digestif, les modalités ne semblent pas être différentes. Ce qui compte, c'est le milieu.

THEME III

Choix du bétail à emboucher

sous la présidence du **Docteur CALVET**, Vétérinaire, I.E.M.V.T.

LE CHOIX DU BÉTAIL A SOUMETTRE A L'EMBOUCHE

H. CALVET

RESUME

Dans l'exposé d'introduction l'auteur envisage les diverses considérations qui, dans chaque région, peuvent orienter vers le traitement de telle ou telle catégorie de bétail, ainsi que les caractéristiques individuelles de l'animal paraissant le plus apte à tirer profit de l'embouche.

SUMMARY

The importance of animal choice in intensive fattening

The author deals of different considerations which, according to countries, can direct to selection of the most valuable categorie of cattle (breed, sex, age) or of the most valuable individual.

INTRODUCTION

Le terme de choix, placé en exergue de cette séance, est déjà lui-même prometteur de nombreuses difficultés. « Tout choix est effrayant quand on y songe », dit Gide dans les nourritures terrestres.

L'activité intellectuelle qu'est le choix nous paraît comporter deux obligations successives.

Il faut s'efforcer d'abord à un inventaire complet des possibilités, se déterminer ensuite pour la solution la meilleure.

C'est cette démarche que nous devons tenter d'effectuer dans le cadre de notre sujet « le bétail à soumettre à l'embouche ».

Mais se déterminer pour la solution la meilleure, est une proposition encore pleine d'ambiguïté. Il nous paraît cependant possible d'admettre « a priori », que l'embouche constituant une activité à caractère nettement économique, la solution la meilleure sera celle offrant le plus d'avantages dans ce domaine. Nous donnons donc, d'ores et déjà, priorité aux critères économiques.

Le choix que nous devons faire nous paraît essentiellement de 2 ordres.

Il intéresse :

- d'abord la *catégorie* du bétail à traiter,
- ensuite les *caractéristiques individuelles* de l'animal à soumettre à l'embouche.

1) CATEGORIES DE BÉTAIL

En milieu tropical les grandes classes de bétail sont finalement en nombre restreint : elles sont fonction :

— *De l'espèce et la race*

On peut en effet, fixer son choix sur des zébus, des taurins ou sur les métis tenant plus ou moins de l'une ou l'autre espèce.

— *De l'âge*

Il est possible de concevoir la préparation du veau de boucherie. On peut envisager de traiter des animaux un peu plus âgés destinés à fournir l'équivalent du « baby beef » des Anglo-Saxons.

On peut enfin engraisser des animaux à *croissance finie*, des bœufs ou des taureaux de réforme.

— *Du sexe*

En Afrique, les mâles seuls semblent en règle générale disponibles pour l'embouche. Les femelles sont gardées jalousement pour le renouvellement du troupeau. Cependant, les vieilles vaches, celles qui sont parvenues au terme de leur carrière de reproductrices, pourraient constituer un matériel intéressant. Les diverses statistiques montrent qu'elles sont en nombre relativement important dans les troupeaux, les pesées réalisées à Labgar semblent indiquer que libérées des vélages, elles ont tendance, sans soin particulier, à prendre légèrement du poids. A notre connaissance une seule expérimentation a utilisé cette catégorie de bétail, avec succès, d'ailleurs.

Enfin, il est possible d'emboucher des *animaux entiers* ou des *animaux castrés*.

Voilà terminé l'inventaire des diverses catégories de bétail pouvant être soumises à l'embouche. Il n'est évidemment question que des bovins, car les ovins ou les caprins, presque aussi importants en nombre, ne rentrent pas dans le cadre de nos travaux actuels.

Au milieu de cet éventail, zébus ou taurins, animaux jeunes ou âgés, taureaux ou bœufs, en nous référant à des critères économiques, sur quelle catégorie allons-nous nous fixer.

Il ne semble pas qu'existe une solution unique et définitive. Nous ne pouvons donc espérer que des solutions relatives établies à partir d'un *certain nombre de points de vue*.

Le premier pourrait être « *les réalités du marché d'approvisionnement* ».

Un des critères de la réussite économique d'une entreprise d'embouche est la diminution d'une des charges fixes, représentée par l'achat des animaux. Or, acheter bon marché, c'est acheter les produits qui existent en abondance sur les marchés.

Les conditions dans ce domaine changent sans doute d'une région à l'autre. Au Sénégal et dans les pays limitrophes, les peuls semblent se débarrasser de plus en plus tôt de leurs jeunes mâles. Le taurillon de 3 à 4 ans est alors la catégorie la plus facilement commercialisée. C'est ce type d'animal qui a été le plus utilisé dans les expérimentations de Dakar.

Un autre point de vue auquel on peut se placer, concerne le *type de spéculation qu'on va entreprendre*.

On peut en effet envisager de produire des *carcasses lourdes* de très haute qualité, soit des carcasses plus légères donnant une viande de qualité moyenne.

L'animal correspondant à la première spéculation est le bœuf parvenu en fin de croissance dans le milieu naturel ce qui correspond à un animal de 7 à 8 ans pesant plus de 350 kg, constituant le fleuron de la production traditionnelle. Son traitement par l'embouche correspond essentiellement à une transformation de qualité, on vise davantage à faire déposer de la graisse qu'à développer la masse musculaire.

Dans l'autre cas l'objectif est au contraire de produire du poids et il s'agit davantage de croissance que d'engraissement.

L'animal correspondant à cette deuxième spéculation est le jeune, terme qui, en milieu tropical couvre le bétail de 2 à 4 ans, susceptible en raison des retards accumulés d'être remis en croissance rapide avec une alimentation appropriée.

A moins que l'entrepreneur d'embouche ait des capacités particulières pour l'une ou l'autre de ces spéculations, l'orientation vers l'un ou l'autre viendra de *l'étude du marché de la viande* dans le pays où il exerce.

D'un côté en effet le but est de satisfaire une catégorie privilégiée de consommateurs existant dans tous les pays africains, en proportion plus ou moins importante et en particulier, dans ceux qui ont une vocation particulière pour le tourisme.

L'autre optique vise la satisfaction d'un besoin quantitatif en rapport avec l'augmentation de la demande en produits d'origine animale, qui accompagne partout l'amélioration du niveau de vie et l'industrialisation.

A ce degré, production qualitative ou production quantitative, interviennent également les *options nationales*.

Le marché de la viande est de plus en plus lié à la vie sociale et économique donc à la vie politique des pays.

Tel Etat qui est importateur de viande peut envisager de couvrir ses besoins à l'aide du cheptel national. Il s'agit donc dans ce cas d'une *embouche à fin quantitative*. On utilisera le jeune animal, la préparation pour la boucherie de cette catégorie ayant double avantage : elle supprime le gaspillage du cheptel qui constitue l'abattage de l'animal maigre et d'autre part, elle permet à chaque individu de fournir 40 à 50 kg de viande supplémentaire.

Tel autre Etat qui couvre ses besoins par ses ressources traditionnelles peut envisager de faire de l'embouche une source de devises, et de conquérir les marchés extérieurs. L'animal lourd au départ, capable de produire des carcasses de haute qualité, répond mieux à cette dernière option.

Un autre facteur de choix concernant l'animal à

emboucher, est la *forme que prend l'activité d'embouche*.

L'embouche peut revêtir une *forme artisanale*, cette modalité existe d'ailleurs depuis longtemps dans de nombreux pays. Un ou deux individus attachés à proximité immédiate des habitations, sont nourris durant plusieurs années à l'aide de fourrages et de déchets de consommation familiale.

Cette forme a intérêt à produire, on le sait fort bien, de la viande de qualité, donc à utiliser « l'animal fait » car la commercialisation de ce produit ne pose aucun problème.

L'embouche pourrait revêtir une forme coopérative et à nouveau la production quantitative paraît plus indiquée, car l'alimentation du jeune animal est plus facile et la coopérative sera moins désarmée que l'individu pour réussir la commercialisation, ce qui constitue à certaine saison la difficulté de l'embouche concernant cette catégorie.

Enfin l'embouche peut être le fait d'une entreprise à *caractère industriel* qui devrait avoir suffisamment de souplesse pour jouer sur les deux tableaux.

Le rythme climatique intervient en effet encore à ce niveau et on peut considérer qu'il existe deux saisons principales dans l'embouche, qui, en permanente compétition avec l'élevage traditionnel, ne peut survivre que par la supériorité dans ses productions.

D'octobre à janvier, le milieu traditionnel fournit une viande suffisante en quantité et qualité. L'embouche ne peut se justifier que par la *production d'extra*, donc par le traitement d'animaux lourds au départ.

Durant la saison sèche, par contre, le milieu naturel s'essouffle en quantité et la qualité devient médiocre.

L'embouche doit alors réagir par l'importance de sa production, la qualité moyenne obtenue par le traitement de nombreux jeunes prime alors facilement sur la médiocrité de la production habituelle en cette saison.

Nous avons donc passé en revue un certain nombre de points de vue à partir desquels il convient de se placer pour choisir la catégorie de bétail à soumettre à l'embouche. Il apparaît tout de suite que chacun d'eux prend une importance relative différente suivant les régions ou les Etats intéressés, ce qui démontre bien que jusqu'ici il n'existe pas une solution unique susceptible d'être adoptée partout et dans tous les cas.

Mais au milieu de ces critères régionaux, il en est un qui prend une valeur beaucoup plus générale, et qui finalement arrive à coiffer tous les autres, c'est la *notion de rentabilité de l'embouche*. Une entreprise d'embouche, quelle que soit sa forme, ne peut survivre que si elle est source de bénéfice pour l'individu ou l'organisme qui la pratique.

Le choix de l'animal à emboucher dépend donc en définitive de ce critère général.

En conséquence, dans chaque cas il convient de choisir la ou les catégories d'animaux les plus capables de rentabiliser l'activité d'embouche. Dans ce domaine où interviennent sous forme de variables les diverses composantes énumérées (prix des animaux à l'achat, performances, conditions du marché, forme de l'entreprise) nous ne pouvons guère nous orienter qu'en fonction des diverses expérimentations déjà réalisées et assorties d'un bilan économique. C'est de la confrontation générale de toutes ces expériences qu'on peut espérer trouver quelques lumières sur notre problème particulier. Nous les attendons donc des diverses communications qu'il reste à entendre.

Auparavant il convient cependant d'envisager ce qui constituait la deuxième partie de cette introduction. Le *problème du choix individuel*.

2) CARACTERISTIQUES INDIVIDUELLES DE L'ANIMAL A SOUMETTRE A L'EMBOUCHE

Une première condition est de sélectionner pour l'embouche des animaux sains.

Si certaines maladies peuvent être reconnues facilement sur le marché, il n'en est pas de même de nombreuses autres. Nous pensons en particulier, à la péripneumonie et la distomatose. Nos confrères pathologistes devraient donc proposer des méthodes rapides capables d'éviter l'introduction dans les parcs d'embouche d'animaux atteints ou en incubation.

En dehors du domaine pathologique et dans le cadre du choix individuel, on peut se demander si, lorsqu'on a la possibilité, il convient de rechercher systématiquement *l'animal maigre*, ou préférer au contraire *l'animal en bon état d'entretien*.

Il semblerait que, quand il s'agit des jeunes, achetés au poids, on aurait intérêt à rechercher plutôt l'animal maigre pour profiter au maximum de la *croissance compensatrice* au cours de laquelle le gain est très bon marché.

Cette position est corroborée par la constatation suivante. En effet, dans la catégorie des taurillons de 3 à 5 ans, si l'on calcule une corrélation entre le

gain obtenu et le poids au départ, elle prend dans la majorité des cas une valeur négative. Son manque de signification étant probablement lié au fait que l'âge différent des animaux introduit une variable non contrôlée. Dans cette catégorie semble donc apparaître une tendance suivant laquelle l'animal le plus léger, le plus maigre, aurait le meilleur gain.

Par contre, lorsqu'il s'agit d'animaux âgés, le facteur croissance compensatrice est de plus faible efficacité. L'embouche dans ce cas, a surtout une valeur qualitative. On achète sur pied 1 kg de viande à 80 F qu'on espère revendre à brève échéance à 170 ou 180 F. On a donc intérêt à choisir les animaux les plus lourds.

CONCLUSION

Nous avons donc tenté au cours de cet exposé, d'envisager tous les problèmes du choix de l'animal à emboucher. L'importance relative de la plupart des facteurs évoqués est liée à un contexte régional. Le critère rentabilité de l'embouche semble par contre s'adresser à tous les cas.

L'animal à emboucher pourrait donc être celui dont le traitement est économiquement le plus avantageux. Nous allons maintenant écouter les communications qui, provenant d'expérimentations réalisées dans différentes régions, apporteront certainement une contribution efficace aux conclusions que nous devons donner.

TYPE D'ANIMAL A TRAITER EN EMBOUCHE INTENSIVE, RESULTATS DE QUATRE ANNEES D'EXPERIENCES AU SENEGAL

P.-L. PUGLIESE,
H. CALVET

RESUME

Les auteurs, étudiant les résultats des diverses expériences effectuées au Sénégal, essaient de dégager, en ce qui concerne les performances techniques et économiques ce qui revient à l'espèce, à la race, à l'âge, et au sexe.

Ils concluent que les jeunes animaux, en particulier les taurillons zébu gobra, paraissent bien adaptés à la production quantitative de viande. Par contre pour obtenir des carcasses lourdes de haute qualité il est préférable de traiter des boeufs de réforme beaucoup plus âgés.

SUMMARY

Main characters of cattle to be selected in intensive fattening results of four years of experiments carried out in Senegal

Studying the results of various experiments carried out in Senegal, the authors show the influence of species (Zebu or taurin) breed, age or sex on technical and economical performances.

In one hand, they point out that young animals, specially gobra zebu bulls, are particularly fitted to quantitative meat production.

In other hand, heavy carcasses of high quality require bc use of old ones.

Le Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires (*) a entrepris depuis 1969, dans le cadre d'un programme général de recherches proposé par l'I.E.M.V.T. (**) et financé par le F.A.C. (***), une série d'études visant à déterminer les conditions optimales, techniques et économiques, d'embouche intensive des bovins tropicaux par l'utilisation de produits ou de sous-produits locaux. Les expériences conduites à Dakar sont multiples. Elles se sont adressées à des animaux d'âges divers, de races différentes, castrés ou non, soumis à des régimes intensifs variables. La présente note a pour objet de présenter les principaux résultats des expérimentations menées à ce jour, en les regroupant, de façon à tenter de mettre en évidence une composante essentielle de l'opération d'embouche : le type d'animal qu'il conviendrait, dans le contexte économique local, de traiter. A la lumière des données actuelles, seront envisagées essentiellement l'influence de la race, de l'âge, de la castration, voire, chemin faisant, de certaines modalités de l'embouche.

(*) Dakar-Hann, République du Sénégal.

(**) Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux.

(***) Fonds d'Aide et de Coopération de la République française.

INFLUENCE DE LA RACE

Conditions générales de l'essai

L'influence de la race sur les performances des bovins sénégalais soumis à l'embouche intensive a été étudiée au niveau de taurillons de 3 à 5 ans. L'essai mis en place comprenait quatre lots d'animaux :

- lot n° 1 : 9 taurillons zébus Maures,
- lot n° 2 : 9 taurillons zébus Peuls sénégalais (Gobra),
- lot n° 3 : 9 métis Djakoré (Zébu × N'Dama),
- lot n° 4 : 10 taurins N'Dama.

Les différents lots ont reçu une alimentation identique pendant toute la durée de l'essai. La ration était à base de coque d'arachide mélassée en tant qu'aliment de lest et de graine de coton dont la proportion a varié en cours d'essai. L'analyse statistique a montré que les divers changements de la formule alimentaire n'ont pas entraîné de modification du comportement des animaux. L'aliment, d'abord distribué « ad libitum », a été ensuite rationné pour éviter les gaspillages.

Performances comparées

Elles font l'objet du tableau suivant :

1

Résultats techniques	Lot n°1	Lot n°2	Lot n°3	Lot n°4
Race	Zébus Maures	Zébus Peulhs sénégalais (Gobra)	Métis Djakoré (Zébu x Taurin)	Taurins Ndama
Début essai	26.05.1972	26.05.1972	26.05.1972	26.05.1972
Fin essai	15.09.1972	15.09.1972	15.09.1972	15.09.1972
Début embouche (j)	112	112	112	112
Nombre de têtes	9	9	9	10
Poids moyen début essai (kg)	222,9	244,7	235,8	224,4
Poids moyen fin essai (kg)	351,9	363,4	340,9	315,0
Gain de poids moyen total (kg)	129,0	118,7	105,1	90,6
Gain moyen journalier (g)	1.152	1.060	938	809
Consommation moyenne (kg M.S./100 kg poids vif/j)	3,4	3,3	3,3	3,3
Indice de consommation moyen	6,7	7,5	8,1	9,3

2

Gains de poids - Test de F - Comparaison des races	
Maure/Gobra	2,27
Maure/Djakoré	7,43 *
Maure/Ndama	30,31 **
Gobra/Djakoré	2,66
Gobra/Ndama	19,06 **
Djakoré/Ndama	3,10
Maure + Gobra/Djakoré + Ndama	21,72 **

* F significatif au seuil de 5 p.100
 ** F significatif au seuil de 1 p.100

Ce tableau 1 montre la possibilité d'obtenir chez les différentes catégories d'animaux expérimentés des performances très honorables, voire élevées tant du point de vue du croît moyen journalier que des indices de consommation. Le classement des potentialités respectives d'embouche des différentes races ou croisement placerait en tête le zébu Maure, puis le Gobra, le Métis Djakoré et enfin le taurin N'Dama. Le traitement statistique des gains de poids sur la totalité de l'essai par analyse de variance corrobore ces résultats et les complète (Cf. tableau 2 suivant). Il semblerait, en fait, que l'on puisse distinguer nettement parmi les animaux étudiés deux groupes : les zébus Maures et Gobra d'une part, qui réalisent les meilleures performances, les Taurins et les Métis d'autre part.

Principaux résultats d'abattage Bilan financier

La comparaison des résultats d'abattage des lots

soumis à l'embouche (E) à ceux d'un lot témoin de début d'expérience (T) permet pour chaque groupe d'animaux de préciser la part relative qui revient à l'embouche dans les conditions de l'expérience.

Les résultats techniques d'abattage consignés dans le tableau III suivant sont complétés par une approche économique des différents essais. Il ne s'agit pas là d'une étude exhaustive mais d'un bilan très général, dans les conditions locales de marché, entre, d'une part les charges fixes représentées par l'achat des animaux et le prix de revient brut de l'alimentation et, d'autre part, les recettes résultant de la commercialisation en fin d'embouche. Les autres dépenses, en effet (investissements, personnel de fonctionnement, etc.) constituent des données essentiellement variables qu'il est difficile de faire intervenir dans un bilan sommaire. Nous nous en tiendrons dans les essais rapportés ultérieurement à la même approche économique du problème (tableau 3).

	Maures			Gobra			Djakoré			Ndama		
	T (3)	E (5)	p.100 en +	T (5)	E (5)	p.100 en +	T (5)	E (5)	p.100 en +	T (4)	E (5)	p.100 en +
Poids moyen carcasses ressuées (kg)	89,0	176,3	98,1	107,4	191,5	78,3	93,4	170,6	82,6	93,1	151,5	62,7
Alourdissement des carcasses (kg)	87,3			84,1			77,2			58,4		
Train de côtes + globe (kg) (1)	51,3	100,8	96,5	62,6	109,3	74,6	53,2	99,1	86,3	55,4	87,5	57,0
Bosse (p.100 poids carcasse froide)	0,3	1,9		0,9	2,2		0,3	1,4		-	-	
Gras de région (p.100 poids carcasse froide)	0,2	2,6		0,2	2,1		0,2	2,3		0,2	1,9	
Rendement (p.100) (sans collier)	44,2	53,9		47,4	56,1		44,8	54,7		45,9	53,5	
Augmentation du rendement	9,7			8,7			9,9			7,6		
Etat d'engraissement	←			→ BON A TRES BON			←			←		
Prix moyen des animaux à l'achat (F.CFA) (2)	15.610			17.150			16.520			15.750		
Frais d'alimentation (F.CFA)	10.500			10.700			10.300			9.800		
Prix de revient (F.CFA)	26.110			27.850			26.820			25.550		
Poids à la vente (kg)	352			364			341			315		
Prix de vente sur pied (2)	38.720			40.040			37.510			34.850		
Marge bénéficiaire (sur pied)	+ 12.610			+ 12.190			+ 10.690			+ 9.100		
Prix de vente en carcasse (3)	38.600			42.000			37.700			33.800		
Marge bénéficiaire (vente carcasse)	+ 12.490			+ 14.150			+ 10.880			+ 8.250		
Plus-value estimée apportée par l'embouche	+ 10.745			+ 10.355			+ 9.185			+ 5.845		

(1) « Arrières » : morceaux « nobles ».

(2) Animal de première qualité ayant subi une préparation pour la boucherie et extériorisant un rendement supérieur à 50 p. 100 : 110 F/kg.

Animal tout venant, rendement compris entre 45 et 50 p. 100 : 70 F/kg.

(3) Carcasse première qualité : avants : 165 F/kg; arrières : 275 F/kg. Prix pondéré : 215 F/kg.

Carcasse tout venant : 195 F/kg.

(2) (3) Ces prix ne sont pas des prix effectifs mais des

prix proposés par un groupe de travail créé à l'initiative du ministre du Développement rural du Sénégal et composé par diverses personnalités des secteurs intéressés. Ce groupe de travail, qui a gardé présent à l'esprit le souci de rémunérer la qualité, a conclu à la nécessité d'une certaine hausse des prix et a déposé ses conclusions en janvier 1973.

N.B. — Les chiffres entre parenthèses au niveau des colonnes T et E indiquent le nombre d'animaux de chaque lot sur lequel l'étude de carcasse a été faite.

On constate que l'embouche a entraîné une augmentation sensible de la production de viande mais également une très nette amélioration de la qualité et ceci pour toutes les catégories d'animaux. Les animaux ayant le moins bien réagi, tant du point de vue des performances quantitatives que qualitatives, restent les taurins N'Dama. Leur métissage avec les zébus s'est traduit par une amélioration sensible, insuffisante toutefois au regard de ce qui a été obtenu chez les Maures qui donnent la meilleure réponse à l'embouche.

Au plan financier, le bilan économique de l'opération s'avère positif pour tous les lots. Les zébus Maures et Gobra permettent cependant une meilleure rentabilité, qu'il s'agisse de la vente sur pied ou de la vente en carcasse. Dans le premier cas, l'avantage irait au zébu Maure grâce à un croît journalier supérieur et à un indice de consommation plus favorable. Dans le second cas, il irait au Gobra du fait d'un rendement carcasse meilleur, encore que la plus-value estimée apportée par l'embouche soit plus élevée de quelques centaines de francs pour le Maure que pour le Gobra sans vouloir départager trop subtilement Maures et Gobra, nous retiendrons en définitive, que dans une opération d'embouche de ce type, il convient de donner la préférence aux zébus de races Maures ou Gobra plutôt qu'aux Métis et aux Taurins.

INFLUENCE DE L'AGE ET DE LA CASTRATION

Conditions générales des essais

Dans le cadre des expérimentations conduites à Dakar, l'influence de l'âge des animaux soumis à l'embouche et celle de la castration n'ont pas été étudiées de façon quasi systématique. On a préféré tester globalement la réponse à l'embouche des deux catégories de bétail rencontrées communément à l'abattoir de Dakar :

— taurillons ou bouvillons de 3 à 5 ans, d'un poids moyen au départ de 250 kg, d'une part,

— bœufs âgés de 7 à 9 ans, d'un poids moyen au départ de 350 kg d'autre part.

Les tableaux qui suivent regroupent donc les essais menés à Dakar, selon qu'ils se sont adressés à l'une ou l'autre de ces catégories d'animaux. Il va de soi qu'une telle répartition des animaux, si elle « colle » mieux à la réalité du marché de la viande local, fait néanmoins interférer l'influence de l'âge et celle de la castration.

Les animaux intervenant dans ces essais sont essentiellement des zébus peuls sénégalais (Gobra).

Les rations utilisées ont fait appel, soit à la coque

d'arachide mélassée, soit à la paille de riz en tant qu'aliment de lest. Un concentré, variable selon les essais, et dont les caractéristiques ont varié entre 0,80 et 0,90 UF/kg — 110-125 g MAD/kg — complétait la ration.

Performances comparées

Résultat d'abattage

On se reportera aux tableaux IV et IV bis.

S'agissant de la première catégorie d'animaux — taurillons de 3 à 5 ans, d'un poids moyen au départ de 250 kg — malgré la grande variabilité des résultats observés, on peut retenir, à l'issue des différents essais, les principales conclusions suivantes :

— la possibilité d'obtenir par animal un gain de poids moyen allant de 80 à 130 kg après une embouche de 4 à 5 mois et avec des indices de consommation qui restent raisonnables (6 à 9-10 UF/kg croît), c'est-à-dire, en fait, d'approcher, voire de dépasser le kg de croît par jour,

— parallèlement, un alourdissement des carcasses de 30 à 100 p. 100 selon les essais,

— l'augmentation appréciable des rendements qui dans certains cas approche 10 points,

— une augmentation non négligeable du poids des parties dites « nobles » : train de côtes + globe, que l'on peut chiffrer entre 40 et 100 p. 100,

— l'augmentation, enfin, du pourcentage du poids de bosse dans tous les essais ainsi que la progression très nette de l'indice de gras.

On comprend qu'il ait été possible, à condition de prolonger suffisamment l'embouche et d'utiliser une ration donnant un croît minimal de 750-800 g/jour, d'obtenir des carcasses pesant plus de 200 kg (Essai n° 4) et qui surclassent nettement celles obtenues à pareille époque à l'abattoir de Dakar dont le poids moyen avoisine 130 kg. Au total, l'embouche de cette catégorie d'animaux est susceptible d'entraîner une augmentation importante de la production de viande doublée d'une nette augmentation de la qualité.

S'agissant des bouvillons de même âge (3 à 5 ans), le rapprochement des essais n° 5 et 6 amène aux constatations suivantes : Si la consommation est à peu près identique dans les deux lots, le gain de poids moyen est supérieur chez les taurillons. Ceux-ci gagnent en moyenne 666 g par jour, tandis que les bouvillons n'en gagnent que 547. La différence de poids entre les deux lots, non significative en début d'essai, le devient en fin d'essai. Quant aux indices de consommation, ils s'établissent en fin d'essai à 9,5 pour les taurillons et à 11,4 pour les bouvillons. Au regard de ces performances, les animaux castrés semblent donc réagir moins favorablement que les animaux entiers. A l'abattage, cependant, la différence entre les carcasses des deux types d'animaux est sensible. Si les carcasses des taurillons conservent un certain avantage aux plans du poids final de carcasse obtenue et du rendement, la qualité des carcasses est supérieure chez les bouvillons : le poids des morceaux nobles est sensiblement augmenté, la graisse mieux répartie, l'enrobage des carcasses meilleur, le persillé musculaire plus net. Les avantages respectifs de l'engraissement des taurillons et des bouvillons semblent donc se compenser. L'embouche se traduit par un gain essentiellement quantitatif sur animaux entiers alors que l'amélioration est davantage qualitative pour les animaux castrés.

S'agissant enfin de la deuxième catégorie d'animaux — bœufs âgés de 7 à 9 ans et d'un poids moyen au départ de 350 kg, il apparaît que l'embouche de cette catégorie d'animaux est techniquement réalisable : on peut obtenir en 84 jours un gain de poids de 67 kg, soit 800 g de croît quotidien moyen, avec un indice de consommation inférieur à 10 (Essai n° 7).

Economiquement, elle semble se justifier à condition que sa durée n'excède pas deux mois. A ce titre, la comparaison des gains de poids et des indices de consommation dans les essais 3 et 7 est révélatrice. Au-delà de 2 mois, l'indice de consommation s'élève rapidement (de 8,5 jusqu'à 22 dans la dernière phase de l'essai n° 3), le gain de poids journalier, lui, diminue très vite (866 à 314 g/j dans la dernière phase de l'essai). La surcharge et la mauvaise répartition de graisse qui se produisent à ce moment, comme l'atteste le jugement des carcasses à l'œil, agissent alors de façon défavorable en alourdissant le prix de revient du kg de gain et en dévalorisant la carcasse par une adiposité excessive. Par contre, si on a la sagesse de se limiter à 2 mois d'embouche et à un gain de poids total de 60-70 kg, le passage par le « feed lot » de cette catégorie d'animaux en un temps très court a l'heureux effet d'améliorer très sensiblement la qualité de la viande et d'aboutir en peu de temps à un très bon animal de boucherie (carcasse « qualité extra »). Ainsi, à l'issue de l'essai n° 7, on pouvait noter : « carcasses de très haute valeur bouchère. Etat d'engraissement bon mais non excessif (indice de gras 2,9)... Légère imprégnation de marbré... Graisse interne abondante et onctueuse. La graisse de couverture enrobe convenablement les carcasses. La plupart des données obtenues à l'abattage de fin d'expérience varient peu par rapport à l'abattage au bout de 2 mois : argument supplémentaire pour limiter à 2 mois la durée d'embouche de ce type d'animal ». Il apparaît donc que c'est dans l'amélioration de la qualité que se situe essentiellement le principal intérêt de l'embouche d'animaux âgés (7-9 ans) et castrés.

Bilan financier

La juxtaposition des résultats économiques obtenus à l'issue des différents essais permet une analyse globale comparée (cf. tableau V). Il ne s'agit là, répétons-le, que d'une esquisse économique. Nous en retiendrons que, dans les conditions locales de marché, si les résultats économiques apparaissent très hétérogènes, l'embouche, à condition d'être bien menée, peut dans la plupart des cas être rémunératrice et que, vérification d'une loi économique bien connue, l'optimum technique — dans notre cas, le gain moyen journalier — ne coïncide pas forcément avec l'optimum économique. Ainsi, l'essai n° 1, concluant sur le plan des performances techniques, se traduit cependant par une perte sèche du fait du coût trop élevé de l'alimentation. Il faut donc, et cette conclusion intéresse toutes les catégories d'animaux, taurillons, bouvillons ou bœufs âgés, veiller, certes, à obtenir une croissance maximum, mais aussi au prix de l'UF de ration. La conjonction de ces deux facteurs économiques reste la clef de la réussite de toute entreprise d'embouche, comme en témoignent s'il le fallait les bilans économiques des essais 14 à 17 qui, avec des croûts journaliers variant entre 800 et 1 150 g et des indices de consommation entre 7 et 9, classent la ration utilisée — à base de graine de coton — comme une des meilleures parmi celles qui ont été expérimentées jusqu'ici au Laboratoire de l'Élevage de Dakar. Nous retiendrons enfin que la vente en carcasse est à préférer à la vente en vif : elle rentabilise mieux dans la conjoncture actuelle des prix et le travail et l'investissement de l'emboucheur en tenant compte, peut-être plus justement, de la qualité des produits offerts sur le marché, qualité liée aux divers facteurs d'amélioration des carcasses par l'embouche que sont l'augmentation des rendements, la diminution des contenus de panse, l'augmentation des morceaux nobles, parallèlement la diminution du pourcentage des quartiers avant, etc.

Principaux résultats techniques obtenus au Sénégal sur taurillons de 3 ans à 5 ans.

N° essai Résultats techniques	N° essai												
	1	2	4	5	8	10	11	12	13	14	15	16	17
Race	←				ZPS	→				ZM	ZPS	M.O.J.	T.Nd.
Durée d'embouche (j)	122	122	147	126	111	111	111	111	111	112	112	112	112
Poids moyen début essai (kg)	245,6	247,5	240,0	257,0	271,5	271,9	270,0	284,6	222,9	244,7	244,7	235,8	224,4
Gain poids moyen total (kg)	129,7	70,5	129,0	84,0	77,5	82,1	74,7	44,4	47,0	129,0	118,7	105,1	90,6
Gain moyen journalier (g)	1.080	585	850	666	698	739	672	400	423	1.152	1.060	938	809
Consommation moyenne (kg MS/100 kg poids vif/j)	3-3,5	3-3,1	3	3	2,8	2,8	2,8	2,5	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3
Indice de consommation moyen	6,2	10,4	7,4	9,5	8,6	7,8	9,1	9,7	8,3	6,7	7,5	8,1	9,3
Bilan abattages													
<u>Poids moyen carcasses ressuées</u>	197,1	151,9	203,2	162,3	168,4	← idem essai n°8 →			176,3	191,5	170,5	151,5	
Alourdissement carcasses (kg)	72,4	39,5	95,4	40,1	50,8				87,3	84,1	77,2	56,4	
" " (p.100)	58,1	35,1	88,5	32,8	43,2				98,1	78,3	82,6	62,7	
Alourdissement train de côtes + globe (kg)	39,6	27,5	45,4	22,7	31,1				49,5	46,7	45,9	32,1	
" " (p.100)	63,1	49,1	74,8	33,8	46,8				96,5	74,6	86,3	57,9	
<u>Bosse</u> (p.100 carcasse froide)	2,3	1,8	1,1	1,1	1,8				1,9	2,2	1,4	--	
Augmentation poids bosse (p.100 carcasse froide)	+ 1,3	+ 1,0	+ 0,6	+ 0,7	+ 1,2				+ 1,6	+ 1,3	+ 1,1	--	
<u>Gras de rognon</u> (p.100 carcasse froide)	2,9	1,5	2,5	0,8	1,1				2,6	2,1	2,3	1,9	
Augmentation gras de rognon (p.100 carcasse froide)	+ 1,7	+ 1,0	+ 2,4	+ 0,8	+ 1,1				+ 2,4	+ 1,9	+ 2,1	+ 1,7	
<u>Rendement</u>	55,9	52,0	53,3	56,1	55,7				53,9	56,1	54,7	53,5	
Augmentation de rendement	+ 6,4	+ 3,2	+ 5,0	+ 6,6	+ 7,2				+ 9,7	+ 8,7	+ 9,9	+ 7,6	
<u>Etat d'engraissement</u>	TB	B	TB	MOYEN	B				←	B à	TB	→	

4 bis

Principaux résultats techniques obtenus au Sénégal sur bouvillons de 3 à 5 ans et sur bœufs âgés de 7 à 9 ans.

N° essai Résultats techniques	Bouvillons 3 à 5 ans		Bœufs âgés 7 à 9 ans	
	6	9	3	7
Race	ZPS		ZPS	
Durée d'embouche (j)	126	111	144	84
Poids moyen début essai (kg)	281,0	271,6	342,7	362,0
Gain poids moyen total (kg)	69,0	65,5	76,3	87,0
Gain moyen journalier (g)	547	590	522	600
Consommation moyenne	3,1	2,8	2,7	2,8
Indice de consommation moyen	11,4	9,5	14,1	9,8
Bilan abattages				
<u>Poids moyen carcasses ressuées</u> (kg)	101,8		157,9	172,1
Alourdissement carcasses (kg)	46,0		63,1	55,0
" " (p.100)	45,2		40,0	31,9
Alourdissement train de côtes + globe (kg)	31,8		32,3	34,9
" " (p.100)	57,8		38,1	38,1
<u>Bosse</u> (p.100 poids carcasse froide)	1,0		1,3	2,0
Augmentation poids bosse (p.100 carcasse froide)	+ 0,7		+ 0,5	+ 1,3
<u>Gras de rognon</u> (p.100 poids carcasse froide)	0,7		2,8	2,9
Augmentation poids gras de rognon (p.100 carcasse froide)	+ 0,6		+ 2,1	+ 2,5
<u>Rendement</u>	47,2		51,4	53,0
Augmentation rendement	+ 1,3		+ 3,8	+ 3,4
<u>Etat d'engraissement</u>	MOYEN		EXCESSIF	T.B.

Esquisse économique.

N° essai	taurillons 3 - 5 ans														bovins 3-5 a 7-9 a	
	1	2	4	5	8	10	11	12	13	14	15	16	17	9	7	
Poids à l'achat (kg)	248	248	244	257	271	272	272	270	285	223	245	236	224	272	362	
Prix à l'achat (F.CFA)(*)	12.300	12.400	12.200	12.850	13.550	13.600	13.600	13.500	14.250	15.610	17.150	16.520	15.750	13.600	18.100	
Frais d'alimentation	19.450	6.200	9.250	10.850	7.043	11.817	6.906	5.558	4.375	10.500	10.700	10.300	9.600	11.706	6.300	
Prix de revient	31.750	18.600	21.450	23.700	20.600	25.400	20.506	18.000	18.600	26.110	27.850	26.820	25.550	25.300	24.400	
Poids à la vente (kg)	375	318	369	341	349	354	346	314	332	352	363	341	315	337	428	
Gain moyen journalier (g)	1.080	585	850	666	698	739	672	400	423	1.152	1.060	938	609	590	800	
Prix de vente sur pied										38.720	40.040	37.510	34.650			
à 70 F/kg	26.250	-	25.830	-	24.400	24.800	24.200	-	-					23.600	30.030	
65 F/kg	-	20.670	-	22.155	-	-	-	20.410	21.580					-	-	
Différence +	-	2.070	4.300	-	3.800	-	3.700	1.410	2.980	12.610	12.190	10.690	9.100	-	5.500	
-	5.500	-	-	1.535	-	600	-	-	-	-	-	-	-	1.700	-	
Prix de vente carcasse						160/170 F/kg	juillet 1971				avants : 165 F/kg			160/		
Avants 115 F	4.630	-	4.830	-										170		
110 F	-	4.400	-	4.620										F/kg		
Arrières 160 F	26.680	-	26.680	-												
150 F	-	18.750	-	18.950												
Total vente	31.710	23.150	31.710	24.570	32.300	32.900	32.300	27.200	20.800	38.600	42.000	37.700	33.600	31.450	33.840	
Différence +	-	4.550	10.260	870	11.700	7.500	11.700	8.200	10.200	12.490	14.150	10.880	8.250	7.800	9.340	
-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(*) 50 F/kg vif, sauf essais 14 à 17 : 70 F/kg vif

ANNEXE

Le problème des veaux
et l'obtention de « baby beef »

Le problème de l'alimentation intensive du veau vient tout juste, dans le cadre des essais conduits à Dakar, de recevoir un commencement d'étude. Nous ne disposons pour l'heure en ce qui concerne les bovins de cet âge ni de résultats d'abattage, ni du bilan économique de l'embouche. Il nous a paru cependant intéressant de mentionner ici les premiers résultats acquis :

L'essai concerne des veaux Gobra, pris à 6 mois et abattus à 12, qui ont extériorisé à partir d'un poids initial de 57 kg un gain de poids total de 102,8 kg, soit 612 g de croît moyen journalier (poids vif à l'abattage : 160 kg ; I.C. = 4,2).

Parallèlement, un essai sur Métis Pakistanais × Gobra, pris à 9 mois et conduits jusqu'à 15 mois, a donné les performances suivantes : poids initial : 139,5 kg ; gain de poids total : 165,5 kg ; croît moyen journalier : 985 g ; poids vif à l'abattage : 305 kg.

On voit qu'il y a là des perspectives fort intéressantes d'embouche qui demanderaient à être étudiées de plus près.

CONCLUSION

A la lumière des essais d'embouche intensive entrepris au Sénégal depuis 1969, il est possible de retenir un certain nombre de conclusions relatives au type d'animal qu'il conviendrait dans un contexte local de traiter. Ces conclusions n'ont pas, bien entendu,

l'ambition de poser d'une façon globale le problème. Bien des points, et importants, restent encore dans l'ombre, qui gagneraient à être étudiés : on ne sait que peu de choses, entre autres, de l'embouche des animaux âgés non castrés ; l'embouche des jeunes veaux locaux vient tout juste de recevoir un début d'étude ; quel est le degré d'intensification du système d'embouche à retenir, etc. On peut néanmoins raisonnablement retenir les conclusions qui suivent :

— Les races bovines du Sénégal, races « pures » ou métissées, convenablement entretenues, sont capables d'extérioriser des potentialités bouchères très satisfaisantes, comparables dans certaines expérimentations à celles des animaux européens, souvent supérieures en tout cas à celles observées dans d'autres pays africains. Plus particulièrement, au plan de la race, les essais conduits sur taurillons (3 à 5 ans) ont conclu à l'intérêt qu'il y avait à préférer l'embouche des zébus maures ou Gobra à celle des taurins et des métis ;

— Par ailleurs, dans les conditions locales de marché, il est apparu que l'embouche intensive des taurillons qui est susceptible d'alourdir en quelques mois les carcasses d'une centaine de kilogrammes, tout en améliorant sensiblement la qualité du produit, peut être regardée comme une technique susceptible d'ouvrir quantitativement la voie à la réduction du déficit en viande du Sénégal, tandis que le traitement d'animaux castrés plus âgés, lui, peut conduire en une période très courte à l'obtention de carcasses alourdies, certes, mais dont la principale qualité reste la valeur bouchère considérablement améliorée au point de justifier une exportation vers les gros pôles de consommation africains voire européens. Il y a donc la possibilité de choix, choix d'ailleurs à caractère politique : doit-on s'orienter vers l'entreprise d'embouche, source de devises quand elle tra-

vaille à l'exportation, ou bien faut-il songer avant tout au marché intérieur en mettant à la disposition des populations des tonnages plus importants de protéines et à un prix plus accessible ? Reste, bien entendu, la voie moyenne, celle peut-être de la sagesse, qui consiste à tenter d'amorcer l'exportation pour certaines catégories de carcasses tout en résorbant petit à petit le déficit intérieur. Dans le premier cas, l'embouche courte de bœufs âgés et castrés semble une amorce de solution ; elle apparaît à même de satisfaire une clientèle aisée et exigeante. N'oublions pas non plus qu'il existe au Sénégal même une catégorie de consommateurs, fixée ou de passage, que satisferait une qualité élaborée et qu'en tout état de cause il s'agirait là d'un apport intéressant à la politique touristique du pays. Dans le second cas, l'embouche conduit à la production quantitative d'un produit noble qui, s'il peut être substitué par d'autres sources protéiques, n'en demeure pas moins une « denrée de choix dont l'obtention correspond pour les populations à un niveau de vie légitimement désiré » ;

— Sur le plan financier, enfin, s'il paraît difficile d'établir une corrélation quelconque entre le type d'animal embouché et les résultats économiques de l'opération, on aura constaté que celle-ci est susceptible, dans la plupart des cas, d'être rémunératrice, aux conditions de surveillance du croît des animaux, de la dépense au niveau du principal poste : l'alimentation, et de la vente en carcasse du produit final. A ces conditions premières, le Sénégal, pays sahélien dont l'essentiel de la production et de l'exploitation d'un cheptel important reste du type exten-

sif traditionnel, peut espérer voir se développer une activité agro-industrielle qui ne manquera pas d'être prometteuse.

BIBLIOGRAPHIE

- VALENZA (J.), CALVET (H.), ORUE (J.), WANE (A.-M.), Engraissement intensif de zébus peulhs sénégalais (Gobra). Première partie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (1) : 79-109.
- VALENZA (J.), CALVET (H.), ORUE (J.), WANE (A.-M.), Engraissement intensif de zébus peulhs sénégalais (Gobra). Deuxième partie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (1) : 111-124.
- VALENZA (J.), CALVET (H.), ORUE (J.), WANE (A.-M.), Engraissement intensif de zébus peulhs sénégalais (Gobra). Troisième partie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (4) : 597-634.
- CALVET (H.), VALENZA (J.), ORUE (J.), CHAMBON (J.), WANE (A.-M.), Engraissement intensif de zébus peulhs sénégalais (Gobra). Quatrième partie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, **25** (1) : 85-99.
- CALVET (H.), VALENZA (J.), ORUE (J.), FRIOT (D.), WANE (A.-M.), La graine de coton en embouche intensive. Performances comparées des zébus, des taurins et des produits de leur croisement (à paraître *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*).
- DIALLO (M.-S.), BA (M.), NDAO (A.), N'DIAYE (A.-L.), La commercialisation de la viande bovine au Sénégal. Communication présentée aux VIII^e journées médicales de Dakar, 9-14 avril 1973.
- DIALLO (M.-S.), Note sur l'utilisation locale des sous-produits agro-industriels sénégalais dans l'alimentation du bœuf de boucherie.
- FAVRE (B.), CALVET (H.), Croissance du veau dans le cadre d'une alimentation rationnelle. Premiers résultats (à paraître). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*



CHOIX DU BETAIL A EMBOUCHER A MADAGASCAR

H. SERRES

RESUME

Des essais d'embouche ont été faits avec des zébus malgaches d'âges divers. A l'âge de 3 ans, ils ne pèsent que 200 kg et il est difficile d'obtenir des carcasses lourdes. Les animaux de plus de 10 ans donnent des carcasses lourdes mais les animaux sont irréguliers, beaucoup doivent être éliminés et les indices sont peu favorables.

Les bœufs de 6 à 9 ans donnent en embouche courte des carcasses convenables avec des indices de consommation compris entre 8 et 9 U.F. par kg de gain. Dans les conditions actuelles du marché, ce sont les animaux qui paraissent les plus favorables.

SUMMARY

Choosing livestock for fattening purposes in Madagascar

Fattening trials have been conducted with Malagasy zebu of various ages. At the age of 3 years, they only weigh 200 kg and it is difficult to obtain heavy carcasses.

Animals over 10 years old give heavy carcasses but they are irregular; many must be discarded and their consumption indices are poor.

Steers 6 to 9 years old under short time fattening give decent carcasses with consumption indices of between 8 and 9 fodder units per kg liveweight gain.

Within the present market conditions these seem to be the most adequate animals.

Sur les marchés traditionnels de Madagascar, on trouve essentiellement deux types d'animaux :

— Des taurillons, âgés de deux à trois ans, dont le poids avoisine 200 kg. Ces taurillons sont achetés par des paysans à la fois cultivateurs et éleveurs, qui vont les conserver trois ou quatre ans avant de les revendre, après castration, pour la boucherie ;

— Des bœufs adultes qui sont destinés à l'abattage soit directement (c'est le cas le plus fréquent), soit après une embouche paysanne qui dure de 6 à 18 mois selon les régions. Cette embouche paysanne est active sur les hauts plateaux malgaches.

Nous avons donc essayé de déterminer les avantages et les inconvénients que l'on peut avoir de choisir l'un de ces types d'animaux pour l'embouche intensive.

Au tableau ci-joint, sont rapportés les résultats obtenus avec des taurillons et des adultes de divers âges.

Les taurillons

On pouvait attendre de ces animaux une bonne transformation des aliments. En fait, l'indice de consommation de 8,8 est quelque peu décevant. Cela s'explique car ce ne sont plus, à deux ans et demi, des jeunes à proprement parler. Ils ont déjà perdu les facultés d'accroissement rapide qui caractérisent l'animal n'ayant pas atteint la maturité sexuelle.

Après quatre mois d'alimentation intensive, ils se mettent à devenir très gras avec des indices de consommation trop élevés, non économiques. Le poids des carcasses est alors inférieur à 160 kg et par conséquent trop faible pour de nombreux marchés.

Les adultes

Nous avons expérimenté avec des bœufs âgés de 7 ans, 9 ans et plus de 10 ans.

Le lot d'animaux de 9 ans était plus maigre au départ que le lot d'animaux de 7 ans. Aussi les indices de consommation sont-ils un peu plus favorables pour les bêtes plus âgées, ce qui peut paraître anormal. Les animaux de 7 ans et 9 ans sont capables de donner dans des conditions économiques acceptables, après une embouche intensive de 100 jours, des carcasses pesant entre 180 et 200 kg qui peuvent se placer sur le marché.

Avec les bœufs plus âgés, on obtient aussi des carcasses assez lourdes. Mais on note déjà une moins bonne rentabilité de l'embouche, car l'indice de consommation se rapproche de 10.

En outre, les carcasses ne sont pas de bonne qualité, ce que traduit un indice de gras nettement insuffisant. La qualité de la viande, elle-même, n'est pas satisfaisante car elle est dure.

Il faut ajouter que les animaux ont un caractère ombrageux et ils s'adaptent mal à la vie en parc.

Soit qu'ils consomment mal la nourriture concentrée, soit qu'ils se battent fréquemment, plusieurs animaux ont dû être éliminés car ils ne grossissaient pas convenablement. Sur 20 têtes que comportait le lot au départ, 12 seulement ont subi l'embouche jusqu'à l'abattage. Il y a donc de lourdes pertes.

CONCLUSION

L'embouche intensive courte, donnée à Madagascar, dans les conditions actuelles du marché du bétail maigre, les meilleurs résultats si l'on s'adresse à des adultes de 6 à 9 ans.

Age	2 ans et demi		7 ans		9 ans		12 ans et plus	
	231 kg	111 cm	312 kg	117 cm	287 kg	118 cm	312 kg	123 cm
Poids - mensuration								
Durée (j)	120		100		110		100	
Nombre	30		90		30		12 (20)	
Gain total (kg)	73,5		69,3		83,3		65	
Croît quotidien moyen (g)	612		693		765		650	
Indice de consommation (U.F./kg)	8,6		8,85		8,0		9,6	
Poids carcasse (kg)	154,1		198		178		195	
Indice de gras : ($\frac{\text{Poids gras de rognon}}{\text{Poids carcasse froide}} \times 100$)	1,3		1,9		1,24		0,8	
Indice d'état de viande : ($\frac{\text{Poids en kg carcasse froide}}{\text{Longueur en cm carcasse}}$)	1,27		1,68		1,42		1,55	

SUPPLIES OF FEEDER CATTLE AND CHOICE OF ANIMALS TO BE FATTENED

M. CREEK

SUMMARY

Over 11 000 head of cattle the breakdown of breeds is the following :

Pastoral zebu cattle	39 p. 100
Improved zebu cattle from ranches	27 p. 100
Improved zebu × large framed exotic breeds	26 p. 100
Improved zebu × small framed exotic breeds	8 p. 100

The supply of immature cattle has exceeded the requirements. A tremendous variability in respect of quality is observed. It is more important to obtain groups of similar animals. A period of pasture fattening is very suitable. The differential price offered by feeders tend to equalize the net margins per animal.

RESUME

Approvisionnement en bétail et choix des animaux pour l'embouche

Les 11 000 animaux engraisés se répartissaient :

Zébus d'élevage extensif	39 p. 100
Zébus améliorés en ranches	27 p. 100
Zébus améliorés × grandes races importées	26 p. 100
Zébus améliorés × petites races importées	8 p. 100

L'approvisionnement en bétail impubère a dépassé les besoins. Une très grande variabilité dans la qualité du bétail est observée. Il est important de répartir les animaux en groupes homogènes. Pour cela une période d'observation au pâturage est très utile. Les animaux les plus aptes sont aussi les plus chers à l'achat, ce qui égalise finalement les marges brutes.

A major objective of the Project was to assess the commercial viability of intensive cattle fattening enterprises in Kenya. This involved an assessment of the available supply of immature cattle for fattening, while another, related, requirement was to estimate the response of the immature cattle to feeding.

An obvious danger that had to be avoided was that the Project might test the skill and ability of its cattle buyer rather than the response of average cattle. To avoid this, care was taken to buy large unselected groups of cattle, excluding only animals which were visibly sick.

In the event the Project purchased over 11,000 head of cattle with a breakdown in the following breeds :

Pastoral Zebu cattle	39 p. 100
Improved Zebu cattle from ranches..	27 p. 100
Improved Zebu x Large framed exotic breeds	26 p. 100
Improved Zebu x Small framed exotic breeds	8 p. 100

Within each breed animals were assigned to feeding trials on the basis of their live weight, their number of mature teeth (taken as an indication of age) and their gain made upon pasture between arrival at the Station and going on feed (if applicable). These characteristics were used because they were simple

to observe and to define to the cattle feeder. By forming experimental groups of cattle which were uniform in the above criteria the question of choice of cattle was obviated. Undoubtedly the animal performance figures thus obtained were poorer than would have been obtained by an expert cattle feeder who was able to make astute and selective purchases. Nevertheless, the figures obtained have served as a useful guide for the average expectation of cattle feeding results in a commercial feedlot.

OBSERVATIONS

Based on the experience gained in the Project, the following opinions have been formed among the Project staff :

1. Despite early pessimism the supply of immature cattle has exceeded the requirement of the Project throughout its life. It seemed that the offer to purchase immature cattle at attractive prices on a year round basis is an innovation in its own right. Cattle owners are thus faced with a new opportunity which did not exist before and their response to this opportunity can only be gauged by offering to buy cattle, not from a static analysis of the previous state of affairs ;

2. Available feeder cattle show a tremendous variability in respect of quality. This variation would appear to be inevitable at the initial introduction of intensive feeding into a traditional industry and is occasioned by the great variation in environmental conditions encountered by the feeder cattle. They originate from many owners using different standards of management and enduring many and different types of husbandry under varied climatic conditions. There are grounds for assuming that the uniformity would increase as trade flows become established and immature cattle pass directly from breeder to feeder on a regular basis ;

3. From the point of view of feedlot management, it is more important to obtain groups of similar animals than to identify the best ones. For this reason it appears advantageous to interpose a period of pasture fattening between the time of purchase from the breeder or trader and entry into the feedlot.

During this time uniform groups of cattle can be assembled from many purchases. Equally, if a large number of cattle are bought, they can be split into the most uniform groups possible while being observed on pasture ;

4. The choice between the cattle of the four main breed types available is one for the individual feeder, in relation to his individual circumstances, particularly with regard to feed supplies, his market eligibility and the relative supply prices for immatures of different types. The differential prices offered by feeders tend to equalize the net margins per animal day obtained from feeding animals of different types, in relation to their expected performance and their finished grade potential. All breed types can be equally attractive to the feeder so long as they are available at appropriate prices, with any likely feeding risks appropriately discounted in their supply price.

NOTE SUR L'APPROVISIONNEMENT EN BETAIL A EMBOUCHER

P. PONSARDIN

RESUME

Il faut rechercher les animaux de 350 kg à qui l'on fera gagner 50 kg. On les trouve facilement d'octobre à février. Par la suite les animaux maigrissent beaucoup par la rarefaction du pâturage et la chaleur. Un ranch permet d'y pallier et peut se montrer complémentaire d'un centre d'embouche. Les prix sont plus bas pour le bétail recherché après les pluies. Mais les deux problèmes les plus importants demeurent :

- les disponibilités en sous-produits agro-industriels,
- le marché pour la viande d'embouche qui revient cher.

SUMMARY

Note on the supply of fattening cattle

Animals of 350 kg must be sought for, to which 50 kg will be added. They are easily found between October and February. After this, animals lose much weight owing to the shortage of pasture and the lack of heat. A ranch can remedy this and be the complement of a fattening centre. The prices are lower for cattle obtained after the rains. However the two most important problems remain :

- the quantities of agro-industrial by-products available,
- the market for high-cost fattened meat.

I. — TYPE DE BETAIL A EMBOUCHER

Ce point est pour nous fondamental. Il mérite d'être étudié soigneusement, tant au point de vue économique que technique.

Le type d'animal à emboucher dans ces pays mérite d'être bien défini. Ce n'est pas forcément l'animal pouvant réaliser le maximum de gain de poids dans le minimum de temps avec un indice de consommation minimum.

Pour bien définir le type d'animal à emboucher, il nous faut rester dans le contexte général de l'embouche intensive dont les trois critères économiques de base sont :

- Le prix du bétail maigre ;
- Le coût de l'alimentation qui représente surtout dans ces pays le facteur économique limitant de l'opération ;
- Le prix de vente de la viande d'embouche qui par essence est chère à produire, donc à clientèle limitée.

Nous pensons « a priori » que l'animal type à emboucher doit être un animal de 350 kg vif en moyenne capable de prendre 50 kg de croît en 60 jours, de façon à être abattu au poids vif moyen de 400 kg pour donner au minimum 200 kg de carcasse.

L'expérience et le calcul économique détermineront si ce type d'animal doit être entier ou castré.

II. — SOURCES D'APPROVISIONNEMENT POUR CE TYPE DE BETAIL

Ces sources existent mais leur débit est variable avec l'époque de l'année.

Ce type d'animal, issu de l'élevage traditionnel, se rencontre en abondance sur les marchés d'octobre à janvier, souvent février.

Durant les autres mois de l'année, ce type d'animal se raréfie sérieusement. Les gros animaux perdent du poids (souvent 10 p. 100 de leur poids vif).

De plus, le convoiement à pied vers les centres d'embouche conduit à de nouvelles pertes de poids dont l'importance s'accroît à mesure que l'on entre dans la saison sèche et chaude, c'est-à-dire à partir de mars (rarefaction puis disparition du pâturage). Il est difficile de chiffrer ces pertes, faute de bascule très souvent au point d'arrivée ; en réalité, elles varieraient de 10 à 40 kg vif selon le type d'animal et surtout la saison.

Davantage que la perte en tonnage, est regrettable la baisse de qualité des carcasses obtenues.

Ce phénomène vaut également pour les ranches de stockage comme Doli. Mais les pertes de poids au ranch même sont réduites par rapport à celles de l'élevage traditionnel (abreuvement constant, utilisation rationnelle des pâturages, distribution de compléments alimentaires).

Subsistent néanmoins les pertes inhérentes au

convoyage à pied des gros animaux durant la saison sèche : le transport par camion, onéreux car sans fret de retour (ou d'aller), ne peut s'appliquer qu'à certains animaux lourds en fin de saison sèche).

Ainsi des ranches type Doli peuvent être en partie complémentaires des établissements d'embouche industrielle. *Mais ils n'ont pas été créés dans cet objectif.* Ce ne peut être que partie de leur vocation. Il ne faut pas oublier que Doli a été créé pour amorcer une fonction de service public à deux niveaux :

- au niveau de l'éleveur en lui achetant des animaux non commercialisables sur le marché traditionnel à certaines époques de l'année,

- au niveau du consommateur en mettant de la viande sur le marché aux époques de pénurie.

En réalité, les ranches comme Doli et les centres d'embouche doivent jouer un rôle qui ne peut se réduire à une simple complémentarité. Ils peuvent *se juxtaposer* en achetant aux éleveurs, soit aux mêmes époques, soit à des époques différentes (catégories différentes à l'achat) et en mettant de la viande sur le marché aux mêmes époques (il y a tant à faire dans ce domaine). C'est sur ce dernier point que les intérêts respectifs des deux types d'établissements peuvent diverger... En réalité, le bétail-type à emboucher, tel que nous l'avons défini, est *le même que celui qui est abattu pour satisfaire à la demande de la grande majorité de la clientèle.* C'est un point que l'on ne doit pas ignorer.

Quoi qu'il en soit, les animaux lourds (340-350 kg vif) seront dans ces pays et pour longtemps encore payés plus cher au kg vif que les animaux plus légers. De plus les prix varieront toujours dans une forte proportion au cours de l'année (loi de l'offre et de la demande) ainsi que nous le verrons plus loin.

III. — EPOQUES D'ACHAT DES ANIMAUX A EMBOUCHER

Il est évident que cet aspect est conditionné par le

marché même des animaux gras. Si la demande est permanente, l'approvisionnement en animaux du type à emboucher pourra poser des problèmes à certaines époques de l'année.

De toute façon, il appartient aux emboucheurs de programmer leurs besoins en animaux à emboucher en fonction des impératifs du marché.

IV. — PRIX DU BETAIL A EMBOUCHER

Le bœuf apte à l'embouche intensive, d'un poids moyen de 340-450 kg vif, s'achetait aux alentours de 22 000 F (soit 65 F le kg vif) entre novembre et février et 27 000 F environ (soit 80 F le kg vif) de fin mai à décembre. En réalité, cette fourchette de prix est valable pour des animaux pesant entre 300 kg et 380 kg vif.

V. — PERSPECTIVES D'AVENIR

Nous ne sommes pas devin ; cependant, nous pensons que l'on peut prévoir une hausse du bétail-type à emboucher pour les mois qui viennent après les calamités que ces pays viennent de subir.

Toutefois, il nous faut insister sur le fait que là n'est pas le problème dominant de l'embouche intensive en *zone sahélienne*. En réalité, l'aspect « approvisionnement en bétail à emboucher » est mineur, comparativement aux deux facteurs d'importance fondamentale que sont :

- le marché pour la viande de qualité est par le fait même chère (clientèle privilégiée et essentiellement l'exportation),

- et surtout *les disponibilités en sous-produits agro-industriels*, véritable facteur limitant de l'embouche intensive à l'heure actuelle dans ces régions.

Discussions

Dr LACROUTS

Si l'embouche intensive est le fait d'apporter une alimentation abondante, il faut tenir compte de l'embouche paysanne. On n'a pas parlé du bœuf de trait qui paraît l'animal idéal pour l'embouche paysanne. Il permet de conduire une embouche longue au moment du travail, puis la finition de l'animal au moment de la réforme, ce qui donne des animaux lourds comme ceux signalés par M. SERRES. Donc ré-élevage et finition permettent au paysan de tirer le plus grand profit.

Dans le monde entier, les grandes races proviennent toutes d'animaux de trait qui se sont adaptés comme animaux à viande.

Dr RIVIERE

Parmi les résultats exposés par M. PUGLIESE, ceux sur N'Dama, bien que faibles, sont supérieurs à ceux obtenus ailleurs.

S'agit-il de vrais N'Dama ?

M. PUGLIESE

Il s'agit de N'Dama typiquement sénégalais (cf. photo) dont la région de provenance est le Sénégal oriental.

Il y a peut-être des différences entre N'Dama de différents pays.

Présentation de photographies :

1. Zébu maure ;
2. Zébu peul sénégalais ;
3. Djakoré ;
4. N'Dama.

M. M'BODJI

La culture attelée commence à se développer. Les bœufs de trait sont entrés en conflit avec l'embouche pour l'approvisionnement en bétail car l'embouche est plus rémunératrice. Les agriculteurs n'utilisent pas les paires de bœufs pour le travail.

Au sujet du rapport de M. PUGLIESE, les résultats sont intéressants mais je serais plus nuancé.

Il faudrait savoir quel est le dosage de sangs Zébu et N'Dama dans le Djakoré.

Le N'Dama, dans nos essais de Bambey, a donné des rendements très intéressants : le globe représente 54 p. 100 par rapport à la carcasse.

Il ne faut pas non plus condamner le Djakoré.

Dr TRAORE

A propos des résultats présentés par M. PUGLIESE pour les zébus Maure, Gobra, Djakoré et N'Dama, le zébu Maure est supérieur aux zébus Djakoré et Gobra.

Or, jusqu'à présent, on a considéré le zébu Gobra

comme le meilleur animal de boucherie. Au Mali, à la Station du Sahel, on a comparé des zébus Peul et Maure avec alimentation complémentée. Après 14 mois de séjour au ranch, il n'y a pas de différence significative, et même le zébu Peul est plus gros que le zébu Maure. Il serait nécessaire d'avoir une expérience plus poussée pour conclure définitivement. En ce qui concerne l'âge, c'est le marché qui doit déterminer le type de bétail à emboucher.

Nous avons utilisé des animaux de 6-7 ans et 8-10 ans. Etant donné que la viande n'est pas payée à la qualité, il vaut mieux employer des animaux de 6-10 ans car leurs carcasses sont plus lourdes.

M. AURIOL

Je reviens sur la question de l'âge qui est essentielle.

Dans une optique à plus long terme, les animaux plus jeunes transforment mieux les aliments. Toute économie sur les pertes alimentaires aura une répercussion sur la rentabilité.

Avec le zébu sahélien abattu à 7-8 ans après une croissance en sinusé, 90 p. 100 de l'énergie absorbée lui a permis seulement de subsister et 10 p. 100 de croître.

Prenons le cas de l'embouche de 100 jours à 4-5 ans, l'énergie pour l'entretien est de 60 à 65 p. 100. A 2-3 ans, l'énergie pour l'entretien n'est plus que de 60 p. 100. Le vittellone, italien, donne 53 p. 100.

Si on convertit en UF :

- le zébu sahélien de 7-8 ans consomme 48 UF/kg de carcasse,
- le zébu sahélien en feed-lot à 36 mois consomme 15-16 UF/kg de carcasse,
- le zébu sahélien plus jeune consomme 12-13 UF/kg de carcasse.

L'essentiel est d'arriver à trouver une solution pour résoudre le problème de l'élevage dans la zone sahélienne.

Dr TOURE Mamadou

Je demande des éclaircissements. On n'a pas précisé le stade de développement des animaux utilisés dans les essais. Le zébu maure est de loin le plus résistant, cela a été mis en évidence par la sécheresse et il récupère très rapidement.

Quand on veut tester une ration, il faudrait partir d'un matériel parfaitement connu car le passé nutritionnel peut faire beaucoup ; donc il faudrait des animaux nés en station.

M. PUGLIESE

1) Le N'Dama n'est pas un animal à répéter. Il a simplement donné les performances les moins bonnes. Lorsqu'on en a la possibilité, il vaut mieux choisir

sur les zébus, maure ou gobra, qui ont de meilleures performances.

Les rendements obtenus avec le Djakoré sont de 57 p. 100.

2) Sur le plan statistique, il est apparu une différence significative entre deux groupes d'animaux : les zébus et les taurins (et métis Djakoré).

3) Il serait évidemment préférable, lorsqu'on voudra aller un peu plus loin, d'utiliser des animaux nés en station.

Les essais présentés sont une première tentative pour distinguer les races d'animaux.

Dr SERRES

Je rassure M. AURIOL.

Le problème du rajeunissement des animaux dans l'embouche n'a pas échappé puisqu'un thème entier sera consacré à ce sujet. Mais on ne trouve pas actuellement sur le marché ouest-africain d'animaux récemment sevrés.

Dr PAGOT

Toutes les recherches avaient pour objectif de tester la valeur du bétail que l'on trouve sur les marchés. De très grandes variabilités sont observées.

D'autre part, au Sénégal, les climats s'étagent du guinéen au sahélien.

Dans la zone de transition, beaucoup de métissages se font entre zébus et taurins. Il n'est pas facile alors de s'entendre sur les races de bétail.

Pour définir la meilleure souche, on aborde la recherche fondamentale.

Dans le cadre de la conservation génétique (F.A.O.), on ferait tout son possible pour conserver le stock des gènes actuellement existants.

L'I.E.M.V.T. a fait ce travail pour les races suivantes :

- Gobra à Dara (Sénégal) ;
- N'Dama en Côte-d'Ivoire ;
- Peul de l'Adamaoua à Wakwa (Cameroun).

D'autres chercheurs l'ont fait pour le :

- White Fulani au Nigeria et au Cameroun.

M. M'BODJI

Le matériel de Bambey est présenté comme du 15/16^e N'Dama.

En 1945, l'animal n'était pas du N'Dama mais on en était très proche.

THEME IV

Rationnements et résultats de croissance

sous la présidence de **M. LHOSTE**, Ingénieur Agronome, I.E.M.V.T.

RATIONNEMENTS ET RESULTATS DE CROISSANCE

Ph. LHOSTE *

RESUME

Les rations sont à base de pâturages naturels, de fourrages cultivés et de sous-produits disponibles à bas prix. Les rations doivent être simples. L'efficacité de la ration est définie par l'indice de consommation. Les résultats varient avec la saison, la race, la castration, l'âge, la longueur de l'embouche et l'importance de la « croissance compensatrice ».

SUMMARY

Rations and results of growth

The ration basis are natural or cultivated pastures and low-cost available by-products. They must not be complicated. Ration efficiency is defined by the conversion rate. The results are varying with season, breed, castration, age, length of fattening, importance of « compensating growth ».

Messieurs, nous avons l'honneur de présenter devant vous aujourd'hui, les travaux relatifs au rationnement et aux résultats de croissance. Ces aspects purement zootechniques de l'opération d'embouche, ont déjà été évoqués ici par différents orateurs. Tous les aspects d'une telle opération sont liés et il est difficile de les aborder séparément ; nous essaierons cependant de limiter cette introduction au domaine de l'alimentation et des performances.

Nous tenterons d'éviter l'avalanche de chiffres que constituerait un essai de présentation exhaustive des résultats récents dans ce domaine. Nous nous proposons toutefois de citer certains travaux que nous avons pu consulter ; il s'agit en particulier des résultats publiés antérieurement à ce colloque et dont certains sont repris dans le numéro spécial de la Revue de l'I.E.M.V.T. qui vous a été remis. Les communications originales présentées pour ce colloque vous seront résumées par leurs auteurs eux-mêmes, après cette introduction.

Nous aborderons successivement les deux volets du thème proposé :

Première partie : Le rationnement ;

Deuxième partie : Les résultats de croissance.

I. — LE RATIONNEMENT

Le rationnement, d'abord, est la technique qui permet d'établir théoriquement la composition de la ration à fournir aux animaux. Il concerne à la fois la nature et les proportions ou l'équilibre des composants de cette ration. Le rationnement vise à fournir à l'animal tous les nutriments nécessaires à l'obtention de performances données.

(*) I.E.M.V.T., Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa, B.P. 65, Ngaoundéré (Cameroun).

Les normes et les règles du rationnement ont été établies et codifiées au cours des années passées. Vous me permettrez, messieurs, de ne pas insister sur ces aspects théoriques qui vous sont familiers. Certains membres de ce colloque, éminents professeurs et chercheurs, seraient d'ailleurs beaucoup mieux placés que je ne le suis pour les présenter. Nous passons donc sur les normes d'apports énergétique, azoté, minéral et vitaminique ainsi que sur les besoins théoriques d'entretien et de croissance, sur la notion d'encombrement, etc.

Nous pouvons rappeler à ce propos que les normes de rationnement relatives aux bovins des pays tropicaux sont moins bien connues et codifiées que pour les animaux des pays tempérés en général. Nous disposons tout de même de moyens d'approche qui paraissent assez satisfaisants au niveau actuel des essais d'alimentation considérés.

MM. CALVET et RIVIERE nous ont rappelé qu'une ration d'embouche bovine est généralement composée d'un aliment de lest ou grossier et d'un complément concentré. Les produits utilisables pour ces apports ont été étudiés et répertoriés ; certains orateurs nous ont apporté des informations précieuses sur ces dernières utilisables en embouche bovine, en Afrique tropicale.

Nous n'insisterons que sur quelques caractéristiques des rations utilisées dans les opérations d'embouche en pays tropicaux :

1) Premier aspect

Les rations utilisées en embouche bovine en pays tropicaux font en général une large part à des produits naturels assez peu transformés ou à des sous-produits bruts.

En effet, la ration d'engraissement des bovins en Europe, par exemple, fait appel le plus souvent à des

ensilages, à des fourrages déshydratés et à des aliments composés souvent complexes, produits par des industriels spécialisés.

Les rations utilisées en pays tropical font, elles, une large part aux productions naturelles et en particulier aux fourrages spontanés ou cultivés. Elles utilisent par ailleurs des aliments concentrés peu élaborés, souvent des sous-produits agro-industriels à l'état brut.

Les exemples sont multiples et nous ne citerons que quelques cas précis :

— Savane naturelle sur pied ou foin de savane à Madagascar et au Cameroun ;

— Cultures fourragères coupées ou pâturées en Côte-d'Ivoire ;

— Paille de riz au Sénégal et à Madagascar ;

— Certains ensilages aussi ont été réalisés : ensilage de sorgho à Madagascar, de maïs au Cameroun, etc.

Certes, certains aliments de base plus sophistiqués, ont aussi été essayés et en particulier la coque d'arachide mélassée qui donne de bons résultats ici même, au Sénégal.

Cette large place faite aux fourrages et aux produits naturels présente un certain nombre d'avantages :

1^{er} avantage :

Dans la plupart des contextes régionaux considérés, les productions naturelles sont abondantes et nous pensons en particulier à l'abondante savane des régions soudanaises et soudano-guinéennes, qui est trop souvent mal utilisée. Ces régions fort bien placées du point de vue écologique pour les productions fourragères, devraient développer largement les productions animales et bovines en particulier ; ce développement paraît actuellement réalisable depuis que les lourdes contraintes d'ordre pathologique peuvent être dominées (Trypanosomiase en particulier).

2^e avantage :

Cette ration, à base de produits naturels, présente assurément une grande sécurité technique. Cette affirmation nous semble largement étayée par la réussite de la plupart des essais menés sur ces bases, malgré souvent des études préliminaires (analyse chimique, valeur nutritive...) sommaires.

Dans ce même ordre d'idées, les chercheurs de Madagascar ont montré que l'adjonction à diverses rations de ce type, de vitamines et d'oligo-éléments, est pratiquement inutile.

Gardons-nous toutefois de généraliser.

Nous indiquerons encore deux avantages de ces rations tropicales à base de produits naturels :

— elles sont plus facilement à la portée de l'éleveur,

— elles sont également adaptées à l'animal ; nous en voulons pour preuve la facilité d'adaptation des zébus de race locale à ces rations.

Notre expérience au Cameroun rejoint en cela celles d'autres chercheurs et nous incite à démystifier quelque peu le fameux problème de l'adaptation. En effet, avec de nombreuses rations naturelles, l'adaptation est très rapide, disons de l'ordre d'une semaine.

2) Deuxième aspect

Les rations utilisées en embouche bovine dans les pays tropicaux sont généralement très *simples*. Là aussi, les exemples sont nombreux et nous ne citerons, pour illustrer cet aspect, que quelques exemples de rations utilisées dans différents essais :

— Le type de ration le plus simple est représenté par l'embouche herbagère stricte (Côte-d'Ivoire) ;

nous reconnaitrons qu'il s'agit là d'un cas particulier de l'embouche, mais les performances enregistrées avec certaines cultures fourragères (*Stylosanthes*, *Panicum*...) sont éloquentes ;

— Dans d'autres essais, des schémas encore très simples du type : formation naturelle plus complément unique — sont appliqués ; exemple : savane plus tourteau de coton (Cameroun) ;

— Des rations plus classiques mais encore très simples sont composées de trois éléments, comme en particulier les rations à base de mélasse : ses au point à Cuba par T.-R. PRESTON et son équipe. Nous avons repris ce schéma au Cameroun avec :

- un apport de fourrage (limité),

- un apport énergétique : mélasse à volonté,

- un complément azoté : tourteau de coton limité.

Pour compléter ces quelques observations sur le rationnement et sur ses caractéristiques en pays tropicaux, nous rappellerons que ces tendances logiques doivent être encouragées et maintenues. En effet, si des opérations d'embouche industrielle peuvent faire appel à des rations plus complexes, il n'en est pas de même du paysan et surtout de l'éleveur des pays considérés. Les schémas à proposer à ce dernier doivent être aussi simples que possible.

Pour illustrer cette affirmation, nous évoquerons un exemple de vulgarisation au Cameroun qui nous sera probablement présenté par le responsable de ces programmes, M. ENGUELEGUELE, chef de la Zone d'Amélioration Pastorale de l'Adamaoua. Il s'agit de vulgariser hors-station une technique de complémentation alimentaire de saison sèche. Le tourteau de graines de coton produit dans le Nord-Cameroun est proposé aux éleveurs pour être utilisé sur leurs troupeaux comme complément du pâturage naturel. Ces essais dont les résultats encourageants vous seront présentés par leur auteur, paraissent prouver qu'une technique appropriée peut sortir des stations d'essai. Il ne faudra peut-être pas attendre très longtemps pour voir les commerçants et éleveurs Foulbé du Nord-Cameroun assurer eux-mêmes le transport et la commercialisation du tourteau comme ils le font déjà pour certains minéraux : sel et natron.

II. — LES RESULTATS DE CROISSANCE

Les auteurs s'attachent en général à mettre en évidence deux critères fondamentaux :

— le croît au gain de poids quotidien moyen exprimé en général en g/j/tête,

— l'indice de consommation.

Il n'est pas utile d'insister ici sur ces deux notions qui précisent, l'une la performance pondérale, l'autre l'efficacité de la ration.

Un mot toutefois sur notre indice de consommation qui peut se définir comme la quantité d'aliment consommé exprimée en unité fourragère rapportée à 1 kilogramme de gain pondéral.

Cette notion rejoint celle de taux de conversion que citent de nombreux auteurs anglophones en particulier, et qui exprime également l'aspect énergétique. Ce taux de conversion est en effet établi en quantité d'énergie métabolisable par kilogramme de gain pondéral.

Dans le tableau présenté en annexe, nous rappelons certains résultats obtenus par différents auteurs. Ces travaux nous permettent d'illustrer l'importance de plusieurs facteurs sur les performances :

— les uns sont propres à l'animal : race, âge, sexe et type de bétail...,

— les autres lui sont extrinsèques : saison, durée de l'opération, climat, habitat, etc.

Nous abordons succinctement l'étude de l'influence

de certains de ces facteurs sur les résultats de croissance, dans la mesure où nous possédons des références.

1) La saison

Plusieurs essais prouvent que la saison sèche se prête mieux aux opérations d'embouche en feed-lots ou en stabulation, que la saison des pluies.

Ce phénomène semble lié à certains facteurs tels que :

- Pathologie accrue en saison des pluies ;
- Aliments plus ou moins altérés ;
- Conditions d'habitat défavorables...

2) La race des animaux placés en embouche

Parmi les races locales d'abord, il semble bien qu'il y ait des différences assez sérieuses bien que les essais comparatifs précis manquent le plus souvent. Il est admis que les zébus peul sénégalais et foulbé du Cameroun sont de bons transformateurs. Le zébu

peul soudanais du Mali et le zébu malgache présenteraient des aptitudes à l'embouche sensiblement inférieures. Ce sujet a été abordé par MM. TRAORE (Mali) et M'BODJI (Sénégal) dont je rejoins les conclusions sur l'intérêt qu'il y aurait à poursuivre des expériences précises avant de conclure en la matière.

Si les comparaisons entre races locales sont insuffisantes pour conclure de façon précise, il n'est pas discutable, en revanche, que les croisements permettent en première génération surtout, une sérieuse amélioration des performances.

A Madagascar, les auteurs affirment que par croisement avec un zébu améliorateur tel que le Brahman ou avec des taurins de race laitière, on augmente considérablement le potentiel de croissance et on améliore les indices de consommation du zébu malgache.

Au Cameroun, comparant trois groupes de jeunes bovins de races différentes, nous avons obtenu les résultats démonstratifs suivants, au cours d'une période d'embouche intensive de quatre mois :

	Gain de Poids		I.C.	Poids des carcasses à 22 mois
	Total Kg	Quotidien G/J		
Métis Charolais	160	1 329	7	325 Kg
Zébus "TAKWA" (Métis Brahman)	115	956	7,9	259 Kg
Zébus Foulbé (Race locale)	113	934	7,7	229 Kg

3) Facteur castration

Les essais menés au Sénégal et au Cameroun confirment le phénomène bien connu en la matière. Les mâles entiers extériorisent des performances supérieures à celles des bœufs.

Les différences observées sont de l'ordre de 10 à 30 p. 100 en faveur des taureaux, et elles sont nettement plus marquées chez les jeunes animaux.

Exemple : Gobra Sénégal de 3 à 5 ans : 260 kg.

- entiers : 660 g/j — I.C. : 9,5
- castrés : 540 g/j — I.C. : 11,4

différence de l'ordre de 10 p. 100.

Sur jeunes animaux de 18 mois en début d'essai, nous avons obtenu les gains de poids quotidiens moyens suivants :

	Entiers	Castrés
Bétail de race locale	1 084 G/J	763 G/J
Bétail Métis Brahman	1 063 G/J	850 G/J
Bétail Métis Charolais	1 562 G/J	1 086 G/J

Différence de l'ordre de 20 p. 100 chez les zébus et de 30 p. 100 chez les métis taurins.

Ces résultats s'expliquent par les effets physiologiques de la castration. Des travaux menés par les chercheurs de l'I.N.R.A. ont montré sur des jeunes bovins précoces, que les dépôts sont plus faibles chez les entiers et variables d'une race à l'autre : ils observent ainsi à l'abattage :

- 9 p. 100 de dépôt graisseux chez les Charolais (race tardive), engraissement insuffisant à cet âge,
- 15 p. 100 de dépôt sur les carcasses de Normands au même âge, race plus précoce, engraissement suffisant.

Nous reparlerons des taurillons dans la suite de ce colloque.

4) L'âge des animaux

Il est bien connu que la viande jeune est moins

chère à produire. M. AURIOL a fait tout à l'heure une mise au point sur ce sujet, nous n'insisterons pas.

Chez les bœufs adultes de 7-9 ans, il s'agit d'un engraissement classique avec des performances assez modestes ; exemples du Sénégal :

- Bœufs Gobra de 6 à 9 ans : 350 kg au départ — 528 g/j et 14 UF/kg en saison des pluies ;
- Gobra 7 à 9 ans de 370 kg : 800 g/j et 10 UF/kg.

Sur les animaux qualifiés de « jeunes » par M. CALVET : 3 à 5 ans, les croûts journaliers moyens peuvent atteindre 1 kg par jour pendant trois mois avec des Gobra au Sénégal ou des Foulbé au Cameroun.

Sur des animaux encore plus jeunes : 18 mois, et qui n'avaient pas de compensation à effectuer, nous avons obtenu 1 562 g/j sur des taurillons Métis taurins au Cameroun (pendant quatre mois d'embouche).

5) La durée de l'embouche

Nous terminerons par ce facteur primordial.

Pratiquement, tous les essais confirment que les performances diminuent avec la durée de la période d'alimentation, et ceci d'autant plus vite que les animaux sont plus âgés.

Ce phénomène est particulièrement bien illustré par l'évolution des indices de consommation qui deviennent exorbitants après trois mois dans de nombreux travaux : 20 UF/kg et plus ont été enregistrés.

Chez des jeunes animaux, nous pouvons citer à titre d'exemple l'évolution suivante au cours de quatre mois d'embouche : 10 demi-sang Charolais de 18 mois :

- 1^{er} mois : 5,5 ;
- 2^e mois : 6,3 ;
- 3^e mois : 7,4 ;
- 4^e mois : 9,9.

Moyenne : 7 UF/kg.

6) La croissance compensatrice

Si les performances sont bien meilleures en début d'essai, c'est en grande partie grâce à un phénomène de compensation, bien connu. Beaucoup d'auteurs ont signalé et mis en évidence cette croissance compensatrice, plusieurs orateurs l'ont déjà signalée ici-même depuis le début de nos travaux.

Indiquons toutefois avant de conclure que ces critères seuls ne permettent pas toujours d'analyser la situation. Un cas particulier illustre ceci, il s'agit d'une opération d'embouche qui consiste à maintenir des bœufs en état pendant la saison sèche pour les abattre en fin de saison. Cette opération qui ne vise pas de croît pondéral entraînerait, si l'on voulait le chiffrer, un indice de consommation qui tend vers l'infini.

Cette entreprise est pourtant intéressante puisqu'elle permet d'éviter une perte de poids que nous avons pu chiffrer à 18-20 p. 100 du poids vif, au cours de la saison sèche. Cette perte de poids peut être évitée sur un pâturage naturel en bon état et non brûlé par apport d'environ 1 500 grammes de tourteau de coton/jour et par tête.

CONCLUSION

Nous conclurons brièvement par quelques observations qui permettront peut-être d'ouvrir les débats :

— Les essais en vraie grandeur demeurent trop peu nombreux et il faut absolument tenir compte d'une règle de prudence fondamentale dans l'interprétation des résultats expérimentaux.

Il y a en effet toujours une certaine dégradation des performances entre le stade expérimental et le stade production. Cette règle vaut pour les productions animales comme pour les productions végétales.

— Nous pensons que l'éleveur peut profiter des techniques rationnelles d'alimentation. Il est important d'adapter dans cette optique ces techniques au contexte régional et en particulier aux données humaines autant qu'écologiques et économiques.

— M. AURIOL nous rappelait hier que les techniques traditionnelles ne permettent pas d'envisager un accroissement important de la production de viande. Cet orateur nous indiquait également qu'une hypothèse de la F.A.O. consiste à admettre que le rythme des infusions de techniques nouvelles resterait comparable à celui des précédentes décennies. Nous pensons que les pays tropicaux peuvent relever ce défi et démentir cette proposition. Nous souhaitons que ce colloque contribue à la réussite de ce parti en convaincant les responsables du développement de la production bovine que l'élevage peut et doit évoluer en Afrique tropicale.

— Les bonnes techniques s'imposent si leur expérimentation est complète et probante.

La zone tropicale d'Afrique ne doit plus produire exclusivement cette viande de luxe qu'est le bœuf âgé de 6 à 9 ans.

Nous remercions tous les chercheurs dont les travaux nous ont permis de proposer ces quelques observations. Nous passons immédiatement la parole aux auteurs de communications sur le thème : rationnement et résultats de croissance.

Pays	Type d'animaux		Ration	Résultats	
	Race	Âge		Gains moy.	I.C.
CAMEROUN					
1970	Boeufs Foulbé	3-4 ans	Fourrage + Concentré (Céréales)	730	10,7
	Boeufs Wakwa	"	"	840	9,7
1971	Boeufs Foulbé	3-4 ans	" Phase I	1 270	6
	"	"	" " II	1 050	8,9
	"	"	" " III	640	15,2
1972	Bouvillons Foulbé	18 mois	Fourrage + Mélasse + Tourteau I	783	7,7
	Taurillons Foulbé	"		1 084	
1973	Boeufs Foulbé	3-4 ans	Fourrage + Mélasse + Tourteau I II	1 028	6,9
				764	9,6
COTE D'IVOIRE					
	Boeufs Maliens	6-9 ans	<i>Stylosanthes</i> + Farine Riz	298	19
	" "	3-5 ans	<i>Panicum</i> + Farine Riz	420	12,9
	" Jersey x N'dama	3 ans	<i>Panicum</i> + Concentré	593	11,5
MADAGASCAR					
	Boeufs Malgaches	3-4 ans	Maïs-Tourteau <i>ad libitum</i>	593	13,3
	" "	2,5 ans	" rationné	471	13,5
	" "	3-4 ans	" "	570	12
	" "	5 ans	Son de riz : niveau bas	471	11
	" "	5 ans	" : niveau haut	477	12,5
	Zébus Malgaches		Diverses (9 groupes) 673 à 964		6 à 9
SENEGAL					
	Taureaux Gobra	3-5 ans	Coque Ara. Mélasse + Concentré I	1 080	6,2
	"	"	" + " II	585	10,4
	Boeufs Gobra	7-10 ans	" + Concentré	528	14,1

LA MELASSE DE CANNE A SUCRE COMME BASE DE L'ALIMENTATION POUR L'ENGRAISSEMENT DES BOVINS

R. SANSOUCY *

RESUME

Utilisée depuis fort longtemps à un taux très faible (moins de 15 p. 100), la mélasse n'est utilisée comme base de la ration que depuis les récents travaux de T.-R. PRESTON à Cuba.

Compte tenu des caractéristiques particulières de la mélasse, son utilisation intensive exige que :

— la mélasse soit distribuée non diluée « ad libitum », la consommation est alors de 2,5 à 3 kg par 100 kg de poids vif,

— le fourrage soit restreint au minimum (1,5 à 2 p. 100 du poids vif). Le type de fourrage importe peu, cependant *Leucaena leucocephala* a donné à l'île Maurice des résultats très intéressants,

— la complémentation azotée soit adaptée. L'urée peut apporter près de 60 p. 100 de l'azote total mais une source de protéine vraie peu soluble est indispensable.

Un apport éventuel d'un complément de céréales (maïs) améliore les performances mais est coûteux.

Le système peut être actuellement considéré comme opérationnel et peut intéresser tous les pays producteurs de sucre de canne.

SUMMARY

Sugar cane molasses as basis of diet for fattening cattle

Molasses have been used for a long time, but at a very low rate (less than 15 p. 100). They have been used as basis of diet only after the recent works of T.-R. PRESTON in Cuba.

Due to their particular characteristics the intensive use of molasses needs the following conditions :

— molasses must be given « ad libitum » and non diluted. The intake is then between 2,5 and 3,0 kg per 100 kg live weight,

— forage must be restricted to the minimum : 1,5 to 2,0 kg per 100 kg live weight. Type of forage does not matter, however *Leucaena leucocephala* has given very interesting results in Mauritius,

— the nitrogen complementation must be adapted. Urea can supply about 60 p. 100 of the total nitrogen but a source of true protein of low solubility is essential.

A possible complement of cereals (maize) improves the performances but is expensive.

The system may be considered now as operational and may interest all the cane sugar producing countries.

INTRODUCTION

La mélasse de canne à sucre a été utilisée depuis fort longtemps. Cependant, elle a toujours été employée à des taux relativement faibles (R. SANSOUCY, 1973).

Les différentes formes d'utilisation traditionnelles sont :

— l'incorporation comme liant dans les aliments concentrés,

— l'addition à certains ensilages pour faciliter la conservation,

— l'arrosage d'aliments peu appétents pour faciliter la consommation,

— le mélange avec des sources d'azote non protéiques (urée) et des minéraux pour constituer des suppléments liquides, en particulier aux fourrages pauvres.

Dans la plupart des travaux effectués, on signale des effets diarrhéiques, même lorsque la mélasse est utilisée à moins de 15 p. 100 dans la ration (Commonwealth Agricultural Bureaux, 1968). Les inconvénients signalés se rapportent généralement au taux élevé en matières minérales, en particulier en potassium (PICCIONNI, 1965). D'autre part, MORRISON (1967) lui-même indique que de fortes quantités de mélasse peuvent entraîner une diminution de la valeur alimentaire de ce produit de l'ordre de 50 p. 100.

En fait, la mélasse de canne à sucre n'a vu son

(*) Spécialiste en production animale, F.A.O.

intérêt s'accroître que depuis les travaux effectués à Cuba par le docteur PRESTON et son équipe à l'Instituto de Ciencia Animal, qui en ont fait un aliment de base pour les bovins à l'engraissement (PRESTON et WILLIS, 1969).

Composition chimique de la mélasse

Avant d'étudier les modalités pratiques de l'utilisation intensive de la mélasse, il est utile de considérer sa composition chimique :

1

Composition chimique de la mélasse.

	MAURICE (a)	CUBA (b)	U.S.A. (c)	RHODESIE (d)
	p.100	p.100	p.100	p.100
MATIERE SECHE	80,90	76,90	74,50	80,00
Saccharose	33,60	45,50	52,20	29,60
Sucres réducteurs	13,50	22,10		17,00
Protéines brutes	5,06	4,42	4,30	4,00
MATIERES MINERALES	10,00	7,20	8,10	7,80
Potassium	3,42	2,60	2,38	3,54
Calcium	1,11	0,92	0,89	0,66
Phosphore	0,10	0,08	0,08	0,07
Magnésium	0,60	0,59	0,35	0,34
Sodium	1,11	1,08	0,17	0,13

a) M.S.I.R.I. - 1961
 b) Preston et Willis - 1969
 c) N.R.C. - 1956
 d) Fincham - 1966

Il s'en dégage quatre caractéristiques principales :

- 1) Sa richesse en matières sèches (80 p. 100 environ) bien que ce soit un liquide !
- 2) Sa richesse en énergie : elle contient environ 50 p. 100 de sucres totaux et a une valeur énergétique de 0,75 UF/kg ;
- 3) Sa pauvreté en matières protéiques brutes (4 à 5 p. 100 seulement) ;
- 4) Son taux élevé en matières minérales, en particulier pour la mélasse de l'île Maurice.

Il y a lieu de tenir compte de ces caractéristiques

lorsqu'on utilise la mélasse de façon intensive dans l'alimentation des animaux.

Consommation de mélasse

Compte tenu des remarques faites en introduction, l'un des premiers problèmes à résoudre était donc de pouvoir faire consommer des quantités suffisamment importantes de mélasse.

Pour cela, la technique a consisté à réduire au minimum la quantité de fourrage mise à la disposition des animaux.

2

Comparaison du fourrage à volonté ou restreint. (Martin, Preston et Willis - 1968.)

	Restreint	<i>ad libitum</i>
Nombre d'animaux	47	48
Poids initial (kg)	205	212
Poids final (kg)	387	364
Gain quotidien (kg)	0,73 a)	0,65 b)
Consommation : kg M.S./j :		
TOTALE	6,16	9,17
dont :		
- Fourrage	0,85	6,50
- Mélasse - urée	4,28	2,67
- Supplément protéidique	1,00	-
- Minéraux	0,03	-
Energie métabolisable de la mélasse (p.100)	71,8 a)	32,9 b)
Conversion M.Cal E.M./kg gain	22,2 a)	33,3 b)

a), b) : Les chiffres n'ayant aucune lettre en commun diffèrent à P 0,05

La réduction du fourrage vert (1,5 p. 100 du poids vif) se traduit par :

- 1) Une augmentation de la consommation de mélasse qui apporte alors les 3/4 de l'énergie métabolisable de la ration ;
- 2) Une amélioration des performances ;

- 3) Un taux de conversion nettement meilleur.

La consommation de mélasse, lorsqu'elle est distribuée à volonté avec un apport de fourrage restreint, est en moyenne d'environ 2,5 kg par 100 kg de poids vif, elle peut atteindre 3 kg sans que l'animal ne présente aucun signe d'intoxication.

L'apport de fourrage

— *Quantité* : Elle peut être réduite au minimum nécessaire pour assurer un fonctionnement correct du rumen, soit :

- 1,5 p. 100 du poids vif en fourrage frais, ou
- 0,3 p. 100 du poids vif en matière sèche.

On recommande de faire consommer au moins 1 kg de matière sèche de fourrage pour éviter les risques d'intoxication. Il faut s'assurer que chaque

animal consomme bien du fourrage : l'observation de l'éleveur est importante.

— *Qualité* :

— Le type de fourrage vert peut varier : *Pennisetum purpureum*, *Digitaria decumbens*, *Setaria sphacelata*, etc.

— Nous avons également essayé de supprimer totalement le fourrage vert, en le remplaçant par de la bagasse grossière (en ce cas, il est nécessaire d'apporter un complément de vitamines).

3

Utilisation de la bagasse fraîche comme source de fourrage. (Sansoucy, Nielsen, Delattre et Preston - 1973.)

	Herbe 3 p.100	Herbe 1 p.100 + Bagasse	Bagasse <i>ad libitum</i>
Nombre d'animaux	8	8	6 (1)
Poids vif : - initial (kg)	231,9	233,9	222,7
- final (kg)	324,0	323,3	286,2
Gain moyen quotidien (kg)	0,532	0,523	0,365
Durée (jours)	173	171	174
Consommations : kg/an./j :			
- Bagasse	-	0,62	0,76
- Fourrage vert	7,83	2,75	-
- Mélasse	6,21	6,48	5,84
- Urée	0,124	0,130	0,117
- Sel	0,031	0,032	0,30
- Farine de poisson	0,281	0,299	0,263
- Minéraux	0,039	0,038	0,040
Consommation totale matière sèche	7,12	6,71	5,55
Consommation de mélasse (kg/100 kg de Poids vif)	2,23	2,33	2,30
Consommation totale de matière sèche (kg/100 kg de Poids vif)	2,56	2,41	2,18

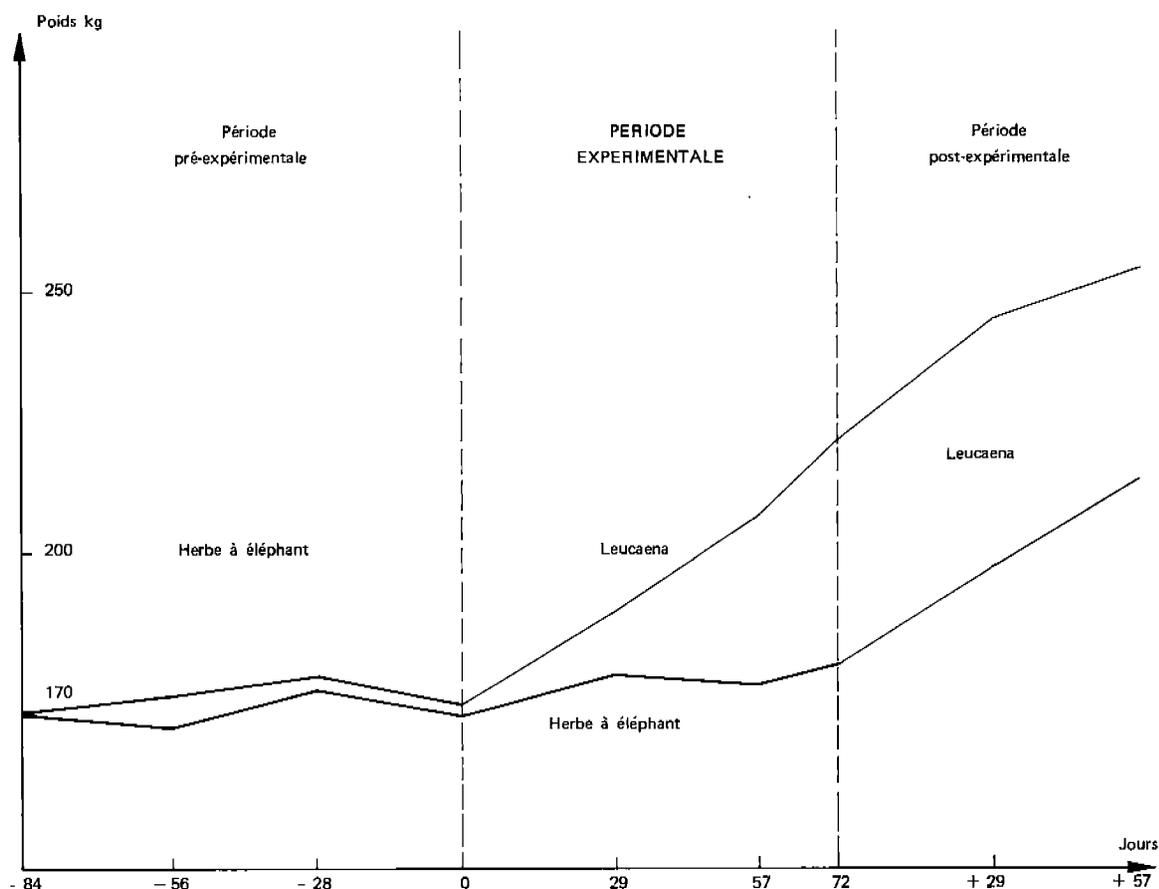
(1) 2 animaux intoxiqués ont été éliminés

Le gain de poids a été inférieur avec la bagasse seule. En fait, il semble bien que le problème pour ce groupe a été le manque d'appétence de la bagasse grossière, qui s'est traduit par une consommation très faible de bagasse : 0,76 kg/j, soit 0,4 kg seulement de matière sèche, quantité bien inférieure au minimum recommandé (1 kg/j). Lorsqu'en fin d'expérience, nous avons mélangé la bagasse à la mélasse, les animaux de ce groupe en ont mangé 2,5 kg/j (soit

1,25 kg de matière brute) et leur gain a atteint 500 g/j.

— Un type de fourrage qui s'est avéré très intéressant, c'est le *Leucaena leucocephala*. Nous citerons comme exemple le cas d'un éleveur ayant obtenu des résultats extrêmement faibles avec du *Pennisetum purpureum* distribué à l'auge à raison de 3 p. 100 du poids vif et qui ont été améliorés de façon surprenante par apport de *Leucaena leucocephala* en pâturage restreint (2 h 30 par jour).

Graphique N° 1
CROISSANCE DE TAURILLONS ZEBUS NOURRIS A BASE DE MELASSE
AVEC HERBE A ELEPHANT OU LEUCAENA COMME SOURCE DE FOURRAGE
(SANSOUCY 1973)*



S'il est difficile d'expliquer d'aussi mauvais résultats avec le *Pennisetum*, il est par contre intéressant de remarquer le redressement spectaculaire obtenu avec *Leucaena*.

Influence de la concentration de la mélasse

S'il était acquis que le fourrage devait être distribué en quantité restreinte, il a semblé que les risques seraient moins grands en utilisant une mélasse diluée. A cet effet, différentes concentrations ont été utilisées sur des animaux changés brusquement du pâturage à un régime à base de mélasse :

4

Influence de la concentration de la mélasse. **(Preston, Elias et Willis - 1968.)**

	Concentration de la mélasse en degrés Brix			
	15°	35°	55°	75°
Gain quotidien (kg)	0,70	0,71	0,77	0,79
Consommation (kg M.S./j)	6,32	6,52	6,71	6,38
Energie metab. en mélasse (p.100)	73,7	76,7	76,9	75,7
Conversion (M.Cal. d'E.M./kg gain)	25,1	25,1	24,0	22,1

Trois animaux moururent de toxicité dans les deux groupes ayant reçu la mélasse la plus concentrée. Par ailleurs, les performances ont été meilleures pour ces deux groupes. D'autre part, l'addition d'eau présente l'inconvénient majeur de favoriser la fermentation alcoolique de la mélasse. Actuellement, on limite la consommation de mélasse pendant la période de transition par un apport de fourrage à volonté que l'on réduit progressivement, mais la mélasse est utilisée telle quelle avec le strict minimum d'eau nécessaire pour dissoudre l'urée et le sel.

La complémentation azotée

Du fait de sa pauvreté en matières protéiques, la mélasse nécessite une complémentation azotée importante.

Les ruminants pouvant utiliser l'urée comme source d'azote, celle-ci est naturellement utilisée, d'autant

plus qu'elle peut être facilement mélangée de façon très homogène à la mélasse et que celle-ci, riche en sucres solubles, se prête particulièrement bien à l'utilisation de l'urée par les micro-organismes du rumen. C'est ainsi que l'apport d'azote par l'urée, incorporée à raison de 2 à 2,5 p. 100 à la mélasse, peut représenter 60 p. 100 de l'apport total d'azote de la ration.

Cependant, il est nécessaire d'apporter également un complément de *protéines vraies*. La nature de ce complément a son importance. Pour compléter efficacement les protéines d'origine microbienne produites par les micro-organismes vivant dans le rumen, les protéines supplémentaires ne doivent pas être elles-même dégradées au niveau du rumen, elles doivent donc être faiblement solubles (PRESTON, 1972). La farine de poisson apparaît comme la meilleure source. Comparée à du tourteau de colza par exemple (beaucoup plus soluble), elle a donné de bien meilleurs résultats.

5

Effet de la source de protéine. Comparaison de la farine de poisson avec le tourteau de colza pour l'engraissement de taurillons à base de mélasse-urée. (Preston et Molina - 1972.)

	Farine de poisson 1/	Farine de poisson + Tourteau de colza (50-50) 2/	Tourteau de colza 3/
Poids initial (kg)	135,6	133,6	134,8
Poids final (kg)	208,4	184,6	166,0
Gain quotidien moyen (kg)	0,85 a)	0,59 b)	0,36 c)
Taux de conversion (M. Cal M.S./kg gain)	11,4 c)	13,8 b)	20,8 a)

a), b), c) : Les moyennes sans lettre en commun différent à P 0,05

1/ : Ration de base (mélasse *ad libitum* avec 2 p.100 d'urée, fourrage vert (1,5 p.100 P.V.) minéraux *ad libitum*) + 450 g farine de poisson/animal/jour.

2/ : Ration de base + 200 g farine de poisson + 392 g tourteau de colza

3/ : Ration de base + 785 g de tourteau de colza.

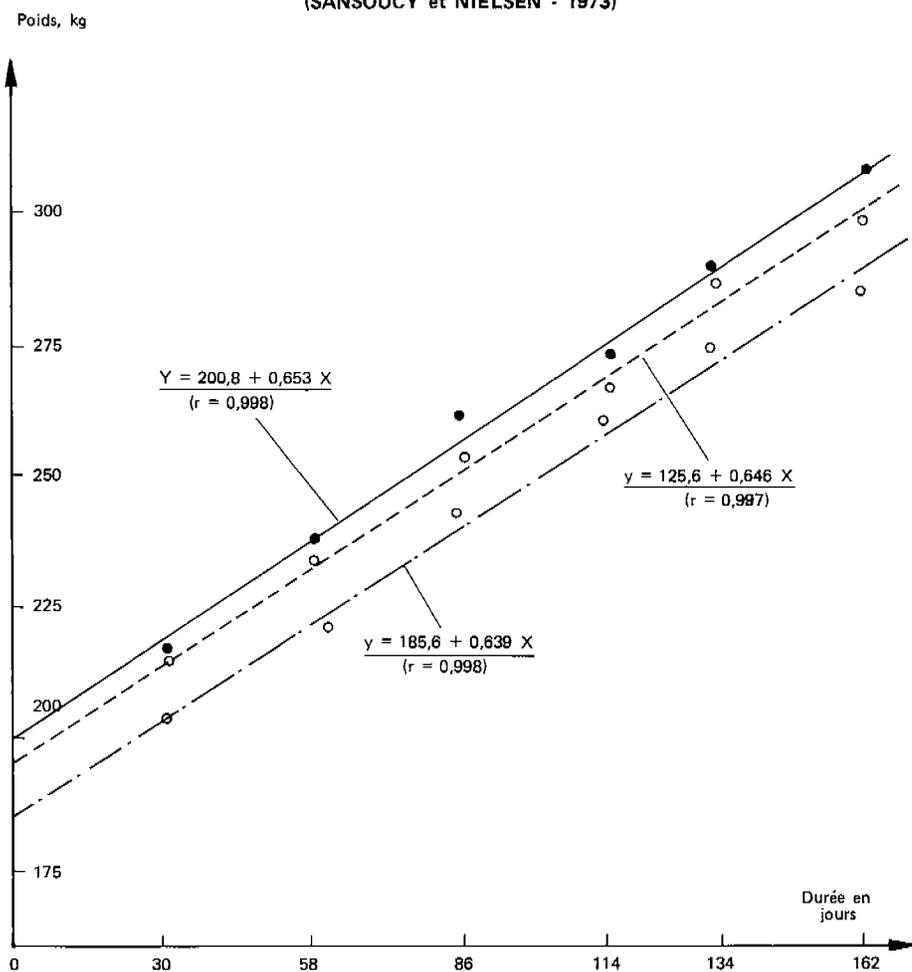
Toutefois, REDFERN (1972) au Kenya a obtenu d'excellentes performances en utilisant du tourteau de coton (également soluble) *sans urée*; nous avons également obtenu des résultats comparables avec du tourteau d'arachide sans urée (SANSOUCY et NIELSEN, 1972*), mais dans ce cas, la quantité de tour-

teau nécessaire est telle que ceci risque de ne pas être économique.

Aussi, nous avons essayé de traiter le tourteau d'arachide au formaldéhyde pour réduire sa solubilité en l'utilisant avec de l'urée. Les résultats furent comparables avec la farine de poisson.

GRAPHIQUE N° 2
COMPARAISON DE LA CROISSANCE DE TAURILLONS CREOLES NOURRIS
A BASE DE MELASSE LIQUIDE + 2 p. 100 UREE, AD LIBITUM AVEC :

- A - 300 g farine poisson
 - B - 375 g tourteau d'arachide
 - C - 375 g tourteau d'arachide traité
au formal de hyde
- et pâturage restreint (acacia 3 kg/j)
 (SANSOUCY et NIELSEN - 1973)



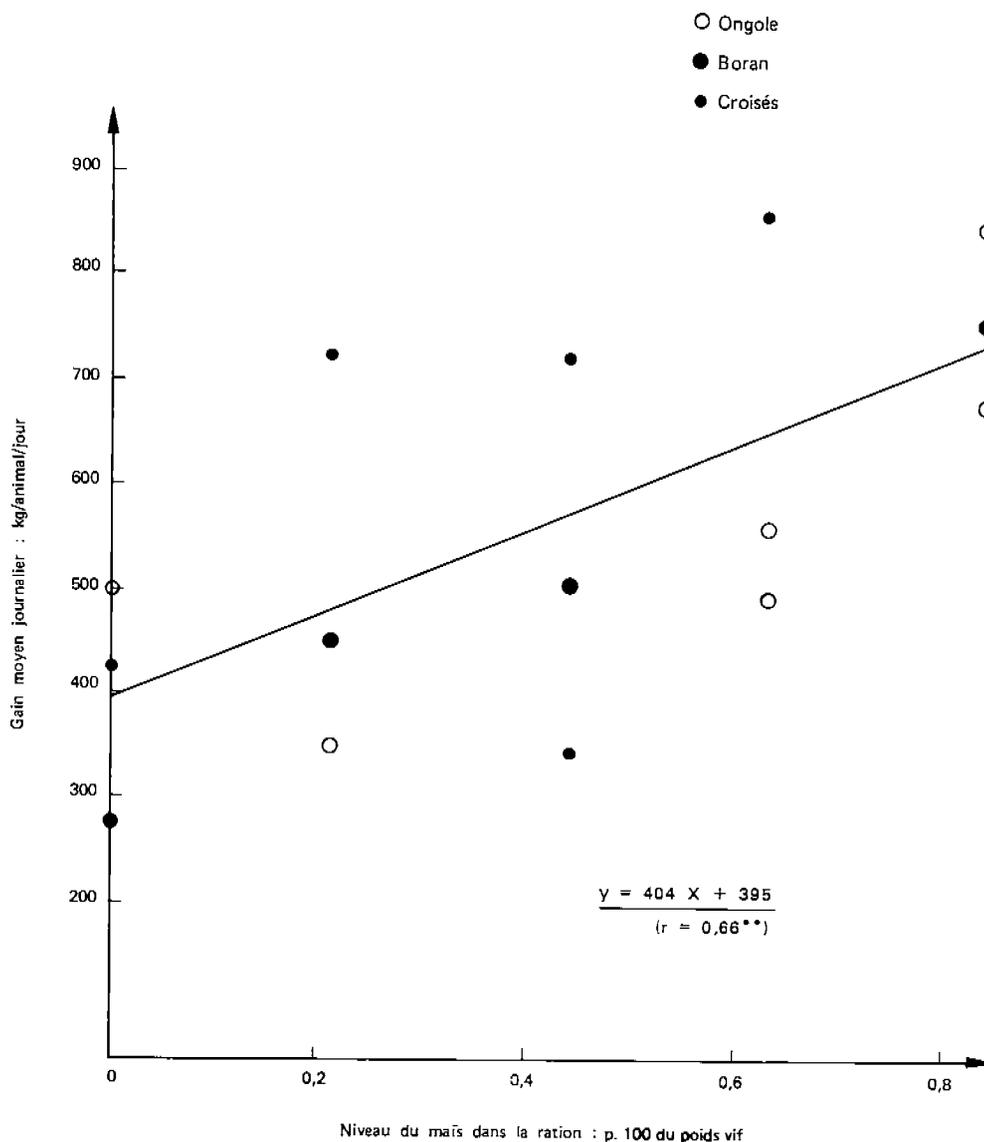
Malheureusement, dans ce cas, nous avons un facteur qui a pu introduire la confusion avec la présence de pâturage restreint de *Leucaena*. Il faudrait reprendre l'expérience avec une graminée comme source de fourrage, *Leucaena* étant riche en protéines. Mais *Leucaena* a donné des résultats qui ont paru si intéressants qu'un essai a été prévu utilisant du

Leucaena comme source de fourrage, sans autre source de protéines vraies.

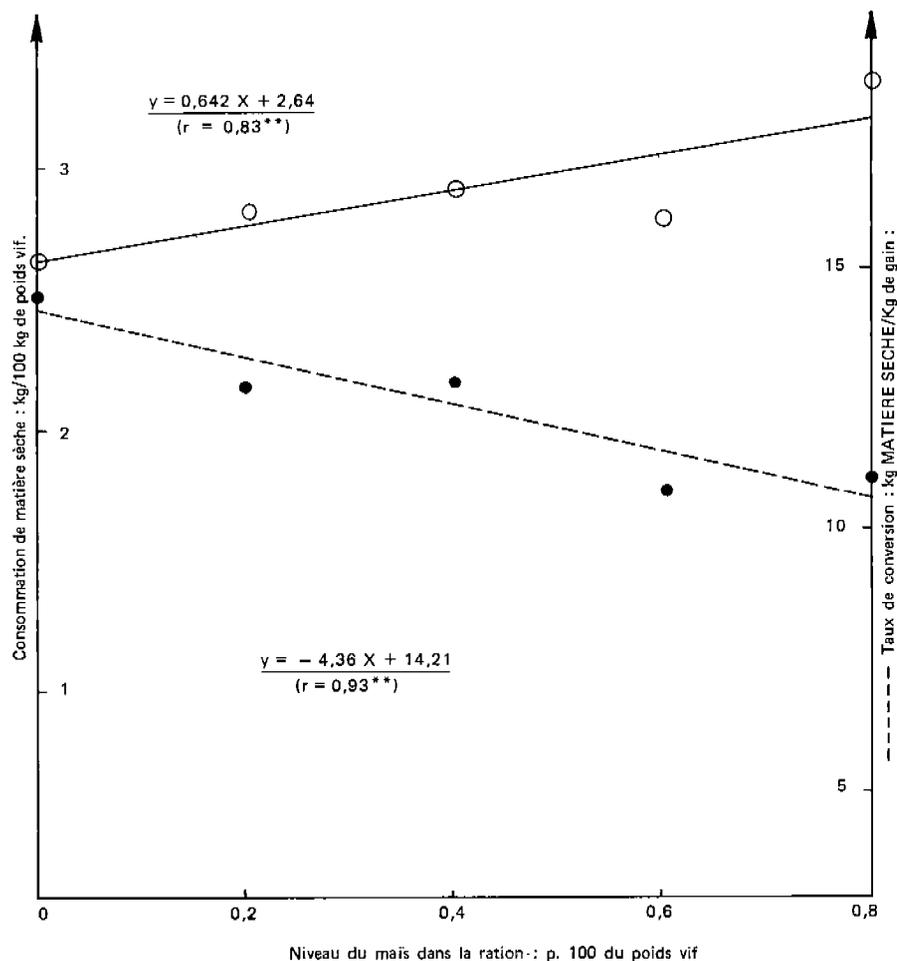
Apport éventuel de céréales

Le niveau des performances nous paraissant relativement faible à l'île Maurice, nous avons essayé de les renforcer par un apport de maïs-grain.

CROISSANCE EN FONCTION DU NIVEAU DE MAÏS DANS LA RATION
SANSOUCY, NIELSEN, DELAITRE et PRESTON - 1973)



Graphique N° 4
EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE MATIERE SECHE
ET DU TAUX DE CONVERSION
EN FONCTION DU NIVEAU DE MAIS DANS LA RATION
(SANSOUCY, NIELSEN, DELAITRE et PRESTON 1973)



Les résultats techniques ont été nettement améliorés comme l'indiquent les graphiques n° 3 et 4. Malheureusement, sur le plan économique, cette addition de maïs-grain ne s'est pas révélée rentable.

Pratique de l'engraissement à base de mélasse

Compte tenu de tous les facteurs étudiés précédemment, le plan d'alimentation que l'on peut actuellement recommander pour l'engraissement des bovins à base de mélasse est le suivant :

6

Plan d'alimentation de taurillons engraisés à base de mélasse liquide.

Semaine	Fourrage frais (kg)	Mélasse-Urée (kg) (1)	Supplément protidique (g)	Mélange minéral (2)
1ère et 2e semaine	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	500 g	<i>ad libitum</i>
3e semaine	25 kg	"	"	"
4e semaine	2 p.100 Poids vif	"	"	"
5e à 8e semaine	"	"	400 g	"
9e semaine jusqu'à l'abattage	"	"	300 g	"

(1) Urée 2 p.100 à 2,5 p.100 de la mélasse

(2) Phosphate bicalcique : 500
 Sel : 400
 Zn CO₃ : 20
 Fe SO₄ - 5.H₂O : 27
 Mn SO₄ - H₂O : 23
 Cu SO₄ - 5.H₂O : 10
 Co SO₄ - 7.H₂O : 0,1
 I K : 0,1
 Farine de maïs : 19,8

ou simplement :
 ph. bicalcique : 500
 sel : 500

CONCLUSION

On peut dire que le système d'engraissement des bovins à base de mélasse liquide est actuellement opérationnel. Il exige certes une certaine technicité de la part de l'éleveur, mais il peut représenter un système de production intéressant pour de nombreux pays sucriers.

Enfin, en terminant cet exposé, il est intéressant de mentionner de nouvelles perspectives qui se dessinent actuellement en ce qui concerne :

— l'utilisation de la bagasse comme fourrage après amélioration de sa digestibilité par des traitements :

- à la soude (Porto-Rico),
- à la vapeur (île Maurice).

Nous avons pu entretenir des génisses pendant 4 mois avec une ration comprenant :

- 85 p. 100 de bagasse traitée à la vapeur,
- 12 p. 100 de mélasse,
- 3 p. 100 d'urée.

— l'utilisation de la canne à sucre elle-même après séparation de la moelle et de la fibre (îles Barbades), la moelle seule étant distribuée aux animaux, la fibre pouvant être récupérée pour la fabrication de panneaux de qualité.

BIBLIOGRAPHIE

1. Commonwealth Agricultural Bureaux, 1968, « Nutritive value of sugar-cane by-products for ruminants ». Annotated bibliography N° 3. Commonwealth Bureau of Animal Nutrition, Aberdeen (England).
2. FINCHAM (J.-E.), « Notes on the nutritional value of Rhodesian molasses », *Rhodesian Agricultural Journal*, Vol. 68, N° 5, p. 106.

3. MARTIN, PRESTON et WILLIS, 1968, Intensive beef production from sugar-cane : 6 Napier or maize as forage sources at two levels in diet based on molasses-urea. *Revista Cubana de Ciencia Agricola* (English Edition), Vol. 2, N° 2, pp. 173-181.
4. Maurilius Sugar Industry Research Institute, 1961. *Technical Circular* N° 18, December. « By-products of the sugar industry in Mauritius », p. 147.
5. MORRISON (S.-H.), 1967, 1967-1968 ingredient analysis and estimated feed value table for beef, sheep rations, *Feedstuffs*, 25, November, p. 39 (cité par Preston, 1972).
6. National Research Council (1956). Publication N° 449, cité par Fincham (2).
7. PICCIONNI M., 1965, Dictionnaire des aliments pour les animaux, Ed. Agricole, Bologna, traduction française par J. Hardouin, pp. 360-366.
8. PRESTON (T.-R.), 1972, « L'engraissement des bovins de boucherie à la mélasse dans les régions tropicales », *Revue Mondiale de Zootechnie*, F.A.O. N° 1, pp. 24-29.
9. PRESTON, ELIAS and WILLIS, 1968, « Intensive beef production from sugar-cane : 7 - The performances of bulls given high levels of molasses-urea at different dilutions », *Revista Cubana de Ciencia Agricola*, Vol. 2, N°3, pp. 263-268.
10. PRESTON and MOLINA, 1972, « Repeseed meal in molasses-urea based diets for fattening cattle » cité par Preston in « Molasses as the major energy source for beef cattle », F.A.O., 1972.
11. PRESTON and WILIS, 1969, « Sugar cane as an energy source for the production of meat », *An outlook on Agriculture*, 6, pp. 29-35.
12. PRESTON and WILLIS, 1970, « Intensive beef production », Pergamon Press Ltd, 544 pages.
13. REDFERN D., 1972, Projet F.A.O., Nakuru, Kenya (Communication personnelle).
13. REDFERN (D.), 1972, Projet F.A.O., Nakuru, Kenya comme aliment des bovins », *Revue agricole et sucrière de l'île Maurice*, Vol. 52, N° 1, pp. 15-38.

Les références marquées du signe * dans le texte concernent des données non encore publiées.

ESSAI DE FINITION DE BŒUFS ZEBUS AVEC UTILISATION MAXIMALE DE MELASSE

Ph. LHOSTE *

RESUME

L'utilisation de la mélasse de canne est abordée dans un nouvel essai de finition de bœufs zébus de race locale au Cameroun. L'alimentation se compose d'un apport de fourrage limité, de mélasse à volonté et d'un complément protéique (tourteau de coton) limité.

Les performances moyennes enregistrées sont les suivantes :

	Gain de poids quotidien moyen	Indice de consommation
1 ^{re} phase	1 028 g/j	6,9
2 ^e phase	764 g/j	9,6

La valorisation des mélasses dans la zone de production (Centre-Sud Cameroun) permettrait de remettre en état 5 000 à 6 000 bovins par an, à proximité du marché de consommation de Yaoundé.

SUMMARY

Experiment on fattening zebu steers with maximum use of molasses

The investigation into the use of sugar cane molasses is started with a new experiment on fattening local zebu steers in Cameroun. The feed consists of a limited amount of roughage, molasses ad-lib and a limited amount of protein supplement (cotton-seed cake).

The average results recorded are as follows :

	Average Daily Gain	Energy Conversion Index UF/kg
First Stage	1 028 g/j	6,9
Second Stage	764 g/j	9,6

The exploitation of molasses in the production region (South Central Cameroun) would permit re-fattening of 5,000 to 6,000 head of cattle per year, close to the consumer market at Yaounde.

INTRODUCTION : Objectifs et motivation

Dans le cadre des essais d'alimentation bovine qui sont menés au Centre de Wakwa*, il a été prévu de tester en 1973 les possibilités d'utilisation maximale de la mélasse de canne dans les rations de finition des bœufs zébus de race locale (Foulbé Adamaoua).

Il existe, en effet, au Cameroun une industrie sucrière en développement : la S.O.S.U.C.A.M. dont l'usine se trouve à M'Bandjock dans le Centre-Sud. La mélasse produite n'est pas actuellement commercialisée ni valorisée. La production (4 150 tonnes de mélasse en 1972) pourrait atteindre environ 10 000 tonnes de mélasse dans quelques années (1977). Parmi les différentes possibilités d'utilisation de la mélasse (levure, alcool, viande, engrais...), il paraît logique

d'envisager sérieusement au Cameroun la transformation de ce sous-produit en viande bovine.

Il est vraisemblable que l'utilisation de cette mélasse se fera essentiellement dans la zone de production, car cette denrée pondéreuse justifie difficilement le transport. Toutefois, dans l'attente de la mise en place d'essais en vraie grandeur dans la région de M'Bandjock, une première tentative expérimentale a été menée au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa (Ngaoundéré - Adamaoua).

Les objectifs de cet essai peuvent se résumer ainsi :

- Tester les possibilités d'engraissement de bœufs de race locale avec des rations à base de mélasse ;
- Comparer deux systèmes de production à des niveaux différents d'apport de fourrage.

I. — MATERIELS ET METHODES

1) Animaux

L'essai est mené sur des bœufs tout venant ache-

(*) Compte rendu d'un travail effectué par Ph. LHOSTE, ingénieur agronome, zootechnicien, J. PIERSON, docteur vétérinaire et L. GINISTY, technicien supérieur agricole.

tés sur les marchés de l'Adamaoua ; ils présentent les caractéristiques suivantes :

- Age moyen : environ 4 ans ;
- Poids : 346 kg en moyenne au début. Extrêmes : 275 et 429 ;
- Origine : divers marchés de l'arrondissement de Ngaoundéré ;
- Prix moyen à l'achat : 27 618 francs/bœuf en janvier 1973.

Les bœufs de ce type ne sont pas adultes et ils ne sont traditionnellement commercialisés pour la boucherie qu'un an ou deux plus tard (5-6 ans).

2) Dispositif expérimental

Logement : les animaux sont entretenus en stabulation libre dans deux blocs identiques comprenant :

- une aire couverte avec auges,
- une aire d'exercice avec râteliers et abreuvoir.

La mélasse, l'eau et les minéraux sont en permanence à la disposition des animaux.

Le fourrage et le tourteau sont apportés tous les jours conformément aux programmes d'alimentation prévus (voir ci-dessous).

L'essai est mené en fin de saison sèche (janvier à avril) c'est-à-dire à la saison la plus difficile dans les conditions naturelles.

3) Programme d'alimentation

Après une phase d'adaptation, les rations distribuées seront les suivantes :

	Lot I	Lot II
Mélasse, minéraux, eau.	à volonté	à volonté
Tourteau	1,5 kg/j/tête	1,5 kg/j/tête
Foin	limité à 4-5 kg/j	à volonté

La mélasse est donnée sans mélange dans les auges qui restent en permanence à la disposition des animaux. Il s'agit de la mélasse de canne fournie par la S.O.S.U.C.A.M. (M'Bandjock).

Le tourteau est distribué en un repas dans les logettes pour permettre à chaque bœuf de prendre sa part. Ce tourteau de graines de coton est produit dans le Nord-Cameroun (huileries de Kaélé et Maroua).

Le foin est distribué une fois par jour dans les râteliers de l'aire d'exercice. Il s'agit de foin de *Stylosanthes* cultivé au Centre et récolté en décembre (début de saison sèche).

L'eau et les minéraux sont en permanence à la disposition des animaux. Le mélange minéral présenté sous forme de pierre à lécher comprend du sel (C.I.N.A.), du phosphate bicalcique, et un complexe d'oligo-éléments.

La valeur nutritive moyenne des principaux composants de la ration est donnée ci-dessous à titre indicatif.

	UF	Par kg brut	
		M.A.D. (g)	M.S. p. 100
Mélasse	0,80	15 g	80 p. 100
Tourteau de coton	0,90	360 g	90 p. 100
Foin	0,45	35 g	90 p. 100

Les consommations seront évaluées par lot en pesant les aliments à la distribution et en estimant les refus pour le foin en particulier.

Ce type de rationnement doit permettre une finition intensive avec des possibilités de croissance de l'ordre du kilogramme par jour.

4) Contrôle en cours d'essai

Le comportement des animaux du point de vue

général, alimentaire, sanitaire, est suivi tous les jours.

Le contrôle des animaux sur pied est fondé sur des pesées hebdomadaires. Des mensurations et jugement des animaux sur pied seront effectués en début et fin d'essai.

Tous les animaux seront abattus en deux lots successifs.

La date du premier abattage sera arrêtée lorsque 50 p. 100 des animaux environ, auront atteint un stade de finition satisfaisant. L'essai durera environ 3 mois au total.

II. — RESULTATS

1) Généralités - Comportement - Calendrier

Bien que tous les bœufs proviennent des élevages extensifs de la région, il n'y a aucune difficulté particulière pour les introduire dans le dispositif d'embouche intensive considéré. En effet, aussitôt leur achat sur les marchés locaux, ces animaux sont acheminés au Centre (à pied ou par camion) et introduits dans les parcs de stabulation libre où doit se dérouler l'essai. L'adaptation à ces conditions nouvelles d'élevage et d'alimentation se fait sans problèmes. Deux ou trois bœufs craintifs occasionnent quelques difficultés de manipulation (pesées, mensurations...) qui s'estompent en cours d'essai.

Sur le plan alimentaire, nous observons une adaptation rapide et facile au foin et à la mélasse, mais certaines réticences pour le tourteau. Au lot I en particulier, certains animaux n'acceptent pas de s'introduire dans les logettes pour consommer leur ration individuelle de tourteau de coton ; cet aliment sera alors distribué dans une auge collective sur l'aire d'exercice.

Sur le plan pathologique, il n'y a à signaler que des incidents mineurs : une otite, une parotidite, quelques cas de troubles métaboliques ou de météorisation... Nous n'enregistrons ni maladie grave ni mortalité, mais deux bœufs sur 38 semblent réfractaires à l'engraissement, sans raison apparente. Ces deux cas représentent environ 5 p. 100 de l'effectif ; nous ne tiendrons pas compte des performances de ces deux bœufs dans l'analyse de l'évolution pondérale présentée ci-dessous, en revanche ces bœufs participent au bilan économique général.

L'essai a débuté le 22 janvier 1973 après une phase d'adaptation très courte et assez variable compte tenu de l'échelonnement des achats. L'expérience comporte deux phases :

— 1^{re} phase : 48 jours avec abattage de 18 têtes le 14 mars 1973 ;

— 2^e phase : 35 jours avec abattage de 20 têtes le 18 avril 1973.

	Effectif au départ (janvier)	Premier abattage (mars)	Deuxième abattage (avril)
Lot I	19	10	9
Lot II	19	8	11 (dont 2 « réfractaires »)
	38	18	20

Les animaux abattus en mars ont été choisis sur pied en fonction de leur meilleur état d'engraissement ; tous les autres ont été maintenus pour abattage en fin d'essai (avril).

2) Evolution pondérale

2.1) Evolution moyenne par lot

L'évolution pondérale est présentée au tableau 1 où nous rapportons les poids moyens enregistrés au cours des pesées hebdomadaires de l'essai.

**Evolution pondérale moyenne par lot.
Poids moyens en kg.**

Dates	LOT I		LOT II	
	1ère Phase N = 19	2e Phase N = 9	1ère Phase N = 17	2e Phase N = 9
23/01 (+)	345,8		346,3	
1/02 (+)	352,4		351,6	
8/02	359,3		360,5	
15/02	365,6		368,4	
22/02	369,3		377,1	
1/03 (+)	376,6		385,3	
8/03	386,2		398,4	
12/03 (+)	389,5	349,4	401,9	367
15/03		353,6		364,7
22/03		361		378,1
29/03		365,7		383,9
5/04		368,7		386,6
12/04		381,7		396,2
17/04 (+)		379,7		390,2

Nota : Aux dates marquées d'une croix (+) ont été effectuées des pesées de référence (pesées deux ou trois jours de suite). Les poids enregistrés pour ces dates sont les moyennes des deux ou trois observations.

Cette évolution est illustrée par des courbes présentées au graphique joint en annexe.

2.2) Analyse des performances pondérales

Pour préciser les performances pondérales, nous avons établi les gains de poids journaliers (g/j) par bœuf. Les résultats moyens par lot au cours des deux phases successives de l'essai sont présentés au tableau 2.

**Comparaison des performances pondérales par lot
au cours des deux phases de l'essai.**

Phase (Durée)		LOT I	LOT II	Signification des Différences
1ère Phase (48 jours)	Effectif	19	17	
	Poids moyen initial (kg)	345,8	346,3	
	Poids moyen final (kg)	389,5	401,9	
	Variation de poids (kg)	43,7	55,7	
	Variation journalière moyenne G/J	910	1160	F.: 3,5 (*) NS mais proche
2e Phase (35 jours)	Effectif	9	9	
	Poids moyen initial (kg)	349,4	367	
	Poids moyen final (kg)	379,7	390,2	
	Variation de poids (kg)	30,3	23,2	
	Variation journalière moyenne G/J	865	862	F.: 2,5 (*) NS

(+) Les comparaisons ont été faites par analyse de variance (table de F — SNEDECOR). — N.S. : Non significative.

Nous remarquons donc que les performances enregistrées apparaissent plus intéressantes au lot II, au cours de la première phase de l'essai, mais que c'est l'inverse au cours de la deuxième phase. En fait, les

différences observées ne sont pas significatives et les résultats suivants peuvent être retenus pour l'ensemble des deux lots :

Performances pondérales : synthèse des résultats (2 lots réunis).

	Eff.	Poids initial (kg)		Poids final (kg)		Gain journalier moyen	
		Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
1ère Phase	36	345	{ 267 429	395,3	{ 297 505	1 028	{ 396 2 031
2e Phase	18	358,2	{ 297 417	384,9	{ 350 448	764	{ 314 1 257
Signification de la Différence						F : 5,6 Différence significative P.0.05	

Globalement, nous enregistrons donc une diminution des performances pondérales au cours de la seconde phase. La différence observée est significative.

3) Consommations et efficacité des rations

Les consommations moyennes enregistrées pour les composants de la ration sont présentées au tableau 4 ci-dessous, en kilogramme (matière brute et matière sèche) et en valeur énergétique (UF : unité fourragère).

4

Consommations moyennes par tête et par jour.

	Première phase		Deuxième phase		
	Lot I	Lot II	Lot I	Lot II	
Foin					
Poids kg brut (MS)	3 - (2,7)	4,1-(3,7)	2 - (1,8)	4,5-(4,1)	
Valeur énergétique : UF	1,35	1,85	0,9	2,02	
Mélasse					
Poids kg brut (MS)	5,2-(4,2)	5,1-(4,1)	5,7-(4,6)	5,3-(4,2)	
Valeur énergétique : UF	4,16	4,08	4,56	4,22	
Tourteau					
Poids kg brut (MS)	1,49-(1,34)	1,50-(1,35)	1,50-(1,35)	1,5-(1,35)	
Valeur énergétique : UF	1,34	1,35	1,35	1,35	
TOTAL	kg (MS)	(8,24)	(9,15)	(7,75)	(9,65)
	UF	6,85	7,28	6,81	7,59

Au cours de la première phase, la distribution de foin au lot I n'a été limitée qu'à environ 3 kg par tête et par jour ; les bœufs du lot II (foin à volonté) ne consomment en moyenne qu'environ 4,1 kg de foin ce qui n'entraîne pas de grosses différences entre ces deux lots ; la consommation de mélasse est du même ordre dans les deux lots et elle est dès le début assez élevée : 5 kg/tête/jour.

Les consommations globales de matière sèche demeurent modérées dans les deux lots et au cours des deux phases ; ramenées à 100 kg de poids vif, les quantités de matière sèche consommée sont les suivantes :

	Lot I	Lot II
1 ^{re} phase	2,24	2,45
2 ^e phase	2,12	2,55
Moyenne générale	2,20	2,50

La proportion de mélasse dans les rations est relativement élevée ; elle présente en moyenne la moitié de la matière sèche consommée (55 p. 100 de la MS au lot I et 44 p. 100 au lot II). En valeur énergétique, ces proportions de l'énergie consommée sous forme de mélasse sont les suivantes :

	Lot I	Lot II
Phase I	60,7 p. 100	56,0 p. 100
Phase II	67,0 p. 100	55,6 p. 100
Moyenne générale	64,0 p. 100	56,0 p. 100

Au lot I (foin limité) la proportion de l'énergie consommée sous forme de mélasse atteint donc les deux tiers en période de finition.

Notons que les consommations enregistrées pour le mélange minéral proposé aux animaux, sont pratiquement négligeables.

Indice de consommation

L'efficacité des rations peut être illustrée par l'indice de consommation qui s'établit ainsi :

I.C. : nombre d'unités fourragères nécessaires pour

obtenir un kilogramme de poids vif (soit : nombre d'unités fourragères consommées par jour/gain de poids journalier moyen).

Nous présentons ci-dessous l'indice de consommation moyen pour les deux lots au cours des deux phases successives de l'essai :

	Première phase		Deuxième phase	
	Lot I	Lot II	Lot I	Lot II
I.C.	7,5	6,3	7,9	11,5
I.C. Moyen I et II	6,9		9,6	

Comme cela se produit généralement, la conversion de la ration est plus intéressante en début d'engraissement qu'en finition. Les indices de consommation moyens demeurent acceptables :

— environ 7 UF par kilogramme de gain en début d'essai,

— environ 10 UF par kilogramme de gain en fin d'essai.

Il ne semble pas y avoir de différence importante entre les deux lots, mais simplement une tendance à mieux utiliser la ration au lot I (foin limité). Cette tendance est nette pendant la seconde phase au cours de laquelle les quantités de foin distribué au lot I ont encore été diminuées. Il se trouve également que les deux bœufs « réfractaires », signalés ci-dessus, font partie du lot II et que leurs performances médiocres auraient encore accentué cette tendance si elles avaient été prises en compte au lot II.

4) Résultats d'abattage

Les résultats moyens obtenus à l'abattage des différents lots sont présentés au tableau 5 ci-dessous :

- Poids vif (kg) avant et après 24 heures de jeûne ;
- Perte au jeûne en kg et en p. 100 du poids vif ;
- Poids de la carcasse pantelante et ressuyée (24 heures après abattage) ;

— Perte au ressuyage en kg et en p. 100 du poids de la carcasse ;

— Rendement brut : poids de la carcasse pantelante en p. 100 du poids vif (avant jeûne) ;

— Rendement vrai : poids de la carcasse pantelante en p. 100 du poids vif théorique vide (poids vif après jeûne — contenu digestif) ;

— Cinquième quartier : tête, cuir, viscères (rouges et blancs), pieds en kg et en p. 100 du poids vif.

5

Résultats d'abattage par lot à la fin de chaque phase.

	Premier abattage		Deuxième abattage	
	Lot I	Lot II	Lot I	Lot II
Effectif	10	8	9	11
Poids vif (kg) avant jeûne	425,5	441,3	379,7	381
après jeûne	407,9 p.100	420,9	360,4	366,2
Perte au jeûne (kg et p.100)	17,6-4,1 p.100	20,4-4,6 p.100	19,3-5 p.100	14,8-3,86 p.100
Poids carcasse (pantelante)	222	225,1	204,7	204,3
(ressuyée)	217,8	221	201,6	202,1
Perte au ressuyage (kg et p.100)	4,2-1,9 p.100	4,1-1,82 p.100	3,1-1,52 p.100	2,2-1,06 p.100
Rendement brut (p.100)	52,2 p.100	51 p.100	53,9 p.100	53,6 p.100
Contenu digestif (kg)	43,5	45,4	30,66	33,3
Cinquième quartier (kg)	94,3	100,8	88,88	90,9
(p.100)	23,1	23,9	24,65	24,8
Rendement vrai	50,9 p.100	60 p.100	62 p.100	61,4 p.100

L'état de finition et les rendements apparaissent comparables entre les deux lots à chaque abattage. En revanche, entre les deux abattages successifs, des

différences d'ensemble apparaissent comme nous l'indiquons ci-dessous :

	1er abattage	2e abattage	Signification de la Différence
Rendement brut (p.100)	51,7	53,7	(F. 15,6) - HS (*)
Rendement vrai (p.100)	50,4	61,6	(F. 8,6) - S (*)
Etat d'engraissement (jugement d'ensemble)	Moyen	Bon	

(*) Les différences observées sont significatives (P.0,05-S) ou hautement significatives (P.0,01 - HS) - Test de F - SNEDECOR

On observe donc une nette amélioration des rendements et de la couverture des carcasses en fin d'expérience.

5) Aspect économique

Nous rappellerons d'abord que ce premier essai d'utilisation de la mélasse visait plus des objectifs d'ordre zootechnique (rations, gain de poids, durée...) que d'ordre économique. Nous essaierons néanmoins d'évaluer les principaux éléments du bilan économique.

Certains éléments sont d'ailleurs bien connus :

- le prix des animaux au départ,
- la valorisation des animaux en fin d'embouche,
- la marge brute (établie par différence).

L'estimation du coût de l'opération est plus complexe et nécessiterait en fait une étude plus importante.

5.1) Prix des bœufs au départ

Les bœufs achetés en janvier 1973 sur les marchés de la région ont coûté 27 618 francs C.F.A. par tête en moyenne (1 049 500 francs pour 38 têtes).

Le poids moyen au départ étant de 346 kg, le prix au kilogramme vif est de 79,8 francs.

Compte tenu des frais généraux à l'achat, les prix individuels ont été rétablis sur la base du poids vif à 80 francs par kilogramme et augmentés de 500 F par tête. Le prix moyen par tête devient :

$$346 \times 80 = 27\,680 + 500 = 28\,180 \text{ francs}$$

Les prix moyens par lot s'établissent ainsi :

	Lot I	Lot II
1ère Phase : Nombre	10	8
Prix moyen	30 320	30 140
2e Phase : Nombre	9	11
Prix moyen	25 770	26 700
Total du lot : Nombre	19	19
Prix moyen	28 160	28 200
Moyenne générale : Nombre	38	
Prix moyen	28 180	

5.2) Coût de l'opération

Le coût de l'opération d'embouche peut être approché à partir des éléments suivants :

- le coût de la ration,
- le coût de la main-d'œuvre et des soins,
- l'amortissement des installations et l'immobilisation du capital.

a) La ration

Le prix de la ration sera calculé sur les bases suivantes :

- foin produit sur le Centre : environ 3 francs le kilogramme,
- tourteau de coton rendu Wakwa pour 18 francs le kilogramme (25 F rendu M'Bandjock ?),
- mélasse : prix retenu à titre indicatif : 3,5 francs le kilogramme.

Rappelons que ce prix est indicatif car le transport grèverait anormalement le prix de la mélasse de M'Bandjock si elle devait être utilisée dans le Nord. Nous avons eu pour Wakwa en particulier environ 15 F de transport par kilogramme pour une distance aller-retour de 1 500 kilomètres. Nous rappelons que l'hypothèse est bien d'utiliser un jour la mélasse *sur place*, à proximité des lieux de production (cf. ci-dessus : Introduction).

Compte tenu des consommations enregistrées (cf. tableau 6 ci-dessous) et en majorant les quantités de foin en fonction du gaspillage (+ 10 p. 100 au lot I et + 20 p. 100 au lot II), nous obtenons les prix suivants pour les différents éléments de la ration :

6

Prix de différents éléments de la ration.

		Mélasse	Tourteau	Foin	TOTAL
Première phase :	Lot I	875 F	1 296 F	474 F	2 645 F
	Lot II	881 F	1 314 F	714 F	2 899 F
Deuxième phase :	Lot I	700 F	954 F	231 F	1 885 F
	Lot II	648 F	954 F	567 F	2 169 F
TOTAL	Lot I	1 575 F	2 250 F	705 F	4 530 F
	Lot II	1 509 F	2 268 F	1 281 F	5 058 F

Prix obtenus à la vente en boucherie (francs C.F.A.) :

	Premier abattage		Deuxième abattage	
	Lot I (10)	Lot II (8)	Lot I (9)	Lot II (11)
Prix total du lot	377 400	306 170	392 350	383 225
Prix moyen par bœuf	37 740	38 270	35 820	35 750

On remarque que les prix moyens obtenus au premier abattage (mars) sont supérieurs car ce sont les bœufs les plus lourds qui ont été retenus à ce niveau.

Les bœufs considérés étaient déjà les plus lourds et donc les plus chers (cf. paragraphe 251 ci-dessus) en début d'essai.

5.4) Essai de bilan

Le bilan suivant peut être proposé sur les éléments établis ci-dessus :

7

**Bilan économique.
Moyennes par tête dans les différents lots.**

	Premier abattage		Deuxième abattage	
	Lot I	Lot II	Lot I	Lot II
Prix moyen départ	30 320	30 140	25 770	26 700
Prix moyen obtenu en boucherie	37 740	38 270	35 820	35 750
Marge brute	7 420	8 130	10 050	9 050
Coût de l'opération				
Ration	2 650	2 890	4 530	5 060
Main d'oeuvre et soins	1 500	1 600	2 000	2 000
Installation et Capital	1 500	1 500	2 000	2 000
Coût total	5 750	5 990	8 530	9 060
Bénéfice apparent par bœuf	1 670	2 140	1 520	Néant

Nous remarquons donc que pour trois groupes sur quatre, il apparaît une marge bénéficiaire de l'ordre de 1 500 à 2 000 francs par bœuf. Notons aussi que le lot II comprenait au deuxième abattage les deux bœufs « réfractaires » pour lesquels nous avons indiqué ci-dessus des performances très insuffisantes. Si ces deux bœufs n'étaient pas pris en compte, la marge brute moyenne sur les neuf autres est de

10 000 francs et le bénéfice apparent est alors de 1 000 francs.

III. — DISCUSSION

1) Discussion des résultats zootechniques

Les résultats obtenus au Cameroun avec les bœufs

de race locale, dans l'essai décrit ci-dessus, paraissent assez cohérents avec ceux enregistrés dans les essais antérieurs du Centre d'une part, et par d'autres chercheurs d'autre part.

Lors des essais antérieurs, d'abord nous avons établi sur des bœufs de race locale très comparables, mais avec des rations différentes, les critères suivants (gain de poids journalier moyen et indice de consommation) :

E S S A I				PERFORMANCES	
Réf.	Année	Ration	Lot considéré	Gain de Poids moyen G/J	Indice de Consommation
(3)	1970	Fourrages + Céréales Urée	13	730	10,7
(4)	1971	Fourrages + Céréales Tourteau	1ère Phase N = 20	1 270	6
			2e Phase N = 15	1 050	8,9
			3e Phase N = 10	638	15,2
Présent Rapport	1973	Essai décrit ci-dessus : rappel Fourrages Mélasse Tourteau	1ère Phase N = 36	1 028	6,9
			2e Phase N = 18	764	9,6

Avec d'autres races locales africaines ou malgaches, les performances rapportées par différents auteurs sont les suivantes :

Réf.	Pays	Animaux	Gain de Poids	Indice de Consommation
(8)	SENEGAL	Taurillons GOBRA I 3-5 ans	1 080	6,2
		II	585	10,4
(9)		Bœufs GOBRA (7-10 ans)	530	14,1
(1)		GOBRA 3-5 ans (6 lots)	400 à 740	7,8 à 9,8
(2)	COTE D'IVOIRE	Zébus Maliens	420	12,9
(8)	MADAGASCAR	Zébus Malgaches	623 à 755	7,6 à 9,8

Cet ensemble de références nous confirme que le Zébu Foulbé de l'Adamaoua présente une bonne aptitude à valoriser les aliments concentrés.

Nous devons aussi rappeler certains résultats établis à Cuba par T.-R. PRESTON (réf. 7) et son équipe (réf. 5 et 6) qui ont beaucoup contribué au développement de l'utilisation des mélasses par les bovins.

A l'échelle commerciale, MORCIEGO et Coll. (réf. 6) rapportent des résultats enregistrés dans onze fermes cubaines sur 3 650 taurillons de race Brahman ou Métis Brahman x taurin :

- Gain journalier moyen : 830 g/j ;
- Ration (consommation moyenne/jour) :
 - Mélasse : 7,4 kg,
 - Urée : 0,24 kg,
 - Farine de poisson : 0,375 kg,
 - Minéraux : 0,038 kg.

En ce qui concerne l'utilisation du fourrage, MARTIN et Coll. (réf. 5) travaillant sur des bouvillons Holstein de 18 mois, ont montré l'intérêt qu'il y a à limiter les quantités de fourrages grossiers distribués. Leurs résultats peuvent être résumés ainsi :

	GAIN DE POIDS MOYEN G/J		TAUX DE CONVERSION M.cal. Met.En./Kg Gain	
	Fourrage limité	Fourrage à volonté	Fourrage limité	Fourrage à volonté
Ration à base de Maïs	760	830	20,6	32,8
Ration à base de Napier	690	680	23,8	33,7

Nous remarquons en particulier que dans les deux types de ration, l'utilisation de l'énergie illustrée par le taux de conversion (comparable à notre indice de consommation) est améliorée du tiers en limitant le fourrage. Nos résultats sont du même ordre de grandeur en deuxième phase de l'essai où nous enregistrons les indices de consommation de 7,9 au lot I (foin limité) et de 11,5 au lot II (foin à volonté).

Ceci nous confirme l'intérêt de la limitation du fourrage qui sera d'ailleurs plus ou moins impérative

si l'utilisation de la mélasse est envisagée dans le Centre-Sud, où les pâturages sont relativement peu abondants.

2) Discussion des résultats économiques

Comme nous l'avons indiqué, l'utilisation des mélasses produites par la S.O.S.U.C.A.M. devra se faire à proximité du complexe sucrier et non dans le Nord-Cameroun.

Dans ces conditions, il faudra préciser le bilan économique dans le contexte du Centre-Sud et nous pouvons déjà formuler quelques observations :

a) le tourteau de coton rendu M'Bandjock sera plus cher (25 F/kg ?), compte tenu du transport sur une plus longue distance,

b) l'apport protéique indispensable pourrait probablement être diminué en fin d'engraissement jusqu'à 1 kg de tourteau/jour/tête,

c) les bœufs engraisés pourront sans doute être mieux valorisés à proximité du marché de Yaoundé,

d) le coût du fourrage pourrait être abaissé en diminuant encore les quantités distribuées ou en pratiquant le pâturage limité à deux périodes de une à deux heures par jour.

3) Essai de projection d'utilisation des mélasses à M'Bandjock

Comme l'indiquait T.R. PRESTON en décembre 1972 à ce sujet, il y a lieu de prévoir une étude de factibilité basée sur les résultats d'essais préliminaires assez conséquents sur place.

L'essai présenté ci-dessus permet déjà d'approcher certaines normes d'utilisation des mélasses par les bœufs de race locale. Nous précisons que toute extrapolation de nos résultats doit être abordée très prudemment compte tenu de certains faits :

— les bœufs utilisés étaient assez jeunes dans l'ensemble et leurs performances sont sans doute meilleures que celles des bœufs plus âgés qui seraient disponibles,

— les bœufs considérés, achetés en Adamaoua en janvier sont en moyenne en meilleur état que ceux disponibles à M'Bandjock (convois).

Il faut donc nécessairement envisager des schémas d'engraissement plus longs pour les bœufs et taureaux adultes et pour les vaches de réforme qui constituent l'essentiel des convois de bétail vers le Sud.

L'engraissement des animaux peut être envisagé sur des périodes de 4 mois (120 jours) pour des gains de poids de 75 à 100 kg par tête. Les mâles adultes des convois pourraient passer au cours de cette phase d'engraissement de 340 kg (moyenne estimée) à 400-450 kg.

L'ordre de grandeur des besoins par tête pour la période d'engraissement peut être évalué à :

- Mélasse : 800 à 1 000 kg ;
- Tourteau de coton : 150 à 200 kg ;
- Fourrages : 250 kg de matière sèche soit 300 kg de foin ou 1 000 kg de fourrage vert (variable avec la saison) ;
- Minéraux : 5 kg d'un mélange approprié.

Sur la base de ces hypothèses, 1 hectare de savane naturelle bien exploitée doit permettre d'engraisser 10 à 12 têtes avec une production moyenne de 2 500 à 3 000 kg de matière sèche. Une culture fourragère fertilisée (*Panicum maximum* ou autre à préciser) permettrait évidemment de produire beaucoup plus : 10 tonnes de matière sèche par hectare (éventuellement beaucoup plus). Sur cette base, 1 hectare de culture fourragère permettrait l'engraissement de 40 têtes par an.

Dans une optique d'utilisation de 5 000 tonnes de mélasse, on peut donc prévoir :

- 5 000 têtes à engraisser en lots décalés (4 mois par lot),
- 1 000 tonnes de tourteau,
- 1 250 tonnes de matière sèche de fourrage produit soit par 500 hectares de pâturage naturel, soit par 150 hectares de cultures intensives. Ces surfaces

théoriques devront être augmentées en fonction des difficultés d'ajustement du calendrier fourrage avec les besoins des animaux (calendrier d'embouche).

Dans une optique d'utilisation de 10 000 tonnes de mélasse, il est possible d'évaluer les besoins par référence aux projections ci-dessus.

IV. — CONCLUSION

Cet essai d'engraissement de bœufs zébus avec des rations riches en mélasse nous a permis de mettre en évidence certains points :

a) Les bœufs de race locale, provenant des élevages traditionnels de la région, s'adaptent aisément aux conditions d'entretien et aux rations qui leur sont proposées dans une opération d'embouche intensive ;

b) La mélasse en particulier est très bien consommée et elle peut représenter jusqu'aux 65 p. 100 de l'énergie de la ration ;

c) Les performances pondérales sont satisfaisantes sur ce type de ration avec des gains de poids journaliers moyens qui dépassent le kilogramme en début d'essai (1^{re} phase : 1 028 grammes/jour). Au cours de la seconde phase, les gains de poids sont moins élevés : 764 grammes/jour par tête ;

d) Les indices de consommation restent acceptables : 7 UF par kilogramme en début d'essai, 10 en fin d'essai ;

e) Les rendements obtenus à l'abattage sont assez bons et comparables à ceux observés dans des essais antérieurs :

- 51,7 p. 100 au premier abattage (rendement brut),
- 53,7 p. 100 au deuxième abattage (rendement brut) ;

f) Un essai de bilan économique laisse entrevoir des marges bénéficiaires pour ce type d'opération à condition de placer l'atelier d'embouche dans la région de production de mélasse ;

g) La comparaison qui est faite entre les deux lots est favorable du point de vue zootechnique et économique à la limitation du foin (lot I) ce qui constitue un avantage sérieux pour une opération qui serait lancée dans le Sud-Cameroun ;

h) Une projection dans les conditions de M'Bandjock indique que l'utilisation des mélasses actuellement disponibles (5 000 tonnes) permettrait d'engraisser environ 5 000 bœufs par an en faisant appel à des surfaces fourragères assez modestes et à du tourteau de coton produit au Cameroun.

L'intérêt de cette opération semble justifier le lancement d'essais plus importants sur place. Ce premier essai sur une quarantaine de bœufs mérite, en effet, d'être complété pour mieux préciser les conditions d'utilisation de la mélasse au Cameroun.

Nous remercions la Direction de la Société Sucrière du Cameroun (SOSUCAM, M'Bandjock) pour la fourniture de la mélasse utilisée dans ces premiers essais.

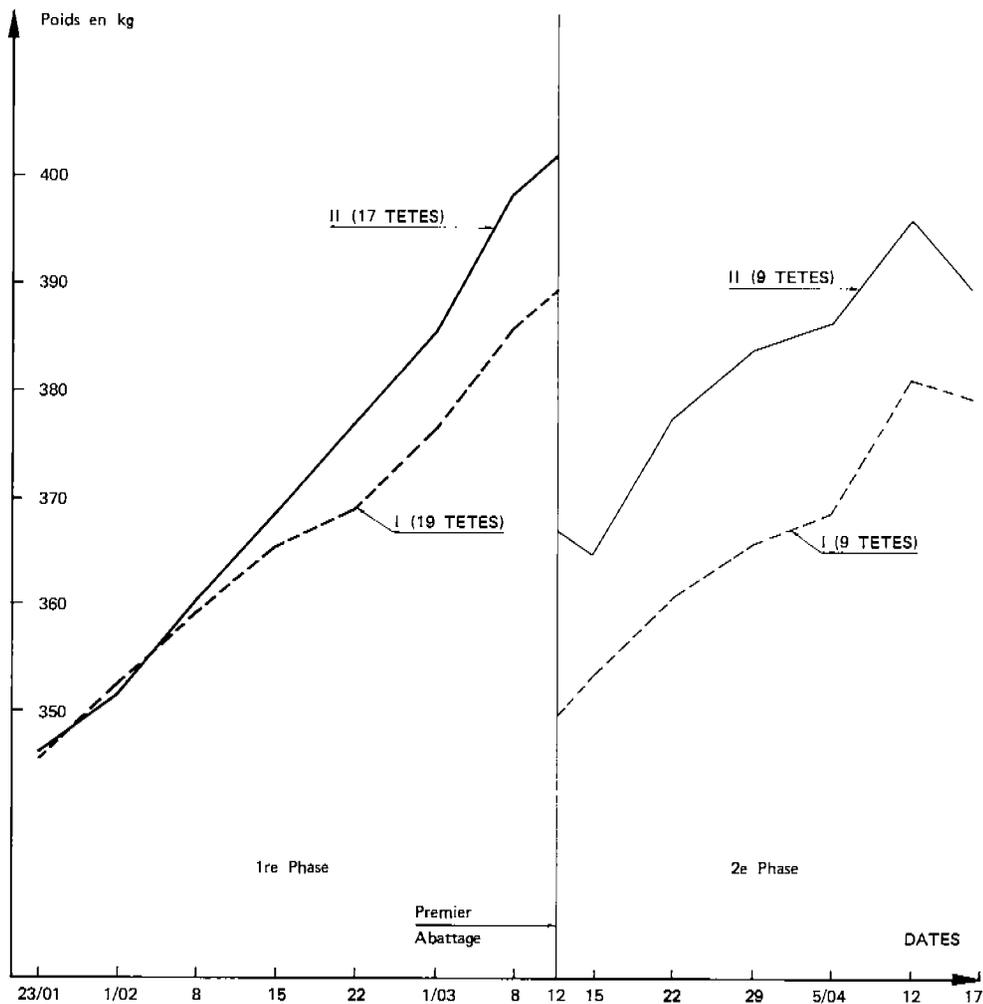
BIBLIOGRAPHIE

1. CALVET (H.), VALENZA (J.), ORUE (J.), CHAMBON (J.), Engraisement intensif des zébus peuls sénégalais (Gobra). IV. Embouche en région rizicole. Mâles entiers ou castrés. Poids moyens 250 kilogrammes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (1) : 85-96.
2. JOUVE (J.-L.), LETENEUR (L.), Essais d'embouche intensive de zébus maliens en Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 297-308.
3. LHOSTE (Ph.), DUMAS (R.), Embouche intensive des zébus de l'Adamaoua : I. Comparaison de différents systèmes d'alimentation (1970). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 259-280.

4. LHOSTE (Ph.), DUMAS (R.), HAON (P.), Embouche intensive des zébus de l'Adamaouta : II. Influence de la durée de la période d'embouche (1971). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2) : 281-293.
5. MARTIN (J.-L.), PRESTON (T.-R.), WILLIS (M.-B.), By products of sugar cane and intensive beef production. 6. Napier and maize as sources of forage at 2 levels in diets based on molasses and urea. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 1968, 2 : 175-181.
6. MORCIEGO (S.), MUNOZ (F.), PRESTON (T.-R.), Commercial fattening of bulls with molasses/urea and restricted grazing. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 1970, 4 : 97-100.
7. PRESTON (T.-R.), L'engraissement des bovins de boucherie à la mélasse dans les régions tropicales. *Revue Mondiale de Zootechnie*, F.A.O., 1972 (1) : 24-29.
8. SERRES (H.), MEISSONNIER (E.), GODET (G.), Embouche des zébus malgaches. Essais complémentaires. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, 25 (4) : 551-568.
9. VALENZA (J.), CALVET (H.), ORUE (J.), Essais d'engraissement intensif de zébus peuls sénégalais (Gobra). I. Mâles entiers, 3 à 5 ans, poids moyen 255 kg ; II. Mâles castrés, 7 à 10 ans, poids moyen 330 kg. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 (1) : 79-124.

EMBOUCHE 1973 - ESSAI "MELASSE"

EVOLUTION PONDERALE MOYENNE



RATIONS USED AND RESULTS FROM FEEDING TRIALS

M. CREEK *

SUMMARY

The components of rations used were maize grain, urea-molasses, cottonseed cake, maize silage. Four breeds were studied : unimproved Boran, improved Boran, large crossbred, small crossbreds. For Boran a ration with 50 p. 100 of maize-silage give the best results. Crossbreds only realise their potential performance if feed rations containing a high percentage of energy concentrates.

RESUME

Rations utilisées et résultats d'essais d'embouche

Les diverses rations employées étaient composées de maïs-grains, mélange mélasse-urée, tourteau de coton et ensilage de maïs. Quatre types d'animaux ont été étudiés : Boran courant, Boran sélectionné, croisements avec grandes et petites races taurines importées. Pour les Boran, les meilleurs résultats sont obtenus lorsque la ration comporte 50 p. 100 d'ensilage de maïs. Seuls les animaux de croisement extériorisent leurs potentialités si la ration contient un taux élevé de concentrés.

The standard rations employed by the Project were designed to study the effects of using different proportions of roughage and concentrates in the diet. They were as follows :

i

Ration	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
Maize Grain (p.100)	-	20.61	36.66	52.83	68.33
Urea-Molasses (p.100)	9.40	9.93	10.52	11.10	11.67
Cottonseed cake (p.100)	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
Forage (p.100)	87.95	86.81	50.17	33.42	16.35
Crude Protein (p.100)	9.48	10.09	10.61	11.13	11.65
Calculated ME (mega cal/kg)	2.99	2.74	2.87	3.00	3.11
Costs (K cent/kg)	19.25	22.13	24.40	26.66	29.00

Using the Rations 3 and 5 above a breed characterisation trial was undertaken to gain further knowledge of the response to intensive feeding of the various breeds and crosses available in Kenya. The design of the trial was 4 x 2 split plot with four breed groups ; half the cattle were slaughtered after 68 days and the other half 43 days later. The breed groups were established as follows :

(*) U.N.D.P./F.A.O. Kenya beef industry development project.

1) Unimproved Boran : Bos indicus purchased from pastoralists ;

2) Improved Boran : Bos indicus purchased from ranches ;

3) Large Crossbreds : Crosses between Improved Boran and Bos taurus breeds of large mature body size, e.g. Friesian or Charolais ;

4) Small Crossbreds : Crosses between Improved Boran and exotic breeds or small mature body size, e.g. Hereford or Aberdeen Angus.

The results of two replications of this trial are in process of being analysed and some of the data is summarised in the attached Table 2.

The Small Crossbreds were included in the trial as representative of a type of cross breeding programme which could be implemented in Kenya. In fact there are few animals of this cross available at the present time, and the commercial feeding programme has concentrated almost entirely upon Borans and Large Crossbreds. The overall results of the commercial feeding programme and the live weight gains obtained the standard rations, are shown in the following Table.

2

Data from commercial throughout of Kenya beef project showing rate of gain (ROG) for breed and ration.

BREED	BORAN N.E.P.			BORAN IMPROVED			LARGE CROSSBRED			TOTAL		
	Days			Days			Days			Days		
	No.	fed	ROG	No.	fed	ROG	No.	fed	ROG	No.	fed	ROG
R 3	213	93.1	993	627	128.5	734	284	123.2	855	1104	118.3	803
R 4	2857	87.8	1012	1206	97.5	1044	980	114.8	1077	5045	95.4	1035
R 5	276	89.6	906	320	108.0	815	630	112.4	1200	1478	107.4	1092
	3346	88.3	1002	2155	107.7	818	2124	114.8	1086	7625	101.2	1007

ROG = Rate of gain in grammes

OBSERVATIONS

1) These results leave little doubt that the Boran cattle respond best to rations with 50 p. 100 of the feed coming from maize silage (on an oven dry matter basis). The reason for their comparative failure, on higher energy rations, relates to the high incidence of digestive disturbance and liminitis which was encountered with concentrate levels exceeding 50 p. 100 of the ration.

2) Silage produced from tropical varieties of maize does not contain sufficient digestible nutrients to sustain profitable rates of live weight gain in crossbred cattle. Indeed all cattle require a certain quantity of energy concentrates in their rations.

3) Crossbreds will only realise their potential performance if fed rations containing a high percentage of energy concentrates.

3

Data from the breed characterization trial.
Rationnement et résultats de croissance.

Concentrate : Roughage		57 : 33 (ration 5)				33 : 67 (ration 3)			
Ration									
(a) Short Feeding Period (68 days)									
BREED		I Boran N.E.P.	II Boran Imp.	III Large X	IV Small X	I Boran N.E.P.	II Boran Imp.	III Large X	IV Small X
11	Number of Head	44	45	44	46	46	44	48	48
2	Final Weight (kg)	380	392	426	401	382	375	414	384
3	C.D.W. (kg)	195	202	216	202	190	188	201	190
4	Average Daily Gain (g)	1015	1360	1470	1370	1045	1130	1265	1115
5	Adjusted Daily Gain (g)	1045	1420	1420	1290	890	1020	965	940
6	Grade Score :	4.16	4.58	4.07	4.59	4.33	4.52	3.94	4.42
7	Fat (p.100)	23.8	22.2	19.5	20.7	23.6	21.0	17.4	19.1
8	Bone (p.100)	16.3	16.9	18.0	17.5	16.4	17.3	19.1	18.3
9	Wt. Bone (kg)	32	34	39	35	31	33	38	35
(b) Long Feeding Period (111 days)									
1	Number of head	46	44	47	46	48	48	48	48
2	Final Weight (kg)	414	435	467	448	416	426	459	436
3	C.D.W. (kg)	220	233	248	237	216	223	235	224
4	Average Daily Gain (g)	925	1210	1245	1260	945	1135	1190	1150
5	Adjusted Daily Gain (g)	1075	1400	1410	1405	1005	1230	1205	1175
6	Grade Score :	4.04	4.88	4.66	4.92	4.00	4.75	4.33	4.79
7	Fat (p.100)	28.0	25.1	23.0	23.6	26.2	23.2	21.0	21.1
8	Bone (p.100)	14.9	15.8	16.6	16.4	15.5	16.5	17.4	17.4
9	Wt. of Bone (kg)	33	37	41	39	33	37	41	39

**INVESTIGATION OF THE INTENSIVE FEEDING OF WAKWA
AND N'DAMA × WAKWA CROSSES UTILIZING DRIED BREWERS GRAINS
IN DERIVED AND GUINEA SAVANNA ZONE IN CAMEROON**

R.-D. BRANCKAERT (1) and D.-S. FERGUSON (2)

SUMMARY

Long duration feeding trials (over 10 months) using small groups of cattle, primarily Wakwa-N'Dama crosses, were initiated in May 1972 at Obala, Cameroon. Obala is located in the transition zone between Deciduous Forest and Derived Savanna Zones.

The daily ration consisted of 30 kg of fresh cut forage supplemented with equal parts of dried brewers grains and cane molasses. The DBG/molasses concentrate was increased from an initial 5 kg to 8 kg during the trial.

The average daily gain was a little less than 0.50 kg per day over the feeding period. The economic analysis of the trial suggests that at the current price levels, long feeding periods are not profitable but that shorter periods appear to be profitable if special markets can be developed.

RESUME

Recherches sur l'embouche intensive de N'Damas et de métis N'Dama × Wakwa, utilisant des drêches de brasserie sèches en zones de savanes au Cameroun

Des essais d'embouche longue (10 mois) utilisant de petits groupes d'animaux, d'abord des métis Wakwa × N'Dama ont commencé en mai 1972 à Obala au Cameroun. Obala est situé dans la zone de transition entre la forêt décidue et la savane.

La ration quotidienne consistait en 30 kg de fourrage fraîchement coupé, supplémente par des drêches de brasserie sèches et de la mélasse de canne à parties égales. Le mélange concentré drêches/mélasse a été augmenté de 5 kg au début à 8 kg pendant l'essai.

Les croûts quotidiens moyens ont été un peu inférieurs à 0,50 g pendant la période d'embouche. L'analyse économique de l'essai montre qu'au niveau actuel des prix, l'embouche longue n'est pas profitable, mais des périodes plus courtes apparaissent l'être si des marchés appropriés peuvent être développés.

INTRODUCTION

Throughout the West and Central African Region, the demand for red meat is growing considerably faster than demand and prices are increasing 10-15 percent per year. In fact, there is considerable evidence that percapita availability of red meat is declining in many marketing areas. At the present time the South Cameroon market which includes the Adamaoua Plateau and West Cameroon production areas, is self sufficient in red meat production. However, the percapita availability of red meat (beef, goat and mutton and porc) is less than 9 kilograms per capita (SEDES, 1971).

Several West African countries, notably Cameroon, have extensive areas of potential grazing in the Derived and Guinea Savanna vegetative zones. Problems related to development include low historical cattle and meat prices the shortage of suitable cattle and the general lack of infrastructure in the

zones (see papers by BRANCKAERT and FERGUSON this conference). However, rising cattle and meat prices resulting from the growth of demand at a rate faster than supply are expected to permit the profitable development of a cattle industry in these zones in the near future.

An immediate possibility for development are growing-out operations for range cattle currently tracked south through the zone to the Yaounde and Douala markets. The « Programme Viande », outlined in the current *Third National Development Plan*, envisages the development of growing out and fattening ranches in the Derived Savanna Zone south of the Adamaoua Plateau. This development will be facilitated by the completion of the Transcamerounais Rail Road in 1974, linking Ngaoundere with the principal southern markets, permitting low cost transportation of both cattle and feed stuffs.

HISTORY OF THE OBALA STATION

In September 1968, the Department of Zootechnie of the National Advanced School of Agriculture, trans-

(1) Professeur de Zootechnie, E.N.S.A., Yaoundé, Cameroun.

(2) Professeur d'Economie rurale, E.N.S.A., Yaoundé, Cameroun.

ferred a small demonstration herd of 10 Ndama and 23 Wakwa (3) cattle from the School farm near Yaounde to the grounds of the Centre de Formation Civique et Professionnelle d'Obala, at Obala, 40 kilometers North of Yaounde. The transfer was made necessary by the introduction of Brown Swiss dairy cattle at the School Farm. The Obala location was selected because of the easy access to Yaounde by road and railroad and to supply of agricultural by-products. Those of particular interest were molasses from the SOSUCAM Sugar Estates at M'Bandjock and dried brewers grains produced by the Brasseries du Cameroun in Yaounde. The Obala station is situated in the transition zone between the Deciduous Forest and Derived Savanna Zones at an elevation of 520 meters.

The principal objectives of the station are the following : 1) Demonstration of beef cattle husbandry to the students of NASA and the stagiaires of the center ; 2) Investigates the possibilities of mixed crop and livestock farming in the Derived Savanna and Guinea Savanna Zones ; 3) Investigate the potential for the introduction of improved beef breeds including the Wakwa and Ndama to farmers in forest and savanna zone considered unfavorable to livestock because of climate and trypanosomiasis.

Although the original plans envisaged the expansion of the herd to 250 head and 250 hectares, land pressure near the village of Obala has limited expansion to 21 hectares of improved pasture and forage crops and 40 hectares of unimproved pasture typical of derived savanna pastures in the vicinity. Through the production and feeding of maize silage and stylosanthes hay and the feeding of cotton seed cake and molasses in the dry season, the herd has been expanded to over 120 head.

The Ndama breed has recognized advantages in the Deciduous Forest and Derived Guinea Savanna zones of Western Africa (R). However, the Ndama foundation stock available in Cameroon are few in numbers, largely unselected and very small in size. The breeding program at the station has been to cross breed the available Wakwa and Ndama females with Ndama sires. The objective of the breeding program is to increase the average size of the breeding herd and to take advantage of any heterosis while retaining the greater adaptability of the Ndama to the Derived Savanna zone.

MOLASSES AND DRIED BREWERS GRAINS FEEDING TRIALS

The pioneering work of PRESTON has demonstrated the potential for the utilization of cane sugar molasses in the intensive feeding of livestock in tropical areas. There is little doubt that with the concurrent rise in meat prices and the spread of cane production, the use of molasses as an animal feed will become more common.

The two principal problems associated with using molasses as the principal energy source in ruminant diets are the low fiber and protein contents of molasses. Thus, low cost sources of crude fiber and protein or a protein precursor must be included in the ration. The choices of complements are many and varied. With the utilization of molasses in fattening rations expanding to more countries and areas, the question for research is to identify the locally available feeding stuffs which can be used in conjunction with molasses in complete rations at economic prices. The use of molasses with a wide

(3) The Wakwa breed is a cross breed between African Zebu cattle of the Adamaoua type and the American Brahman breed developed at the Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa, Wakwa, Cameroun.

variety of by-products and forage are being investigated and include : groundnut hulls and rice milling by-products in Senegal (VALENZA et al., 1971) ; cotton seed cake and hay in the Adamaoua Plateau region of Cameroon (LHOSTE et al., 1973) ; fresh cut *Pennisetum purpureum* forage or grain (*Sorghum*) complemented by urea in Cuba ; restricted grazing complemented by fish meal also in Cuba (PRESTON, 1972) ; and dried brewers grains with forage by the National Advanced School of Agriculture discussed in this paper.

While many by-products have limited applicability because availability is limited to a few countries, dried brewers grains would appear to be an exception. The brewing industry is expanding rapidly in tropical countries making wet brewers grains widely available and drying installations to produce dried brewers grains are common. Their advantage as a complement to molasses feeding is that they are a potential source of both digestible crude fiber and digestible protein.

Wet brewers grains represent the solid residue remaining in the fermentation vats after the brewing process is completed. The solids are made up, principally by the gluminous parts of the ground grain used in the malting process to which adhere substances not dissolved in the process. It contains some non-fermented starches, the largest part of the pentosanes and fatty acids, the proteins which are not coagulated in the cooking of the mixture and minerals.

The typical analysis of wet brewers grains is given in Table 1. Wet brewers grains contain 75-80 percent water and because of the high content of fermentable products and because it remains for long periods at temperatures favorable to the development of microorganisms, it is susceptible to very rapid spoilage. Therefore, fresh brewers grains must either be utilized quickly or preserved as silage or by drying. The wet grains can only be used in the immediate vicinity of breweries because of prohibitive transport costs for the wet product.

1

Analysis composition of wet brewers grains.

	Minimum (p.100)	Maximum (p.100)	Average (p.100)
Water	70.0	84.6	77.1
Crude Protein	2.9	7.1	5.0
Eather Extract	1.0	3.2	1.6
Nitrogen Free Extract	3.2	15.4	10.4
Crude Fiber	2.8	9.1	4.6
Ash	0.3	2.1	1.2

Source :

PICCONI (M.), Dictionnaire des Aliments pour les Animaux (Paris, 1965), Translation of *Dizionario Degli Alimenti Per Il Bestiame*, by J. Hardouin.

A growing number of breweries have equipment for drying the wet grains. First, the wet grains are passed through a press which removes 35-40 percent of the moisture followed by hot air drying at temperatures of 90-100 degrees centegrade which reduces the moisture content to a maximum of 10 percent.

The dried product is of excellent nutritive value for livestock feeding. The results of the analysis of five samples drawn from the Obala trials are given in Table 2. There are rather large variations in fiber content due to differences in the products used in

making beer, which in Cameroon, is usually either maize or rice. The analysis of the locally available product indicates a feeding value 25 percent superior to those commonly reported in feeding manuals and texts. The average crude protein content of five

samples is 24.5 percent and the crude fiber 13.5 percent. Using the digestibility tables of SCHNEIDER (4), the feeding value of the dried brewers grains was 0.67 and the digestible protein 181 g. per kilogram.

2

Dried brewers grains. Results of analysis (+).

Sample Number	10428	10435	11005	11645	12044	-
Date	11/10/71	4/1/72	27/9/72	10/4/73	1/7/73	x
	[p.100]					
Moisture	12.80	8.85	11.10	12.50	9.00	10.81
Dry Matter	87.20	91.35	88.90	87.50	91.00	89.19
Crude Protein	24.28	24.84	27.67	23.14	22.41	24.51
Crude Fiber	13.55	15.05	11.55	16.20	10.95	13.46
Ether Extract	5.21	3.75	5.70	5.13	5.57	5.67
Ash	3.37	3.58	3.38	3.67	4.70	3.74
N.F.E.	40.78	41.13	40.40	39.36	47.37	41.81
Ca.	0.30	0.29	0.31	0.25	0.68	0.37
P.	0.47	0.51	0.49	0.39	0.39	0.45
Mg.	0.18	0.18	0.19	0.18	0.19	0.18
K.	Traces	Traces	Nil	0.11	0.20	-

(*) Analysis of Samples complements of Dr. Riviere, Labo-Nutrition et Alimentation, I.E.M.V.T., Paris.

In spite of their nearly universal availability and wide usage in temperate countries, there are few published reports of feeding trials on dried brewers grains. Exception are poultry feeding trials reported by KIENHÖLZ and THORNTON (1962 and 1964) at the University of Colorado, Fort Collins, Colorado, and broiler (poulets de chair), laying hens, and pork feeding trials conducted by the Department of Zootechnie of the National Advanced School of Agriculture. The later trials have established an optimal feeding rate of 20 percent dried brewers grains in the ration (BRANCKAERT, 1967; BRANCKAERT and VALLERAND, 1970; BRANCKAERT and VALLERAND, 1972).

The two following ration unincorporating molasses and dried brewers grains are currently being investigated at the National Advanced School of Agriculture as supplemental feeds for sheep fattening and lactating dairy cattle and ewes and riding horses :

	Ration A (Percent)	Ration B (Percent)
Molasses	50	45
D.B.G.	50	45
Urea	—	2
Salt	—	2
Bicalcium Phosphate	—	6

Ration A provides 0.7 UF per kilogram and approximately 12.5 percent crude protein and is supplemented with a mineral mixture containing 10 percent phenothiazine fed free choice. Ration B provides 0.7 UF per kilogram and the equivalent of 14.5 percent crude protein.

The results of the sheep fattening trials are reviewed in the note to this conference « Utilisation des drèches mélassées dans l'engraissement du mouton Djallonke », (See paper by BRANCKAERT and VALLERAND). The results of the sheep fattening trials suggest that with fattening sheep, the energy conversion is 11-12 UF per kilogram of gain or approximately the same as that of zebu cattle.

For the past several years, Ration A has been used with excellent results as a concentrate feed for riding horses replacing grain in the ration. Ration B is being successfully used as a concentrate feed

for lactating dairy cows and ewes and is fed at the rate of 1.0 kg of concentrate per 2 kg of milk produced.

It is worth noting that in 1967, all the dried brewers grains produced in Cameroon were exported. But as the result of the poultry and pork trials, the entire production of dried brewers grains is now used within Cameroon, and a ministerial decree forbids export of this valuable animal food stuff. However, several new breweries without drying facilities have been constructed since 1969. The management of Cameroon Breweries (Brasseries du Cameroun) has indicated an interest in installing new drying facilities if profitable markets can be identified. It is with the goal of identifying markets for agricultural by-products that Cameroon Breweries and SOSUCAM sugar estates have provided dried brewers grains and molasses respectively, without cost for the feeding trials conducted by the National Advanced School of Agriculture.

**OBJECTIVES AND RESULTS :
BEEF FEEDING TRIALS**

The zootechnic, pedagogic, and demonstration objectives, the severe pasture constraint of the station and the small number of cattle available for feeding, influenced the feeding trials to be undertaken. Fifteen steers ranging in age from 8 to 25 months were divided by age into three groups of five animals each (5). The average age, weight length of trial in days and breed were the following :

	Average Age (da)	Average Weight (Kgs.)	Days on Trial (da)	Remarks
Group I ..	620	249.4	308	1 Wakwa 4 Metis
Group II ..	456	198.4	351	1 Wakwa 4 Metis
Group III .	273	153.2	(continuing)	5 Metis

(6) A Sixth animal (Metis) originally in Group I was removed from the trial because of negative weight gains. The animal subsequently died of unknown cause, believe to be unrelated to the trial.

(4) Feeds of the World. Their Digestibility and Composition (West Virginia University, U.S.A., 1947).

Group I and II consisted of 1 pure Wakwa and 4 Metis — Ndama × Wakwa, Group III, 5 Metis. They were placed in identical pens measuring 50 sq meters. Shade and protection for the feed bunk were provided by an aluminium roof measuring 10 sq meters. The molasses/grain were mixed daily and feed in the morning and afternoon. Depending on the season, either Guatamala grass cut daily or *Stylosanthes* hay were fed free choice. Roughly 30 kg. of fresh cut grass and 8 kg. hay were provided. No records are available of quantities not consumed. A complete mineral mixture which contained 10 percent phenothiazine was fed free choice in one end of the feed bunk.

The requirements of the animals used in the feeding trials were estimated to be between 2 and 3.5 UF per day for maintenance and between 2.7 and 3.0 UF per day for growth. These estimates were based on those for European breeds because the precise requirements of African breeds are not known. Assuming an expected growth rate of 750 g/day, the daily requirement for group I, which entered the trial at 250 kilos at an average age of 24 months are compared with the experimental ration in Table 3.

3

Daily requirements compared to those provided on feed lot. Animals of 250 kg and 24 months of age. Average Gain Per Day Kg.

	(Recommendations)	
	UF	Digestible Protein
	(Units)	(gms.)
Maintenance	2.7	150
Growth	2.8	450
Total	5.5	600
(Experimental Ration (Begin Trial))		
Fresh Forage (30 kg)	3.3 ^a	330
DBG/Molasses (5 kg)	3.5	450
Total	6.8	780
(Experimental Ration (End Trial))		
Fresh Forage (30 kg)	3.3 ^a	330
DBG/Molasses (8 kg)	5.6	720
Total	8.9	1 050

^a Guatamala Grass

It would appear that both the energy and protein provided by the experimental ration exceeds the daily requirements as currently understood. However, the results of the trials must be interpreted with caution for two reasons :

1. The lack of precise data as to the feed conversion rates typical of African breeds illustrated by the large variations in these estimates observed in the literature ;

2. We regret to note that the persons responsible for the daily supervision of the feed lots may not have taken adequate precaution throughout the trial to assure timely feeding and accurate measurement of rations and fodder for the feed lots.

While admitting these problems of interpretation, we feel that the results do contribute in a small but significant way to the knowledge of feeding African zebu cattle.

The results for Groups I and II are given in Tables 4-6 and in Appendix Tables I, II, III, and IV. Because Group III continues on trial, only a summary of growth rates are given as part of Table. The feeding trials were continued beyond the customary periods of 30-100 days because of the comparatively young age of animals placed on feed and the shortage of pasturage on the station. Because it was not known how animals would react physiologically to intensive feeding, the molasses/DBG mixture was increased in four steps from an initial 3.2 kg. per day to 8.0 kg. per day in the 20th week.

Weight gain and average daily gain per two week intervals, molasses/grain feeding rate and cumulative feed cost are given in Table I and II. The considerable variation in weight gain by two period is believed to reflect inaccurate weight recording and occasional lapses by supervisory staff in assuring timely and accurate feeding. The decline in average weight gain after 10 weeks (which occurred during the October period of heavy rains) was corrected by increasing the molasses/DBG mixture. A summary by convenient recording periods for the three groups and the 2 Wakwa and 8 Metis in Group I and II are given in Table 4.

The average daily gain for 98, 168, 138, and 308 day feeding periods were the following :

Group/Period	0-98	99-168	169-238	239-308	0-308
Group I	.590	.314	.517	.426	.473
Group II	.596	.340	.483	.454	.480
Wakwa (2)	.683	.243	.643	.379	.504
Metis (8)	.570	.348	.464	.455	.470
Average	.592	.327	.500	.440	.475

Average daily gains were highest in the initial 98 day periods averaging .592 kgs. per day and averaged .476 kgs. per day for the 308 day period. The 2 Wakwa gained on average .025 kgs. more per day during the 308 day period. However, because the groups are small and of mixed breeding and the grain/molasses mixture was restricted, no conclusion is possible concerning the comparative efficiency of feeding Wakwa versus Ndama/Wakwa crosses. The growth rates obtained in this trial are compared with other feeding trials in another paper at this Conference (BRANCKAERT, 1973).

4

Groups I, II and III. Average weight and average daily gain, 98, 168 and 308 day * feeding periods.

Group	Begin Trial		98 Days		168 Days		238 Days		308 Days				
	Ave. Age (da.)	Wt.	Wt.	Ave. Daily Gain	Wt.	Daily Gain Period	Daily Gain Trial	Wt.	Daily Gain Period	Daily Gain Trial	Wt.	Daily Gain Period	Daily Gain Trial
Lot I	645	249.4	307.2	.590	328.2	.314	.475	365.4	.517	.487	395.2	.426	.473
Lot II	462	198.4	256.8	.596	280.6	.340	.489	314.4	.483	.487	346.2	.454	.480
Wakwa (2)	544	237.5	304.5	.683	321.5	.243	.500	366.5	.643	.542	393.0	.379	.504
Metis (8)	596	220.5	276.4	.570	300.1	.348	.478	333.3	.464	.474	365.1	.455	.470
Average I + II	555	223.9	282.0	.592	304.9	.327	.482	339.9	.500	.487	370.7	.440	.476
Lot III	273	153.2	194.8	.424	230.4	.508	.460	267.8	.657	.534	276.4	.134	.400

(*) Source : Tables 1 and 11.

GROSS FEEDING MARGINS

Although the principal objectives of the trials were to investigate the zootechnic aspects of feeding molasses/DBG, a rough estimates of the gross feeding margin at convenient points in the trial are possible. Selected productivity estimates, carcass value, and value of the animal, and estimated gross feeding margin for each group are given in Tables III and IV for 98, 168, 238, and end trial period. Those for 98 days and end trial for groups I and II are given in Table 5. Actual carcass percentages for the two groups at slaughter are given in Table 6. It should be noted that at the end of the trial, Groupe II obtained an average carcass percentage of 56 percent and Group I, 55 percent.

It was necessary to estimate the carcass percent-

age (KOP), carcass weight and the value of the carcass for the earlier periods. Prices per kilogram reflect prevailing Yaounde wholesale prices, for carcasses of modest to excellent quality depending on the degree of finishing at each stage. The end of trial price was CFA 180 per carcass kilogram.

The feeding margin at 98 days and end of trial were the following :

		Feeding Margin	
			CFA
Group I (*)	98 days		3,590
	308 days		4,085
Group II (**)	98 days		3,330
	351 days		1,251

(*) Average age begin trial 20 months.

(**) Average age begin trial 15 months.

5

Groups I and II : Productivity estimates, carcass value and animal value feed cost and estimated returns, 98 day and end trial.

	Group I			Group II		
	Begin Trial	98 Days	308 Days	Begin Trial	98 Days	351 Days
Ave. Live Wt. (kg)	249	307	395	198	257	363
KOP (est) (p.100)	50	52	56	50	52	55
Carcass Wt (kg)	125	160	221	99	134	200
Carcass Value/kg (CFA)	150	160	180	150	160	180
Ave. Carcass Value (CFA)	18,750	25,600	38,760	14,850	21,440	38,000
Weight offals (kg)	20	25	32	16	21	29
Value Offals (CFA)	1,400	1,750	2,240	1,120	1,470	2,030
Value Animal (CFA)	20,150	27,350	42,020	15,970	22,910	38,030
Increase Value (CFA)	-	7,200	21,870	-	6,940	22,060
Feed Cost (CFA)	-	3,610	17,765	-	3,610	20,808
Feeding Margin (CFA)	-	3,590	4,085	-	3,330	1,251

Source : Tables 3 and 4.
For footnotes, see Tables 2 and 4.

6

Groups I and II : Final weight, carcass weight and carcass percentage nine animals.

Lot	Weight One Week Before Slaughter	Weight After Fasting	Cold Carcass Weight	Carcass Percentage
<u>Lot I</u>	(kg)	(kg)	(kg)	p.100
008 M	382	369	200	54.2
010 W	445	437	242	55.8
020 M	416	404	225	56.3
022 M	381	384	215	55.5
024 M	374	382	210	54.5
Average (5)	389	395	218	55.3
<u>Lot II</u>				
Average (4) ^a	369	372	205	55.1

^a One animal (Matis) remains on trial.

The feeding margin for Group I was an estimated CFA 3,590 after 98 days and increased by only CFA

495 for the additional 210 days. That for Group II was an estimated CFA 3,330 after 98 days and because feed cost exceeded the increase in animal value, declined by CFA 2,079 for the following 253 day feeding period.

The research station milieu and the small groups available for feeding at the Obala station did not permit a synthesis of overhead costs of potential commercial ranch operations based on the trials. However, a preliminary analysis of hypothetical costs suggests that a minimum margin of CFA 2,000-2,500 per month would be required for a profitable commercial operation. The intensive feeding of animals of the type and weight utilized in trial would be at best marginally profitable for short feeding periods of up to 98 days at current price levels for inputs and meat. Longer periods on feed which require higher levels of feeding to obtain comparable weight gains are not profitable at the present time. However, should cattle of a uniform type and weight be available in larger numbers, it should be possible to develop a specialized market either locally or for export for high quality meat which could justify intensive feeding for the shorter period of 98 days.

APPENDIX TABLES

1

Molasses and dried brewers grains feeding trial :

Group I, average weight, weight gain, rate concentrate feeding and feed cost two weeks intervals (1 Wakwa, 4 Métis).

Week	Average Weight	Weight Gain Two Weeks	Daily Weight Gain	Concentrate Daily ^a	Cumulative Feed Cost ^b
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(CFA)
0	248.4	-	-	3.2	-
2	255.6	6.2	.443	3.2	446
4	267.8	12.2	.871	3.6	901
6	279.0	11.2	.800	4.0	1,405
8	288.8	9.8	.700	4.0	1,909
10	296.4	7.6	.543	4.0	2,413
12	294.0	-2.4	-.171	4.5	2,980
14	307.2	13.2	.943	5.0	3,610
16	307.0	-0.2	-.014	5.0	4,240
18	310.0	3.0	.214	5.0	4,870
20	315.0	5.0	.357	6.5	5,689
22	324.2	9.2	.657	8.0	6,697
24	328.2	4.0	.286	8.0	7,705
26	331.6	3.4	.243	8.0	8,713
28	341.2	9.6	.686	8.0	9,721
30	352.2	11.0	.786	8.0	10,729
32	355.2	3.0	.214	8.0	11,737
34	356.4	1.2	.086	8.0	12,745
36	374.2	17.8	1.271	8.0	13,753
38	387.8	13.6	.971	8.0	14,761
40	387.4	-0.4	-.029	8.0	15,769
42	402.2	14.8	1.057	8.0	16,777
44	339.0 ^c	-9.2	-.657	8.0	17,785

^a Fifty percent molasses and brewers dried grain concentrate mixture.

^b Estimated cost molasses CFA 3 per kg and actual cost dried grains CFA 15 per kg.

^c Weight for fasted animals immediately before slaughter.

2

Molasses and dried brewers grains feeding trial :

Lot II, Average weight, weight gain, rate concentrate feeding and feed cost, two weeks intervals (3 Wakwa, 2 Métis).

Week	Average Weight	Weight Gain Two Weeks	Average Daily Gain	Concentrate Daily ^a	Cumulative Feed Cost ^b
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(CFA)
0	198.4	-	-	-	-
2	202.0	3.6	.257	3.2	446
4	214.0	12.0	.857	3.6	901
6	224.6	8.6	.614	4.0	1,405
8	233.2	8.6	.614	4.0	1,909
10	239.8	5.6	.400	4.0	2,413
12	247.6	8.8	.629	4.5	2,980
14	256.8	9.2	.657	5.0	3,610
16	255.2	-1.6	-.114	5.0	4,240
18	262.2	5.0	.357	5.0	4,870
20	267.2	5.0	.357	6.5	5,689
22	279.0	11.8	.843	8.0	6,697
24	280.6	1.6	.114	8.0	7,705
26	285.2	4.6	.329	8.0	8,713
28	287.8	2.6	.186	8.0	9,721
30	299.2	11.4	.614	8.0	10,729
32	306.6	7.4	.529	8.0	11,737
34	314.4	7.8	.557	8.0	12,745
36	322.8	8.4	.600	8.0	13,753
38	330.2	7.4	.529	8.0	14,761
40	333.6	3.6	.257	8.0	15,769
42	349.0	15.2	1.086	8.0	16,777
44	346.2	-2.8	-.200	8.0	17,785
46	351.6	5.4	.386	8.0	18,793
48	359.6	8.2	.586	8.0	19,801
50	363.0 ^c	5.2	.229	8.0	20,809

^a Fifty percent molasses and brewers dried grain concentrate mixture.

^b Estimated cost molasses CFA 3 per kg and actual cost dried grains CFA 15 per kg.

^c Weight for fasted animals immediately before slaughter.

Group I : productivity estimates, carcass value and animal value feed cost and estimated returns per animal 98, 168, 238 and 308 day feeding periods (+) (4 Metis, 1 Wakwa).

Item	Begin Trial 9/5/72	98 Days 26/8/72	168 Days 4/11/72	238 Days 13/1/73	308 Days 24/3/73	End Trial Increase
Ave. Live Wt. (kg)	249	307	328	365	395	146
K.O.P. (p.100)	50	52	53.5	55	56	6
Carcass weight. (kg)	125	160	175	201	221	96
Carcass Value/kg (CFA)	150	160	170	175	180	30
Value Carcass (CFA)	18,750	25,600	29,750	35,175	39,780	21,030
Weight Offals (kg)	20	25	26	29	32	12
Value Offal at CFA 70 (CFA)	1,400	1,750	1,820	2,030	2,240	840
Value Animal (CFA)	20,150	27,350	31,570	37,205	42,020	21,870
Increase Value (CFA)	-	7,200	4,220	5,635	4,815	21,870
Feed Cost (CFA)	-	3,610	4,095	5,040	5,040	17,785
Feeding Margin (CFA)		+3,530	+ 125	+ 595	- 225	+4,065

(*) Carcass Weight, K.O.P. and values for carcass and offals estimated for 98, 168, 238 day periods. Those for 308 days are for fasted animals at time of slaughter. Feed costs from Table 1, weight of offal estimated as 8 percent of live weight. Prices for carcass and offal reflect current Yaoundé wholesale prices.

Group II : Productivity estimates, carcass value and animal value feed cost and estimated returns per animal 98, 168, 238, 308 and 351 day feeding periods (+) (2 Metis, 3 Wakwa).

	Begin Trial 9/5/72	98 Days 26/8/72	168 Days 4/11/72	238 Days 13/1/73	308 Days 24/3/73	351 Days 5/5/73	End Trial Increase
Ave. Live wt.	198	257	281	314	346	363	165
KOP (est.)	50	52	53	54	55	55	5
Carcass wt.	99	134	149	170	190	200	101
Carcass Value/kg (CFA)	150	160	170	175	180	180	30
Value Carcass (CFA)	14,850	21,440	25,330	29,750	34,200	36,000	21,150
Wt. Offals (kg)	16	21	23	25	28	28	13
Value Offals (CFA)	1,120	1,470	1,610	1,750	1,960	2,030	910
Value Animal (CFA)	15,970	22,910	26,940	31,500	36,160	38,030	22,060
Increase Value (CFA)	-	8,940	4,030	4,560	4,660	1,870	22,060
Feed Cost (CFA)	-	3,610	4,095	5,040	5,040	3,024	20,809
Feeding Margin (CFA)	-	3,330	- 65	- 480	- 380	-1,154	+1,251

(*) Carcass weight, K.O.P., and values for carcass and offals estimated for 98, 168, 238, 308 day periods. Those for 351 days are for fasted animals at time of slaughter. Feed costs from Table 2, Weight of offal estimated at 8 percent of live weight. Prices for carcass and offal reflect current Yaoundé wholesale prices.

BIBLIOGRAPHIE

- BRANCKAERT (R.), « Utilisation des drêches de brasserie desséchées dans l'alimentation du poulet de chair en régions tropicales », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 20, n° 4, 1967.
- BRANCKAERT (R.) et VALLERAND (F.), « Utilisation des drêches desséchées dans l'alimentation animale en régions équatoriales et tropicales, II, La poule pondeuse », *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 23, n° 2, 1970.
- BRANCKAERT (R.) et VALLERAND (F.), « Utilisation des drêches desséchées dans l'alimentation animale en régions équatoriales et tropicales, III, Le porc », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 25, n° 1, 1972.
- BOUD (T.-E.), « Kenya. The Design and Construction of Beef Feed lots », AGA/SF/69/520, F.A.O., 1972.
- Cameroun, Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, *Troisième Plan Quinquennal de Développement Economique et Social* (Yaoundé, 1972).
- CREEK (M.), « Le Projet de parcs d'engraissement au Kenya », *Revue Mondiale de Zootechnie*, n° 3, 1972.
- COULOMB (M.), « Essai d'engraissement intensif de zébus de boucherie (Minankro - Bouake) », Colloque O.C.A.M., Fort-Lamy, 1969.
- DEAN (D.) and JOHNSON (D.), « Beef cattle production on the Adamaoua Plateau (U.S. Peace Corps in Cooperation with the United Republic of Cameroon, Ministry of Elevage, 1972).
- DUMAS (R.) et LHOSTE (P.), « Variations du poids vif et du rendement en viande de bœufs zébus de l'Adamaoua au cours de la saison sèche », *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 19, n° 4, 1966.
- DUMAS (R.) and LHOSTE (Ph.), « Crossing between local zebu and American Brahman breed in Adamawa », 2nd. World Conference on Animal Production, University of Maryland, 1968.
- DUMAS (R.) and LHOSTE (Ph.), « Effect of seasonal factors on the weight variations and meat production of Adamawa Zebus », Second World Conference on Animal Production, University of Maryland, 1968.
- DUMAS (R.) et LHOSTE (Ph.), « La production de viande bovine en Adamaoua camerounais », Colloque O.C.A.M., Fort-Lamy, 1969.
- IBRD, Permanent Mission in Western Africa « Livestock Development in Western Africa », IBRD, PBWA, Abidjan, November 24, 1972, mimeo.
- JOUVE et LETENNEUR, « Essais d'embouche intensive de zébus maliens en Côte-d'Ivoire », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 25, n° 2, 1972.
- KIENHOLZ (E.-W.), « Brewers dried grains as a protein supplement in chicken, starter, layer and breeder diets », *Feedstuffs*, v. 34, n° 15, 1962.
- LACROUTS (M.-M.) et SARNIGUET (J.), « Le cheptel bovin du Cameroun. Exploitation, commercialisation - Perspectives d'avenir », deux tomes (Ministère de la Coopération, mars 1965).
- LHOSTE (Ph.), « Comportement saisonnier du bétail zébu en Adamaoua camerounais, 1, Femelles adultes », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 20, n° 2, 1967.
- LHOSTE (Ph.), « Comportement saisonnier du bétail zébu en Adamaoua camerounais, 2, Croissance », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 21, n° 4, 1968.
- LHOSTE (Ph.), « Les races bovines de l'Adamaoua », Colloque O.C.A.M., Fort-Lamy, 1969.
- LHOSTE (Ph.) et coll., « Embouche intensive des zébus de l'Adamaoua, 1, Comparaison de différents systèmes d'alimentation », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 25, n° 2, 1972.
- LHOSTE (Ph.) et coll., « Embouche intensive des zébus de l'Adamaoua, 2, Influence de la durée de la période d'embouche », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 25, n° 2, 1972.
- LHOSTE (Ph.), PIERSON (J.) et GINISTRY (L.), « Essai de finition de bœufs zébus avec utilisation maximale de mélasse », I.E.M.V.T., Ngaoundéré, Cameroun, août 1973.
- PRESTON (T.-R.), « Fattening beef cattle on molasses in the tropics », *World Animal Review*, v. 1, pp. 24-29, 1972.
- PRESTON (T.-R.), « Rapport de mission sur la perspective de l'embouche bovine à base de mélasses à Mbandjock (Cameroun) », F.A.O., janvier 1973, mimeo.
- SERRES, MEISSONNIER et GODET, « Embouche des zébus malgaches, Essais complémentaires », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 25, n° 4, 1972.
- SERRES, GILIBERT, DUBOIS, REVIERS et TARDIF, « Essais d'embouche sur zébus malgaches », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 24, n° 3, 1971.
- SQUIRES (H.-A.), « Intensive Beef Finishing as a possible Technical Innovation in East Africa » East African Agricultural Economics Society Conference, June, 1969.
- THORNTON (P.-A.), « An improvement in growth and egg production in chickens fed brewer's dried grains », *Feedstuffs*, v. 34, n° 15, 1962.
- VALENZA, CALVET, BOUDERGUES et ORUE, « Essais d'embouche intensive sur Gobra I, 3-5 ans », *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 24, n° 1, 1971.
- VALENZA, CALVET, BOUDERGUES et ORUE, « Essais d'embouche intensive sur Gobra, 2, Mâles castrés, 7-10 ans », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 24, n° 1, 1971.
- VALENZA, CALVET, BOUDERGUES et ORUE, « Essais d'embouche intensive sur Gobra, 3, Mâles entiers 3-5 ans, bœufs 7-9 ans », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 24, n° 4, 1971.
- VALENZA, CALVET, ORUE, CHAMBON, « Engraissement intensif de Gobra. 4, Embouche en région rizicole, Mâles entiers ou castrés - poids moyen 250 kg », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, v. 25, n° 1, 1971.
- VALENZA, CALVET, BOUDERGUES et ORUE, « Essais d'embouche intensive sur Gobra I, 3-5 ans », Colloque O.C.A.M., Fort-Lamy, 1969.

RESULTATS DES EXPERIENCES D'EMBOUCHE INTENSIVE DE ZEBUS PEULS ET MAURES AU MALI

N'GOLO TRAORE *

RESUME

Dans un premier essai on a complétement l'alimentation de bœufs au pâturage : en saison sèche ou toute l'année. Le complément est constitué de graines de coton et d'issues de riz. Pendant que les témoins gagnent 22 kg, la complémentation de saison sèche permet un gain de 87 kg et la complémentation toute l'année 110 kg. Après cette embouche au pâturage une embouche intensive en parc donne de meilleurs résultats avec les animaux du précédent lot témoin, mettant ainsi en évidence une croissance compensatrice.

SUMMARY

Results of intensive fattening experiments made in Mali on peul and moor bos indicus

In an initial test the feed of pasturing cattle was supplemented : in the dry season of throughout the year. The additional feed is composed of cotton seeds and rice middlings. Whilst the reference animals gain 22 kg, additional feed in the dry season provides a gain of 87 kg and additional feed throughout the year 110 kg. After this fattening in the meadow, intensive fattening in the pen gave better results with the animals in the previous reference batch, thus displaying compensating growth.

INTRODUCTION

1) Justification des essais

Une expérience d'engraissement de zébus maures et peuls conduite au ranch en 1969-1970 a montré que :

1° La réponse des deux races aux épreuves d'engraissement était identique ;

2° Un engraissement semi-intensif de 14 mois avec pâturage supplémenté ne permettait pas d'obtenir des carcasses de 180-200 kg à partir de bovins de 2-5 ans ;

3° Une finition de 3 mois en embouche intensive de bœufs de 2-5 ans après 14 mois d'engraissement semi-intensif au ranch permettait d'obtenir des carcasses de 180-200 kg, avec cependant un excès de graisse.

Il est apparu nécessaire de poursuivre les recherches pour préciser les meilleures conditions d'exploitation des pâturages du ranch à partir du matériel génétique animal disponible et des sous-produits existant dans la région. Il convient en particulier d'étudier dans quelle mesure un gain maximum au ranch peut réduire la durée de la phase intensive de finition.

2) But

L'expérience comportant une phase extensive et une phase semi-intensive avait pour but de définir les durées optimales des phases extensives, semi-intensive et intensive permettant d'obtenir des animaux de boucherie de 360 à 400 kg donnant des carcasses de 180 à 200 kg.

Il s'agit d'observer le comportement des zébus maures et peuls de 18 mois à 3 ans dans les variantes suivantes :

1 — embouche sur pâturage naturel + finition en atelier ;

2 — embouche sur pâturage naturel supplémenté en saison sèche + finition en atelier ;

3 — embouche sur pâturage naturel supplémenté toute l'année + finition en atelier ;

4 — embouche de jeunes animaux de 18-24 mois sur pâturage naturel supplémenté + finition en atelier.

L'objectif visé dans l'engraissement au ranch est d'atteindre au moins 320 kg.

5 — étude des résultats économiques dans chacune des combinaisons.

Ces expériences font l'objet d'une publication en cours de préparation. Nous résumons dans la présente note les résultats de l'embouche de 9 mois au ranch suivie d'une finition de 5 mois en atelier d'engraissement intensif.

* Travail exécuté en commun avec M. TIDIANI AFO TAMBOURA, ingénieur des travaux d'élevage. Section Biochimie-Alimentation. Niono, Mali.

PREMIERE PARTIE

RESULTATS DE L'EMBOUCHE EXTENSIVE ET SEMI-INTENSIVE AU RANCH

Introduction

L'élevage de jeunes bovins sur pâturages du ranch a pour but de stabiliser les conditions sanitaires d'animaux venus de diverses régions. L'entretien de ces bovins soit sur pâturages uniquement, soit sur pâturages supplémentés par des sous-produits doit leur permettre de maintenir leur poids d'entrée au ranch ou même de réaliser des gains de poids. Les gains de poids obtenus au ranch pouvant influencer la durée de la phase de finition, il s'agit de recher-

cher la durée optimale permettant d'enregistrer le maximum de gain et ceci en fonction du régime alimentaire. Le poids de 320 kg est considéré comme un objectif à atteindre au ranch.

I. — PROTOCOLE EXPERIMENTAL

1. Choix des animaux

Il s'agit de bovins pour la majorité mâles entiers appartenant aux deux races maure et peul. L'âge varie de 18 mois à 4 ans. Les animaux ont été répartis en 4 lots dont 3 lots d'animaux âgés de 3 à 4 ans et 1 lot de taurillons de 18-24 mois.

La composition et les caractéristiques des lots sont les suivantes :

1

Composition des lots.

N° du lot	Effectif total	Maures	Peulhs	Age moyen (années)	Poids moyen (kg)
1	42	21	21	3,5	227
2	55	28	27	3,6	226
3	58	28	30	3,5	232
4	43	35	8	1,7	176

Les régimes alimentaires au ranch sont les suivants :

Lot 1 : Pâturage naturel ;

Lot 2 : Pâturage naturel + concentré à l'auge pendant la saison sèche ;

Lot 3 : Pâturage naturel + concentré à l'auge pendant toute l'année ;

Lot 4 : Pâturage naturel + concentré distribué à l'auge toute l'année.

Les 4 lots reçoivent un complément minéral sous forme de pierre à lécher, comportant de la poudre d'os et du sel.

2. La ration de concentré

La ration de concentré est calculée de façon à cou-

vrir les besoins des animaux quand les pâturages ne suffisent plus. C'est le cas pour les lots 1, 2 et 3 pendant la saison sèche, surtout.

La composition du concentré a été établie en fonction des 3 périodes suivantes :

1° Période d'hivernage 1^{er} juillet-30 septembre ;

2° Période de transition 1^{er} octobre-31 décembre ;

3° Période sèche (régime de paille de brousse) 1^{er} janvier-30 juin.

Malgré quelques pluies au mois de juin les pâturages en zone sahélienne sont très déficitaires : insuffisance des repousses d'herbe, insuffisance de la paille.

2

Rations prévues pour les différentes périodes.

Besoins des animaux	Période I		Période II		Période III	
	U.F.	M.A.D. (g)	U.F.	M.A.D. (g)	U.F.	M.A.D. (g)
Besoins totaux	6,5	480	7,2	525	4,5	335
Apport pâturage	5,5	380	2,5	100	0,5	0
Apport concentré	1,0	100	5,0	425	4,0	335
M.A.D./U.F.		73		72		74

Le mélange son et farine de riz comprend : son 25 p. 100 et farine 75 p. 100.

3

Composition du concentré.

Aliment	Période I				Période II				Période III			
	kg	M.S kg	U.F	M.A.D g	kg	M.S kg	U.F	M.A.D g	kg	M.S kg	U.F	M.A.D g
Graines de coton	0	0	0	0	2,5	2,375	2,75	262	2	1,900	2,20	210
Son de riz	3,3	3,135	1,05	102								
Son + farine basse de riz					2,5	2,325	2,25	150	2	1,890	1,8	120
Totaux	3,3	3,135	1,05	102	5,0	4,700	5,00	412	4	3,790	4,0	330

L'essai a démarré en avril, c'est-à-dire à la période III.

Les besoins d'entretien des animaux sont calculés en fonction du poids et du déplacement. Ils augmenteront donc pendant les périodes I et II.

II. — RESULTATS DE L'EMBOUCHE EXTENSIVE ET SEMI-INTENSIVE DE 9 MOIS AU RANCH

1. Situation sanitaire

Tous les animaux ont été tuberculés au moment

de l'achat, les positifs ayant été éliminés. La vaccination a été faite contre les maladies suivantes : peste bovine, péripneumonie contagieuse des bovidés, pasteurellose et charbon symptomatique. Ils ont été gardés en quarantaine de trente (30) jours avant d'être admis dans le ranch.

L'essai a démarré le 17 avril 1971.

Malgré les vaccinations, la péripneumonie s'est déclenchée au mois d'août causant des pertes dans tous les lots et surtout dans les lots 3 et 4. Les malades ont été isolés immédiatement, traités au novarsénobenzol et vendus pour la boucherie après remise en état. La situation sanitaire se résume ainsi.

4

Situation sanitaire du troupeau.

N° du lot	Nombre de malades	Nombre de morts	Nombre d'animaux guéris et vendus	Nombre d'animaux ayant terminés l'essai
1	4	1	3	38
2	4	1	3	51
3	13	6	7	43
4	8	4	5	34

2. Développement pondéral

L'évolution du poids des animaux est résumée dans le tableau n° 5.

Remarques. — L'expérience a commencé le 17 avril 1971.

1° Les animaux du lot soumis au pâturage naturel perdent du poids à partir du 2^e mois, le maximum de perte étant enregistré au mois de juillet. L'amélioration des pâturages entraîne un gain de poids élevé au mois d'août.

2° Chez les animaux du lot 2 supplémentés pendant la saison sèche le gain de poids est faible au mois de juin, nul en juillet et atteint le maximum en août également. Il n'a pas reçu de concentré jusqu'au 15 octobre, date à laquelle le gain de poids s'annule pour reprendre avec la distribution du concentré.

3° Le lot 3 qui a reçu le concentré toute l'année a une croissance plus régulière. On enregistre cependant une perte de poids en fin d'hivernage. La consommation du concentré a été faible en raison de la mauvaise situation sanitaire des animaux. Ce phénomène a été observé chez le lot 4 qui a un croît beaucoup plus faible en fin d'hivernage.

4° Le croît est plus important chez les jeunes taureillons du lot 4, ce qui est normal, ce lot ayant un potentiel de croissance plus élevé.

5° On observe une croissance élevée à partir du mois de novembre. Cela est dû d'une part à la qualité de la ration et d'autre part à la consommation de feuille de *pterocarpus lucens* abondantes en cette période et dont la valeur fourragère est très intéressante 0,81 UF et 108 g de MAD par kilo de MS. Le tableau n° 6 résume le gain de poids en 9 mois.

5

Evolution pondérale des lots.

Lots	Dates	17.4.71	17.5.71	16.6.71	16.7.71	15.8.71	15.9.71	15.10.71	15.11.71	15.12.71	3.1.72
		Durée (j)		30	30	30	30	31	30	31	30
I	Nombre d'animaux	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
	Poids (kg) P = 0,01	229 ± 16,28	229 ± 15,78	226 ± 14,60	215 ± 13,60	243 ± 12,02	250 ± 16,38	247 ± 15,62	245 ± 16,71	251 ± 16,71	251 ± 17,42
	C.Q.M. (g)		0	- 100	- 366	+ 933	+ 225	- 100	- 64	+ 200	0
II	Nombre d'animaux	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50
	Poids (kg) P = 0,01	226 ± 14,16	232 ± 13,76	232 ± 12,52	241 ± 13,25	270 ± 13,25	272 ± 13,21	272 ± 15,98	261 ± 14,82	299 ± 13,62	314 ± 16,04
	C.Q.M. (g)		200	0	300	935	66	0	300	600	780
III	Nombre d'animaux	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Poids (kg) P = 0,01	233 ± 15,68	244 ± 16,30	244 ± 15,48	254 ± 15,33	279 ± 17,30	299 ± 17,50	297 ± 18,34	325 ± 19,30	329 ± 19,48	343 ± 20,32
	C.Q.M. (g)		365	0	333	833	645	- 64	935	100	736
IV	Nombre d'animaux	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	Poids (kg) P = 0,01	178 ± 17,26	191 ± 17,44	192 ± 16,10	199 ± 17,68	222 ± 16,02	244 ± 19,00	250 ± 14,81	276 ± 20,44	281 ± 21,01	304 ± 18,64
	C.Q.M. (g)		433	33	33	766	709	200	888	500	834

Après la saison des pluies on note aussi une chute du croît quotidien moyen passant de 709 à 200 g. Nous discuterons plus loin ce phénomène. La reprise en novembre est marquée par le gain journalier le plus élevé enregistré au cours des 9 mois : 838 g. En décembre et janvier le gain journalier atteint et dépasse 500 g. Pendant toute la période le gain de poids par animal est de 126 kg, soit un croît quotidien moyen cumulé de 483 g, le plus élevé dans l'ensemble des 4 lots.

Notons qu'à part le lot 1, tous les autres ont atteint et dépassé les 300 kg ; mais un seul lot (3) a dépassé le poids de 320 kg qui était l'objectif visé à la phase extensive.

3. Comparaison des gains de poids en 9 mois

Le gain de poids moyen par animal au cours de cette première phase a été calculé. La comparaison a été faite après analyse statistique (voir tableau n° 6).

6

Gain de poids en 9 mois.

Gain de poids	N° des lots			
	1	2	3	4
Poids de départ (kg)	229	227	233	178
Poids final (kg)	251	314	343	304
Gain de poids (kg)	22 ± 6,74	87 ± 8,10	110 ± 8,65	126 ± 10,25

7

Consommation journalière moyenne de concentré par tête.

Aliments	Lot 2				Lot 3				Lot 4			
	Poids (kg)	M.S (kg)	U.F	M.A.D (g)	Poids (kg)	M.S (kg)	U.F	M.A.D (g)	Poids (kg)	M.S (kg)	U.F	M.A.D (g)
Son + farine basse de riz	2,17	2,02	1,44	104	1,80	1,67	1,19	86	2,09	1,94	1,38	100
Graines de coton	2,45	2,33	2,64	251	1,92	1,82	2,11	204	2,12	2,01	2,33	218
Totaux	4,62	4,35	4,08	355	3,72	3,49	3,30	290	4,21	3,95	3,71	318

Ce tableau montre que la consommation de concentré a été élevée dans les 3 régimes. Les lots 2 et 4 ont la plus forte consommation, surtout en graines de coton. Il s'agit d'un haut niveau de supplémentation, qui s'est traduit par des gains de poids importants, avec une nette amélioration des carcasses. L'abreuvement des animaux se faisait deux fois par jour au drain de Koyan : le matin à 8 heures et l'après-midi à 16 heures.

4. Résultats d'abattage

A la fin de cette première phase de 9 mois, un abattage de contrôle a lieu à Bamako. Il intéressait 3 animaux par lot dont le plus lourd, le moins lourd et le moyen. Ainsi 12 animaux ont été transportés à Bamako et abattus le 5 janvier 1972. Ils ont été pesés à la station, soumis à jeûne de 24 heures. L'étude a

porté sur le poids de carcasse du 5^e quartier ainsi que pour la conformation et l'état d'engraissement. Les résultats sont résumés dans le tableau n° 11.

L'animal le moins lourd du lot 1 est parti de la station très fatigué. Il a été abattu le jour même de l'arrivée à Bamako et n'a pu être pris en considération pour l'étude de la carcasse. C'est ce qui a élevé le poids moyen des animaux du lot 1.

8

Résultats d'abattage.

Caractéristiques	Lot I	Lot II	Lot III	Lot IV
Nombre d'animaux	2	3	3	3
Poids vif avant le jeûne (kg)	310,5	324	356	318
Poids vif après 24 h de jeûne (kg)	282,5	292	327	298
Perte au jeûne et transport (p.100)	9,3	9,9	8,1	6,2
Poids de carcasse chaude (kg)	129,5	154	182	158
Poids de carcasse ressuée (kg)	127,5	151	180	153
Poids du contenu de panse (p.100)	16,0	8,7	7,7	7,9
Perte au ressuage (p.100)	1,5	1,9	1,1	1,9
Poids du 5 ^e quartier (p.100)*	19,2	22,4	19,7	20,5
Longueur de la carcasse (cm)	118,5	110,0	103,0	114,0
Longueur de la cuisse (cm)	63,5	61,0	63,0	65,0
Épaisseur de la cuisse (cm)	20	22	23	21
Épaisseur de plat de côte (cm)	2,1	2,3	3,0	2,8
Rendement carcasse (p.100)	45,2	52,3	54,9	52,9

* non compris le sang.

Les pertes au jeûne sont plus faibles chez les lots qui ont reçu plus de concentré (4 et 3).

On note une différence importante entre les carcasses du lot 1 et des lots supplémentés. Le poids de 129,5 kg et le rendement de 45 p. 100 correspondent aux caractéristiques de la moyenne des carcasses observées pendant cette période où l'état d'entretien des animaux dans la nature est relativement bon. La supplémentation a nettement amélioré le poids des carcasses : 154 à 182 kg et le rendement (52 à 55 p. 100). Le lot 3 comprenant des animaux de 3-4 ans a atteint le poids de carcasse de 182 kg. Les animaux du lot 4 qui sont très jeunes ont donné 158 kg de carcasse avec un rendement de près de 53 p. 100. L'état d'engraissement est plus important chez les animaux supplémentés sans être satisfaisant. La graisse de couverture apparaît mais les rognons ne sont pas couverts.

Les pertes au ressuyage sont presque les mêmes chez tous les animaux.

La conformation des carcasses que l'on peut juger d'après les éléments de mensuration est bonne dans l'ensemble, mais elle est surtout bien marquée sur les carcasses des lots 3 et 4, épaisseur du plat de côtes, épaisseur de la cuisse.

III. — PHASE D'EMBOUCHE INTENSIVE

A la fin des 9 mois de séjour au ranch une embouche intensive de 5 mois fut conduite à la station du Sahel. Elle a intéressé l'effectif suivant :

Lot 1	5 têtes
Lot 2	4 têtes
Lot 3	5 têtes
Lot 4	2 têtes
Total	16

La ration alimentaire était ainsi composée :

Paille de riz 4 kg

Concentré :

Son de riz	19,60 p. 100
Farine basse de riz	25,00 p. 100
Mélasses	20,00 p. 100
Graines de coton	35,00 p. 100
Complément minéral vitaminé	0,40 p. 100

Le rapport concentré a été maintenu toujours voisin de 2.

1. Résultats

1.1. Développement pondéral

L'évolution du poids est résumée dans le tableau 12.

Remarques :

1° Les gains de poids sont importants le premier mois : 833 à 1000 g et les lots se classent ainsi : 1, 2, 3, 4. C'est le phénomène de la croissance compensatrice qui explique ce gain de poids plus élevé chez les 1 et 2. Les animaux du lot 4 sont plus jeunes et ont un potentiel de croissance plus grand.

2° Le développement musculaire s'est poursuivi chez les animaux du lot 1 jusqu'au 4^e mois (gain journalier élevé) et chez les autres jusqu'au 3^e mois.

La baisse d'appétit au 5^e mois entraîne une perte de poids chez les animaux des lots 2 et 3, ce qui est normal, ces lots ayant reçu un régime alimentaire riche depuis le ranch.

Le gain de poids en 5 mois d'embouche intensive est résumé dans le tableau ci-dessous, pour les animaux qui sont présents toute la durée de l'essai. Le graphique ci-joint indique l'évolution de poids en 14 mois.

9

Evolution pondérale du lot a1.

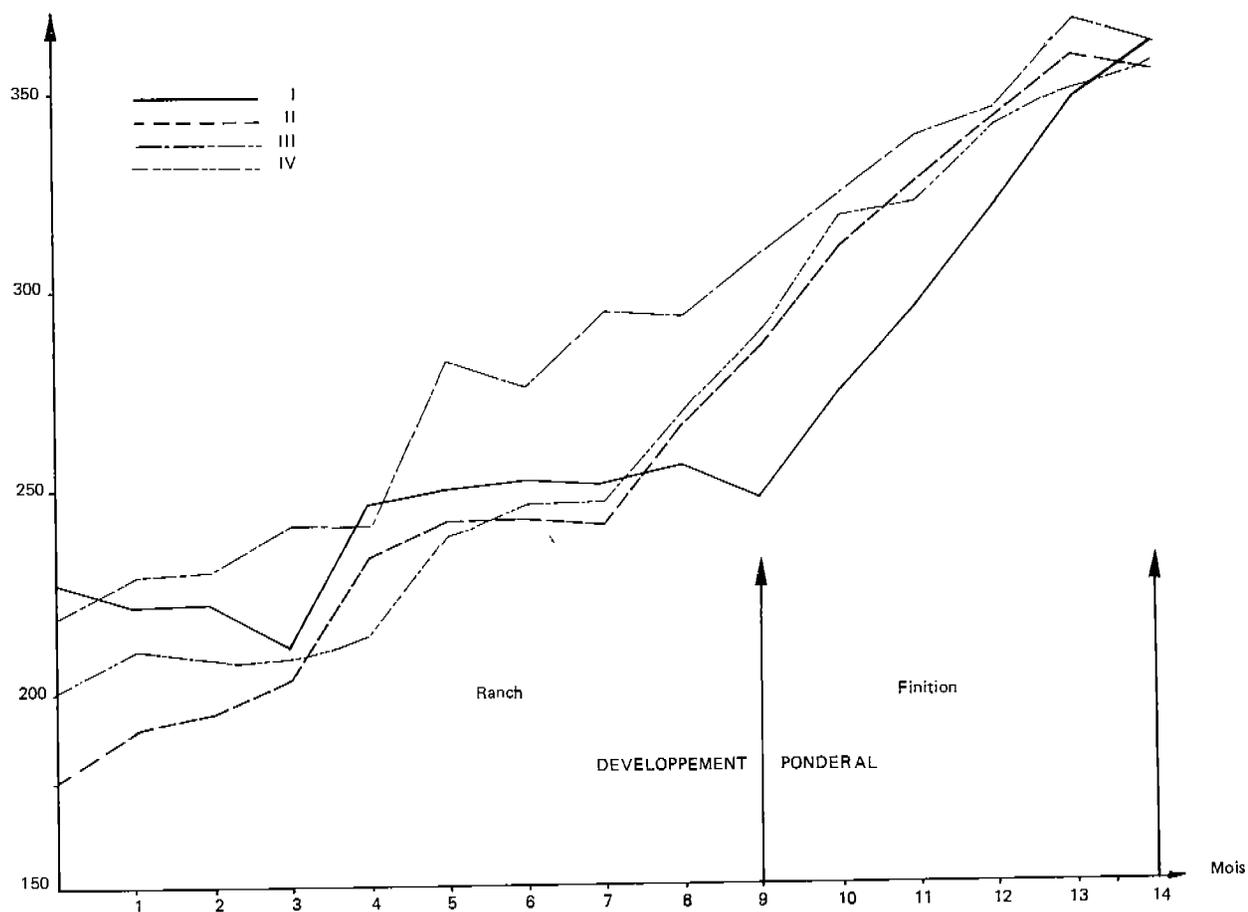
Dates de pesée		3.1.72	3.2.72	4.3.72	3.4.72 *	3.5.72	3.6.72
Durée (en jours)			30	30	30	30	30
Lot I	Poids (kg)	254	287	310	333	349	356
	Gain total (kg)		33	23	23	16	7
	Croît quotidien moyen (g)		1.100	766	766	533	233
Lot II	Poids (kg)	307	334	353	369	357	354
	Gain total (kg)		27	19	16	- 12	- 3
	Croît quotidien moyen (g)		900	633	533	-400	-100
Lot III	Poids (kg)	313	340	353	363	366	358
	Gain total (kg)		27	13	10	3	- 6
	Croît quotidien moyen (g)		900	433	333	100	-266
Lot IV	Poids (kg)	299	324	331	344	349	355
	Gain total (kg)		25	6	13	5	6
	Croît quotidien moyen (g)		833	200	433	166	200
Ensemble lot a1	Poids (kg)	293	321	337	352	355	355
	Gain total (kg)		28	16	15	3	0
	Croît quotidien moyen (g)		933	533	500	100	-

* Après 3 mois d'engraissement, 4 animaux, dont 1 par lot, ont été abattus pour le contrôle de l'état d'engraissement.

10

Gain de poids en 5 mois.

Poids	Lot I	Lot II	Lot III	Lot IV
Poids au début de l'embouche intensive (kg)	245	285	301	288
Poids final (kg)	358	354	358	355
Gain de poids (kg)	113	69	57	67



1.2. Consommation d'aliments

Tous les animaux étaient dans le même box. Ils avaient de l'eau à volonté. La consommation journalière moyenne par tête était de :

Matière sèche	10,28 kg
Par 100 kg de PV	3,01 kg
UF	7,5 UF

L'indice de consommation a varié entre 8 et 15,73 pendant les 3 premiers mois. A partir du 4^e mois les gains de poids sont très faibles chez les animaux qui

recevaient du concentré au ranch. On enregistre un indice de consommation très élevé au 5^e mois : 47 !

Ces résultats indiquent que la limite de l'embouche intensive était de 3 mois.

Si l'on considère le lot 1 l'indice de consommation a varié entre 7,47 et 20,09 UF avec une moyenne de 9,50 UF/kg de gain.

1.3. Résultats d'abattage

Le tableau ci-dessous donne les résultats d'abattage en fin d'engraissement.

Résultats d'abattage.

Caractéristiques	Lot I	Lot II	Lot III	Lot IV
Poids avant le jeune (kg) [*]	376,66	366,66	371,66	392
Poids après 24 h de jeune (kg)	336,25	329,66	327,33	344
Perte au jeune (p.100)	10,7	10,59	11,9	12,24
Poids de carcasse chaude (kg)	189,5	184,66	180	200
Poids de carcasse après 24 h de ressuage (kg)	186	180,66	177	196
Perte au ressuage (p.100 carcasse chaude)	1,85	2,17	1,66	2
Poids du contenu de la pense (kg)	7,11	5,91	7,24	5,72
Poids du 5e quartier (p.100)	25,2	26,8	46,6	25,7
Longueur de la carcasse (cm)	110	114,66	115	114
Longueur de la cuisse (cm)	64	66	65	68
Épaisseur de la cuisse (cm)	23,25	22,8	21,7	23
Épaisseur du plat de côtes (cm)	3	3,5	3,4	3
Gras de rognon (p.100)	1,96	1,81	2,71	2,42
Rendement (p.100)	56	56	55	58
Rendement vrai (p.100)	57,59	57,39	56,25	62

^{*} poids pris le 7.6.73 à 16 h, après la consommation de la ration
1 seul animal.

DISCUSSION

Dans le rapport en cours d'élaboration seront étudiés les facteurs agissant sur la croissance (race, âge, sexe, régime alimentaire, mode de rationnement en embouche intensive). On peut déjà souligner ici le phénomène de la croissance compensatrice. Nous ne considérons que les lots 1, 2 et 3 du même âge. Le lot 1, soumis au régime du pâturage naturel, n'a connu qu'un faible développement en 9 mois tandis que les différents lots ayant reçu de la supplémentation ont réalisé des gains importants. En 9 mois les différences de poids sont les suivantes :

Lot 2 - 1 285 — 248 = 37 kg
Lot 3 - 1 308 — 248 = 60 kg

A la phase intensive la croissance du lot 1 est plus rapide et après 135 jours d'alimentation riche distribuée à tous les animaux, les poids suivants ont été atteints :

Lot 1 358 kg
Lot 2 363 kg
Lot 3 370 kg

La différence de poids se ramène à : 5 kg entre 1 et 2, intensité de compensation 86 p. 100.

12 kg entre 1 et 3, intensité de compensation 80 p. 100.

A l'abattage le lot 1 a donné des carcasses de plus de 180 kg de bonne conformation et d'un bon état d'engraissement. Le phénomène de la croissance compensatrice permet donc d'obtenir de meilleurs résultats économiques.

Il est à noter que ce phénomène très connu des emboucheurs traditionnels est utilisé pour produire sur pâturages naturels de beaux animaux rencontrés sur les marchés en octobre-décembre. Il convient

cependant de faire des études sérieuses sur l'intérêt économique des divers états de sous-nutrition que connaît l'élevage pastoral sahélien et sur les possibilités d'exploitation de ce phénomène aussi bien dans l'utilisation de l'espace pastoral que dans les structures modernes (ranch, feed-lot).

CONCLUSION

De cette expérience se dégagent les conclusions suivantes :

1° Les pâturages naturels sahéliens non supplémentés ne permettent pas une croissance continue toute l'année ;

2° Les jeunes animaux de 18 à 24 mois sont les meilleurs en embouche longue ;

3° De jeunes bovins de 18 à 36 mois sont alimentés sur pâturages naturels fortement supplémentés une partie de l'année ou toute l'année et finis en atelier donnent des poids de carcasse entre 180 et 200 kg ;

4° De jeunes animaux nourris uniquement aux pâturages naturels et mis donc dans un état de sous-alimentation par rapport à des animaux mieux nourris ont une vitesse de croissance très importante lorsqu'ils sont mis dans des conditions meilleures d'alimentation. L'intensité de la compensation peut dépasser 80 p. 100. Il est intéressant de mener des recherches approfondies sur ce phénomène de la croissance compensatrice appliquée à nos bovins en élevage pastoral sahélien, en vue de son exploitation économique dans l'amélioration de la productivité de notre cheptel ;

5° Supplémenter les pâturages du ranch n'est pas nécessaire pendant la saison des pluies. L'avantage est peu important par rapport à la supplémentation uniquement pendant la saison sèche.

EMBOUCHE DE ZEBUS PEULS SUR « STYLOSANTHES GRACILIS »

J. CHARRAY

RESUME

Un lot de zébus a été embouché sur pâturage de *Stylosanthes gracilis*. Ils ont gagné 104,2 kg en 160 jours, soit 651 g par jour. Ce gain soutient la comparaison avec celui d'un lot équivalent qui recevait 3 kg de graines de coton et 2 kg de farine de riz par jour : 636 g de croît quotidien moyen.

Le poids des carcasses passe de 122 à plus de 200 kg avec un rendement commercial voisin de 55 p. 100.

SUMMARY

Fattening peulh zebus on *stylosanthes gracilis*

One lot of zebus was fattening on a *Stylosanthes gracilis* pasture. They gained 104,2 kg in 160 days, i.e. 651 g per day. This gain is comparable to that of an equivalent lot which received 3 kg cotton seed and 2 kg rice bran per day : 636 g daily mean gain.

Carcass weights rise from 122 kg to over 200 kg with a commercial yield close to 55 per cent.

L'élevage bovin en Côte-d'Ivoire est caractérisé par la faiblesse numérique des effectifs : 420 000 à 430 000 têtes (dont 60 000 à 70 000 zébus), d'après les renseignements des campagnes prophylactiques de 1972 ; face à la demande des consommateurs, ce troupeau ne peut produire qu'environ 10 p. 100 des besoins (5 700 tonnes de viande et abats sur une consommation totale de 46 000 tonnes) et le déficit est couvert par des importations de bétail sur pied en provenance des pays sahéliens limitrophes, Mali et Haute-Volta. L'état d'amaigrissement dans lequel se présentent ces animaux sur les marchés à bétail pendant une grande partie de l'année incite à leur appliquer une embouche intensive de façon à « accrocher » le maximum de kilogrammes de viande sur ces carcasses, et à augmenter ainsi dans un court délai la quantité de viande disponible localement.

A côté d'une embouche utilisant largement les sous-produits agro-industriels disponibles localement, il apparaît intéressant, compte tenu des possibilités d'intensification fourragère existant en Côte-d'Ivoire, de tester les réponses de zébus peuls tout-venant à une embouche herbagère, complémentée ou non, d'autant qu'il existe des programmes importants d'implantation de soles fourragères dans des opérations de développement agricole intégrées.

Il a donc été entrepris au C.R.Z. de Bouaké Minankro une expérimentation destinée à :

- apprécier la réponse à la mise sur pâturage de *Stylosanthes gracilis* de zébus peuls,
- déterminer l'intérêt de la distribution d'un aliment de complément énergétique,
- effectuer un bilan économique de l'exploitation.

MATERIEL ET METHODES

Les animaux

L'essai s'est déroulé du 10 mai au 17 octobre 1972. Trente-trois bœufs zébus ont été achetés sur le marché de Bouaké, la fourchette des âges s'inscrit entre 5 et 10 ans, donc représente le disponible actuel sur les marchés ivoiriens.

Dès leur arrivée, les animaux sont tuberculés, déparasités contre les parasites internes (strongles gastro-intestinaux et douves) et externes (douchages ixodicides), et vaccinés ou revaccinés contre la peste bovine et la péripneumonie. Après pesée et abattage d'un animal de poids moyen devant servir de témoin pour les études de carcasse, ils sont répartis au hasard en trois lots dont les poids moyens de départ sont les suivants :

Lot n° 1 : 266,3 kg ;

Lot n° 2 : 262,3 kg ;

Lot n° 3 : 255,8 kg.

L'ALIMENTATION

Chaque lot a été soumis à un régime alimentaire différent :

- le lot 1 a été placé uniquement sur pâturage de *Stylosanthes* pendant toute la durée de l'expérience,
- le lot 2 a reçu une ration de concentré composé de trois kilogrammes de graines de coton pour deux de farine de riz pendant les 100 derniers jours de l'expérience,

— le lot 3 a reçu la même ration de concentré depuis le début de l'expérience.

Les animaux étaient en pâturage permanent, avec des abreuvoirs à leur disposition sur le champ. Un abri très simple (poteaux de teck et tôles ondulées)

abritait les mangeoires où était distribué le concentré.

La valeur bromatologique des éléments de la ration est la suivante :

1

Valeur bromatologique des éléments de la ration.

	M.S. p.100	M.P.B. p.100	Cellu- lose p.100	M.G. p.100	M.M. p.100	E.N.A. p.100	UF/ kg	M.A.O. kg
<i>Stylosanthes gracilis</i> (moyenne)	21,30	2,90	6,36	-	2,06	-	0,14	20,5
Graines de coton	90,20	21,13	19,70	21,58	3,63	24,16	1,18	143,6
Farines de riz	90,20	11,59	6,80	11,96	11,75	48,10	0,91	66,0

CONDUITE DE L'EXPERIENCE

Les animaux ont été pesés en début d'expérience trois jours de suite et le poids de départ retenu est la moyenne de ces pesées successives. Par la suite, ils sont pesés tous les quinze jours, et toutes les quatre semaines trois jours consécutifs, la moyenne étant relevée.

Pour les lots recevant du concentré, la distribution a lieu le matin après pesée et élimination des refus.

L'étude de carcasse comporte l'abattage d'un animal servant de témoin en début d'expérience, trois animaux correspondant aux gains de poids minimum, moyen et maximum sont abattus au C.R.Z. (Les conditions de travail à l'abattoir d'Abidjan ne permettent pas d'y pratiquer les mensurations de carcasses et l'obligation d'abattre au C.R.Z. limite malheureusement nos observations.)

RESULTATS

Les performances rapportées intéressent la période du 10 mai au 17 octobre pour les lots 1 et 2, et du

25 mai (date du début de la distribution du concentré) au 17 octobre pour le lot 3.

COMPORTEMENT PONDERAL

L'évolution du poids moyen et du gain quotidien moyen de chaque lot sont repris dans les tableaux 2 et 3.

On note pour les lots 1 et 2 une période d'adaptation où les gains journaliers sont relativement faibles, compensés par la quinzaine du 23 juin au 7 juillet, où les animaux croissent de plus de 1000 grammes par jour. Le 7 juillet correspond au changement de régime du lot 2 qui commence à recevoir le concentré et qui est alors mêlé au lot 3 et ce changement retentit sur les performances de croissance qui tombent à 62 grammes par jour.

Le lot 1 (pâturage sans complément) réalise les meilleures performances avec un gain quotidien moyen de 651 grammes pendant les 160 jours de l'expérience. Le meilleur animal du lot a pris 133 kg soit 831 grammes par jour ; le croît le plus faible est de 77 kg (481 grammes par jour).

2

Evolution des poids moyens.

Lot	Nombre animaux	10 mai	25 mai	9 juin	23 juin	7 juil.	25 juil.	9 août	25 août	8 sept.	22 sept.	17 oct.	Gains moyens
Lot 1	9	264,0	271,4	275,6	287,1	302,0	310,6	321,0	332,4	338,4	349,6	368,2	104,2 ± 13,9
Lot 2	9	263,2	263,4	270,0	277,5	293,0	297,8	308,7	314,1	325,8	339,5	353,6	90,4 ± 12,3
Lot 3	7	-	257,2	256,2	275,1	284,5	296,8	303,5	309,1	318,2	331,1	349,5	92,3 ± 19,6

3

Evolution des gains quotidiens moyens.

Lot	Nombre animaux	10,5 au 25,5	25,5 au 9,6	9,6 au 23,6	23,6 au 7,7	7,7 au 25,7	25,7 au 9,8	9,8 au 25,8	25,8 au 8,9	8,9 au 22,9	22,9 au 17,10	Cumulé
Lot 1	9	493	280	821	1064	477	693	712	285	942	740	651 ± 87
Lot 2	9	14	440	535	1107	266	726	337	835	979	568	565 ± 71
Lot 3	7	-	- 66	1350	671	683	448	350	650	921	736	636 ± 102

Le lot 2 (pâturage et concentré pendant les 100 derniers jours) présente les performances les moins bonnes : 565 grammes par animal et par jour. (Nous avons vu que ce lot avait présenté un effondrement des gains de poids après son changement de régime alimentaire, lié à un changement de lot.) Le croît maximum obtenu est de 108 kg (675 grammes par jour) alors que le minimum est de 81 kg (506 grammes).

Pour le lot 3 la durée de l'expérience est de 145 jours, la distribution du concentré ayant commencé le 25 mai après la période de déparasitage. Après une période d'adaptation peu marquée, ce lot a présenté une croissance régulière sans incident majeur. Le gain quotidien moyen est de 636 grammes par jour.

COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

Le protocole de l'expérimentation prévoyait la consommation par animal et par jour de 5 kg de concentré composé du mélange de 3 kg de graines de coton et 2 kg de farines basses de riz. En fait, la consommation du concentré, après avoir augmenté progressivement, n'a jamais atteint cette valeur, et la

consommation moyenne pour la durée de l'expérience s'établit à 2,4 kg par animal et par jour. Cette consommation représente un apport de :

UF : 2,42 ;
MAD : 232 ;
MS : 2,164 kg.

Le tableau 4 résume la consommation de concentré.

4

Evolution de la consommation de concentré.

Période	Nombre animaux	Nombre jours	Quantité totale kg	Quantité/anl/jour kg
25 mai - 9 juin	11	15	34	0,206
9 juin - 23 juin	10	14	143	1,02
23 juin - 7 juillet	10	14	224	1,60
7 juillet - 25 juillet	18	18	401	1,23
25 juillet - 9 août	18	15	817	3,02
9 août - 25 août	16	16	1094	3,79
25 août - 8 septembre	16	14	806	3,59
8 septembre - 22 septembre	16	14	833	3,76
22 septembre - 16 octobre	16	25	1401	3,51

COMPORTEMENT SANITAIRE

L'état sanitaire des animaux au cours de l'expérience a été plutôt mauvais. Cinq animaux (en éliminant un animal noyé accidentellement dans un forage) sont morts ou ont dû être éliminés :

- un animal est mort d'une tuberculose miliaire aiguë non dépistée par la tuberculination,
- un animal est mort de suites de babesiose,
- trois animaux ont dû être revendus à cause d'une atteinte de streptothricose incurable.

Au total, par ailleurs, 9 animaux (soit 27,3 p. 100 du troupeau) ont subi cette atteinte de streptothricose et si six animaux ont pu être guéris par des applications locales (Mycosoil N.D. et solution à 4 p. 100 de thibensole), c'est évidemment au prix de traitements répétés, donc fastidieux, ayant retenti sur les performances des animaux.

Par contre, grâce à l'injection préventive de trypanidium, aucun cas de trypanosomose ne s'est dé-

claré pendant l'expérience, c'est-à-dire près de six mois.

ETUDES DES CARCASSES

Les animaux choisis sont les suivants :

- n° 174, animal de poids sensiblement égal au poids moyen des animaux à l'arrivée, est abattu en début d'expérience comme témoin,
- n° 154, animal ayant présenté un gain de poids minimum (lot n° 1), abattu le 18 octobre en fin d'expérience,
- n° 192, animal ayant présenté un gain de poids moyen (lot n° 2), abattu le 18 octobre,
- n° 184, animal ayant présenté un gain de croît maximum (lot n° 3), abattu le 18 octobre.

Les quartiers avants sont séparés des arrières au niveau D 10-D 11. Les rendements sont calculés avec le poids des carcasses chaudes, faute d'installation permettant de les laisser ressuer vingt-quatre heures.

Le tableau 5 rassemble les résultats obtenus sur les différentes carcasses.

5

Etude de carcasses.

	Témoin	Gain minimum	Gain moyen	Gain maximum
Poids vif	265	376	375	370
Poids vif après jeûne	248	348	360	345
Pourcentage perte au jeûne	6,41	7,16	4,00	6,75
Poids contenu digestif	24	32	39	36
Pourcentage contenu digestif	9,67	8,51	10,80	10,43
Poids vif vide approché	224	317	321	309
Poids de carcasse	122	189	205	207
Rendement sur poids vif	46,03	50,26	54,66	55,94
Rendement sur poids vif après jeûne	48,18	54,15	56,94	60,00
Rendement sur poids vif vide	54,46	52,62	63,66	66,99
Poids arrière	60	92	101	101
Poids arrière p.100 carcasse	49,2	48,7	49,3	48,6
Poids avant	62	97	104	106
Poids avant p.100 carcasse	50,8	51,3	50,7	51,2
Poids de gras de rognons	0	7	6	7,6
Poids de gras de rognons p.100 carcasse	0	3,7	2,9	3,6
Longueur carcasse	118	120	117,5	115,5
Épaisseur cuisse	17	20,4	25,5	24,3
Épaisseur plat de côtes	1,8	2,7	2,6	3,1

DISCUSSION

L'examen du comportement pondéral met en évidence différents points :

— La période d'adaptation est relativement brève eu égard à un changement total dans l'alimentation et les conditions de vie des animaux, ainsi qu'à toutes les manipulations qu'ils subissent à leur arrivée ;

— Le rôle de la complémentation n'a pas été mis en évidence puisque les animaux entretenus sur pâturage seul ont présenté les meilleures performances, et cela alors même que le rapport MAD/UF était encore plus déséquilibré pour eux que pour ceux recevant le concentré : 146 grammes de MAD/UF contre 128.

Remarquons toutefois que la consommation du concentré n'a jamais atteint les 5 kg prévus, ce qui est sans doute dû à la trop grande proportion de graines de coton. Celles-ci constituent en effet, ou tout au moins celles dont nous disposons en Côte-d'Ivoire, un aliment relativement mal apprécié.

Les abattages expérimentaux montrent une nette amélioration de la qualité des carcasses se traduisant notamment par une augmentation du rendement (près de sept points pour un animal ayant eu un croît moyen) et de l'état d'engraissement des animaux : la graisse de couverture est très abondante ainsi que la graisse de rognon.

CONCLUSION

Cette expérience d'embouche courte de zébus peult permet de tirer les conclusions suivantes :

— le zébu peult représente un matériel intéressant pour l'embouche sur pâturage artificiel de *Stylosanthes gracilis*. Il s'adapte en effet rapidement à ce fourrage, et la complémentation n'a pas eu d'effet. Toutefois, il y aurait lieu de revoir cette expérience en utilisant un concentré mieux apprécié (par incorporation de mélasse par exemple),

— les pertes sanitaires assez élevées n'ont pas été le fait de la trypanosomiase, mais de la streptothriose. Malgré cela l'étude économique montre que même avec de telles pertes, l'embouche reste encore bénéficiaire,

— les potentialités de croît des zébus sur une période relativement courte, comparées à celles des autres animaux disponibles en Côte-d'Ivoire (N'Dama et Baoulés) permettraient d'en recommander l'embouche dans les opérations de développement intégré où le paysan-éleveur a, à certaines époques de l'année, à faire face à des temps de travaux insupportables. L'utilisation des zébus permet de moduler l'importance du troupeau suivant l'époque de l'année tout en dégagant un bénéfice appréciable pour l'embouche.

NOTE PRELIMINAIRE SUR L'EMBOUCHE DE BOVINS KOURI DANS LA REGION DU LAC TCHAD

(à partir de *Pennisetum Sp.* et de graines de coton)

G. TACHER *

RESUME

L'alimentation utilise des cultures fourragères : *Pennisetum purpureum* (avec ses variétés merkeri et kizozi) et des graines de coton. Les rendements en fourrage sous irrigation sont excellents. Pendant qu'un lot de bœufs témoins gagnait 19,6 kg par tête, les animaux mis en embouche ont pris chacun 88,9 kg en moyenne en 140 jours soit 635 g par jour. Les gains des mâles entiers sont supérieurs à ceux des bœufs. Les gains des animaux lourds sont plus importants que ceux des animaux légers. Les indices de consommation sont voisins de 10 U.F. par kg de gain. L'opération est rentable.

SUMMARY

Preliminary note on the fattening of kouri cattle in the polders region of lake Chad

The feed employs fodder crops : *Pennisetum purpureum* (with its merkeri and kizozi varieties) together with cotton seed. The crop yields with irrigation are excellent. Whilst a batch of reference cattle gained 19.6 kg per head, the animals which were fattened gained 88.9 kg each on the average in 140 days, i.e. 635 gr. per day. The gains with entire males are higher than those with oxen. The gains with heavy animals are greater than those with light animals. The consumption indices are close to 10 F.U. per kg of gain. The operation is profitable.

Un vaste programme d'action est entrepris au Tchad pour l'aménagement agricole des polders du lac Tchad. Il est alors apparu opportun d'étudier la possibilité de donner à l'élevage une orientation nouvelle à partir des bovins locaux et des récentes disponibilités alimentaires dégagées par cette mise en valeur.

I. — MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation se déroule au Tchad, près de Bol, à la Station Expérimentale de Matafo, à l'extrémité Nord du polder de Guini.

1) Aménagements

1.1) Cultures fourragères

Les premières boutures ont été envoyées en 1969 et les parcelles expérimentales ont été installées à partir du 15 mai 1971. Fin 1972, la plantation comprenait 2 ha de *Pennisetum purpureum*, 0,5 ha de *Pennisetum merckeri* et 0,5 ha de *Pennisetum kizozi*. A partir de février 1973, 1 ha supplémentaire de *Pennisetum merckeri* fut mis en place.

La plantation est effectuée par boutures coupées à 3 ou 4 nœuds et plantées obliquement. Une pré-irrigation est faite avant la plantation, puis celle-ci est irriguée tous les jours pendant environ 1 mois

et demi. A cette date, la plantation atteint la nappe phréatique située à 1,2 m, puis pousse seule sans irrigation et sans engrais dans un sol exceptionnellement fertile.

Pour l'expérimentation agronomique, les plantes, installées en placeaux de 25 m², sont coupées régulièrement tous les 40 jours. Pour l'embouche, la plante est coupée à la base, lorsqu'elle atteint 1 m - 1,20 m ; elle atteint la même hauteur tous les 45 jours environ.

La sécheresse de 1972-1973 et les premières observations sur le bétail ont conduit à :

- laisser *P. purpureum* sans irrigation mais à l'abandonner pour l'alimentation, étant donné sa plus faible appétence que *P. merckeri*,
- irriguer en permanence la nouvelle plantation de *P. merckeri* faite en février 1973,
- irriguer l'ancienne plantation de *P. merckeri* à partir de juin 1973.

La nappe phréatique qui était à 1,2 m en 1972, s'est en effet progressivement abaissée, pour être à plus de 2 m en novembre 1973, obligeant à une irrigation non prévisible, faite d'ailleurs dans des conditions avec un matériel vétuste, et avec des pompes de puissance insuffisante pour la superficie à irriguer.

Il est à noter que *P. purpureum* résiste mieux au manque d'eau que *P. merckeri* et *kizozi*.

1.2) Animaux

Deux parcs de stabulation sont aménagés le plus simplement possible, en matériaux locaux (doums :

(*) Travail exécuté en commun par les chercheurs de l'I.E.M.V.T. (Laboratoire de Farcha), la S.C.E.T. International, la S.O.D.E.L.A.C.

Hyphaene thebaïca et ronier : *Borassius aethiopica*). La dimension de chacun est de 20 × 16 m (soit 20 m² par animal). Chacun est équipé d'une mangeoire en planche de 20 m de long (1,3 m par animal) où sont distribuées les plantes fourragères, de 2 demi-fûts de 200 l, et où sont données les graines de coton, et d'un abreuvoir constitué de 4 fûts de 200 l coupés aux trois quarts dans le sens de la longueur, les deux parties étant soudées ensemble. Deux chadoufs (puits traditionnels) ont été creusés à 2 m de profondeur pour assurer l'approvisionnement en eau du bétail.

Chaque parc comprend une aire couverte en roseaux de 30 × 20 m sous laquelle a été placée la mangeoire.

Les parcs débouchent sur un couloir de pesée.

Un abri en roseaux a été construit pour stocker le petit matériel.

2) Animaux

Les 30 animaux utilisés sont des taurins Kouris âgés de 2,5 à 4 ans.

Le 1^{er} lot, composé de 6 mâles entiers et de 9 mâles castrés, est constitué d'animaux lourds (323,6 kg de moyenne).

Le 2^e lot, composé de 9 mâles entiers et de 6 mâles castrés, est constitué d'animaux légers (274,3 kg de moyenne).

Un lot appartenant à un éleveur de la région sert de témoin (seuls 12 animaux, 7 mâles entiers et 5 castrés ont pu être pesés, leur poids en moyenne est de 328,7 kg).

Les achats eurent lieu les 6, 7 et 21 janvier 1973 au marché de N'Garangou. Le prix moyen d'achat du lot 1 a été de 7 366,6 F C.F.A., celui du lot 2 de 6 633,3 F C.F.A. Ceci n'est donné qu'à titre indicatif, car la sécheresse a rendu les achats difficiles et faussé les prix.

Les animaux sont gardés en élevage traditionnel jusqu'à leur mise en embouche le 1^{er} mars 1973. Pendant ce temps, ils sont marqués, vaccinés contre la peste, la péripneumonie, le charbon symptomatique et le charbon bactérien, traités contre la trypanosomose au bérénil, ils reçoivent deux enthelminthiques : tétramisole et bithin-S et subissent des pulvérisations insecticides à base d'H.C.H.

3) Alimentation

Le lot témoin reste en pâturage traditionnel. Les lots expérimentaux reçoivent du *Pennisetum* à satiété (au début jusqu'à ce que les refus constituent environ 10 p. 100 de la ration distribuée, puis de façon qu'ils atteignent environ 30 kg par lot), et de la graine de coton arrosée de natron (sel extrait dans la région de Bol; 17 plaques de natron ont ainsi été distribuées, la plaque coûtant 200 F C.F.A.) également à satiété.

La graine de coton n'a été donnée que le 16 mars 1973 et pesée par lot que le 18 mars 1973.

Les plantes fourragères ont été distribuées de la manière suivante :

— *Pennisetum purpureum* non irrigué du 16 au 28 mars, le 30 mars, le 1^{er}, les 3 et 4, le 6 et du 8 au 15 avril ;

— *Pennisetum merckeri* de l'ancienne plantation non irriguée du 1^{er} mars au 15 mars, les 29 et 31 mars, le 2, le 5, le 7 et du 16 au 20 avril, du 3 au 13 mai, du 11 au 13 juin ;

— *Pennisetum merckeri* de l'ancienne plantation irriguée du 5 au 16 juillet ;

— *Pennisetum merckeri* de la nouvelle plantation irriguée du 21 avril au 2 mai, du 14 mai au 10 juin, du 14 juin au 4 juillet, le 17 juillet.

4) Observations

4.1) Plantes fourragères

Les plantes sont coupées quotidiennement par quatre manœuvres qui travaillent de 6 à 10 heures et la superficie coupée est mesurée chaque jour.

3.2) Consommation

Les graines de coton sont pesées avant la distribution du matin. Les plantes fourragères sont pesées lors de leur distribution matin, midi et soir.

Les refus de graines de coton et de *Pennisetum* sont pesées chaque matin.

La consommation d'eau est notée en pesant l'eau non consommée.

3.3) Comportement des animaux

Les animaux sont pesés chaque semaine le matin à jeun. De plus, mensuellement, a lieu une pesée de référence qui consiste à noter le poids des animaux trois jours consécutifs et à prendre la moyenne.

L'état sanitaire des animaux a fait également l'objet d'observations journalières.

II. — RESULTATS

1) Cultures fourragères

1.1) Rendements

Les résultats, bien que moins rigoureux que ceux de l'expérimentation agronomique consistant à faire des mesures tous les 40 jours sur des carrés de 25 m² (résultats qui seront relatés dans un autre rapport), apportent néanmoins quelques observations intéressantes.

1.1.1) *Pennisetum purpureum*

La surface coupée pendant la durée de l'embouche a été de 8 208,45 m², elle a donné 25 035,3 kg de fourrages dont 21 914,5 kg furent consommés par le bétail, soit 12,4 p. 100 de refus, la plante étant coupée à 1 m - 1,10 m.

L'expérience a été faussée du fait de l'enfoncement de la nappe phréatique, mais en situation climatique moyenne, la nappe se situant à 1 m - 1,50 m, 8 à 9 coupes par an peuvent être faites pour cette hauteur de 1 m - 1,10 m.

Sur la base des résultats obtenus en année défavorable et en utilisant cette fourchette de 8 à 9 coupes par an, le rendement en plante coupée se situe alors entre 244 et 275 tonnes à l'hectare et le rendement en fourrage consommé par le bétail entre 214 et 240 tonnes. Ce qui est inférieur aux résultats de 1972 de l'expérimentation en placeaux (320 tonnes de fourrage vert).

1.1.2) *Pennisetum merckeri*

Ancienne plantation non irriguée. La surface coupée pendant la durée de l'embouche a été de 10 588,3 m²; elle a produit 50 633,1 kg de fourrage dont 48 727,1 kg furent consommés par le bétail, soit 3,8 p. 100 de refus, la plante étant coupée à 1 m - 1,10 m.

Sur la base de ces résultats obtenus en année défavorable et en utilisant la fourchette de 8 à 9 coupes par an avec une hauteur de coupe de 1 m à 1,10 m, le rendement en vert se situe entre 382 et 431 tonnes à l'hectare, et le rendement en fourrage consommé par le bétail entre 368 et 414 tonnes.

Ancienne plantation irriguée. La surface coupée pendant la durée de l'embouche a été de 3 841,8 m² produisant 21 773,9 kg de fourrages, dont 20 463,3 kg

furent consommés par le bétail, soit 6,0 p. 100 de refus. Les rendements en vert se situent entre 453 et 510 tonnes et le rendement en fourrages consommés par le bétail entre 426 et 479 tonnes à l'hectare.

Nouvelle plantation irriguée. La surface coupée pendant la durée de l'embouche a été de 17 945,21 m²; elle a produit 97 327,1 kg de fourrages dont 96 828,4 kg furent consommés par le bétail, soit 0,5 p. 100 de refus. Les rendements en vert, sous irrigation imparfaite comme nous l'avons déjà dit, se situeraient dans une fourchette de 434-488 tonnes à l'hectare et le rendement en fourrages consommés par le bétail entre 431 tonnes et 486 tonnes.

1.2) Coûts

Le coût sera ramené à 1 hectare.

— La préparation du terrain a nécessité : 3 jours de travail de bulldozer avec niveleuse, soit 12 000 F C.F.A. Ce travail préparatoire ne serait pas à prendre en compte dans les polders une fois ceux-ci aménagés.

— La plantation proprement dite qui serait à refaire tous les 4 ou 5 ans (ce chiffre sera à confirmer), nécessite 2 jours de labour (5 000 F C.F.A.); ia pré-irrigation des sillons, la confection d'une rigole au fond des sillons et la pose des boutures dans cette rigole (les boutures sont espacées en ligne de 20 cm et entre les lignes de 40 cm). Ce travail occupe 4 manœuvres pendant 15 jours soit 10 000 F C.F.A. Ce poste, ramené à 1 an, sera de l'ordre de 4 000 F C.F.A.

— L'irrigation a commencé par une pré-irrigation avant la plantation et s'est poursuivie tous les jours pendant 1 mois et demi. Ce poste a nécessité 2 manœuvres et 1 chef d'équipe, soit 30 000 F C.F.A., l'utilisation de 2 motopompes à essence de 20 m³/heure (le prix d'une motopompe neuve est de 100 000 F C.F.A.) effectuant un pompage de 9 heures par jour pendant 45 jours, soit 54 000 F C.F.A. de carburant, 3 000 F de lubrifiant et 4 000 F C.F.A. d'entretien divers. Il est à noter que ces motopompes pourraient être louées par les cultivateurs et que lorsque les polders seraient aménagés, ce poste disparaîtrait car l'irrigation se ferait à partir des eaux du lac et non à partir de la nappe.

— Le *Pennisetum* en situation climatique normale pousse ensuite sans irrigation.

— Un paysan peut s'occuper de 10 à 15 bœufs environ (coupe des plantes fourragères, alimentation, abreuvement des animaux et nettoyage), ce qui correspond à une plantation de 0,50 à 0,75 ha.

2) Animaux

2.1) Evolution pondérale

Le lot témoin a été pesé (12 animaux sur 15 au début de l'expérience; il pesait 328,7 kg ± 46,1 kg (intervalle de confiance de la moyenne donné à 95 p. 100, c'est celui qui sera donné par la suite). Il devait ensuite être pesé tous les mois, mais la sécheresse a obligé les animaux à transhumer et il n'a pu être repesé que le 25 juin. A cette date, seuls 11 animaux ont pu être pesés, leur poids moyen était 355,8 kg ± 55,7 kg correspondant pour les mêmes 11 animaux à un poids moyen de 336,2 kg ± 47,7 kg au début de l'expérience.

Le gain de poids est de 19,6 kg entre ces deux dates mais il n'est pas significatif.

A titre de comparaison on a donc donné en annexes dans le tableau 2, les poids moyens des carcasses des Kouris mâles entiers et mâles castrés âgés de 4 à 5 ans abattus à l'abattoir frigorifique de N'Djamena pendant 4 ans (1967 à 1970) selon les mois de l'année.

Les tableaux 1 à 7 donnés en annexes résument les observations.

2.1.1) Résultats globaux

Pour les 2 lots, en 140 jours d'embouche, le gain de poids a été de 88,9 kg ± 8,6 kg, soit une vitesse de croissance de 635 g par jour (± 61 g) et à un gain de poids de 29,7 p. 100 par rapport au poids initial. Les gains de poids extrêmes sont de 152,2 kg (mâle entier pesant 362,8 kg et âgé de 47 mois au début de l'expérience) et 46,0 kg (mâle castré pesant 294,0 kg et âgé de 36 mois au début de l'expérience).

Il est à noter que pendant les 18 premiers jours les animaux n'ont pas eu de graines de coton. Pendant la première semaine, on assiste à une baisse de poids (1,8 p. 100), les animaux ont un poids stationnaire ensuite pendant 15 jours à 3 semaines; ce n'est qu'ensuite que le gain de poids démarre. Il sera donc intéressant lors de la poursuite de cette expérimentation, de faire la part entre ce qui est adaptation au nouveau régime alimentaire et absence de graines de coton dans la ration pendant les 18 premiers jours.

Le coefficient de corrélation entre le nombre de jours d'embouche et le poids est de 0,613.

On appellera x le nombre de jours d'embouche et y le poids atteint à cette date. La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,706 + 290,3$$

Mâles entiers :

Pour les 2 lots le gain de poids a été de 99,0 kg ± 11,7 kg, correspondant à une vitesse de croissance de 707 g/jour ± 84 g, soit un gain de poids de 33,5 p. 100 par rapport au poids initial. Les gains de poids extrêmes sont de 152,2 kg (362,8 kg et 47 mois au début de l'expérience) et de 72,3 kg (338,0 kg et 47 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,675.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,802 x + 283,5$$

Mâles castrés :

Pour les deux lots, le gain de poids a été de 79,0 kg ± 11,6 kg correspondant à une vitesse de croissance de 564 g/jour ± 83 g, soit un gain de poids de 26,1 p. 100 par rapport au poids initial, les gains de poids extrêmes sont de 126,0 kg (375,0 kg et 47 mois au début de l'expérience) et 46,0 kg (294,0 kg et 36 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,548.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,609 x + 297,1$$

2.1.2) Lot 1

Il s'agit des animaux lourds.

Le gain de poids est de 91,6 kg ± 14,0 kg correspondant à une vitesse de croissance de 654 g/jour ± 100 g, et à un gain de poids de 28,3 p. 100 par rapport au poids initial.

Les gains de poids extrêmes sont de 152,2 kg (mâle entier pesant 362,8 kg et âgé de 47 mois au début de l'expérience) et de 56,0 kg (mâle castré pesant 316,0 kg et âgés de 47 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,695.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,713 x + 315,6$$

Mâles entiers :

Le gain pondéral a été de 99,1 kg ± 31,0 kg correspondant à une vitesse de croissance de 708 g/jour ± 221 g, soit un gain de poids de 30,4 p. 100 par rapport au poids initial. Les gains de poids extrêmes sont de 152,2 kg (362,8 kg et 47 mois au début de

l'expérience) et de 72,3 kg (338,0 kg et 47 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,719.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,807 x + 311,0$$

Mâles castrés :

Le gain de poids a été de 86,5 kg \pm 17,4 kg correspondant à une vitesse de croissance de 618 g/jour \pm 124 g, soit un gain de poids de 26,8 p. 100 par rapport au poids initial ; les gains de poids extrêmes sont de 126,0 kg (animal pesant 375,0 kg et âgé de 47 mois au début de l'expérience) et de 56,0 kg (animal pesant 316,0 kg et âgé de 47 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de : 0,681.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,651 x + 318,7$$

2.1.3) *Lot 2*

Il s'agit des animaux les plus légers.

Le gain de poids est de 86,2 kg \pm 11,7 kg correspondant à une vitesse de croissance de 616 g/jour \pm 84 g et à un gain de poids de 31,4 p. 100 par rapport au poids initial ; les gains de poids extrêmes sont de 120,0 kg (mâle entier pesant 295,0 kg et âgé de 36 mois au début de l'expérience) et de 46,0 kg (mâle castré pesant 294,0 kg et âgé de 36 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,772.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,698 x + 265,0$$

Mâles entiers :

Le gain de poids a été de 98,8 kg \pm 12,0 kg, correspondant à une vitesse de croissance de 707 g/jour \pm 86 g, soit un gain de poids de 35,9 p. 100 par rapport au poids initial. Les gains de poids extrêmes sont de 120,0 kg (animal pesant 295,0 kg et âgé de 36 mois au début de l'expérience) et de 77,2 kg (animal pesant 264,7 kg et âgé de 36 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,793.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,798 x + 265,2$$

Mâles castrés :

Le gain de poids a été de 67,4 kg \pm 13,0 kg, correspondant à une vitesse de croissance de 481 g/jour \pm 93 g, et à un gain de poids de 24,6 p. 100 par rapport au poids initial ; les gains de poids extrêmes sont de 83,0 kg (animal pesant 281,0 kg et âgé de 47 mois au début de l'expérience) et de 46,0 kg (animal pesant 294,0 kg et âgé de 36 mois au début de l'expérience).

Le coefficient de corrélation est de 0,858.

La droite de régression Dy/x a pour équation :

$$y = 0,547 x + 264,7$$

2.1.4) *Comparaison des résultats*

Comparaison selon l'âge des animaux.

Aucune corrélation significative n'existe entre l'âge des animaux et leurs gains de poids.

Comparaison mâles entiers et mâles castrés.

Un test de COCHRAN effectué sur les coefficients de régression des mâles castrés et des mâles entiers montre que ceux-ci sont différents d'une manière hautement significative. C'est-à-dire que la prise de poids est plus rapide chez les mâles que chez les castrés, ce qui avait déjà été pressenti au Tchad (les abattages de bovins à l'abattoir frigorifique de Far-

cha (Fort-Lamy) de 1967 à 1970. Analyse statistique et interprétation, p. 109).

De même des tests de COCHRAN effectués sur les coefficients de régression des mâles entiers et des mâles castrés successivement sur les lots 1 et 2 montrent que ceux-ci sont différents d'une manière hautement significative.

Comparaison suivant le poids.

Un test de COCHRAN effectué entre les lots 1 et 2 sur les coefficients de régression montre que d'une manière très significative le lot 1 grossit plus vite que le lot 2.

Entre les mâles des deux lots, le lot 1 grossit plus vite, mais le résultat est à la limite de la significativité.

Entre les castrés des lots 1 et 2 le lot 1 grossit très significativement plus vite que le lot 2.

A l'époque considérée et dans les conditions de l'expérience, on peut donc préciser que pour obtenir le meilleur gain pondéral il faudra choisir des mâles entiers en bon état d'entretien.

2.2) *Consommation des animaux.*

Les consommations alimentaires sont résumées dans les tableaux 4-5 et 6.

Les consommations seront analysées plus en détail dans le rapport définitif, lorsque seront connues les variations des compositions bromatologiques des cultures fourragères.

Les consommations nécessaires pour produire un gain de 1 kg de poids vif ont été :

- pour les lots 1 et 2 : 70,47 kg de *Pennisetum* en vert et 2,55 kg de graines de coton,
- pour le lot 1 : 70,73 kg de *Pennisetum* en vert et 2,77 kg de graines de coton,
- pour le lot 2 : 67,09 kg de *Pennisetum* en vert et 2,33 kg de graines de coton.

L'indice de consommation serait ainsi voisin de 10 UF par kg de poids vif.

2.3) *Coût de l'aménagement*

Pour le nombre d'animaux en expérience, les dimensions des mangeoires et des abreuvoirs semblent optimales ; par contre, la superficie des parcs pourrait être ramenée de 20 m² à 15 m² par animal.

Le coût de l'installation telle que décrite précédemment a été :

— 300 « roniers » (une avance de 150 F C.F.A. devrait être payée par ronier soit 45 000 F C.F.A. ; celle-ci n'a pas été payée lors de l'installation.

— Transport des roniers :

- 5 voyages de Berliet : 6 000 F C.F.A.,
- chauffeur et aide : 3 500 F C.F.A.

— 30 planches, 6 chevrons, chadoufs : 50 000 F C.F.A.

— 30 journées de travail pour :

- 10 manœuvres : 63 000 F C.F.A.,
- chef d'équipe : 10 000 F C.F.A.

— Abreuvoirs : 20 000 F C.F.A.

— 4 jours de maçon pour mise en place de la bascule : 1 000 F C.F.A.

Soit un prix de revient de 200 000 F C.F.A., qui pourrait être ramené à 150 000 F C.F.A. au maximum en réduisant la surface des parcs et en supprimant certaines installations nécessaires lors de l'expérience. L'amortissement se faisant sur environ 5 ans, le coût par bœuf et par an de l'hébergement sera d'environ 1 000 F C.F.A.

III. — CONCLUSION

Un certain nombre d'éléments manquent encore pour tirer des conclusions valables à la fin de ce rapport préliminaire : variation des rendements et des valeurs bromatologiques des plantes fourragères qui permettraient de connaître en fonction du minimum annuel sur la durée de vie optimale de la plantation, la superficie à cultiver par bœuf ; valeur bouchère et valeur de revente des animaux à la fin de la période optimale d'embouche.

L'étude de la rentabilité de l'opération est encore plus délicate : prix d'achats et de revente des animaux faussés par suite de la sécheresse, enfoncement de la nappe phréatique entraînant une baisse des rendements et obligeant à irriguer, incertitude sur les frais d'irrigation à prendre en compte, hypothèse sur la gratuité de la graine de coton.

Compte tenu de ces observations et à titre purement indicatif, le bilan d'une telle opération d'embouche ramené aux possibilités d'un paysan pourrait être le suivant :

— Embouche 2 fois dans l'année de 10 animaux sur 0,5 hectare de plantation (6 heures de travail quotidien pendant 2 fois 140 jours) :

	F C.F.A.
— Prix de vente d'un animal (poids moyen 388 kg)	21 700
(Le prix indiqué est celui qui a été obtenu	

lors de la vente à N'Djamena des animaux embouchés après convoyage à pied.)

— Prix d'achat d'un animal (poids moyen 299 kg)	7 000
— Cultures fourragères (ramené à 1 animal) :	
● plantation	100
● irrigation par pompe	1 000
— Graines de coton	p.m.
— Natron	100
— Hébergement	1 000
— Frais sanitaires	500
— Frais de convoyage à pied Bol-N'Djamena.	1 000
	10 700
Perte 5 p. 100 (hypothèse)	500
	11 200

Dans les conditions de l'expérience et, répétons-le, à titre purement indicatif, le bénéfice serait de l'ordre de 10 000 F C.F.A. par animal embouché.

L'hectare rapporterait ainsi annuellement 400 000 F C.F.A., et un paysan pourrait gagner 200 000 F C.F.A. par an.

Ces quelques chiffres laissent augurer de la rentabilité d'une telle opération et démontrent que les spéculations d'embouche ne doivent pas être écartées du programme d'aménagement des polders du lac Tchad.

Discussions

Dr HUBL

Dans l'emploi de la mélasse, la période d'adaptation peut être difficile : on peut mélanger à la mélasse le liquide gastrique d'animaux abattus. Il n'y a pas d'accident. On observe de la diarrhée si on distribue mélasse plus maïs ensilé.

Dr RAUN

A propos de l'utilisation d'aliments grossiers avec de la mélasse, on a prévu des taux élevés : 60-75 p. 100. Une telle ration est-elle préférable ?

A-t-on recherché ces rations en raison de la disponibilité insuffisante en aliments grossiers ?

M. SANSOUCY

La situation est différente selon les pays.

En Afrique le problème est certainement différent de celui de l'île Maurice où les bonnes terres sont utilisées pour la canne à sucre qui concurrence le fourrage.

Donc faute de fourrage, on utilise un maximum de mélasse.

En ce qui concerne l'expérience de Cuba, il n'y a pas de différence significative entre 1,5 p. 100 et 4,5 p. 100 d'aliments grossiers.

Lorsque le fourrage est très humide, il est peut-être sage de l'augmenter à 3-3,5 p. 100. Les performances sont meilleures avec un fourrage restreint qu'avec un fourrage « ad libitum ».

M. LHOSTE

Au Cameroun, on a utilisé la mélasse comme source d'énergie, sans chercher des incorporations maximales.

Dr RAUN

Je ne pense pas qu'il y ait lieu de prévoir des taux très élevés de mélasse. Si à Maurice, il y a beaucoup de mélasse et peu d'aliments grossiers, il paraît intéressant d'utiliser des taux élevés de mélasse et inversement si on dispose d'aliments grossiers. 4 à 5 kg de mélasse et 6 à 7 kg de coques et tourteaux de coton, utilisés pendant 120 jours, ont permis des croûts quotidiens de 1,1 à 1,3 kg.

A M. SANSOUCY : En ce qui concerne la farine de poisson, il est difficile de l'utiliser en Amérique latine pour des raisons économiques.

M. SANSOUCY

Je suis d'accord. On essaie de chercher d'autres sources de protéines, en particulier du fourrage comme *Leucena leucocephala*. Il est nécessaire d'avoir une source de protéines peu solubles. *Leucena leucocephala* riche en tanin répondrait à cette condition.

Le tourteau de coton ou d'arachide sans urée, par

exemple, est utilisable mais il en faut beaucoup plus, ce qui entraîne un coût élevé.

Dr ENGUELEGUELE

Un point particulier sur toutes les communications.

Le phénomène de la croissance compensatrice évoqué dégage l'inutilité de la complémentation au pâturage pendant la saison des pluies. Mais si dans un ranch il est possible de protéger les pâturages et de garantir aux animaux un matériel végétal riche, il n'en est pas de même dans le milieu traditionnel. Les recherches doivent viser à une application immédiate. En grandeur nature, il y a souvent charge excessive et surpâturage. C'est le cas en Adamaoua où les pâturages sont « matraqués ». Un léger soutien des bœufs destinés à être finis, pendant la saison sèche, paraît être souhaitable.

Dr PAGOT

Réponse au Dr ENGUELEGUELE : Ceci est exact lorsque le pâturage ne suffit pas à couvrir les besoins.

Au début des pluies, même en consommant toute l'herbe possible, l'animal n'arrive pas à couvrir ses besoins : entretien, croissance et déplacements. Mais cela dure peu. Il faut tenir compte des conditions régionales et ne pas surcharger les pâturages. En maintenant une supplémentation pendant toute l'année, on arrive à maintenir la production laitière à un niveau supérieur au niveau moyen d'hivernage.

M. M'BODJI

Mon intervention va dans le sens de celle du Dr ENGUELEGUELE. Quelle que soit la disponibilité fourragère : au début des pluies, il existe un effet dépressif.

Il serait intéressant de pouvoir diminuer cet effet par une supplémentation, ne serait-ce qu'au début de la phase d'engraissement.

Dr TRAORE

Quelques observations sur la supplémentation pendant l'hivernage : la supplémentation est liée à la disponibilité en aliments. Si le fourrage est en quantité suffisante, on peut rechercher la croissance la meilleure. Mais si on recherche une meilleure économie, il faut tenir compte de la valeur des pâturages et ne supplémenter que lorsque la supplémentation a un effet positif. Pour les pâturages sahéliens, il faut trouver le moment où il faut donner la supplémentation. En début d'hivernage, elle ne se justifie que parce que l'herbe est trop aqueuse (jusqu'au 15 juillet au Mali). Il s'agit alors de choisir le type de supplément à utiliser.

Dr GRANIER

A propos de la communication du Dr TACHER :

quand on distribue du *Pennisetum*, 12 p. 100 de refus, c'est très bas, on se serait attendu à 35 p. 100.

Il y a un problème du potassium dont le *Pennisetum* est riche.

Une fumure d'entretien pour conserver la fertilité est nécessaire.

Général CHEVANCE-BERTIN

J'apporte des informations sur la complémentarité dont parle le Dr TRAORE. A Bambylor, en période d'hivernage, on est obligé de sortir les animaux à cause de la pluie et de la boue. Les animaux ne mangent plus parce qu'ils ont les pieds dans l'eau. Ils sont donc mis à l'herbe et supplémentés le soir. Les résultats sont de l'ordre de 1,4 à 1,8 de Cqm. En 1972, les animaux n'ont pas été mis à l'herbe. En 1973, 2 000 animaux ont été mis à l'herbe en août, septembre et octobre à la charge de 1 tête par hectare.

Quand l'herbe est correcte, avec une petite complémentarité inférieure aux années précédentes, on arrive à 1,250 kg de Cqm. Dans les deux cas, le supplément a été de l'ordre de 50 F/jour. Il permet d'utiliser l'herbe qui ne coûte rien. Les aliments de

supplément doivent être adaptés ; la graine de coton convient très bien.

M. LETENNEUR

Remarques au sujet des exportations des cultures fourragères intensives : il faut être prudent.

A Bouaké, le *Panicum maximum* irrigué donne 5 t de m.s./an. Sur *Pennisetum merckeri*, on observe une chute de production en 2^e année sans fumure.

Pour *P. maximum*, les apports annuels sont :

- 600 unités d'azote ;
- 70 de phosphore ;
- 900 de potasse.

Dr PAGOT

En ce qui concerne le *Panicum maximum*, il s'agit d'un écotype sélectionné par des chercheurs de l'O.R.S.T.M. parmi 300 origines mondiales. Ils ont recherché le mode de multiplication et ont abouti à des clones de haute productivité et reproductibles par semences.

Les résultats sont positifs sur toute la ligne.

THEME V

Facteurs non alimentaires de l'embouche

Sous la présidence de **M. le Professeur FERRANDO**,
Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

L'UTILISATION DES ANABOLISANTS DANS LA PRODUCTION DE VIANDE

R. FERRANDO *

RESUME

Il existe des œstrogènes dans l'herbe. Ils sont favorables à la croissance. Des anabolisants artificiels sont utilisés pour améliorer la prise de poids en embouche. Le diéthylstilbœstrol, l'œstradiol associé à la testostérone ou à la progestérone et le trienbolone donnent des résultats positifs. Le bilan azoté est amélioré. La qualité des carcasses n'est pas diminuée, mais la viande paraît perdre plus de jus à la cuisson, surtout après emploi du D.E.S. Ce dernier produit a un pouvoir cancérigène ainsi qu'une action sur le développement des organes génitaux mâles. La consommation de viande de veaux traités au D.E.S. entraîne chez les rats et souris une altération profonde de l'appareil génital.

Les associations à base d'œstradiol, le trienbolone et le zéranol ne laissent persister dans les viandes que des résidus insignifiants. Mais les essais de « toxicité de relais » n'ont pas été pratiqués.

L'emploi de tous les anabolisants doit être réglementé.

SUMMARY

Use of anabolizing agents in meat production

Estrogens exist in grass. They are favorable to growth. Artificial anabolizing agents are used to improve weight gains in fattening. Diethylstilboestrol, oestradiol associated with testosterone or progesterone and trienbolone, give positive results. The nitrogen balance is improved. The quality of meat does not decrease, but the meat seems to lose more juice on cooking, especially after use of D.E.S. This last mentioned product has a carcinogenic (cancer-producing) power as well as an effect on the development of the male genital organs. Consumption of meat of calves treated with D.E.S. induces in rats and mice a deep alteration of the genital organs.

Associations based on oestradiol, trienbolone or zeranol only leave insignificant residual traces in meat. But trials were not done on the « toxicity of relay ».

The use of all anabolizers must be regulated by law.

Le développement démographique de certains continents et, parallèlement, l'élévation du niveau de vie d'autres pays, conjuguent leurs effets pour augmenter la demande en viande. On demeure inquiet en considérant qu'ici la viande est indispensable pour assurer l'équilibre protéique du régime de l'homme, alors que là, elle pourrait bientôt, cet équilibre étant obtenu, devenir une sorte de luxe. Il est bien évident que les conditions climatiques des pays gros consommateurs de viande les placent dans des conditions éminemment favorables à sa production. Tout concourt à améliorer cette production. Les conditions d'alimentation du bétail étant assurées, on peut rechercher quelles vont être les substances capables d'accroître encore les rendements.

Il faut toutefois se persuader que les additifs ajoutés aux aliments des animaux d'élevage ne peuvent, en aucun cas, pallier les grands déficits de leurs rations bien que certains de ces additifs permettent d'économiser les protéines dans ces rations. On n'a pas assez insisté sur ce point. Peu d'expériences furent entreprises en vue de le mettre en évidence. On a surtout voulu accroître les rendements, élever la productivité, faire mieux que le voisin, sans chercher à concilier équilibre nutritif et équilibre écono-

mique. Il a fallu la récente crise du soja pour qu'on y songe en considérant enfin que de rares précurseurs ayant étudié cette question avaient eu raison d'attirer, depuis longtemps, l'attention sur cette conséquence de l'usage des additifs.

En Afrique, pour des raisons sur lesquelles il est inutile d'insister, cet aspect apparaît encore plus important qu'en Europe. Additifs et anabolisants doivent toujours être expérimentés puis employés en vue d'économiser les protéines dans les rations animales en permettant, grâce à leurs propriétés pharmacologiques, d'en mettre davantage à la disposition de l'homme.

Nous voulions attirer l'attention sur ce point. Il nous semble d'une importance considérable tout en étant étroitement lié au sujet que nous allons maintenant aborder.

On considère comme anabolisant toute substance susceptible de favoriser la transformation des matières nutritives en tissus vivants. Plus spécialement, le pouvoir d'un anabolisant doit se caractériser par une accélération de la biosynthèse des protéines tissulaires avec, comme conséquence, le développement musculaire, la formation de la trame protidique de l'os et, parallèlement, une diminution du tissu adi-

(*) Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation, E.N.V.A.

peux. Cette activité pourrait également déterminer, selon divers auteurs, une certaine hypertrophie et hyperplasie du système réticulo-endothélial ainsi qu'une baisse de l'élimination des électrolytes. Ces dernières propriétés ne sont pas unanimement admises.

Le type des anabolisants est la Testostérone, dont des modifications de la molécule changent ses diverses propriétés.

Il serait ainsi logique de qualifier anabolisant toute substance de nature hormonale ou non qui, chez les animaux, favorise l'anabolisme, c'est-à-dire, finalement, le développement. La nature hormonale du composé l'emporte toutefois dans la conception admise pour son utilisation. L'emploi, naguère, dans de nombreux pays et sur une large échelle, d'une substance œstrogène, comme le Diéthylstilboestrol (DES), produit de synthèse n'ayant rien à voir avec une hormone naturelle mais, pourtant le plus souvent ainsi dénommé, a contribué à augmenter ce malentendu. Dans le cas d'autres produits la confusion demeure aisée à faire par suite des actions secondaires et de ces substances, en particulier des actions œstrogènes.

On qualifie donc souvent, dans le langage courant, hormones, des composés employés à des fins d'ana-

bolisme bien que ceux qui préparent des anabolisants essaient, au contraire, d'éviter toute allusion à une action hormonale. Certes, en analysant les modalités d'actions au niveau des sites récepteurs, et dans une conception relevant de la biologie moléculaire, le terme d'hormone se justifie. Il s'agit ici de langage de spécialiste. Il s'est pourtant vulgarisé et, sur le plan du consommateur, donna lieu à une série de qui-proquos à l'origine de la diffusion dans la presse d'énormités sensationnelles.

Nous venons de voir que le type même des anabolisants est bien une hormone, la Testostérone. Encore celle-ci possède, en même temps, un pouvoir virilisant. On a donc été conduit à rechercher divers composés dont l'action anabolisante dépasse l'action androgène ou, pour s'exprimer autrement, dont le rapport action anabolique/action androgène est favorable à la première influence, voire même exclusif de la seconde. Des modifications de la molécule permettent de parvenir plus ou moins à ce but (fig. 1). On agit ainsi pour d'autres substances en s'efforçant de sélectionner celles n'ayant qu'un pouvoir anabolisant à l'exclusion de tout autre ou bien ne possédant, en même temps que cette action, aucune autre influence nuisible pour l'animal d'élevage, bien entendu, mais, surtout, à travers lui, pour le consommateur.

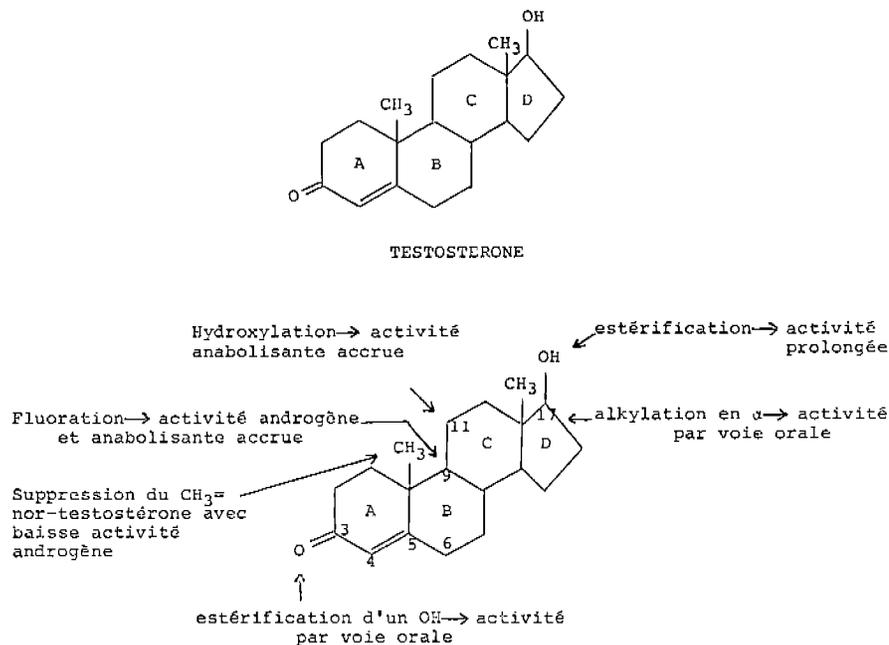


Figure 1
Modifications chimiques et modifications d'activité.

Peu importe d'ailleurs que, chez l'animal d'élevage, l'action anabolique recherchée d'abord s'accompagne d'autres actions secondaires n'influençant ni les performances, ni la qualité des viandes, à condition que les produits, provenant de cet animal et destinés à la consommation de l'homme, soient exempts pour lui de toutes activités dangereuses à court, moyen et long termes.

Il convient, en effet, de bien souligner qu'un produit anabolisant, sans activités nuisibles surajoutées chez l'animal d'élevage, peut, à la suite des réactions métaboliques dont il est l'objet ou l'agent à travers l'organisme de l'animal, devenir néfaste pour le consommateur. L'inverse est également vrai. Telle est d'ailleurs la base biologique de la méthodologie dite « Toxicité de relais » (FERRANDO et TRUHAUT).

Il est donc interdit d'utiliser en élevage un anabolisant n'ayant pas fait l'objet d'une expertise complète

concernant l'ensemble de ses propriétés directes comme de ses éventuelles actions induites par relais. Telle est la mise au point que nous désirions faire au début de cet exposé dont le plan s'ordonnera ainsi :

- I) Quelques anabolisants. Avantages de quelques-uns d'entre eux ; leur étude comparée ;
- II) Les inconvénients de l'usage des anabolisants ;
- III) Conclusions générales.

I. — QUELQUES ANABOLISANTS. AVANTAGES DE QUELQUES-UNS D'ENTRE EUX ; LEUR ETUDE COMPAREE

Un très large usage de substances à actions anabolisantes a été fait dans de nombreux pays mais

notamment aux Etats-Unis. Citons, à ce sujet, les publications de BURROUGHS et coll. (1955); BEE-SON et coll. (1956); KARG (1962-1964); GOODRICH et coll. (1967); RALSTON et coll. (1969); BAKER et ARTHAUD (1972); BRADLEY et coll. (1972), etc. Mentionnons également une publication de l'Académie Nationale des Sciences et du National Research Council en 1966. A moins de surcharger cet exposé, il est difficile d'énumérer toutes les études effectuées. Il est pourtant intéressant de signaler quelques travaux plus récents dus à POTTIE (1972), POKROVSKII et coll. (1972), PADUCHEVA (1972), GRANDADAM et coll. (1972-1973). Signalons enfin le compte rendu d'un symposium international sur ce problème, tenu, en 1972, à notre laboratoire.

Avant d'aborder l'examen des principaux anabolisants essayés expérimentalement ou employés en élevage, nous soulignerons que certains aliments naturels présentent des actions analogues dues à des substances conférant en même temps à ces aliments un pouvoir œstrogène plus ou moins grand. La luzerne, les trèfles, le pâturin, la sauge, maïs, également, le palmiste, l'orge, l'avoine, le blé, pour ne citer que quelques plantes provoquant de telles actions, d'ailleurs variables, selon les conditions de cultures, comme nous l'avons mis nous-même en évidence en 1961 pour le blé et les carottes. Citons également le pouvoir œstrogène de certaines moisissures du genre *Fusarium* qui ne semblent pas, pour autant, avoir une action anabolisante. La production d'œstrogène de ces moisissures ne paraît se produire qu'avec certains substrats de culture, millet, riz, orge, seigle, avoine, tournesol, selon CANTINI et coll. (1973) et, bien entendu, le maïs comme l'ont montré MIROCHA et coll. en 1967.

En 1945 GLEY et MENTZER avaient d'ailleurs préparé des coumarines œstrogènes. Les substances actives présentes à l'état naturel dans les plantes sont en général des composés phénoliques appartenant à différents groupes.

Dans celui des isoflavones, on trouve la Génistéine et des dérivés comme le Prunetol, la Biochanine A, qui serait transformée en Génistéine par les bactéries du rumen, la Prunetine, la Daidzéine et la Formononétine. Toutes ont une activité œstrogène.

Dans le groupe des coumarines, nous citerons le Coumestrol, qui serait 30 à 40 fois plus actif que la Génistéine, et qui a été isolé du trèfle et de la luzerne. Citons aussi le 3 - (p - hydroxyphényl) - 4 propyl - 7 - hydroxy - coumarine synthétisé par MENTZER mais existant également à l'état naturel.

A propos de la luzerne, et en relation avec la présence de ces substances, MATSUSHIMA et CLAUTON (1960) notent qu'en la distribuant à des bœufs à l'engrais, après séchage artificiel, à des taux de 1,25 - 2,5 et 5 livres anglaises par tête et par jour, on augmente les performances de ces animaux parallèle-

ment à l'élévation du taux de luzerne dans la ration. L'efficacité du DES ajouté en supplément à ces rations s'abaisse au fur et à mesure que les quantités de luzerne distribuées augmentent. La luzerne séchée artificiellement et celle séchée au soleil ont la même action favorable sur la prise de poids.

Ces composés phénoliques naturels se détachent dans l'organisme grâce à divers processus :

- Glycuroconjugaison,
- Sulfoconjugaison,
- O - méthylation dans quelques cas spéciaux,
- Hydroxylation de la chaîne aromatique.

Dans le cas des hydroxycoumarines, 8 à 28 p. 100 seraient excrétées sous forme de sulfoconjugués et 50 à 80 p. 100 sous forme de glycuconjugués. Il existe une circulation entérohépatique des glycuconjugués. En effet, une partie de ceux-ci étant hydrolysée par les glycuronidases des bactéries du tube digestif se trouve réabsorbée, l'autre partie étant rejetée avec les fèces.

Malgré leur action anabolisante, ces composés ont provoqué des accidents comme ceux d'infécondité observés en Australie avec le trèfle souterrain et classiquement connus. Plus récemment, STANDARA et CHURY (1973) ont mis en évidence du Coumestrol dans le sperme de lapins consommant de la luzerne. Ce Coumestrol serait responsable de la dégénérescence de l'œuf et de désordres de la fécondation observés, chez les lapines, dès après la saillie.

Certaines substances naturellement présentes dans les plantes appartiennent au groupe des stéroïdes. Parmi elles, on trouve l'œstrone, isolée en 1933 par BUTENAND et JACOBI de la noix de palme et l'œstriol qui fut extrait des chatons de saules.

Nous avons tenu à souligner l'existence, dans les plantes, de produits à action œstrogène susceptibles d'être néfastes mais ayant aussi parfois, comme dans le cas de la luzerne, des propriétés anabolisantes. La diffusion dans la nature de ces composés est remarquable. Enfin, n'ayons garde d'oublier que quelques vitamines, comme les vitamines A, E, B₆ et B₁₂ présentent une certaine action anabolisante sinon une action anabolisante certaine, associée à un pouvoir œstrogène (SHARAF et GOMAA, 1971).

Les anabolisants le plus couramment utilisés en élevage sont les suivants :

- Le Diéthylstilboestrol (DES), associé parfois à la Testostérone ;
- L'association d'hormones naturelles produites par synthèse : Œstradiol, Progèstérone ou Œstradiol-Testostérone ;
- L'association benzoate d'Œstradiol-Trienbolone ;
- Le Zéranol ou Lactone du 6 - (6, 10 - dihydroxyundecyl) de l'acide β résorcylrique (fig. 2 et 3).

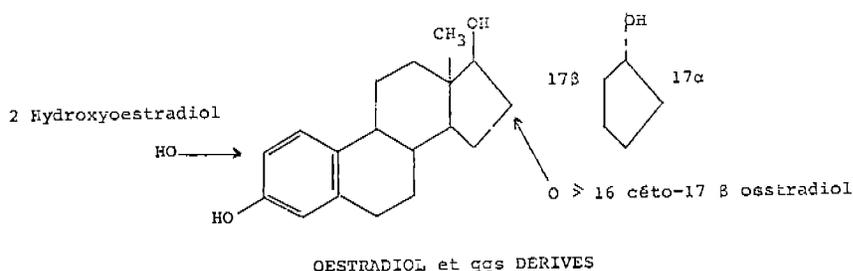
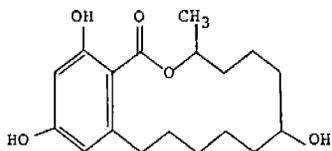
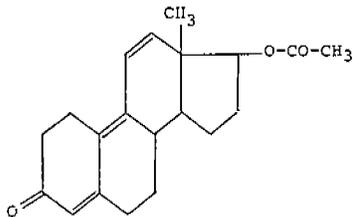


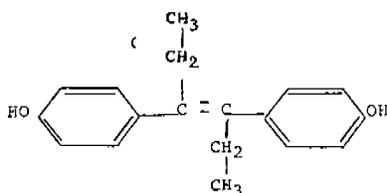
Figure 2



μ -lactone du 6-(6,10-dihydroxy-undecyl)-8-resorcylique
(ZERANOL)



ACETATE DE TRENBOLENE



DIETHYLSTILBOESTROL (DES)

Figure 3

Anabolisants de synthèse.

En dehors de quelques résultats enregistrés aux Etats-Unis, nous parlerons surtout de ceux obtenus en Europe de l'Ouest, selon les conditions d'élevage qui y sont pratiquées.

Les importantes expériences effectuées par VAN DER WAL concernent un total de 563 veaux mâles de race Frisonne. Ces animaux avaient été achetés à l'âge de cinq jours après avoir reçu le colostrum. Ils ont permis de comparer l'effet de diverses substances, à savoir :

— Le DES, injecté à raison de 25 mg ou de 100 mg/ sujet à l'âge de 9 semaines.

D'autres groupes recevant les mêmes doses à 9 semaines, puis, une nouvelle dose, à l'âge de 13 semaines ;

— L'Estradiol-Testostérone (20 mg + 200 mg) ou l'Estradiol-Progestérone (20 mg + 200 mg) administrés à l'âge de 11 semaines et comparés avec le DES utilisé à raison de 24 mg au même âge ;

— Le Zéranol et l'acétate de Trenbolone aux doses respectives de 36 mg et 40 mg entre 11 et 17-18 semaines. Ces deux produits furent comparés au mélange Estradiol-Testostérone ;

— L'Estradiol-Trenbolone (20 mg + 140 mg) en comparaison avec l'Estradiol-Testostérone (20 mg + 200 mg), l'Estradiol-Progestérone (20 mg + 200 mg), l'Estradiol seul (20 mg) entre 11 et 17-18 semaines.

Des témoins non traités existaient dans tous les lots.

Tous les animaux qui recevaient un lait de remplacement furent abattus entre 150 et 180 kilos vifs.

Les effets sur la croissance sont peu sensibles quand on utilise une seule dose de DES de 25 mg ou 2 fois 100 mg. Le moment de l'administration a cependant une grande importance sur l'effet obtenu. Le DES, utilisé chez des sujets âgés de 5 semaines, améliore la croissance par rapport aux témoins mais entraîne par la suite son ralentissement. Finalement, les témoins pèsent souvent plus que les sujets traités au DES. Une implantation plus tardive, faite à l'âge de 9 semaines, améliore au contraire nettement la croissance. Il existe cependant des écarts en fonction de la durée du traitement comme le montre le tableau 1.

1

Gain de poids de veaux implantés au DES au cours de la période de temps variable (selon Van Der Wal et collab.)

Dose de DES (mg) et âge d'implantation	Période de 9 à 13 semaines (4 semaines)		Période de 9 à 15 semaines 1/2 (6,5 semaines)	
	kg	p.100 des témoins	kg	p.100 des témoins
témoins	33,8	100	61,8	100
25 à 9 semaines	39,3 *	116,3	69,1 *	111,8
25 à 9 et à 13 semaines	38,9	115,1	68,8 *	111,3
100 à 9 semaines	40,5 *	119,8	69,6 *	112,6
100 à 9 et à 13 semaines	40,7 *	120,4	71,8 *	116,2

* significatif ($P < 0,05$) par rapport aux témoins

On notera qu'une seconde implantation faite à 13 semaines n'a guère d'influence sur le poids final à 15,5 semaines. Dans cette expérience l'indice de consommation fut, par rapport aux témoins, également amélioré de 5 à 7 p. 100 chez tous les animaux traités.

Quand les anabolisants sont administrés à l'âge de 11 semaines, ou même plus tardivement, VAN DER WAL obtient les améliorations de croissance suivantes par rapport aux animaux témoins.

Avec 25 mg DES, après 4 à 5 semaines : 6,4 - 9,1 et 4,9 kilos par veau.

Avec 20 mg Estradiol + 200 mg Testostérone, après 3 à 4 semaines : 9,7 - 7,6 - 7,8 et 7,9 kilos par veau.

Avec 20 mg Estradiol + 200 mg Progestérone, après 4 à 5 semaines : 7,6 - 4,6 et 5,4 kilos par veau.

Avec 20 mg Estradiol + 140 mg Trienbolone, après 4 semaines : 10,5 - 15,8 - 12,6 - 10,4 et 9,0 kilos par veau.

Avec 20 mg Estradiol, après 2 à 4 semaines : 4,1 et 4,1 kilos par veau.

Avec 36 mg de Zéranol, après 6 semaines : 0,5 et 3,4 kilos par veau.

Avec 40 mg de Trienbolone on obtient, en fin d'expérience, des gains inférieurs à ceux des témoins.

VAN DER WAL signale que les essais américains et

allemands, portant sur le Zéranol, aboutissent à de meilleurs résultats.

Nous pouvons, en effet, citer les chiffres de WILL-WOCK (1972) qui, utilisant chez le veau des implants de 36 mg de Zéranol, élève en 65 jours le poids vif de ces animaux de 8,1 p. 100 par rapport aux témoins. L'implantation avec le mélange Œstradiol-Progestérone n'étant alors que de 1,7 p. 100. Pourtant BORGÈR et coll. (1973) n'observent, après 169 jours d'implantation de bouvillons, qu'une différence de 90 g

en faveur du Zéranol, quel que soit le taux protéique du régime distribué : 9,5 - 11,0 et 12,5 p. 100.

Nous-mêmes, comparant, au cours de deux essais, le DAS aux mélanges Œstradiol-Progestérone ou Œstradiol-Testostérone, sur un total de 142 veaux mâles ou femelles répartis en 5 lots et implantés au moment de la mise en batterie puis, à nouveau, 60 jours plus tard pour être abattus après un délai de 38 jours, soit presque 5,5 semaines, avons obtenu les résultats rassemblés dans les tableaux 2 et 3.

2

Nature des implants utilisés chez les veaux et résultats zootechniques obtenus au cours du premier essai

N° des lots	1	2	3	4	5
Nombre et sexe	13 mâles	13 mâles	15 femelles	13 mâles	15 femelles
Implants (mg)	D.E.S. (24 mgx2)	Progesterone Œstradiol (200+20) 2 mg mg	Testostérone Œstradiol (200+20) 2 mg mg	témoins 0	témoins 0
Poids moyens (kg) au début de l'essai	44,6	44,7	45,4	44,7	45,5
Poids moyens (kg) après 98 jours	142,3	142,9	143,2	138,2	138,1
Poids moyens (kg) des carcasses *	87,3	88,1	87,6	84,3	82,5
Gain de poids en carcasse (kg)	3,0	3,8	5,1	-	-
Rendement p.100	81,2	81,6	81,2	60,9	59,7
Note moyenne couleur-conformation engraissement	7,99	7,75	7,45	7,03	7,32

* différences significatives entre lots "implantés" et lots "non implantés" selon le sexe

3

Nature des implants utilisés chez les veaux et résultats zootechniques obtenus au cours du second essai

N° des lots	1	2	3	4	5
Nombre et sexe	15 mâles	13 mâles	16 femelles	14 mâles	15 femelles
Implants (mg)	D.E.S. (24 mgx2)	Progesterone Œstradiol (200+20) 2 mg mg	Testostérone Œstradiol (200+20) 2 mg mg	témoins 0	témoins 0
Poids moyens (kg) au début de l'essai	54,6	54,7	46,1	54,4	46,2
Poids moyens (kg) après 95 jours	148,3	151,9	130,8	142,2	124,2
Poids moyens (kg) des carcasses *	91,1	83,4	76,4	87,0	75,0
Gain de poids en carcasse (kg)	4,1	6,4	3,4	-	-
Rendement p.100	51,4	51,5	59,6	61,2	60,4
Note moyenne, couleur-conformation engraissement	**	**	7,31	**	**

* différences significatives entre lots "implantés" et lots "non implantés" selon le sexe.

** le découpe faite sur les veaux mâles des lots 1, 2 et 4, plus importante que sur les autres lots, n'a pas permis leur classement

Les essais effectués en Hollande montrent que l'association Œstradiol-Triénolone apparaît comme la plus efficace. Ceux effectués en France font apparaître une meilleure influence de l'association des hormones naturelles : Œstradiol-Progestérone et Œstradiol-Testostérone, comme ce fut le cas en Hollande, enfin celle du DES. En ce qui le concerne, la forme *trans* donne, selon BRADLEY et coll. (1972), de meilleurs résultats que la forme *cis*.

L'Œstradiol employé seul est un peu moins effi-

cace qu'en mélange avec la Progestérone ou la Testostérone.

Citons des améliorations de gain de poids de 13,5 p. 100 et 17,4 p. 100 chez des veaux castrés, traités avec, respectivement, 48 mg de DES et 36 mg de DES + 50 mg de Dianabol par GAVRISHCHUK et KALINI-NA (1973). Enfin BOGDANOFF et KASNEDELTS-CHEFF (1972), utilisant l'acétate de Triénolone (17 β -acétoxy Δ 4,9,10,11,12 Estradiène) à raison de 250 mg en injection sous-cutanée, observent des gains de

poids supérieurs de 150 g chez les mâles et de 50 g chez les femelles par rapport aux témoins. L'action dure 5 semaines. Le traitement doit intervenir 30 à 35 jours avant l'abattage. Finalement ces résultats sont peu encourageants*.

Les améliorations de la croissance et de l'indice de consommation observées ont pour origine des changements du métabolisme. Des études ont été poursuivies sur cette question. La plupart concernent le DES dont on sait, depuis assez longtemps, qu'il entraîne des modifications du bilan azoté et de certains constituants biochimiques du sang. GREBING et coll. (1970) ont observé, sur 16 agneaux hybrides, que le DES abaissait l'excrétion azotée urinaire. Elle passe, dans les 3 et 5 jours suivant l'administration du produit, d'une moyenne quotidienne de 8 g à celle de 5 g.

HUBER (1970) constate, toujours sur des agneaux, la même influence du DES mais, note également une

baisse de l'urémie et des variations dans l'activité de l'arginase hépatique. DAVIS et GARRIGUS (1971) constatent les mêmes effets favorables sur le bilan azoté et l'urémie des agneaux.

Chez les bouvillons OLTJEN et coll. (1972) signalent également une meilleure rétention azotée chez les sujets traités au DES. Les résultats les plus probants sont obtenus avec les lots recevant 18,4 p. 100 d'équivalent protéique apporté par une ration combinant soja et urée.

Plus récemment, BRUEGGEMAN et coll. (1973), utilisant d'autres anabolisants, ont mis en évidence que, chez le veau, 25 mg de benzoate d'œstradiol associés à 140 mg de Trienbolone amélioraient la rétention azotée.

TIEWS et coll. (1973) obtiennent, sur des veaux traités ou non traités par le même mélange d'œstradiol et de Trienbolone utilisé aux mêmes doses, des bilans azotés indiqués dans le tableau 4.

4

Bilan azoté de veaux traités ou non par le mélange benzoate d'œstradiol (25 mg) + Trienbolone (140 mg) après 10 jours d'implantation et sur une durée de 5 jours

	Témoin	Sujet traité
Poids du corps (kg) début	134	143
Gain par jour (g)	1.506	2.600
N ingéré (g/j)	109,9	115,8
N excrété fèces (g/j)	5,7	5,4
N excrété urine (g/j)	51,7	35,5
N retenu (g/j)	52,5	74,9
g de N retenu/kg gain vif	35	28,8

Les chiffres de ce tableau confirment les observations faites par BRUGGEMANN travaillant en collaboration avec TIEWS qui soulignent, qu'au-delà d'un certain gain de poids quotidien, la quantité d'azote retenue par kilo de gain tend à s'abaisser.

TIEWS observe d'ailleurs que, chez des animaux non traités des phénomènes analogues pourraient être observés. Dans ses études de bilans, VAN DER WAL (1973) souligne que, dans la plupart des cas, la meilleure rétention azotée se produit 4 à 5 semaines après l'implantation. Il existe alors une bonne corrélation entre l'efficacité des anabolisants sur la croissance, l'indice de consommation et la rétention azotée. Les moyennes des rétentions azotées sont les suivantes :

- Œstradiol + Trienbolone : (25 + 140) 546 g après 38 jours ;
- Œstradiol + Testostérone : (20 + 200) 139 et 239 g après 28 et 24 jours respectivement ;
- DES (120 mg) : 212 et 208 g après 29 jours dans les deux cas ;
- Œstradiol (20 mg) : 187 et 159 g après 38 et 24 jours respectivement.

Le Zéranol, la Testostérone, la Progestérone et la Trienbolone, utilisées isolément, ne modifient pas la rétention azotée.

L'ensemble de ces résultats met en évidence l'amélioration de l'anabolisme protéique à la suite de l'usage de quelques-uns de ces composés. Il confirme d'autres observations faites antérieurement sur les animaux des espèces bovine et ovine.

L'action des anabolisants ne se bornerait pas seulement à une augmentation de la prise de poids. Elle

pourrait se renforcer d'une amélioration des défenses de l'organisme. C'est ainsi que 1 mg de Stilbœstrol en injection sous-cutanée stimule l'activité phagocytaire du foie de la souris à l'égard des érythrocytes de moutons tout en l'abaissant dans la rate de ce même animal. Finalement, d'après WARR et SLJIVIC (1973), les phénomènes d'immunosuppressions tendraient à l'emporter. LOOSE et coll. (1973) ont également observé que, chez le poulet, l'injection intramusculaire de 500 µg de DES diminue significativement, en modifiant la réactivité du système réticulo-endothélial, la phagocytose provoquée par l'infection due à *Plasmodium lophurae*. La gravité de la maladie s'en trouve accrue.

Citons enfin LAZARD (1973) qui montre, chez le rat traité au DES ou à l'acétate d'œstradiol, l'absence de stimulation de l'activité phagocytaire du système réticulo-endothélial. Chez la souris l'œstradiol élèverait pourtant cette activité.

On ne peut qu'enregistrer des différences interspécifiques, et il n'est guère possible, dans l'état actuel de nos informations, de porter un renforcement des défenses de l'organisme à l'actif des anabolisants.

Les avantages, variables suivant les produits utilisés, demeurent pourtant évidents quand on considère le gain de poids et l'amélioration de l'anabolisme protéique. Pour y parvenir, il est tout de même essentiel de se placer dans certaines conditions et, en particulier, de choisir l'époque de l'administration du produit, pour obtenir les meilleurs effets. On regrettera cependant qu'aucun chercheur n'ait tenté d'exploiter les propriétés des anabolisants, non pour accroître les performances, mais pour réduire le taux des protéines des régimes en obtenant tout de même des rendements favorables. L'économie ainsi réalisée sur le coût des rations compenserait sans doute largement le prix des anabolisants dont l'effet devrait

(*) On trouvera dans le compte rendu de ce colloque d'intéressants résultats obtenus par SERRES, à Madagascar, sur les animaux âgés de 7 ans 1/2 et traités à l'acétate de trienbolone.

alors se faire sentir au maximum. Nous avons pu effectuer de telles observations en utilisant, à faibles doses, les antibiotiques et d'autres facteurs de croissance. C'est là une voie de recherche intéressante à poursuivre dans tous les pays, en Afrique en particulier. Le monde manque de protéines. Il importe de les économiser au maximum.

A côté des avantages retirés de l'usage des anabolisants, il existe cependant quelques inconvénients. Certains d'entre eux ne sont pas graves. Ils ne compromettent pas l'utilisation pratique de ces adjuvants de l'élevage. D'autres apparaissent, au contraire, comme susceptibles de faire courir des risques aux consommateurs. Nous allons les examiner dans la seconde partie de cet exposé. Ceci nous permettra d'ailleurs d'envisager ensuite rapidement les modalités d'utilisation pratique de ces produits et les aspects légaux de leur emploi.

II. — LES INCONVENIENTS DE L'USAGE DES ANABOLISANTS

La qualité des productions provenant des animaux traités avec des anabolisants a donné, donne et donnera encore lieu à quelques polémiques. On doit tout d'abord mentionner que, selon PRESTON (1969), chez des agneaux implantés au DES, l'eau corporelle totale n'est pas modifiée. Son renouvellement serait même, par rapport aux témoins, de 29 p. 100 inférieur chez les sujets traités. L'azotémie est également réduite, comme l'ont constaté d'autres auteurs (cf. plus haut).

Qu'en est-il de la qualité des carcasses ?

Dans nos propres expériences comme dans d'autres, cette qualité apparaît inchangée chez les animaux traités et serait même, parfois, légèrement améliorée. Il en est de même du rendement (cf. Tableaux 2 et 3).

Comment se présente la viande des sujets traités ?

Des divergences existent à ce propos. A notre avis, elles résultent des épreuves employées pour juger la qualité de cette viande.

D'une part, on utilise les dosages classiques de matières sèches, de protéines et de lipides ; d'autre part, certaines méthodes de cuisson ménagée tendent à montrer qu'il n'y a pas de perte d'eau au cours de celles-ci. Nous sommes d'accord sur les premières épreuves ; non sur les secondes. Elles n'ont, en effet, rien de commun avec ce qui se passe, en pratique, dans la cocotte familiale d'une ménagère ou dans le four de la cuisine d'un restaurant. Ici réside le malentendu.

Pour juger de la qualité de la viande MOERMAN a opéré de la façon suivante. Des échantillons, aussi identiques que possible, provenant du muscle psoas de 58 veaux ont été débarrassés de leurs graisses et de leur conjonctif, pesés, emballés sous vide, conservés 3 heures à 0°C puis chauffés une heure à 80°C. Les paquets, une fois refroidis, sont ouverts. Le bouillon est rejeté et le morceau de viande pesé à nouveau. Le pourcentage de perte de poids est déterminé, renseignant ainsi sur la capacité de chaque catégorie de viande à lier l'eau. Le Tableau 5 rassemble les résultats obtenus.

5

Capacité à lier l'eau de viandes de veaux traités avec divers anabolisants

Traitement	Perte de poids (p.100) après 1 heure de chauffage à 80°C
A - témoin	30,2 ± 3,1
B - 20 mg Oestradiol	30,7 ± 2,3
C - 20 mg Oestradiol + 200 mg Testostérone	29,5 ± 2,2
D - 20 mg Oestradiol + 140 mg Trienbolone	30,5 ± 2,1
E - 20 mg Oestradiol + 200 mg Progestérone	30,3 ± 2,7

Il n'existe pas de différence significative entre les lots.

Au cours des dosages que nous avons effectués sur les viandes des veaux soumis aux essais dont les résultats sont rassemblés dans le tableau 2, nous n'avons également pas trouvé de différences entre les lots. Les échantillons examinés, au nombre de 6 par lots, étaient constitués par les piliers du dia-

phragme. On détermina, sur chacun d'eux, l'humidité sur le produit frais avant et après élimination des lipides, le taux des matières protéiques en l'état, enfin, on pratiqua, sur 10 g du produit délipidé, le test de coction, c'est-à-dire la mesure de la quantité d'eau, exprimée en ml, éliminée par ces dix grammes au cours d'une cuisson au bain-marie. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 6.

Teneur en eau, en protéines, exprimée en p. 100 et « test » de coction de viandes de veaux ayant reçu différents implants

Sexe des veaux et implants reçus	Humidité p.100 sur viande fraîche et écarts	Humidité p.100 sur produit dégraissé	Matières protéiques p.100 viande fraîche et écarts	Test de coction (mg/10 g) et écarts
Mâles : Diéthylstilboestrol	60,22 (50,75 - 64,70)	75,6	16,71 (16,33 - 20,66)	2,91 (2,52 - 3,37)
Mâles : Estradiol - Progestérone	60,59 (53,24 - 62,66)	77,7	16,79 (15,24 - 17,78)	2,24 (0,69 - 3,17)
Femelles : Estradiol - Testostérone	64,42 (60,58 - 71,81)	76,9	16,25 (17,36 - 20,10)	2,57 (2,14 - 3,32)
Mâles : Témoins	59,41 (53,38 - 64,14)	76,6	17,85 (16,78 - 19,26)	2,11 (1,16 - 3,17)
Femelles : Témoins	65,66 (57,97 - 71,76)	79,1	18,11 (16,63 - 20,32)	3,06 (2,43 - 3,40)

Il n'y a pas de différences entre les divers lots. Sur d'autres échantillons, toujours au nombre de 6 par lot et constitués par les piliers du diaphragme, la cuisson globale réalisée pendant une heure en cocotte couverte, sans aucun apport de graisses, en se plaçant dans les conditions de la pratique, fait apparaître les rendements totaux suivants en jus dégraissé.

Lot Œstradiol-Progestérone	> 12 p. 100
Lot au DES	< 0,4 p. 100
Lot Œstradiol-Testostérone	> 13 p. 100
Lots Témoins	seule la graisse est retrouvée dans la cocotte

En considérant ces résultats, nous estimons qu'une association DES-TESTOSTERONE, comme on la préconise dans certains pays, demeure très discutable sur le plan examiné ici, sans parler, bien entendu, de l'aspect santé publique.

L'examen de ces différents chiffres fait apparaître certaines contradictions entre les tests effectués au laboratoire, en particulier le test de coction, et les résultats obtenus dans les conditions de la cuisson domestique. Dans ce dernier cas, la perte de « jus » est très importante avec les viandes de veaux implantés au DES et au mélange Œstradiol-Testostérone. Les observations sur la perte de jus au cours de la cuisson furent confirmées par un cuisinier, en particulier en ce qui concerne le DES, lors de la préparation des viandes destinées à des essais de dégustation. Pour ces essais, 11 personnes examinèrent, sans connaître l'origine des viandes, l'aspect général, l'odeur, la saveur et la succulence, de rôtis de veau chauds ou froids. Les notes moyennes suivantes furent attribuées :

Rôti froid veaux ♂ implantés DES	5,78 (écarts : 4,2-8)
Rôti chaud veaux ♂ implantés DES	6,50 (écarts : 6,2-8)
Rôti froid veaux ♂ témoins	5,99 (écarts : 4,7-8)

Rôti chaud veaux ♂ témoins	5,29 (écarts : 4 - 8,2)
Rôti froid veaux ♀ implantés Œstr-Test.	non examinés
Rôti chaud veaux ♀ implantés Œstr-Test.	4,69 (écarts : 3,3-8)
Rôti froid veaux ♀ témoins	non examinés
Rôti chaud veaux ♀ témoins	4,7 (écarts : 3 - 7)
Rôti froid veaux ♂ implantés Œstr-Prog.	5,58 (écarts : 5 - 8)
Rôti chaud veaux ♂ implantés Œstr-Prog.	6,88 (écarts : 5 - 9,5)

Ainsi, les viandes des animaux témoins n'arrivent pas en tête du classement. La meilleure note est attribuée au rôti chaud provenant de veaux mâles implantés avec le mélange Œstradiol-Progestérone. Ce sont les femelles, traitées ou non, qui obtiennent les notes moyennes les plus basses (4,69-4,70). Il existe donc un décalage certain entre les examens de laboratoire et l'opinion des dégustateurs, ce qui ne nous étonne pas.

A la fin d'une autre expérience, seules les viandes provenant de sujets mâles implantés avec le mélange Œstradiol-Progestérone et de sujets témoins furent examinées au laboratoire et dégustées par un groupe composé, à une ou deux exceptions près, des mêmes personnes que celles ayant opéré précédemment. Les essais faits au laboratoire furent modifiés. En particulier, l'épreuve de coction fut effectuée en plaçant un morceau de viande dégraissée pesant environ 50 g dans de l'eau bouillante sous réfrigérant puis en mesurant après 30 minutes la perte de poids. Les résultats obtenus sont les suivants :

Viande témoin	44,8 p. 100
Viande Œstrad-Progestér.	42 p. 100
Viande Œstrad-Progestér.	42,1 p. 100 et 45 p. 100

L'analyse des viandes fraîches et cuites donne les compositions suivantes exprimées en g p. 100.

	Veaux témoins		Veaux implantés Oestradiol-Progestérone	
	Viande fraîche	Viande cuite	Viande fraîche	Viande cuite
Humidité	75,26	62,67	75,25 et 74,31	64,71 et 62,63
Matière sèche	24,74	37,33	24,76 et 25,69	35,29 et 37,37
Matières protéiques	22,5	34,9	23,5 et 23,5	33,5 et 36,2
Graisses	1,45	3,25	1,16 et 1,06	1,82 et 2,70
Hydroxyproline (g p.100)	0,28		0,25 et 0,26	

Ces résultats ne font apparaître qu'une faible différence dans le taux des lipides en faveur des viandes provenant des veaux ayant reçu des implants d'Oestradiol-Progestérone. Ceci est très net après cuisson. Le taux de collagène, traduit par celui d'hydroxyproline, est semblable dans les diverses catégories de viandes fraîches.

Lors de la cuisson des viandes dont nous venons de parler, le cuisinier déclara que celle Témoin, dont il ignorait l'origine, avait rendu un peu plus de jus que les autres.

Les notes moyennes obtenues au cours de la dégustation sont les suivantes :

Veaux témoins non implantés 7,06 (écarts : 6 - 8,5)
 Veaux implantés (Estr.-Prog.) 6,17 (écarts : 4,5 - 7,6)
 Veaux implantés (Estr.-Prog.) 6,70 (écarts : 5,25 - 8)

Il paraît difficile de tirer des conclusions nettes de cet ensemble d'examen.

Au-delà des constatations mettant en évidence que les dégustateurs notent individuellement avec une certaine constance dans la sévérité ou l'indulgence et que, dans l'ensemble, ils ne donnent pas toujours la préférence aux viandes provenant des animaux témoins, deux faits apparaissent :

1° L'implantation, quelle que soit sa nature, ne change pas la teneur en protéines d'une viande crue ou cuite de veau. Les écarts enregistrés, faibles d'ailleurs, ne sont pas significatifs. Ils tiennent à des variations individuelles dues sans doute à la composition du morceau lui-même, à son taux de lipides en particulier ;

2° Les viandes provenant des veaux mâles implantés au DES « rendent de l'eau » à la cuisson. Celles des veaux femelles implantés avec Oestradiol-Testostérone également. De nombreuses ménagères l'ont constaté sans savoir que les veaux étaient implantés. Elles réagissent en disant : « La viande de veau « fond » dans la cocotte. » Est-ce pourtant une règle générale ? Inversement les viandes des animaux témoins gardent leur eau et ne libèrent que la graisse. Il en est de même des viandes des sujets mâles implantés avec le mélange Oestradiol-Progestérone. Dans l'ensemble, et tout au moins en se basant sur les chiffres du second essai, ces viandes seraient légèrement moins grasses, ce qui est un avantage diététique, sinon gastronomique, qu'il convient tout de même de confirmer.

On peut également estimer que, du point de vue organoleptique, l'implantation avec les hormones naturelles a peu ou pas d'influences.

Quant aux conséquences de l'implantation sur l'apport protéique, elles sont nulles. Le consommateur n'est pas frustré. L'étude de la teneur en acides aminés des régimes destinés au rat dans lesquels la viande des veaux diversement implantés était incorporée à raison de 20 p. 100, après avoir été préalablement lyophilisée, le confirme.

Pourquoi observe-t-on une libération d'eau dans les échantillons provenant d'animaux ayant reçu les

implants des substances aux propriétés anabolisantes les plus réputées ? Il est difficile de répondre à cette question mais on peut penser qu'une synthèse protéique accrue pourrait entraîner une fixation d'eau supérieure à celle qui l'accompagne habituellement. Dans les conditions de cuisson classique où la température peut dépasser 150-180°C, il y a libération d'eau, sans que, pour autant, l'apport alimentaire de protéines soit changé. Il est évident que d'autres recherches doivent encore être entreprises sur ce sujet. Retenons cependant que ni l'odeur, ni la saveur des viandes ne sont modifiées. KISEL a également noté cette absence de modification sur les viandes de veaux implantés au DES.

Aucun travail du même genre ne semble avoir été entrepris sur les viandes de veaux traités par le Zéranol ou la Trienbolone. S'il existe des résultats, on peut toujours leur reprocher d'avoir été obtenus dans des conditions plus théoriques que pratiques et, par conséquent, de ne pas correspondre à la réalité culinaire quotidienne, la seule valable.

Les autres inconvénients concernent les influences que les viandes, provenant d'animaux implantés, peuvent avoir sur le consommateur. Nous étudierons tout d'abord le cas du DES. En effet, de tous les produits employés, il paraît être celui le plus sujet à critiques. Il peut ainsi servir d'étalon de référence. Nous examinerons ses diverses influences et comparerons les autres anabolisants avec lui.

Le pouvoir cancérigène du DES, par ailleurs employé dans la thérapeutique du cancer de la prostate chez l'Homme, a été signalé. Les cancers du vagin observés chez des filles âgées de 15 à 20 ans auraient pour cause le traitement de leurs mères par le DES au cours de leur grossesse. Il était, en effet, courant, il y a quelques années, de prescrire des œstrogènes non stéroïdiens de synthèse aux femmes enceintes menacées d'avortement spontané. Plusieurs observations ont mis en évidence cette action cancérigène à très long terme du DES. Elles ont conduit à considérer, non seulement les influences de traitements thérapeutiques, mais encore le problème des résidus d'œstrogènes non stéroïdiens de synthèse contenus dans la viande des animaux traités avec ces substances (cf. SINHA et DAO - 1872 et X - 1971).

D'autres actions peuvent s'exercer sur l'appareil génital des animaux soit directement, soit à la suite de la consommation de viandes d'animaux implantés au DES.

Directement, KROES et Coll. (1971), après bien d'autres, observent, sur des veaux recevant en injection intrapéritonéale ou « per os » du DES, de l'Hexœstrol, du Diœnestrol et du benzoate d'Oestradiol à des doses variant de 20 à 160 mg/sujet, des changements profonds des testicules, de l'épididyme, des vésicules séminales, des canaux déférents, de l'uretère et de la prostate. Il existe, dans tous les organes accessoires du système génital, de la fibrose et de l'hypertrophie des muscles lisses. Nous rappelons que les modifications de la prostate peuvent, éventuellement, servir à mettre en évidence les car-

casses de veaux traités au DES et aux autres hormones. De leur côté, MOHAN, GREESH et SAXENA (1972) ont observé que 3,75 et 5 µg de propionate de DES donnés à des rates, diminuent le taux de conception de 50 p. 100 à 100 p. 100 respectivement. Cependant l'importance des portées nées de femelles non traitées mais saillies par des rats traités au DES n'est pas affectée bien que l'œstrogène abaisse le pourcentage des spermatozoïdes vivants, collectés au niveau de l'épididyme.

D'autres résultats prouvent que le DES affecte la sphère génitale en agissant vraisemblablement par le relais hypophysaire. Il s'agit pourtant là d'actions directes. Nous reviendrons sur elles.

Dans le contexte d'une utilisation du DES en élevage, les influences pharmacodynamiques sur le consommateur des viandes provenant d'animaux traités doivent surtout être prises en considération. Un premier point, mis en relief par VOGT, WALDSCHMIDT et KARG (1970) doit être souligné. C'est l'écart entre la sensibilité des méthodes de dosage d'une part et la teneur en résidus de la viande qui est fonction de la distance du point d'implantation ou d'injection. KARG (1973) a d'ailleurs bien souligné les différentes réactivités des organismes humain et bovin, ainsi que la sensibilité des méthodes utilisées actuellement pour le dosage des œstrogènes, en particulier, du DES. Les méthodes biologiques s'avèrent les plus sensibles pour le DES comme pour d'autres produits.

Dans les risques encourus par le consommateur, par suite de ces actions indirectes, on mettra également l'accent sur les individus dont la fonction hépatique est plus ou moins altérée. KLAASSEN (1973) a, en effet, montré que le DES est 140 fois plus toxique chez les rats dont le canal cholédoque est ligaturé. Il en est de même après ablation d'une partie du foie ou injection de CCl₄. Il est évident que, dans le premier cas, le cycle enterhépatique est rompu et, dans le second cas, les possibilités de glycuco-conjugaison diminuées, voire même supprimées. Le taux d'excré-

tion biliaire de DES est de 1.2 µg/mn/kilo vif, chez les sujets dont une partie du foie a été supprimée, contre 2 µg/mn/kilo vif, chez les témoins. Le véhicule dans lequel est administré le DES modifie également la toxicité du produit en changeant sans doute sa vitesse de résorption.

Nous avons personnellement étudié, en utilisant la méthodologie dite de la toxicité des relais, l'action des viandes et des foies lyophilisés provenant de veaux traités au DES, au mélange Œstradiol-Progestérone ou Œstradiol-Testostérone sur des souris et des rats considérés comme des pseudo-consommateurs. Nos résultats, déjà en partie publiés en 1971 et en 1972, mettaient en évidence, qu'après un an de consommation de viandes de veaux traités avec divers implants dans les conditions de la pratique, les viandes des animaux ayant reçu du DES rendaient toute reproduction impossible chez la souris comme chez le rat après avoir notablement réduit leur croissance. Le foie des veaux traités au DES, sans action pour la première portée chez le rat et la souris, provoque toute de même chez le rat une nette diminution de la fécondité lors de la seconde portée. Une seule femelle sur 12 a mis bas dans le lot recevant, dans sa ration, 6 p. 100 de foie des sujets traités au DES contre une moyenne de 6 sur 12 dans les autres lots consommant un même pourcentage de foie provenant de veaux, soit non traités soit implantés à l'Œstradiol-Progestérone ou à l'Œstradiol-Testostérone. En effet, le foie comme les viandes des sujets implantés avec ces deux mélanges d'hormones n'altéraient ni la fécondité, ni l'appareil génital des animaux pseudo-consommateurs. Nous n'avons non plus noté aucun accident de cancérogénèse chez ces animaux. Les tableaux 7 et 8, extraits d'un travail en cours de publication, résumant l'ensemble des résultats obtenus chez le rat.

Nos observations furent en partie confirmées par POKROVSKII et coll. (1972) dans une publication à laquelle il a déjà été fait référence.

7

Tableau récapitulatif du devenir des rates des groupes M recevant de la viande de veaux implantés diversement ou non implantés (T) 6 mâles et 12 femelles par groupe

N° des groupes	1 M		2 M		3 M		4 M (T)*		5 M (T)		Témoins * élevage	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂ ^o	♀	♂	♀	♂	♀
Morts ou sacrifiés en cours d'expérience	6	12	3	4	3	2	1	1	2	4	3	5
Sacrifiés à 24 mois			3	8	3	10	5	11	4	8	3	7
Poids moyen (g) au sacrifice		191	389	310	282	279	491	260	423	258	363	232
Poids moyen du penis (g)			0,440		0,230 ^o		0,368		0,450		0,360	
Poids moyen des testicules (g)			1,430		0,910		1,825		1,495		1,116	
Poids moyen des ovidres + utérus (g)				0,610		0,590		0,890		0,780		0,660
Poids moyen du foie (g)			14,38	10,36	9,71	10,32	15,45	9,81	13,59	9,86	12,25	8,87
Poids moyen des reins (g)			1,520	1,220	1,305	1,110	1,495	1,450	1,445	1,065	1,470	1,030
Nombre de portées sur deux séries de saillies (12 ♀ x 2 = 24)	0 ^{oo}	0 ^{oo}	-	16	-	16	-	13	-	13	-	14
Pourcentage de tumeurs dans les deux sexes ^{ooo}	Néant à 12 mois		22,2		16,6		22,2		33,3		22,2	
Nombre de tumeurs malignes			0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Anomalies histologiques organes génitaux, foie et reins	+..	+..	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- 1 M : veaux implantés DES. Ce groupe a été sacrifié à 12 mois
- 2 M : veaux implantés œstradiol-progestérone
- 3 M : veaux implantés œstradiol-testostérone; 4 M et 5 M : témoins
- o : sur deux sujets seulement
- oo : femelles saillies à trois reprises et toujours infécondes; mâles avec dégénérescence des testicules
- ooo : chez les femelles; il s'agit d'adénomes mammaires communs chez le rat Wistar
- * : témoins communs aux groupes M et F
- : 1 groupe 4 M non compté ici sacrifié à 12 mois avec 1 M ♂ seulement
- .. : sans tumeurs des organes génitaux

Tableau récapitulatif du devenir des rats des groupes F
recevant du foie de veaux implantés diversement ou non implantés (T)
6 mâles et 12 femelles par groupe

N° des groupes	1 F		2 F		3 F		4 F (T)		5 F (T)		Témoins élevage	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Morts ou sacrifiés en cours d'expérience	2	2	2	3	3	1	2	5	4		3	5
Sacrifiés entre 20 ^e et 24 ^e mois °	4	10	4	9	3	11	4	7	2	12	3	7 (à 24 mois)
Poids moyen (g) au sacrifice	361	257	354	242	372	285	376	305	444	254	353	232
Poids moyen du penis (g)	non pesé		0,240		0,410		0,390		non pesé		0,380	
Poids moyen des testicules (g)	1,450		1,462		1,325		1,355		1,635		1,118	
Poids moyen des ovaïres + utérus (g)		0,748		0,850		1,090		0,890		0,875		0,550
Poids moyen du foie (g)	13,69	9,99	13,01	10,09	16,68	10,71	12,79	11,59	15,57	9,71	12,25	8,87
Poids moyen des reins (g)	1,410	1,081	1,580	1,010	1,593	1,125	1,420	1,135	1,520	1,225	1,476	1,030
Nombre de portées sur deux séries de saillies (12 ♀ x 2 = 24)		10		15		15		17		13		14
Pourcentage des tumeurs dans les deux sexes °°		5,5	0		16,66		5,5		5,5		22,2	
Nombre de tumeurs malignes	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
Anomalies histologiques organes génitaux, foie et reins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

° 1 F : veaux implantés au DES. Sacrifiés à 23 mois

2 F : veaux implantés à oestradiol-progestérone. Sacrifiés à 24 mois

3 F : veaux implantés à oestradiol-testostérone. Sacrifiés à 24 mois. Témoins : 4 F et 5 F sacrifiés à 20 mois

°° chez les femelles, il s'agit d'adénomes mammaires communs chez le rat Wistar.

Par ailleurs, nous avons déterminé que, chez le rat, la fécondité exprimée par le nombre de jeunes sujets sevrés par mère fécondée s'abaisse régulièrement et selon une droite pour des taux d'incorporation de DES au régime de base témoins de 6, 20, 35, 60 et 120 µg par kilo d'aliment. On peut ainsi prévoir, qu'entre 100 et 120 µg, la stérilité totale s'établit. Rapportée à l'Homme de 60 kilos cette dose représente un apport total quotidien de 0,48 mg qu'on peut arrondir à 0,5 mg de DES. On doit toutefois noter que des quantités de résidus supérieures à 30 µg/kilo n'ont jamais été trouvées dans les viandes lyophilisées utilisées dans nos expériences lors des dosages effectués par chromatographie en couche mince. Malgré cela des modifications graves des tractus génitaux mâles et femelles aboutissant à la stérilité, comme des diminutions de croissance, ont pu être mises en évidence chez l'animal pseudo-consommateur de viandes de veaux implantés au DES. Ces viandes agiraient donc, indirectement, comme agissent directement des doses de 100 à 120 µg/kilo d'aliment.

BROWING et coll. avaient montré, en 1958, que 0,6, 1,1 et 2,2 µg de DES/100 g de poids vif, correspondant en fait à des adjonctions aux aliments d'environ 90, 135 et 275 µg/kilo, donnés simplement trois jours avant la saillie ou durant la gestation et la lactation, n'influençaient ni la fécondité, ni la gestation mais perturbaient la lactation à en juger par le retard de croissance des jeunes rats. L'action s'exerçait sur la prise alimentaire des femelles qui diminuait, comme nous l'avons d'ailleurs toujours observé au cours de nos expériences.

Ces résultats sont à confronter avec certains faits avant de se poser quelques questions.

Le métabolisme du DES et son cycle entérohépatique paraissent connus. HUBER et coll. (1972), travaillant sur des moutons, trouvent que la moyenne de rétention du DES marqué au 14 C au niveau du foie est de 76,1 p. 100. 38,5 p. 100 de la radio-activité demeurant dans l'organe s'y trouve sous forme de

DES libre et 65,5 p. 100 sous forme glycuconjuguée. La perfusion de l'organe montre une libération continue de l'activité initiale retenue. La muqueuse du rumen et celle de l'intestin peuvent aussi former et transporter le glycuconjugué qui subirait également une hydrolyse dans les tissus. Un implant de 12 mg de DES libérerait chaque jour 56 à 74 µg du produit dont 39 à 52 µg seraient répartis hors du foie. Il faudrait donc, dans ces conditions, entre 214 et 162 jours pour que l'implant soit totalement utilisé. Ceci semble long mais tout dépend de la nature du véhicule employé dans la préparation de l'implant et du cycle entérohépatique. Selon ASCHBACHER (1972), la plus grande partie du DES marqué au 14 C et donné « per os » se retrouve dans les fèces. Nous avons pu le constater nous-même avec du DES tritié* en collaboration avec BORIES et VALETTE. ASCHBACHER ne trouve pas de DES dans l'air expiré et les échantillons de divers tissus et organes prélevés sur les trois moutons, 7 jours après l'ingestion du DES, ne renferment pas de teneurs mesurables en 14 C à l'exception des surrénales.

A notre avis, il doit exister des différences entre le comportement du DES donné « per os » et celui du DES administré en implant ou en injection. Ceci n'enlève rien à sa nocivité directe ou indirecte mais, à propos de cette nocivité indirecte, il faut souligner que selon GLASCOCK et SMITH (1970), travaillant sur des boucs et des brebis avec de l'Hexoestrol, la radio-activité liée aux protéines et non extractible serait élevée. Pour ces auteurs, les oestrogènes subiraient des transformations plus importantes chez les femelles et chez les ruminants. Ceci pourrait expliquer les influences néfastes de la viande de veaux implantés au DES.

Comment ces influences s'exerceraient-elles ?

Dès 1971, CHANG MIN CHUEH et coll. montrent que, si l'implantation à la lapine d'Ethynylœstradiol (9,5 ou 2 mg) ou de DES (0,5 mg), n'influence pas le

(*) Résultats non publiés.

développement de l'embryon, 2 mg de DES empêchent ce développement. Des rats mâles recevant à l'âge de 1 jour 1 mg de DES montrent, trois mois plus tard, selon MIETKIEWSKI et coll. (1970), des modifications morphologiques des neurocytes des noyaux de l'hypothalamus ainsi qu'une augmentation des cellules du lobe antérieur de l'hypophyse. Les rats traités à la Testostérone, 3 mois après avoir reçu le DES, avec des doses de 3 mg/jour pendant 2 mois 1/2, montrent des aspects histologiques et des réactions histo-chimiques normaux à la fin de ce traitement. On a d'ailleurs pu montrer, qu'à la suite du traitement de rats mâles avec le DES, le taux de Testostérone plasmatique s'abaisse et celui de prolactine s'élève. Il en est de même avec le meso-dihydrobutylstilbœstrol ou le 17β (Estradiol. Le DL. dihydrobutylstilbœstrol demeure sans action. Ces observations de DANUTRA et coll. (1973) confirment, d'une certaine manière, celles de MAYER (1972) qui, chez le rat, note, sous l'influence du DES, une involution des testicules fixés à l'intérieur du péritoine. La Testostérone répare les dommages dus à l'œstrogène sans pour autant modifier ceux déterminés par l'action de la chaleur intra-abdominale. Le Stilbœstrol induit également l'involution des testicules fixés sur la peau abdominale ou celle du scrotum.

Ainsi, directement, à des doses qui ne sont pas considérables, ou indirectement, le DES présente une série d'inconvénients que n'ont pas, indirectement, en toxicité de relais, les mélanges d'hormones naturelles (Estradiol - Progesterone et Estradiol - Testostérone. Dans le cas de ces mélanges il n'y a pas de résidus ou leurs taux sont insignifiants dans les viandes de veaux implantés 50 jours avant l'abattage (FERRANDO et coll. 1973). Il existe cependant des écarts dans l'estimation de ces résidus selon les différentes méthodes employées. Il apparaît également que peu d'implants sont retrouvés au moment de l'abattage. Nous n'en avons, en effet, découvert que sur 4 veaux parmi les 39 traités 50, 60 ou 70 jours avant l'abattage. Deux de ces implants récupérés ne renfermaient d'ailleurs plus trace d'hormone. En ce qui concerne la Trienbolone et le Zéranol (DAVID et coll. 1973), les résidus sont faibles sinon inexistantes mais ces résidus ont été évalués par des méthodes chimiques et/ou biologiques sans que jamais n'ait été entreprise une étude de la toxicité de relais.

Dans le cas du Zéranol, on observe sur les animaux implantés des modifications, notamment de la prostate, comparables à celles observées chez les sujets traités avec des substances œstrogènes, c'est la raison pour laquelle nous estimons que des études de toxicité de relais seraient souhaitables.

Ces divers faits relatés, on doit admettre, qu'étant donné l'existence de certaines contradictions et obscurités au sujet du DES, il a été sage de supprimer son usage. On peut d'ailleurs se poser un certain nombre de questions sur le retard mis à le faire quand on constate ses actions directes, même à doses relativement faibles, sur l'animal de laboratoire. Pourquoi son emploi a-t-il été maintenu si longtemps et sa suppression décidée, dans certains pays, en s'appuyant sur une action cancérigène observée chez la femme plutôt que ses effets sur la sphère génitale ? Bien des produits, présentant directement sur l'animal de laboratoire de moindres influences, n'ont jamais été autorisés. L'examen de la toxicité de relais n'a fait que confirmer les observations directement effectuées tout en soulevant une série de problèmes, pour l'instant difficiles à interpréter et délicats à résoudre, même en utilisant les méthodes les plus sensibles.

Nous avons également toujours pensé que la clause DELANNEY, interprétée de façon trop étroite, obnu-

bile certains esprits. Ils ne songent qu'au seul cancer et négligent des faits d'apparence plus banale mais ayant des conséquences aussi graves sur d'autres plans.

Quelles positions adopter pour utiliser les anabolisants dans la pratique ?

Nous estimons, quant à nous, nécessaire de ne les utiliser que sous contrôle vétérinaire. Telle était déjà, en 1967, l'opinion de KARG. WILLEMART (1973) a bien étudié la question. Nous nous rangeons à ses conclusions tout en estimant que TOUS les anabolisants devraient d'abord être soigneusement expérimentés mais, même une fois admis à être utilisés, il serait souhaitable de les inscrire au tableau. Aucun d'entre eux ne devrait, pour l'instant, être utilisé librement. Telle sont, à notre avis, les règles dont il convient que les pouvoirs publics s'inspirent en tous pays et spécialement dans des pays comme ceux du Continent Africain où de mauvaises habitudes n'ont pas encore été prises.

III. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES

L'élevage s'industrialise en Europe et en Amérique du Nord. Cette industrialisation implique l'apparition de nouvelles structures et l'utilisation de nouvelles méthodes. Tout ceci nécessite des organisations complexes et, en particulier, un changement dans l'inspection des produits d'origine animale qui en même temps que morphologique et bactériologique devra être de plus en plus chimique. Ici réside déjà une première difficulté.

Il en est une autre pour les pays d'Afrique.

Qu'ils se gardent de tomber dans le mythe du produit miracle et de l'additif susceptible de pallier toutes les carences. Rien ne sert d'employer de telles substances quand un minimum de couverture des besoins et de respect de l'équilibre alimentaire n'est pas assuré. C'est le premier but auquel il convient de parvenir mais il faut l'atteindre sans pousser trop loin le perfectionnisme. La tentation de beaucoup de chercheurs et d'éleveurs d'Europe et d'Amérique fut, et demeure, la recherche de cette perfection. La productivité, avons-nous dit avec SCHALLER, n'est pas la rentabilité.

Avec des rations présentant des déséquilibres non excessifs, notamment au niveau de la couverture du besoin protéique, les additifs et, en ce qui nous concerne ici, les anabolisants, peuvent permettre d'obtenir de meilleurs résultats tout en économisant des quantités non négligeables de protéines. Encore faut-il assurer un minimum de couverture des autres besoins. Au niveau de la perfection, la marge de gain obtenue grâce à ces diverses substances, dont les anabolisants font partie, demeure incertaine. Le coût du produit s'ajoute à celui de la recherche d'un parfait équilibre alimentaire. On s'efforcera de juger la situation avec bon sens. On recherchera peut-être beaucoup plus un équilibre économique qu'un équilibre alimentaire. L'anabolisant sera utilisé pour atteindre cet équilibre économique malgré une certaine relativité de l'équilibre alimentaire. Cependant on ne devra pas employer n'importe quel anabolisant. Ceux-ci doivent, tout en étant efficaces, ne compromettre ni la qualité des viandes, ni la santé des consommateurs. Quelques-uns d'entre eux semblent remplir ces conditions mais seuls les vétérinaires devront les utiliser.

Il convient, en effet, dès à présent, de songer à cette qualité et à la protection de cette santé. Dans ces pays d'Afrique, célèbres par leurs sorciers, on ne

substituera pas, sous un prétexte de modernisme, de nouvelles pratiques critiquables à d'autres qui paraissent parfois curieuses quand on les juge superficiellement.

La législation des Etats africains doit dès maintenant tenir compte de ces nouvelles techniques. Les structures de ces Etats permettront, sans doute, de

résoudre certains problèmes plus facilement que nous pouvons le faire.

Le bon sens est une qualité essentielle des éleveurs. Qu'ils ne l'oublient pas. En zootechnie, les voies d'apparence plus faciles se révèlent souvent pleines d'embûches, de difficultés et, finalement, de déboires.

BIBLIOGRAPHIE

1. ASCHBACHER (P.-W.), *J. Anim. Sci.*, 1972, **35**, 1031.
2. BAKER (F.-H.), ARTHAUD (V.-H.), *J. Anim. Sci.*, 1972, **35**, 752.
3. BEESON (W.-M.), ANDREWS (M.-S.), PERRY (T.-W.), *J. Anim. Sci.*, 1956, **15**, 679.
4. BOGDANOFF (M.), KASNEDELTCHEFF (M.), *Rec. Méd. Vét.*, 1972, **148**, 577.
5. BORGER (M.-L.), WILSON (L.-L.), SINK (J.-D.), ZIEGLER (J.-H.), DAVIS (J.-L.), *J. Anim. Sci.*, 1973, **36**, 706.
6. BRADLEY (N.-W.), BOLING (J.-A.), LUDWICK (R.-L.), *J. Anim. Sci.*, 1972, **34**, 497.
7. BROWNING (C.-B.), PARRISH (D.-B.), FOUNTAINE (F.-C.), *J. Nut.*, 1958, **66**, 310.
8. BRUEGGEMANN (J.), TIEWS (J.), GROPP (J.), BOEHNCKE (E.), *Wien. Tierarztl. Monatsschr.*, 1973, **60**, 92.
9. BURROUGHS (W.), CULBERTSON (E.), CHENG (W.-H.) - HALE, HOMEYER P., *J. Anim. Sci.*, 1955, **14**, 1015.
10. BUTENANDT (A.), JACOBI (H.), *Hoppe Seyler Z.*, 1933, **218**, 104.
11. CANTINI (G.), CERUTISCURTI (J.), FIUSSELLO (N.), *Folia Vet. Latina*, 1973, **3**, 203.
12. CEDARD (Lise), Les œstrogènes naturels. Biosynthèse et métabolisme. 1 vol. Masson édit. Paris, 1965. 203 pages.
13. CHANG MIN CHUEH, CASAS (J.-H.), HUNT (D.-M.), *Fert. Steril.*, 1971, **22**, 388.
14. DANUTRA (V.), HARPER (M.-E.), BOYNS (A.-R.), COLE (E.-N.), BROWNSEY (B.-G.), GRIFFITHS (K.), *J. Endocrinol.*, 1973, **57**, 207.
15. DAVID (C.), GRANDADAM (A.), PUPIN (F.), SZUMOWSKI (P.), THERET (M.), VAISSAIRE (J.), VUILLAUME (R.), WYERS (M.), *Rec. Méd. Vét.*, 1973, **149**, 503.
16. DAVIS (J.-L.), GARRIGUS (V.-S.), *J. Anim. Sci.*, 1971, **32**, 107.
17. FERRANDO (R.), Les bases de l'alimentation; Vigot Frères, Edit. (2^e édit.) 1964. 1 vol. 388 pages.
18. FERRANDO (R.), *C.R. Acad. Sci.*, (Série D), 1971, **273**, 1224.
19. FERRANDO (R.), Proceed. international meeting on use of oestrogens in cattle Breeding. Alfort Ecole Nale Vét. Lab. Nut. Alim.; publ. 1973, 79 pages.
20. FERRANDO (R.), BOIVIN (R.), *C.R. Acad. Sci.*, (Série D), 1972, **274**, 251.
21. FERRANDO (R.), TRUHAUT (R.), *C.R. Acad. Sci.*, (Série D), 1972, **275**, 279.
22. FERRANDO (R.), GUILLEUX (M.M.), GUERILLOT-VINET (A.), *Nature (London)*, 1961, **192**, 1205.
24. FERRANDO (R.), MILC HENRY (N.), VALETTE (J.-P.), PARODI (H.), *C.R. Acad. Sci.*, (Série D), 1972, **274**, 2240.
25. FERRANDO (R.), VALETTE (J.-P.), BOIVIN (R.), PARODI (H.), sous presse (1973) dans *C.R. Acad. Sci.*, (Série D).
26. GAVRISHCHUK (V.-I.), KALININA (K.-N.), d'après *Chemical Abstr.*, 1973, **78** 143904.
27. GLASCOCK (R.-F.), SMITH (R.-W.), *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1970, **10**, 343.
28. GLEY (P.), MENTZER (Ch.), *C.R. Soc. Biol.*, 1945, **139**, 1055.
29. GOODRICH (R.-D.), MEISNE (J.-C.), KOLARI (O.-E.), HARVEY (A.-L.), AUNAN (W.-J.), HANSON (L.-E.), Stilboestrol studies with beef cattle. Univ. Minnesota. Agr. Exp. Station, 1967, Bull. n° 486.
30. GRANDADAM (J.-A.), SHEID (J.-P.), DREUX (H.), *Rec. Méd. Vét.*, 1973, **149**, 793.
31. GRANDADAM (J.-A.), SHEID (J.-P.), DREUX (H.), BRUERRE (D.), *Rec. Méd. Vét.*, 1972, **148**, 1137.
32. GREBING (S.-E.), HUTCHESON (D.-P.), PRESTON (R.-L.), *J. Anim. Sci.*, 1970, **31**, 763.
33. HUBER (I.-L.), *Can. J. Physiol. pharmacol.*, 1970, **48**, 573.
34. HUBER (T.-L.), HORN (G.-W.), BEADLE (R.-E.), *J. Anim. Sci.*, 1972, **34**, 786.
35. KARG (H.), *Tierärz. Wochenschrift*, 1962, **75**, 124.
36. KARG (H.), *Economie Méd. Anim.*, 1962, **5**, 337.
37. KARG (H.), *Der Tierzüchter*, 1964, **21**, 121.
38. KARG (H.), *Archiv. Lebensmittelhyg.*, 1964, **6** et **7**, 1.
39. KARG (H.), Symposium international, Salzburg, 1967.
40. KARG (H.), Oestrogens and public Hygiene: The problems of control by special considerations of own experiments. - Proceed. International meeting on use of oestrogens in cattle breeding. Alfort Ecole Nale Vét. Lab. Nut. Alim. publ., 1973, pp. 37-47.
41. KISEL (I.-V.), *Sb. Rab. Leningrad Vet. Inst.*, 1971, n° 32, 224.
42. KLAASSEN (C.-D.), *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 1973, **24**, 142.
43. KROES (R.), BERKVEN (J.-M.), LOENDERSLOOT (H.-J.), RUITENBERG (E.-J.), *Zentralbl. Veterinaarmed. Reihe A.*, 1971, **18**, 717.
44. LAZAR (G.), *Endocrinol.*, 1973, **61**, 152.
45. LOOSE (L.D.), BREITENBACH (R.P.), BARRETT (J.-T.), *Compar. Biochem. Physiol.*, 1973, **45**, 587.
46. MATSUSHIMA (A.), CLAUTON (R.), 5^e Congrès Intern. Nut., Washington, 1960, Res. 121.
47. MAYER (G.), *Ann. Endocrinol.*, 1972, **33**, 107.
48. MIETKIEWSKI (K.), MISKOWIAK (B.), LIMANOWSKI (A.), Osrodokova Koutr. Przasadki Mater. Kouf., 1970, 24-26 dans *Chem. Abstr.*, 1972, **76**, 149.313.
49. MIROCHA (C.-J.), CHRISTENSEN (C.-M.), NELSON (G.-H.), *Appl. Microbiol.*, 1969, **17**, 482.
50. MOERMAN (P.-C.), Water binding capacity of the musculus psoas minor from calves treated with anabolics. - Proceed. International meeting on use of oestrogens in cattle breeding. Alfort Ecole Nale Vét. Labo Nut. Alim. publ., 1973, p. 30.
51. MOHAN GREESH, SAXENA (S.-K.), *Res. J.*, 1972, **6**, 95.
52. Nal. Acad. Sci. - Nal. Res. Council. - Hormonal relationships and applications in the production of meats, milk and eggs, 1966, *Washington D.C.*, Publ., n° 1415.
53. PADUCHÉVA (L.-L.), *Zhivotnovodstvo*, 1972, **2**, 20.
54. POKROVSKII (A.-A.), NESTERIN (M.F.), VAVILINA (G.-P.), RYAZANTSEVA (E.-E.), SOLOV'ÉVA (L.-Ya.), *Vestn. Akad. Nauk. SSSR*, 1972, **27**, 3.
55. POTTIE (G.), *Wlaams Diergen. Tieljschrift.*, 1972, **132**, 401.
57. RALSTON (A.-T.), TAYLOR (N.-O.), DAVIDSON (T.-P.), Effect of DES on growth and carcass quality of beef cattle, *Oregon Agr. Exp. Station*, 1969, Bull. Techn. n° 110.
58. SHARAF (A.), GOMAA (N.), *Qual. Plant. Mater. Veg.*, 1971, **20**, 279.
59. SINHA (D.), DAO (Th.), Estrogen target tissues neoplasia, *Proc. Workshop*, 1970 (Publ. 1972), 307-316.

60. STANDARA (S.), CHURY (J.), *Acta Vet.* (Brno), 1973, **41**, 251.
61. TIEWS (J.), GROPP (J.), BOEHNCKE (E.), Studies on the effect of an anabolic agent (oestradiolbenzoate-Trienbolone) on N-retention in fattening calves. in Proceed internal. meeting on use of oestrogens in cattle breeding. *Alfort Ecole Natl. vét. Lab. Nut. Alim. publ.*, 1973, 7-11.
62. VOGT (K.), WALDSCHMIDT (M.), KARG (H.), *Berl. Münchn. Wschr.*, 1970, **83**, 457.
63. VAN DER WAL (P.), BERENDE (P.-L.-M.), note à 65th. *An. Meeting Amer. Soc. Anim. Sci.*, Lincoln, Nebraska, 31 July 1973.
64. VAN DER WAL (P.), Van WEERDEN (E.-J.), note à 65th. *An. Meeting Amer. Soc. Anim. Sci.*, Lincoln, Nebraska, 31 July 1973.
65. VAN DER WAL (P.), Van WEERDEN (E.-J.), BERENDE (P.-L.-M.), Van HELLEMOND (K.-K.), The influence of anabolic on performance and N-retention of veal calves. in Proceed Internal. meeting on use of oestrogens in cattle breeding. *Alfort Ecole vét. Lab. Nut. Alim. publ.*, 1973, 13-25.
66. WARR (G.-W.), SLJIVIC (V.-S.), *Brit. J. Exp. pathol.*, 1973, **54**, 56-68 et 69-78.
67. WILLEMART (J.-P.), *Bull. Soc. vét. Pratique*, 1973, **57**, 267.
68. WILLIAMS (R.-T.), The fate of phenolic compounds in the body, dans *The pharmacology of plant phenolics Academic Press.*, London, 1959, p. 13.
69. WILLWOCK (J.), *Tieraerztl. Umsch.*, 1972, **27**, 343-344 et 348.
70. X..., Le cancer qui venait des oestrogènes, *Méd. Mondiale*, 1971, n° 90-117.
71. X..., Oestrogènes chez la mère, cancer chez l'enfant, *Instant. méd.*, 1972, **23**, 226.
- (Cf. à ce sujet HERBST (A.-L.), KURMAN (R.-J.), SCULLY (R.-E.), POSKANZER (D.-G.), *New Eng. J. Med.*, 1972, **287**, 1259 et HUSS (K.-S.), *J.A.M.A.*, 1971, **218**, 1564.

RESULTATS D'UN ESSAI DU TRIENBOLONE ACETATE

H. SERRES

RESUME

Des lots équivalents et nourris de façon identique ont subi ou non un implant de Trienbolone acétate pendant leur embouche. Après 100 jours, on constate que le traitement réduit nettement les indices de consommation. Les carcasses sont nettement moins grasses et l'économie de l'embouche est améliorée.

SUMMARY

Results of a trial with Trienbolone acetate

Equivalent lots of cattle, fed in the same way, underwent or not an implant of Trienbolone acetate during their fattening. After 100 days, one notices that treatment clearly reduces the consumption indices. Carcasses have clearly less fat and economic of fattening are improved.

L'emploi des anabolisants a connu au cours de ces dernières années une vogue certaine. Cependant, les répercussions qu'ils peuvent avoir sur la santé humaine ont conduit à limiter leur emploi et à établir des discriminations entre eux.

Certains anabolisants peuvent jouer un rôle dans l'accroissement de la transformation des aliments. D'autres ont pour action de retarder les dépôts de graisse.

Nous avons réalisé un essai avec un Trienbolone acétate, qui, selon le fabricant, ne serait pas un stéroïde. En Europe, ce produit qui s'utilise en implants sous-cutanés est destiné à la remise en état des vaches réformées par une embouche dite « en 100 jours » en évitant un engraissement excessif.

Nous avons pensé que des bœufs âgés pouvaient bénéficier d'un tel traitement.

Après un mois de nourriture en parc à base d'issues de riz, un implant est fait à chaque animal sous la peau, en arrière de l'oreille.

Au tableau ci-joint, on trouvera comparés les résultats

obtenus avec des bœufs traités de la même manière dans une expérimentation où ont joué deux facteurs : l'un alimentaire, l'autre étant celui de l'anabolisant.

On remarque que dans chaque type de complémentation alimentaire, les gains, croix quotidiens moyens, poids de carcasses sont supérieurs pour les animaux ayant reçu l'anabolisant. Par contre, pour ces mêmes animaux l'indice de consommation est plus bas et l'indice de gras plus faible, ce qui indique un engraissement moins excessif des carcasses.

L'amélioration très sensible de l'indice de consommation est particulièrement importante pour l'économie de l'embouche.

L'activité antistéatogène du Trienbolone acétate se trouve confirmée par cet essai sur des zébus mâles castrés. On peut donc retirer de son emploi un bénéfice, car en retardant les dépôts de graisse, on peut prolonger avec un bon rendement de l'énergie alimentaire, la durée de l'embouche et ainsi accroître le poids des carcasses.

7 ans et demi	100 jours	sans anabolisant	anabolisant
Vitamines 0 Oligoéléments 0 (10 animaux)	Gain (kg)	66,3	71,3
	C.Q.M. (g)	663	713
	I.C. U.F./kg	8,2	8,52
	P.C. (kg)	202,8	208,4
	I.G.	2,2	1,7
	I.V.	1,63	1,70
Vitamines + Oligoéléments 0 (10 animaux)	Gain (kg)	74,2	75,5
	C.Q.M. (g)	742	755
	I.C. U.F./kg	8,92	7,82
	P.C. (kg)	208	208,6
	I.G.	1,5	1,7
	I.V.	1,72	1,73
Vitamines + Oligoéléments + (10 animaux)	Gain (kg)	64,8	74,5
	C.Q.M. (g)	648	748
	I.C. U.F./kg	9,39	8,01
	P.C. (kg)	199,2	205,1
	I.G.	1,7	1,7
	I.V.	1,64	1,70

C.Q.M. = croît quotidien moyen I.C. = indice de consommation
P.C. = poids de la carcasse I.G. = indice de gras
I.V. = indice de viande

INFLUENCE DE LA TUBERCULOSE SUR L'EMBOUCHE INTENSIVE DES ZEBUS MALGACHES

J. BLANCOU *

RESUME

La tuberculose a statistiquement un effet défavorable sur l'embouche bovine. Les lésions viscérales seules ont un effet important. Parmi ces dernières, les lésions abdominales ont une incidence plus forte que les lésions thoraciques.

SUMMARY

Influence of tuberculosis on intensive fattening of malagasy zebus
Tuberculosis has statistically a negative influence on livestock fattening. Visceral lesions alone have an important effect. Amongst these abdominal lesions have a stronger incidence than thoracic lesions.

La tuberculose bovine est malheureusement très répandue dans les troupeaux malgaches. On note souvent jusqu'à 40 p. 100 de réactions positives à la tuberculine.

Cependant, dans les conditions de l'élevage extensif, la tuberculose est rarement évolutive sauf sur les animaux très âgés. Elle se localise à des groupes de ganglions où elle sommeille, sans nuire à l'état général de l'animal.

Lorsque le bœuf est mis en parc, les conditions d'environnement changent brutalement, la cohabitation devient étroite, les surinfections mutuelles fréquentes.

On voit dès lors apparaître des cas de tuberculose évolutive. Ils sont d'ailleurs plus nombreux et plus graves sur les animaux qui ne réagissaient pas précédemment à la tuberculine. Au moment de la mise en lots, un gros problème est posé par les bœufs tuberculeux anergiques, indécélabes par tuberculination. Ils sont d'ailleurs plus dangereux pour leurs congénères indemnes non prémunis que pour les réagissants qui ont déjà une prémunition. Cela fait qu'il n'est pas possible, en pratique, de tenir compte de la réaction tuberculinique pour le choix des animaux à mettre en embouche. Il y a donc obligatoirement une incidence de la tuberculose dans les conditions d'embouche à Madagascar.

A l'abattage, les lésions de tuberculose ont été minutieusement recherchées sur 206 animaux. Au tableau 1, on remarque tout de suite la fréquence des lésions. On les a d'abord classées en viscérales, plus ou moins étendues et en ganglionnaires, qui sont toujours très limitées.

Un parallèle est établi entre ces lésions et les gains de poids.

On constate que les animaux porteurs de lésions limitées aux ganglions ont des gains peu différents de ceux des animaux indemnes. La différence observée n'est pas statistiquement significative. Ces bœufs peuvent donc être efficacement engraisés.

Par contre, les porteurs de lésions viscérales ont des gains plus faibles et cela significativement selon le calcul statistique. Il y a donc un « manque à gagner » important en raison de la tuberculose, auquel il faut ajouter la valeur des viandes saisies. Elles sont demeurées très limitées.

Les animaux à lésions viscérales sont au tableau 2, divisés selon que les lésions sont thoraciques ou abdominales. On constate que les lésions intestinales sont beaucoup plus préjudiciables à la croissance que les lésions thoraciques. Cela peut paraître normal puisque les animaux en parc ont moins besoin d'un appareil respiratoire intact que d'un tube digestif efficace. Mais c'est peut-être là une explication simpliste.

(*) Et collaborateurs : Y. CHENEAU et H. SERRES.

1

	Absence de lésions	Lésions viscérales	Lésions ganglionnaires
Nombre	71	57	75
Gain de poids (moyenne en kg)	64,2	56,5 *	61,1
Erreur standard	2,34	2,93	2,37

* différence significative

2

	Absence de lésions	Lésions thoraciques	Lésions abdominales
Nombre	71	46	11
Gain de poids (moyenne en kg)	64,2	58,2	49,2 *

* différence significative

Discussions

Dr RAUN

Je félicite le professeur FERRANDO.

1° A propos des essais décrits sur une interférence avec le processus de reproduction, y a-t-il eu interférence avec des doses peu élevées ou lorsqu'il y a un implant ?

2° Il existe des dépôts de résidus dans certains tissus, mais il n'est pas possible de les mettre en évidence dans les muscles. Or c'est ceux-ci que l'homme consomme.

Pr FERRANDO

Des rats et des souris ont été nourris avec de la viande et du foie de veau implanté avec du Diéthyl stilboestrol (DES) (20 mg) au moment de la mise en élevage. La partie implantée est enlevée. Les viandes de l'avant sont lyophilisées. On trouve dans la viande des résidus de DES, pas dans le foie, mais les foies ont provoqué la stérilisation des femelles et une action sur les mâles.

Autre expérience : on utilise des doses croissantes de DES. On observe la stérilisation à partir de 120 mg.

Y a-t-il une action du DES sur les protéines ? Le DES a été interdit notamment aux U.S.A., mais pour d'autres raisons.

Dr SERRES

A-t-on observé une toxicité du Trienbolone acétate ?

Pr FERRANDO

Il ne semble pas provoquer d'accidents directs mais il n'y a pas d'expériences sur les effets indirects, celles-ci seraient fortement souhaitées. Chez les animaux adultes, l'acétate de Trienbolone semble agir beaucoup plus que chez les veaux. Dans l'expérience qui a été rapportée, vitamines et oligo-éléments semblent renforcer l'action, ce qui pourrait expliquer son rôle au niveau des inducteurs enzymatiques.

Dr SERRES

Le Trienbolone a été choisi par analogie car il est utilisé en Europe pour les vaches de réforme.

Les bœufs traités sont castrés, donc asexués comme les vieilles vaches stériles. Le protocole expérimental permettrait de tester les interactions statistiquement, mais ces tests n'étaient pas significatifs. Il semble qu'ils pourraient le devenir avec plus d'animaux ou avec des lots d'animaux plus homogènes.

Pr FERRANDO

Autrefois on utilisait l'anabolisme gravidique pour engraisser les vieilles vaches et cela donnait d'excellents résultats.

Dr ENGUELEGUELE

Questions à M. SERRES :

1° Y a-t-il une législation vétérinaire à Madagascar sur l'utilisation des anabolisants ?

2° Quelle a été l'utilisation des viandes traitées au Trienbolone ?

Dr SERRES

1° Il existe une législation sur l'alimentation du bétail qui date de plus de 10 ans. Elle n'envisage pas le problème des anabolisants.

2° Les viandes issues de l'expérience ont été vendues dans le commerce ; elles ont été bien accueillies par le public.

Pr FERRANDO

Ce qui est dangereux, c'est une consommation constante. De toute manière, une législation est fortement souhaitée. Si un jour l'Afrique est exportatrice de viandes, il faudrait s'inspirer des directives de Bruxelles.

Dr BRANCKAERT

Incidence de la nocardiose : nous avons observé des animaux suspects de tuberculose mais atteints de farcins, ce qui expliquerait la tuberculination négative.

Dr SERRES

Il n'y a pas de farcin à Madagascar. L'anergie est un phénomène très bien connu. Pour dépister les anergiques, il vaut mieux pratiquer un examen clinique : faire courir les animaux, rechercher ceux qui toussent ou s'essoufflent anormalement.

M. BLANCOU étudie la réaction sérologique (précipitation) qui complèterait la tuberculination.

Sur la tuberculination à lecture rapide, on fait actuellement des recherches mais elles ne sont pas terminées.

Pr LADRAT

Question à M. SERRES.

La tuberculose ganglionnaire n'est pas toujours compatible avec un bon engraissement. A l'époque, récente, où la tuberculose était fréquente en France, des bœufs ont été primés dans les concours et ensuite saisis pour tuberculose.

Dr SERRES

Dans quelques cas, à son début, la tuberculose peut être favorable à l'engraissement mais dans l'ensemble, son action sur l'embonpoint est négative, de façon absolument certaine.

Dr TRAORE

Question au Dr SERRES.

Au cours d'investigations, on procède à des tests de tuberculination avant la mise en embouche. Aux abattages de contrôle sur les réagissants, on a souvent constaté l'absence de tuberculose mais on a trouvé des douves.

Dr SERRES

Il peut y avoir des défaillances de la tuberculination mais il faut chercher beaucoup car la lésion peut être très discrète, cachée dans un ganglion, avant de conclure à une défaillance. Chez le zébu malgache, il n'y a souvent qu'une seule lésion du préscapulaire. Des recherches anatomiques expliqueraient peut-être le phénomène.

En ce qui concerne la fasciolose, il ne semble pas

y avoir d'action de la fasciolose sur les réactions à la tuberculine.

Pr FERNEY

Lorsqu'on abat un bovin réagissant, avant de conclure à une défaillance de la tuberculine, il faut tout passer en revue. Souvent de toutes petites lésions des rétropharyngiens sont les seules.

Conclusion de M. le Pr FERRANDO

Il serait souhaitable qu'une législation soit élaborée au sujet des anabolisants.

Qu'il s'agisse de microbes ou de résidus, l'homme est beaucoup plus tolérant physiologiquement que de l'esprit. Il faut éviter que la presse ne s'empare de certaines observations scientifiques et n'effraie l'opinion publique en lui donnant une interprétation abusive ou erronée.

THEME VI

Amélioration des carcasses par l'embouche

sous la présidence du **Docteur VALENZA**, Vétérinaire, I.E.M.V.T.

AMELIORATION DES CARCASSES PAR L'EMBOUCHE

J. VALENZA

RESUME

Le poids moyen des carcasses dans les abattoirs d'Afrique est très faible. La qualité des carcasses est définie par leur poids, l'indice de muscle, l'indice de gras et l'indice de viande. Les bœufs âgés engraisés, d'un poids vif de 400 kg donnent des carcasses lourdes de 220 kg. L'indice de gras, seul, est nettement augmenté. Les bœufs de 3 à 5 ans engraisés, d'un poids vif de 350 kg donnent des carcasses de 180 à 200 kg. L'indice de muscle est augmenté. Pour tous les bœufs, l'embouche accroît le poids de carcasse de 20 à 25 p. 100. Avec des taureaux, le poids des carcasses augmente dans des proportions encore plus fortes et les trois indices sont améliorés.

SUMMARY

Carcass improvement by fattening

The mean carcasses weights are very light in African slaughters. Carcass quality is defined by its weight, muscle index, fat index and meat index. Fattened old steers have a live weight of 400 kg yielding carcasses of 220 kg. The fat index only increase strongly. Live weight of fattened steers of 3-5 years old is approximately 350 kg with carcasses of 180 to 200 kg. The meat index increase. All steers carcasses weights increase from 20 to 25 per cent after fattening. With bulls of 4-5 years old, the carcasses weights increase much more and also the three indexes.

Parmi les moyens susceptibles de remédier au déficit de viande en Afrique et Madagascar, l'embouche est celui qui pourrait certainement apporter une solution rapide, et plus particulièrement l'embouche courte ou intensive. En effet, cette technique permet de relever le poids moyen des carcasses qui a tendance à diminuer un peu partout en Afrique par suite de l'abattage d'animaux de plus en plus jeunes; elle permet parallèlement d'augmenter la production de viande par tête de bovin entretenu estimée à 15 kg pour les zébus et 10 pour les taurins au maximum.

A N'Djamena (Tchad), ce poids est tombé de 175 kg en 1968 à 161 kg en 1971; à Niamey (Niger) pour les mêmes années, il est respectivement de 136 et 121 kg.

Au Sénégal, où l'on dispose de données récentes, le poids moyen des carcasses est passé de 154 kg entre 1966 et 1970/71 à 150 kg en 1971/72, 137 en 1972/73.

Mais le jeune âge des animaux abattus n'est pas seul responsable de cette chute de poids; les conditions alimentaires défavorables depuis 2 ans par suite de saisons des pluies déficitaires n'assurant pas un renouvellement normal des pâturages, le sont en partie.

Au cours des précédentes séances, ont été indiqués, commentés et discutés, les résultats des différents essais d'embouche réalisés en Afrique francophone et Madagascar, concernant plus particulièrement les croissances et indices de consommation selon les races, types d'animaux et aliments.

Il est indispensable d'analyser maintenant les obser-

vations faites au niveau des carcasses et les modifications apportées par rapport aux carcasses dites traditionnelles.

Il est certain que ces modifications seront différentes selon les races et les types d'animaux; un zébu peul ou foubé n'aura pas les mêmes réactions qu'un croisé foubé x Brahman ou Malgache x Brahman; un mâle entier se comportera différemment d'un mâle castré, de même un jeune d'un animal âgé. En effet, production de muscle et de gras, répartition du gras varient selon ces facteurs et la conformation intervient sur les différents critères de jugement des carcasses.

Aussi, cette analyse des modifications, sans chercher à entrer dans les détails, ne concernera que celles intéressant les animaux appartenant aux catégories suivantes: bœufs âgés, bouvillon 3/5 ans, taureaux 4/5 ans.

Les modifications sont de deux ordres: quantitatives et qualitatives. Dans le premier cas, sont retenus comme critères de jugement: le poids des carcasses chaudes, le rendement commercial (rapport poids carcasse chaude sur poids vif avant le jeûne $\times 100$) et rendement vrai (poids carcasse chaude sur poids vif après le jeûne moins le contenu de panse $\times 100$).

Dans le deuxième cas, trois indices servent de référence:

— l'indice de muscle qui permet d'apprécier l'importance des masses musculaires et est le rapport épaisseur de la cuisse $\times 100$ sur la longueur de la carcasse;

— l'indice de gras qui, indiquant l'état d'engraissement de l'animal, est le rapport du poids du gras de rognon $\times 100$ sur celui de la carcasse froide ;

— l'indice d'état de viande ou de compacité qui est le rapport poids de la carcasse froide sur la longueur de la carcasse en centimètres, lequel est d'autant plus élevé que la carcasse est musclée et grasse ; c'est un peu la synthèse des deux indices précédents.

Enfin dans certains cas, il sera possible d'indiquer le rendement en muscle qui est le pourcentage de la carcasse en masses musculaires, os et graisse représentant des déchets.

Bœufs âgés

Des essais sur cette catégorie d'animaux ont été effectués à Madagascar surtout, en Côte-d'Ivoire sur zébu malien et au Sénégal sur zébu Gobra.

On ne possède malheureusement pas les caractéristiques des carcasses avant embouche pour tous les lots.

Si les poids des carcasses chaudes sont assez variables selon les races et le mode d'alimentation au pâturage, ces animaux ont un rendement commercial compris entre 45 et 50 p. 100 et un rendement vrai dépassant rarement 60 p. 100.

Les différents indices sont également variable ; l'indice de muscle est de l'ordre de 16/17, celui de gras de 0,5 à 1,5 et celui d'état de viande de 1,25 à 1,50.

Après une embouche de 2 à 3 mois, les carcasses sont nettement plus lourdes (50 à 60 kg de plus) et dépassent facilement 200 kg, mais le rendement commercial est relativement peu amélioré : 3 à 4 points, alors que le rendement vrai peut atteindre 65 et 66 p. 100.

L'indice de muscle gagné quelques points (4 à 5) mais dépasse rarement 21/22. L'indice de gras varie selon la durée de l'embouche entre 1,5 et 3. L'indice d'état de viande est très peu augmenté ; chez les zébus purs malgaches ou africains, traduisant une conformation bouchère relativement mauvaise comparée à celle du Charolais par exemple pour lequel cet indice est de l'ordre de 2,8, il atteint 1,8/2,0 alors que chez des métis Brahman, il peut être de 2,3 indiquant déjà une meilleure conformation.

Il faut mentionner séparément le cas des bœufs de fosse malgaches où chaque animal est traité séparément. Les carcasses peuvent atteindre des poids élevés, 275 kg ; le rendement commercial est de l'ordre de 60 p. 100, le rendement vrai de 68 p. 100 et les différents indices respectivement de 22,4 - 2,3 et 2,15.

Bouvillons 3/5 ans

Les observations concernant cette catégorie d'animaux proviennent d'essais réalisés au Cameroun, Côte-d'Ivoire et Madagascar surtout, au Mali et au Sénégal.

La diversité des races se traduit par des résultats assez différents, principalement au niveau des poids des carcasses puisque ceux-ci s'échelonnent entre 100 et 150 kg pour des zébus africains ou malgaches nourris sur le pâturage uniquement donc avant embouche intensive, plus de 200 kg pour des métis zébus locaux \times Brahman ou jersey nourris dans les mêmes conditions. Les mêmes différences se retrouvent au niveau des poids carcasses après embouche, et des gains de poids ; ceux-ci s'échelonnent entre 30 et 70 kg pour des durées sensiblement identiques, 4 mois.

Le rendement commercial est à peu près le même

pour les bœufs âgés et l'amélioration apportée n'est que de 3 à 5 points : 45 à 52 p. 100 avant embouche et 50 à 55 après. Il en est de même pour le rendement vrai.

L'indice de muscle est amélioré après embouche chez les zébus malgaches et peuls sénégalais puisqu'il passe d'une valeur comprise entre 15 et 17 à 19/21. Par contre, pour les zébus maliens et foulbé, il ne varie pratiquement pas, 10 chez les premiers et 13,5 chez les seconds.

L'indice de gras dépasse rarement 1 pour des carcasses d'animaux nourris au pâturage, mais peut atteindre des valeurs très élevées selon la durée de l'embouche ; cas de 4,3 pour des zébus malgaches de 39 mois embouchés pendant 1 an. Il est généralement situé entre 2 et 3, ce qui traduit bien une amélioration qualitative.

Quant à l'indice d'état de viande, il est toujours relativement bas, traduisant bien une conformation bouchère inférieure à celle d'autres races bien connues pour cette qualité. De 1/1,25 il passe, après embouche à 1,40/1,75 pour les races locales et 1,75/2,15 pour les métis brahman. L'amélioration génétique se fait sentir.

Taurillons 3/5 ans

Ce type d'animal est surtout étudié au Sénégal où zébus peul Gobra essentiellement, zébus Maures, taurins N'Dama et métis naturels, zébu \times N'Dama appelé « Djakoré », sont testés.

Les résultats obtenus au niveau des carcasses sont excellents, témoignant de la bonne réponse des taurillons à cette alimentation intensive.

Les poids des carcasses sont évidemment variables avant et après embouche selon l'origine des animaux, la période d'achat et les conditions alimentaires. Pour le zébu Gobra, ce poids moyen passe de 114,2 kg \pm 8,1 à 188,9 \pm 8,6, soit une augmentation de 65,4 p. 100 en 4/5 mois.

Pour les zébus maures, le Djakoré et les N'Dama, les poids passent respectivement de 83 \pm 22,1 - 84 \pm 9,0 - 80 \pm 29 à 181 \pm 25,6 - 185 \pm 31,3 et 150 \pm 3,5 soit une augmentation de 118 - 120 - 87 p. 100 (il y a eu peu d'observations sur ces 3 races, d'où un intervalle de confiance assez grand).

Au niveau des différents rendements et indices, les améliorations sont aussi nettes, comme il apparaît au tableau ci-dessous*.

Les rendements sont augmentés de 6 à 10 points, l'indice de muscle de 3 à 6, l'indice de gras est décuplé et l'indice d'état de viande est souvent double ; mais celui-ci reste généralement bas, inférieur à 2, traduisant toujours une conformation bouchère de ces animaux inférieure à celle de certaines races comme le charolais. Ce défaut peut toutefois être en grande partie atténué puisque des taurillons Gobra nourris rationnellement dès leur naissance et abattus à 30 mois, ont donné les résultats suivants :

- poids carcasses : 351 et 323 kg ;
- rendement commercial : 60,3 et 58,6 ;
- indice d'état de viande : 2,74 et 2,57.

Deux autres de la même série abattus à 40 mois ont donné :

- poids carcasses : 371 et 354 ;
- rendement commercial : 57,4 - 56,2 ;
- indice d'état de viande : 2,78 et 2,64.

Ce défaut n'est donc qu'apparent et consécutif à une alimentation défectueuse durant les premières années de la vie des animaux.

Rendement en muscles

Quelques observations ont été faites dans ce domaine à Madagascar surtout sur zébus locaux et métis Brahman et au Sénégal sur taurillons Gobra « extériorisés » ; mais les renseignements font défaut concernant l'évolution de ces rendements après embouche.

D'une façon générale, le rendement est faible comparé à celui des races de boucherie connues telles le charolais.

Pour des zébus malgaches, il va de 57,2 à 61,9 p.100 selon l'âge et le mode d'alimentation alors que pour des croisés zébus malgaches x Brahman nourris à l'herbe et zébus peuls sénégalais nourris au pâturage + concentré dès leur naissance, il peut atteindre 64,3-64,7, ce qui les classe parmi les races à viande moyenne.

En conséquence, il est permis de conclure que les améliorations apportées par l'embouche au niveau des carcasses de bovins tant sur le plan quantitatif que qualitatif sont réelles et peuvent être importantes. En effet, les poids des carcasses peuvent être accrus de 20-25 p. 100 pour des bouvillons de 4/5 ans à plus de 100 p. 100 pour des taurillons de même âge par rapport à des carcasses provenant de l'élevage

traditionnel. Parallèlement, leur qualité est bien meilleure puisque les différents indices traduisant le développement musculaire et le dépôt de gras s'élevaient avec l'embouche.

Il est donc certain que cette technique pourrait très rapidement satisfaire les besoins en viande croissants de l'Afrique et Madagascar.

Parallèlement, l'amélioration génétique des races locales soit par sélection, soit par croisement, de même que l'application de méthodes rationnelles d'élevages et d'alimentation peuvent également contribuer à combler ce déficit, mais à plus long terme.

Mais quelle que soit la méthode retenue, et l'embouche intensive en particulier, deux problèmes se posent : celui du disponible en produits et sous-produits agricoles et agro-industriels pour faire face à un développement des ateliers d'embouche et à l'amélioration du mode d'élevage et celui du coût de production du kilo de viande supplémentaire.

Ces deux problèmes sont particuliers à chaque pays ou groupe de pays et c'est à leur niveau qu'il conviendrait de les étudier et de les résoudre pour faire face à la demande croissante de viandes et en combler le déficit qui ne peut que croître si aucune mesure n'est prise rapidement.

ROLE DU FACTEUR SAISONNIER DANS L'AMELIORATION DES CARCASSES PAR L'EMBOUCHE BOVINE

H. SERRES

RESUME

Lorsqu'on embouche des animaux en saison sèche, ils grossissent pendant que ceux restés sur les pâturages maigrissent. Le bilan est alors très positif. A l'inverse, en saison des pluies, les animaux laissés en pâturage grossissent aussi. L'embouche en parc se justifie alors plus difficilement.

SUMMARY

Influence of seasonal factors on improvement of carcasses by intensive fattening

When livestock are fattened during the dry season, they gain weight, whilst those left on the range lose weight. The operation is definitely positive. On the contrary, during the rainy season animals left on the range gain weight too.

Expediency of pen-fattening at this period is less certain.

L'amélioration d'une carcasse se mesure par une différence. Le plus souvent cette différence est calculée en comparant les carcasses de deux animaux équivalents, l'un étant abattu avant l'embouche et l'autre après. Ainsi appréhendée la différence apparaît toujours assez importante pour justifier l'activité d'un emboucheur.

En réalité, il faut replacer l'embouche dans le temps et comparer la carcasse d'un animal engraisé, non à celle du congénère avant l'embouche, mais celle du congénère laissé dans les pâturages puis abattu en même temps. Dès lors, on voit apparaître la très grande importance du facteur saison : en période sèche l'animal laissé à l'herbe va maigrir et sa différence avec l'animal embouché s'accroîtra, alors qu'en saison des pluies, il va grossir et gagner à peu de frais presque autant de kilos que son homologue coûteusement alimenté.

Nous avons donc expérimenté sur 4 lots, de 10 animaux, 20 en saison sèche et 20 en saison des pluies. La moitié seulement subissait l'embouche tandis que l'autre moitié était laissée dans un pâturage naturel de l'ouest malgache, de qualité moyenne.

Les résultats sont rassemblés au tableau joint.

On remarque le poids de départ plus élevé des animaux étudiés en saison sèche ; ce qui est normal car ils ont bénéficié des bons pâturages pendant les pluies précédentes. Pour cette même raison les gains bruts seront plus faibles.

Alors que le lot témoin de saison sèche a perdu 12 kg, celui de saison des pluies a gagné 53 kg. La différence entre embouché et témoin est de 81 kg en saison sèche, de 30 seulement pendant les pluies (83 moins 53).

L'amélioration en poids des carcasses est de 60 kg en saison sèche et de 15 kg seulement pendant les pluies. Quant à la qualité des carcasses, elle se révèle plus satisfaisante en saison sèche, avec de meilleurs indices de gras, de viande et de muscle.

On peut ajouter qu'en saison des pluies les animaux en parcs souffrent des orages et de la boue si le sol n'est pas bétonné. Cette dernière peut devenir telle que les parcs doivent être évacués.

Nous avons donc rassemblé en quelques lignes et quelques chiffres un faisceau d'arguments qui montrent l'embouche en parc beaucoup plus faible et surtout beaucoup plus efficace en saison sèche qu'en saison des pluies. Cela va retentir sur la rentabilité de l'opération, puisque la même nourriture donne une amélioration de carcasse quatre fois plus importante dans un cas que dans l'autre.

Nous ajouterons un argument supplémentaire : en fin de saison sèche, le bétail est rare et les cours toujours plus élevés. L'emboucheur de saison sèche y trouvera un profit supplémentaire. C'est l'inverse qui se produit en fin des pluies, où les animaux d'herbe abondent sur le marché.

En région productrice, il est donc certain que les activités d'embouche en parc devraient être ralenties pendant les pluies ; l'embouche sur pâturage naturel ou mieux artificiel avec un complément est incontestablement plus avantageuse. D'où l'intérêt de coupler un ranch et un centre d'embouche, ce qui permet de charger le ranch et d'alléger le centre pendant les pluies, alors qu'on fait l'inverse en saison sèche.

On ne peut conclure de la même façon dans les

régions consommatrices de viande sans pâturages : en toutes saisons, les animaux y parviennent amaigris par les marches forcées. Il faut alors, quelle que soit

la période de l'année, les remettre en état avant l'abattage et le parc d'embouche, à fonctionnement continu, se justifie pleinement.

Caractéristiques	Saison sèche		Saison humide	
	engraissés	non engraisés	engraissés	non engraisés
Poids au départ (kg)	312	312	287	287
Gain (kg)	+ 69	- 12	+ 63,3	+ 53
Poids carcasse (kg)	198	137,7	178	163
Rendement vrai	61,3	54,3	58,2	56,4
Rendement commercial	54,1	45,9	51	48
p.100 avant	51,6	53,3	51,8	52,1
Indice de gras	1,9	0,6	1,24	1,03
Indice de viande	1,68	1,09	1,42	1,18
Indice de muscle	0,20	0,15	0,18	0,17

P.C. = Poids de carcasse.
R.V. = Rendement vrai.
I.V. = Indice de viande.
R.C. = Rendement commercial.
I.G. = Indice de gras.
I.M. = Indice de muscle.

CARCASS IMPROVEMENT BY FEEDING

M. CREEK

SUMMARY

In 1971, 40 p. 100 of the intake cattle to the Kenya meat commission have a live weight of 285 kg yielding carcasses of 128 kg with 99 kg of edible meat.

After feeding for 75 days the carcasses weights 185 kg with 155 kg of edible meat.

The carcass fat content is 24 p. 100. The pistola cuts are exported with a high export value.

The remainder of the carcass left is still available for local consumption at reasonable cost.

RESUME

Amélioration des carcasses par l'embouche

En 1971, 40 p. 100 du bétail entrant au « Kenya Meat Commission » pesait vif 285 kg, donnant des carcasses de 128 kg dont 99 kg de viande consommable.

Après une embouche de 75 jours, les carcasses pèsent 185 kg dont 155 kg de viande consommable.

La viande est grasse ; les morceaux nobles sont exportés à prix élevé, le reste de la carcasse peut être vendu sur place à bas prix.

In 1971 40 percent of the intake of cattle to the Kenya Meat Commission were immatures, with a live weight of approximately 285 kg yielding a carcass of 128 kg. These animals were similar to cattle from the same areas used for feeding at the Beef Research Station, and in a normal feeding period of 75 day we would expect a live weight gain of 1 000 g per day.

In terms of carcass analysis the immature carcass of 128 kg would be composed of :

29 kg bone
14 kg fat
85 kg lean

Total - 99 kg edible meat.

After feeding for 75 days we would expect a carcass of 185 kg composed of :

30 kg bone
44 kg fat
111 kg lean

Total - 155 kg edible meat.

The latter carcass with a 24 percent fat content would have a relatively small amount of excess fat and most of it would be sold with the lean as a higher quality meat. Thus the net improvement in edible meat from 99 kg to 155 kg represents an increase of 56 percent from the 75 days feeding period.

An interesting way of looking at this enhanced production is that the increase in edible tissue of

56 kg is almost identical to the weight of edible tissue contained in the two pistola cuts on the carcass. The pistola cuts are the most attractive export cuts and their export value alone exceeds the value of the whole original immature carcass. Thus if the pistola cuts only are exported the remainder of the carcass left is still available for local consumption and would contain as much edible meat as was in the carcass of the original unfed animal. This concept throws some light on the problem which must be faced by most African countries if the local demand for beef is to be met at reasonable cost. A possible answer is that carcasses must be broken down with portions of high quality being exported and the remainder of lower quality utilised in the domestic market. In turn, this implies a considerable change in domestic retail methods. While tradition in the beef markets is difficult to overcome, such a carcass breaking technique could effectively keep beef prices down, while increasing the total quantity of beef available.

OBSERVATION

From the example quoted above, Kenya could have produced an additional 4,800 tons of high quality edible tissue in 1971, if all the immature cattle actually slaughtered at the Kenya Meat Commission could have been fed before slaughter. This would have been worth about US \$ 8,000,000 on the current export markets.

DECOUPE DE BOUCHERIE DES CARCASSES DE ZEBUS GOBRA SOUMIS A L'EMBOUCHE

J.-P. DENIS *

RESUME

Les résultats de découpe intéressent des zébus Gobra provenant soit de l'élevage traditionnel, soit d'essais d'embouche, soit d'essais d'extériorisation des potentialités de croissance. Les découpes sont d'abord anatomiques par muscles, os, graisse, puis commerciales selon la découpe « parisienne ».

SUMMARY

Cuts of zebu gobra carcasses after fattening

The cuts come from « Gobra » zebus of pastoral cattle, of feeding trials, or maximum growth trials. Anatomic cuts (muscles, bones, fat) and commercial cuts (découpe parisienne) are described.

INTRODUCTION

Un certain nombre d'animaux provenant soit du lot d'extériorisation des potentialités du zébu Gobra à Dahra, soit d'animaux embouchés à Sangalkam et provenant enfin de l'élevage traditionnel ont été traités en découpes diverses afin d'en connaître la composition en morceaux, les proportions d'os, gras et viande, etc.

Il a été tout d'abord effectué une découpe anatomique complète. Puis des découpes de demi-gros ont été effectuées selon le type « découpe parisienne ».

A vrai dire, ces opérations ont été effectuées tout d'abord sur peu d'animaux et d'autre part, les modes de découpe étant différents, il est difficile de comparer les résultats obtenus au Sénégal avec ceux trouvés ailleurs. Cependant, quelques indications donnent des éléments de jugement valables, surtout au niveau de la découpe anatomique qui est universelle.

1. — DECOUPE ANATOMIQUE

Cette découpe a été effectuée sur un animal du lot d'extériorisation (n° 2733). Le détail apparaît au tableau n° 1, et le regroupement en groupes régionaux musculaires au tableau n° 2.

Une comparaison a été effectuée entre la carcasse de Gobra et une série de découpes pratiquées par DUMONT et coll. sur 29 demi-carcasses de chatrons charolais. Les résultats apparaissent au tableau n° 3.

Les diverses remarques suivantes peuvent être faites :

— l'indice de compacité est peu différent pour les deux races : 2,72 pour les charolais (chatrons) contre

2,64 pour le Gobra. D'autres exemples chez le Gobra confirment cette observation :

- 30 mois : 2,74 et 2,57 ;
- 40 mois : 2,78 et 2,64, chez le lot extériorisé.

— sur le détail des muscles, les différences sont les plus fortes au niveau du long vaste, du psoas, du long dorsal, muscles de première catégorie ;

— en ce qui concerne les groupes musculaires, on note que la proportion des fessiers est plus faible (2,97 contre 2,28) chez le Gobra, de même qu'au niveau de la cuisse et de l'épaule (différence 7,51 et 4,28), par contre, au niveau du tronc, la différence est à l'avantage du Gobra. La proportion d'os et de tissus adipeux est plus forte chez le zébu Gobra. Sur le tableau n° 4, les proportions de muscles, os et graisse apparaissent pour un certain nombre de races et permettent de mieux situer les performances du Gobra extériorisé.

On peut y ajouter les découpes effectuées par LETROTTEUR en 1957 sur une demi-carcasse de N'Dama et une de zébu peul du Mali. Les proportions respectives sont :

N'Dama :			
Muscles consommables ..	70,2	p. 100	
Os	18,8	p. 100	
Graisse	4,1	p. 100	} 11 p. 100
Aponévroses	6,9	p. 100	
Zébu :			
Muscles	68,34	p. 100	
Os	18,76	p. 100	
Graisse	6,8	p. 100	} 12,9 p. 100
Aponévroses	6,1	p. 100	

2. — DECOUPES DE DEMI-GROS

Ces découpes portent sur deux animaux âgés de 20 mois et une femelle âgée d'un peu plus de 4 ans.

(*) Travail effectué en commun avec J. VALENZA et A.-I. THIONGANE.

Deux animaux ont été prélevés à l'abattoir de Dakar pour servir de témoins avant embouche.

Il faut signaler qu'à cette époque les carcasses étaient particulièrement déficientes en raison de la sécheresse.

Les résultats peuvent s'exprimer comme présentés au tableau n° 5.

On remarque des variations peu sensibles au niveau de l'épaule, plus sensibles au niveau de la cuisse pour laquelle les animaux témoins sont relativement mieux lotis.

Les proportions du panneau diminuent des animaux témoins aux animaux extériorisés. Les proportions du pis restent à peu près constantes alors que l'aloyau augmente chez les animaux embouchés et extériorisés. En ce qui concerne les filets, les valeurs sont à peu près constantes quoique légèrement augmentées chez les animaux embouchés.

Le détail des découpes apparaît au tableau n° 6.

CONCLUSION

Ces différentes découpes pratiquées sur des animaux Gobra montrent :

— d'excellentes aptitudes à la production de viande ;

— un certain nombre de défauts qui tiennent essentiellement à une faiblesse des muscles de l'aloyau et de la cuisse.

Il est à remarquer que l'embouche et l'extériorisation ont déterminé une augmentation globale du poids de carcasse, ce qui est appréciable, quelquefois une modification des rapports pondéraux en faveur de morceaux de meilleur choix et le plus souvent des rapports inchangés (cf. le filet). Par conséquent, une sélection plus active doit être entreprise sur le plan de la conformation des carcasses. Le nouveau schéma de sélection qui a reçu un début d'application au C.R.Z. de Dahra permettra de répondre à cet impératif.

1

Découpe muscle par muscle de la demi-carcasse droite de l'animal n° 2733

La nomenclature utilisée est tirée de *Nomina anatomica veterinaria*, 1968, Vienne (International comitee on veterinary anatomical nomenclature. World association of Veterinary anatomists).

1 — Membre thoracique

1.1 - Epaule :

• Deltoïde (<i>M. deltoïdus</i>)	0,420
• Sus-épineux (<i>M. supra spinatus</i>)	1,650
• Sous-épineux (<i>M. infra spinatus</i>)	2,000
• Sous-scapulaire (<i>M. sub scapularis</i>)	1,000
• Coraco brachial (<i>M. coraco brachialis</i>)	0,120
• Angulaire de l'épaule (<i>M. serratus ventralis cervicis</i>)	3,700

1.2 - Bras :

• Biceps brachial (<i>Biceps brachii</i>)	0,700
• Brachial antérieur (<i>M. brachialis</i>)	0,420
• Triceps brachial (<i>M. triceps brachii</i>)	4,830

1.3 - Avant-bras :

• Extenseurs des phalanges (antérieur et latéral) (<i>M. m extensor digitorum communis et extensor digitorum lateralis</i>)	1,170
• Cubital externe (<i>M. ulnaris lateralis</i>)	0,340
• Cubital interne (<i>M. flexor carpi ulnaris</i>)	0,610
• Grand palmaire (<i>M. flexor carpi radialis</i>)	0,900
• Fléchisseur des phalanges (superficiel et profond) (<i>M. m flexor digitorum superficialis et flexor digitorum profundus</i>)	0,100

2 — Muscles du bassin

2.1 - Région fessière :

• Fessier moyen (<i>M. gluteus medius</i>)	3,450
• Fessier accessoire (<i>M. gluteus accessorius</i>)	0,200
• Fessier profond (<i>M. gluteus profundus</i>)	0,410

2.2 - Région pelvicrurale profonde :

• Obturateur externe et portion intrapelvienne (<i>M. obturatorius externus - pars externa - pars intrapelvina</i>)	0,320
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

3 — Muscles de la cuisse

3.1 - Région crurale interne :

• Couturier (<i>M. sartorius</i>)	0,420
• Droit interne (<i>M. gracilis</i>)	0,520
• Pectiné (<i>M. pectineus</i>)	0,400
• Adducteurs de la cuisse (plan profond) (<i>M. m adductores</i>)	0,580

3.2 - Région crurale antérieure :

• Tenseur du fascia lata (<i>M. tensor fasciae latae</i>)	1,500
• Droit antérieur (<i>M. rectus femoris</i>)	1,930

• Vaste externe (<i>M. vastus lateralis</i>) (<i>M. quadriceps femorus</i>)	2,500	
• Vaste interne (<i>M. vastus medialis</i>)	0,620	
3.3 - Région crurale postérieure :		
• Long vaste (paraméral et biceps fémoral) (<i>M. m. gluteo biceps</i> et <i>biceps femoris</i>)	7,300	
• Demi-tendineux (<i>M. semitendinosus</i>)	2,700	
• Demi-membraneux (<i>M. semimembranosus</i>)	6,340	
3.4 - Muscles de la jambe (<i>M. m. flexor digitorum superficialis</i> , <i>Popliteus</i> , <i>Flexor digitorum profundis</i>)	2,160	
• Gastrocnémien (+ Soleare) (<i>M. triceps surae</i>)	3,220	
4 — Muscles du tronc		
4.1 - Peaucier :		
• Thoraco abdominal (<i>M. cutaneus tronci</i>)	3,430	
4.2 - Muscles rachidiens spinaux-dorso-lombaires :		
• Long costal (<i>M. ilio costalis lomborum</i> et <i>thoracis</i>)	0,440	
• Long dorsal (<i>M. longissimus - lomborum</i> et <i>thoracis</i>)	6,560	
• Long épineux (<i>M. spinalis thoracis</i>)	2,060	
• Muscles du noyau vertébral du cou et muscles du cou (<i>M. m. musculii colii - C3 à C7</i>) ..	16,450	
5 — Muscles du thorax		
5.1 - Région dorso-spinale :		
• Portion dorsale du trapèze (<i>M. trapezius - pars thoracica</i>)	1,810	
• Grand dorsal (<i>M. latissimus dorsi</i>)	3,610	
• Petit dentelé oral (<i>M. serratus dorsalis caudalis et cranialis</i>)	0,200	
5.2 - Région costale :		
• Grand dentelé (<i>M. serratus ventralis thoracis</i>)	1,000	
• Intercostaux internes et externes (<i>M. m. intercostales externi et interni</i>)	3,030	
5.3 - Pectoraux (<i>M. m. pectorales superficiales et profundus</i>)	4,380	
6 — Abdomen		
6.1 - Région abdominale inférieure :		
• Oblique externe (<i>M. obliquus externus abdominis</i>)	2,600	
• Oblique interne (<i>M. obliquus internus abdominis</i>)	2,040	
• Droit de l'abdomen (<i>M. rectus abdominis</i>)	2,520	
• Transverse de l'abdomen (<i>M. transversus abdominis</i>)	2,400	
6.2 - Région sous-lombaire :		
• Petit psoas (<i>M. psoas minor</i>)	0,200	
• Grand psoas (<i>M. psoas major</i>)	1,540	
• Iliaque (<i>M. iliacus</i>)	0,500	
• Carré des lombes (<i>M. quadratus lomborum</i>)	0,800	
• Intertransversaires des lombes (<i>M. m. intertransversarii lomborum</i>)	0,700	
7 — Bosse + Romboïde (<i>M. rhomboideus servicii</i> + <i>M. trapezius - pars cervicalis</i>)	5,250	

2

Groupes régionaux musculaires

Membre thoracique :			kg
— Epaule	8,890		
— Bras	5,950		
— Avant-bras	3,120	=	17,960
Membre pelvien :			
— Cuisse :			
Région crurale interne	1,920		
Région crurale antérieure	6,550		
Région crurale postérieure	16,340		
(demi-membraneux : 6,340)			
— Jambe	5,380	=	30,190
Muscles du tronc :			
— Peaucier	3,430		
— Muscles rachidiens spinaux dorso-lombaires + muscles du cou	18,950		
— Long dorsal	6,560	+	28,940
— Bosse + romboïde	5,250	=	34,190

Muscles du bassin :				
— Région fessière		4,060		
— Région pelvi-crurale profonde		0,320	=	4,380
Muscles du thorax :				
— Région dorso-spinale		5,620		
— Région costale		4,030		
— Pectoraux		4,380	=	14,030
Abdomen :				
— Région abdominale inférieure		9,560		
— Région sous-lombaire		3,740	=	13,300
Filet : petit psoas	1,540			
grand psoas	0,500			
iliaque	0,800			
carré des lombes	0,700			
intertransversaires des lombes				
				<u>114,050</u>

3

Comparaison découpes anatomiques Gobra et Charolais

	Charolais		Gobra	
	kg	p.100 carcasse	kg	p.100 carcasse
Poids demi carcasse	186,90	-	177,30	-
Longueur carcasse	137,30	-	133,50	-
Épaisseur cuisse	31,07	-	29,0	-
Poids total muscles	127,30	68,11	114,05	64,32
Semi membranosus	6,306	3,37	6,340	3,57
Biceps femoris	9,088	4,86	7,300	4,11
Semi tendinosus	3,087	1,65	2,700	1,52
Rectus femoris	2,447	1,30	1,930	1,08
Tensor fasciae latae	1,702	0,91	1,500	0,84
Vestus lateralis	2,826	1,51	2,500	1,41
Psoas major	2,137	1,14	1,540	0,85
Longissimus dorsi	8,810	4,71	6,580	3,69
Infraspinatus	2,639	1,41	2,000	1,12
Supraspinatus	1,894	1,01	1,650	0,93
Cruraux antérieurs	7,337	3,92	6,550	3,69
Fessiers	5,562	2,97	4,060	2,26
Muscles de la jambe	5,845	3,12	5,360	3,03
Muscles de la cuisse	44,800	23,97	29,190	16,46
Muscles du tronc	42,470	22,72	46,220	27,19
Muscles de l'épaule	17,370	9,29	8,890	5,01
Ensemble tissus adipeux	30,190	15,15	35,450	19,99
Ensemble des os	28,170	15,07	27,800	15,67

Race	Pourcentage de muscle	Pourcentage de gras	Pourcentage d'os	Auteurs
Hereford	54,5	31,3	14,1	(cités par J.Gilbert, 1965) Cole, Ramsey Hobbes et Temple (1964)
Angus	52,7	34,3	12,8	
Brahman	60,1	24,4	15,3	
Croisés Brahman	58,3	26,9	15,0	
Santa Gertrudis	57,1	27,1	15,7	
Holstein	60,1	22,1	17,6	
Jersey	57,0	26,2	16,2	
Frisons	71,1	13,6	15,3	Harte F.J. Conniffe D (1971)
Hereford	70,7	15,0	14,1	
Shorthorn	65,8	11,5	22,8	
Shorthorn	67,7	12,7	19,4	
Aberdeen Angus	67,0	11,9	21,1	
Shorthorn	65,3	11,6	23,4	
	70,06	+ aponeuroses 13,96 (10,80 + 3,16)	15,94	Craplet C. (1966) (Ecole supérieure des métiers de la viande)
Brune des Alpes Modica Sardinian	55,42	+ tendons 23,61	20,97	Rossi G. (1967)
German Simmental	71,25	+ tendons 10,06 + 3,26	15,4	Schmitter W. Averdunk G.; Matzke D. Pilzweiger J.; Rupp K. Mittelstädt (1971)
Charolais - 2 à 3 ans - vaches de réforme	60 à 64	-	-	Herd Book Charolais
Cobra	64,3	19,9	15,6	-

	Témoins		Embouche		Extériorisation	
	23,0	29,8	24,6	24,5	26,6	28,7
Epaule						
Cuisse	38,9	33,8	25,1	23,9	26,0	24,5
Train de côtes	10,3	7,7	8,1	8,3	10,1	7,1
Panneau	10,7	10,2	9,6	10,6	5,1	4,9
Pis	10,9	10,0	12,7	12,2	10,7	12,6
Aloyau + aiguillette barone	5,8	3,7	5,1	6,2	13,4	12,8
Filet	1,8	2,0	2,2	2,3	2,2	2,2

Désignation des morceaux	4021	4031	3740	Témoins		Désignation des morceaux	4021	4031	3740	Témoins		
				I	II					I	II	
Epaule	26,6	28,7	24,8	22,9	24,8	Rumsteak	3,3	3,3	2,3	2,1	2,4	
Collier	7,9	8,4	4,4	4,6	2,9	Araignée	-	-	0,1	0,2	0,1	
Paleron	18,7	20,4	20,2	18,9	23,9	Train de côtes	10,1	7,1	8,3	6,4	7,8	
Gîte de devant	3,1	2,7	2,4	2,7	3,6	Echine	1,9	1,2	1,5	1,7	1,1	
Griffe	1,4	1,3	1,6	1,2	2,2	Aloyau	13,4	12,8	6,8	5,1	2,9	
Derrière de paleron	0,8	1,7	3,4	2,4	0,7	Faux-filet	3,8	5,3	3,8	2,8	3,6	
Charolaise	1,4	1,3	1,4	1,0	1,2	Aiguillette barone	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	
Jumeaux	Pot au feu	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	Côtes découvertes	4,5	1,5	2,9	3,1	3,6
	Beefteak	1,0	1,1	0,9	1,2	1,2	Côtes couvertes	3,4	3,4	3,6	3,3	4,1
Macreuse + os	9,9	11,3	-	9,0	10,3	Filet mignon	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	
	désossée	6,0	9,5	8,0	6,3	7,5	Panneau	5,1	4,0	9,8	7,0	10,4
	dessus	2,4	2,8	1,5	2,0	2,5	Plat de côtes	3,3	3,5	-	5,0	6,1
	dessous	3,5	4,6	3,8	2,2	2,3	Bavette aloyau	1,8	1,3	-	2,8	3,8
	boule	2,1	2,2	2,7	2,1	2,5	Pis	10,7	12,5	13,4	11,1	10,2
Pièce parée	-	1,4	-	1,2	1,7	Flanchet	4,8	7,3	-	6,3	4,4	
Cuisse	26,0	24,5	23,1	39,8	34,6	Poitrine	5,9	5,2	-	4,9	5,4	
Gîte (coupe d'été)	3,9	3,3	2,9	3,1	4,8	Filet	2,2	2,2	2,2	1,8	2,0	
Globe	21,8	21,0		36,6	39,6	Queue	1,0	1,1	1,4	1,3	1,3	
Tende de tranche	6,2	6,3	5,6	6,3	9,2	Bosse	2,2	2,2	2,5	1,5	1,8	
Semelle	7,1	6,7	6,9	4,3	5,9	Rognon	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	
Tranche grasse	4,8	4,3	3,7	6,3	9,3	Gras de rognon	0,8	1,6	3,1	0,4	0,3	
Hanche	4,7	4,3	4,4	4,3	5,6	Graisse de bassin	0,6	0,8	2,8	-	-	
Aiguillette de rumsteak	0,8	0,9	1,5	0,6	-	Graisse inguinale	0,8	0,8	2,8	-	-	
									2,8	rétro		
									mammai			
									re			

Discussions

Pr FERRANDO

Il semble y avoir contradiction entre ce qui est dit aujourd'hui et ce qui a été dit hier : une différence entre la digestibilité du bétail européen et celle du bétail africain paraît aujourd'hui importante.

En Afrique, avant de faire une sélection, il faut d'abord songer à donner à manger. Ensuite se rappeler ce que disait déjà DECHAMBRE : les animaux les meilleurs ne sont pas les plus perfectionnés mais les mieux adaptés.

Général CHEVANCE-BERTIN

J'apporte une confirmation à M. SERRES : en 1972, sur les animaux du ranch de Doli, il y avait une forte différence entre un animal embouché et un animal non embouché. Il faut ajouter la perte énorme subie par l'animal pendant le transport à la perte due à une alimentation déficiente.

L'embouche de l'animal en saison sèche est une opération rentable :

- pour le ranch qui se débarrasse de ses animaux ;
- pour l'emboucheur.

L'embouche est comme le gonflage des pneus : facile au début, difficile à la fin. Donc en embouche, il faut rechercher les pneus dégonflés mais non crevés.

Dr TROQUEREAU

Un animal qui a perdu 40 kg est déclassé au point de vue qualité : c'est une perte importante. L'embouche permet de le reclasser.

Dr LAMIZANA

J'ai une inquiétude au sujet des interventions : la zone forestière paraît oubliée. Le N'Dama paraît minable à côté du zébu. Pourtant de grandes possibilités au point de vue fourrage se trouvent en régions humides.

Il faut souhaiter que ce colloque s'adresse non seulement au Sahel, mais aussi aux zones côtières. Il faudrait que les résultats obtenus sur le zébu puissent être testés dans les pays côtiers qui possèdent d'autres taurins que le N'Dama et les métis Zébus.

Dr HUBL

L'Afrique de l'Ouest a 35 millions de bovins, base de l'alimentation de 100 millions d'habitants.

Au Nigéria, on élève des zébus en feed-lot même au milieu des tsé-tsé et on produit beaucoup de viande.

Dr PAGOT

Le premier problème pour la Côte-d'Ivoire est de valoriser les animaux importés. Les N'Dama sont en nombre encore insuffisant. On peut appliquer en Côte-d'Ivoire ce qui a été fait au Nord. Il faudrait que ce pays relate ses expériences.

Dr LAMIZANA

Les chercheurs de C.R.Z. de Minankro sont là pour le faire.

Quant aux zébus, ils ne nous appartiennent pas. Le feed-lot des zébus risque de concurrencer gravement l'élevage des taurins dont le rendement est assez faible.

Le développement en Côte-d'Ivoire des recherches sur l'embouche herbagère, aussi bien sur zébu que pour les races locales est souhaitable.

M. LETENNEUR

Voici deux résultats d'embouche sur N'Dama en finition, réalisées en 1972. Les cqm étaient de 750 g, donc l'aptitude des N'Dama est assez bonne, compte tenu de leur taille. L'alimentation consistait en pâturage de *Stylosanthes* plus concentré (mélasse, farine de riz, graine de coton).

Sans complément, on obtient 361 g/jour pour les taurillons sur *Stylosanthes*. Sur *Panicum*, à peu près 400 g/jour.

Dr LAMINE N'DIAYE

On peut se demander si l'intitulé du colloque est bien choisi. On avait dit que l'on définirait l'embouche, cela n'est pas encore fait. Le travail entrepris devrait voir comment valoriser au maximum les carcasses, donc il faut mettre au point le rationnement tout le long de l'année. Les résultats rapportés concernent des essais bien précis.

L'essai d'extériorisation avait pour but de définir le potentiel génétique du Gobra. C'est la première chose à faire. Mais les techniques développées ici n'apportent rien au paysan. Les paysans pratiquent une embouche qu'ils n'appellent pas ainsi. Ils ne la font pas pendant l'hivernage mais pendant la saison sèche avec des fanes d'arachides, etc., au piquet.

L'expérience de Bambylor montre le danger de vouloir appliquer de telles techniques. Il est prématuré de parler d'embouche. C'est une affaire de bon sens qui doit découler des modalités d'élevage locales.

En outre, au plan technique, il est difficile d'assimiler le comportement physiologique du Gobra à celui du Charolais.

Dr TRAORE

Une projection de diapositives montre les pâturages sahéliens à deux étapes de l'hivernage :

- au 15 juillet, il n'y a pas d'herbe ;
- en septembre, une belle parcelle de *Pennisetum pedicellatum*.

En zone soudano-guinéenne, le stock de fourrage est bien plus important.

Le principal est de bien exploiter le Sahel et la zone soudano-guinéenne.

Général CHEVANCE-BERTIN

Bambylor est la seule expérience qui existe en Afrique de l'Ouest (contestation du Dr HUBL).

On a fait plus de 50 000 pesées. Les poids des carcasses passent de 250 kg à 400 kg.

J'ai 3 500 animaux dans des parcs de 5 000 places, portés à 8 000 places. On doit pouvoir sortir 30 à 40 000 animaux par an.

Il n'y aura pas de visite de Bambylor car mon Conseil d'Administration m'a reproché les trop nombreuses visites. Des rapports sont faits avec les résultats de Bambylor. On utilise mes procédés ou photographie des installations. Il n'y a pas d'effet bénéfique, cela sert à la concurrence. Il faut mettre un

frein et ne pas faire venir tout le monde. Je m'en excuse auprès de M. ORUE.

Dr N'DIAYE

Y a-t-il eu des essais pour comparer les différentes races ?

Dr PAGOT

La comparaison des races a été faite hier, au cours du thème « Choix des animaux à emboucher ».

Des protocoles, dans chaque pays, ont été mis en place et réalisés.

L'extériorisation des qualités des différentes races est à l'étude. Des chiffres sont déjà obtenus sur les races suivantes :

- Taurins N'Dama,
 - Zébus Gobra,
 - Peul de l'Adamaoua,
 - Azaouak,
 - Malgache,
 - Renitelo,
 - Brahman et croisements,
 - Métis Jersiais x N'Dama,
- dans les stations de l'I.E.M.V.T.,
— White Fulani,
au Nigéria et au Kénia.

L'embouche désigne tous les types de nourriture qui préparent les animaux pour la boucherie. Cette

définition, tirée du dictionnaire, n'a donc rien d'étroit et n'est pas synonyme de « feed-lot ».

Si les travaux du Dr CREEK se rapportent à un tel type d'embouche, ce n'est pas exclusif.

Les communications n'ont pas été sollicitées. Chacun a apporté ce qu'il voulait. Il y a eu une évolution de la conception de l'embouche.

Tout le monde est passionné dans cette salle ; la confrontation est donc utile. Ceux qui sont responsables de la définition des programmes nationaux seront en possession de tous les éléments du problème.

Dr BRANCKAERT

Quand on parle « carcasse », il faudrait qu'on parle de la même chose. La détermination « découpe » et les caractères « carcasse » devraient être définis avec précision. Un protocole commun devrait être utilisé par tous les chercheurs.

Dr LAMIZANA

Pour les carcasses, on donne des indices, des poids, des mesurations. La qualité de la viande n'est pas décrite : marbrée, persillée.

Dr VALENZA

C'est exact. Mais le marbré et le persillé ne peuvent pas être mesurés. On peut seulement en donner une appréciation assez vague.

THEME VII

L'embouche des jeunes bovins

sous la présidence de **M. le Professeur LADRAT**,
Institut National Agronomique de Paris-Grignon

LA PRODUCTION DE JEUNES BOVINS DE BOUCHERIE EN FRANCE

J. LADRAT *

RESUME

Les veaux de Lyon et Saint-Etienne constituent un exemple ancien mais qui ne s'est pas étendu. L'embouche du taurillon précoce s'est développée en Bretagne et dans le bassin parisien. Les mâles utilisés proviennent des élevages laitiers (pie noire ou normand). En Bretagne, l'alimentation utilisée est le maïs ensilé; ailleurs fourrages et céréales sont employés. Les animaux sont abattus vers 18 mois, pesant 500 kg/vif et donnant des carcasses proches de 280-300 kg. Le logement est toujours léger. La pathologie est dominée par les maladies respiratoires.

La viande a une couleur souvent jugée trop claire. Elle est tendre mais la différence avec les animaux plus âgés demeure faible. L'extension de la découpe, en vue de fournir davantage de morceaux de première catégorie a causé des déceptions. Malgré cela, en raison de son intégration à l'élevage laitier et de la modernisation des exploitations, cet élevage économiquement valable progresse.

SUMMARY

The production of young Slaughter cattle in France

The calves of Lyons and Saint-Etienne are a long-standing example but which has not been extended. The fattening of young bulls has developed in Brittany and in the Paris basin. The males utilized come from dairy farms (black and white or norman). In Brittany, the feed employed is maize silage; elsewhere fodder and cereals are employed. The animals are slaughtered at about 18 months, weighing 500 kg/liveweight and providing carcasses of about 280-300 kg. The structure is always light. Pathology is dominated by respiratory diseases.

The meat frequently has too light a colour. It is tender but there remains very little difference with older animals. The extension of the cutting, in view of supplying more top quality pieces, has caused disappointment. Despite this, owing to its integration into the dairy farming and the modernization of the farms, this economically valid form of husbandry is progressing.

I. — LES VEAUX DE LYON ET DE SAINT-ETIENNE

Il a existé de tous temps, en France, une préparation pour la boucherie de bovins mâles et femelles impubères, nourris intensivement pour fournir, par abattage précoce, des carcasses très musclées, peu grasses, à viande rosée, tendre, nécessitant une préparation culinaire appropriée.

Ces animaux — produits dans la région limousine — consomment tout le lait de leur mère et quelquefois celui d'une nourrice et trouvent leurs débouchés :

— à un âge de 9 mois et à poids vif moyen de 300 kg pour les mâles et de 260 kg pour les femelles sur le marché de Saint-Etienne;

— à un âge de 13 mois et un poids vif de 410 kg pour les mâles et un âge de 14-15 mois et un poids de 330 kg pour les femelles sur le marché de Lyon.

Les caractères de leurs carcasses et leurs débouchés les font désigner sous les appellations de *veaux* de Saint-Etienne et de Lyon. Ces deux centres constituent les seuls marchés de cette production de luxe, essentiellement fermière qui y atteint des prix très élevés — supérieurs en moyenne de 1 franc par kilo de viande nette à ceux des bœufs extra — mais

demeure ainsi très limitée (40 à 50 000 têtes par an) et ne nous retiendra pas davantage.

II. — LES TAURILLONS DE BOUCHERIE

L'intensification de la production de viande bovine — rendue nécessaire par la croissance continue de sa demande — impose la mise en œuvre de moyens permettant aux animaux d'atteindre le poids d'abattage le plus rapidement possible. Ce raccourcissement de la vie des animaux vise à atteindre les objectifs suivants :

1° Réduire le coût nutritif de l'unité de croît :

a) en réduisant la proportion du tissu adipeux dans la carcasse.

Le tissu musculaire contient protéines et eau dans la proportion de 1 à 4 et le tissu adipeux de la graisse et de l'eau dans la proportion de 4 à 1.

La matière sèche du muscle représente 5,53 cal/g, celle des graisses de dépôt 9,4 cal/g.

Aussi la formation de 1 g de tissu musculaire entraîne le stockage de 1,16 cal, alors que la mise en place de 1 g de tissu adipeux représente 7,52 cal, soit un rapport de 1 à 6,5.

Cette économie de principes nutritifs se trouve avoir des conséquences qui vont dans le sens des désirs du consommateur français qui redoute de plus en plus les aliments gras.

(*) Professeur agrégé de Zootechnie.

b) en diminuant le nombre des rations d'entretien consommées par l'animal.

Jointe à la réduction de la valeur énergétique de l'unité de croît, cette réduction des dépenses improductives aboutit à une diminution très sensible du coût alimentaire de la viande.

	Age (mois)	Poids vif	Poids de la carcasse	U.F. consommées	U.F./kg de carcasse
Taurillon ..	13 m	450 kg	270 kg	1900	7
— ..	18 m	500 kg	280 kg	2650	9,4
Bœuf	36 m	650 kg	340 kg	4800	14

2° Réaliser des économies de capitaux :

a) sur les animaux — moins nombreux pour une même production ;

b) sur le logement et les installations — occupés moins longtemps.

3° **Diminuer les risques** — en partie proportionnels au temps. Il convient toutefois de noter que certains risques pathologiques peuvent être accrus par l'intensification de la production.

4° **Maîtriser la production et la planifier** en la rendant indépendante des saisons et des conditions météorologiques.

Cette intensification de la production de viande peut entraîner, par rapport à celle, traditionnelle, du bœuf de 30 mois, une modification très sensible de la répartition des charges résumée dans le tableau suivant (BOURBOUZE A., *Revue Méd. Vét.*, 1967, 143, 815).

	Elevage industriel taurillons de 450-500 kg à 12-14 mois	Elevage traditionnel Bœufs de 600-700 kg à 30 mois
Alimentation	80 p. 100	11 p. 100
Main-d'œuvre	3 p. 100	24 p. 100
Frais financiers	6 p. 100	47 p. 100
(dont location prairie)		

A. — L'ALIMENTATION

La recherche d'une croissance rapide — supérieure en moyenne à 1 kg par jour — impose le recours à des rations concentrées. Il y a, en effet, une relation très étroite entre la concentration énergétique de la ration et les possibilités de croît quotidien moyen des jeunes bovins.

U.F./kg M.S.	C.Q.M. possible
0,6	0,550
0,7	0,800
0,8	1,200
0,85	1,400

Les premières tentatives de production de taurillons précoces en France ont été faites avec une alimentation à base de céréales (1960). Leurs résultats, satisfaisants sur le plan technique, furent désastreux du point de vue économique du fait du rapport des prix unitaires de la viande de bœuf et des grains. Bien que ce rapport se soit amélioré depuis, il n'est pas encore suffisamment élevé pour assurer une certitude de rentabilité et chercheurs et éleveurs se sont ingéniés à mettre au point des méthodes d'alimentation moins onéreuses, adaptées aux conditions agronomiques locales.

L'herbe verte — de graminées ou de légumineuses — de prairies convenablement fertilisées, même consommée précocement ayant une valeur nutritive insuffisante (de l'ordre de 0,75 U.F./kg de matière sèche), il est indispensable d'apporter un complément à haute valeur énergétique mais relativement pauvre en protéines, puisque l'herbe jeune en est bien pourvue. On emploie donc principalement des céréales.

Les essais effectués (Haras du Pin, 1969) avec des bouvillons Salers et Maine-Anjou, d'un poids initial de l'ordre de 370 kg, ont montré la possibilité d'un croît quotidien moyen de ces animaux de 1 100 à 1 200 g par consommation à volonté d'herbe de prairies temporaires de ray-grass anglais et fétuque des prés (soit au pâturage, soit à l'auge) et d'un supplément de 2 à 3 kg d'orge par jour.

L'herbe de graminées déshydratée permet d'obtenir chez des jeunes bovins un gain de poids journalier de 600 à 800 g. Elle nécessite une complémentation et on a pu obtenir avec les mélanges :

Fétuque déshydratée	40 p. 100
Maïs grain	40 p. 100

Luzerne déshydratée	20 p. 100
et	
Fétuque déshydratée	20 p. 100
Maïs grain	60 p. 100
Luzerne déshydratée	20 p. 100

des gains quotidiens de poids vif de 1 205 et 1 220 g pendant 290 jours.

La luzerne déshydratée constitue très souvent 50 p. 100 de la ration. Associée à des quantités égales de pulpe de betteraves déshydratée ou de maïs, ou d'orge, elle permet des croûts quotidiens de 1 100 à 1 500 g.

Le maïs fourrage récolté lorsque sa teneur en matière sèche est voisine de 30 p. 100, apporte de 0,75 à 0,82 U.F. par kilo de matière sèche et est de conservation facile par ensilage. Il est, par contre, pauvre en matières azotées et certaines matières minérales.

Il peut être utilisé conjointement avec un mélange de céréales, de tourteau, de matières minérales et de vitamine A (en raison de la faible utilisation du carotène qu'il contient). Avec de l'ensilage de maïs à volonté, 0,75 kg de tourteau et 0,50 à 1 kg de céréales, suivant l'âge, on obtient des croûts de 800 à 1 000 g par jour.

1

France : Répartition des taurillons produits par type de régime alimentaire

Rations à base d'ensilages	. de maïs	58 p.100
	. d'herbe	4 p.100
	. de pulpes de betteraves	7 p.100
		69 p.100
Rations à base de produits déshydratés	. Luzerne et pulpes	18 p.100
	. Graminées et maïs	7 p.100
		25 p.100
Rations à base de céréales	. Céréales immatures	1 p.100
	. Céréales sèches	1 p.100
	. Aliments complets	4 p.100
		6 p.100

Source : Enquête I.N.R.A. Massy 1971

On peut également enrichir le maïs en matières azotées en lui ajoutant, avec les précautions nécessaires, de l'urée au moment de la mise en silo.

Le maïs ensilé, judicieusement complétement, se présente comme un aliment fort intéressant du fait : de sa valeur énergétique, de ses productions élevées (10 000 U.F./ha), de sa facilité de conservation en silo (pertes 10 p. 100). L'extension de la culture du maïs va de pair avec celle de la production des taurillons dans certaines régions du Nord et de l'Ouest et l'ensilage de maïs constitue la base de l'alimentation de plus de la moitié des taurillons produits en France (cf. tableau 1).

B. — LES ANIMAUX

Ce sont toujours des mâles entiers : pour profiter

- du potentiel de croissance élevé ;
- de la meilleure utilisation des aliments ;
- des caractères de la viande (couleur) plus proches de celle du bœuf,

et parce que les femelles demeurent nécessaires au renouvellement du troupeau.

Races

Les mâles de toutes les races sont utilisés pour la production de taurillons de boucherie. La production traditionnelle de bœufs absorbe encore la plus grande partie des animaux des races à viande spécialisées et des produits des croisements entre ces races et les anciennes races de travail (Salers, Aubrac...). Ils ne représentent guère plus du quart des effectifs de taurillons.

2

France : Les types de taurillons engraisés et les carcasses produites

Races utilisées		Age d'abattage	Poids de carcasse	
Races laitières	F.F.P.N.	31 p.100	12-13 mois (5 p.100 seulement)	240 - 250 kg
	Normande	28 p.100		
	Montbéliarde	2 p.100	16-18 mois (95 p.100)	280 - 300 kg
	Divers	1 p.100		
Races à viande	Salers	10 p.100	16-18 mois	300 - 340 kg
	Charolais	8 p.100		
	Race rustique x Charolais	7 p.100		
	Maine Anjou	1 p.100		
Croisements : Races laitières x Races à viande	Charolais x Normand	12 p.100	17-18 mois	300 - 330 kg
	Charolais x F.F.P.N.			

Source : Enquête I.N.R.A. Massy 1971

Une très forte majorité — plus de 60 p. 100 — de ces taurillons appartiennent aux races laitières spécialisées. S'ils ne fournissent jamais des carcasses aussi bien conformées que les animaux de races à viande, la différence est beaucoup moins marquée que pour les bœufs — et leur viande est souvent plus colorée.

Enfin, un dixième environ des taurillons de boucherie sont des produits de croisement entre race à viande (charolaise surtout) et races laitières (normande et frisonne).

Origine des Animaux

Environ 40 p. 100 des animaux entrent en ateliers de production à un âge de 7 à 9 mois après avoir été élevés — au pis — et sevrés au pâturage. Ce sont essentiellement ceux de race à viande ou métis.

Les veaux de race laitières sont pris en charge par les producteurs de taurillons dès l'âge de 10 à 20 jours. Dans certains cas ils sont élevés jusque vers l'âge de 6 mois en nurseries collectives puis distribués dans les ateliers d'engraissement.

L'âge de l'abattage varie avec la race des animaux et leur alimentation. Cependant 95 p. 100 sont abattus entre 16 et 18 mois : plus près de l'âge de 16 mois lorsqu'il sont de race laitière et ont été nourris avec de la luzerne et des pulpes déshydratées (comme dans la Marne, l'Aube, l'Oise...) ; à 18, voire 20 mois, lorsque le pâturage intervient dans l'alimentation (comme en Aquitaine et Midi-Pyrénées). Moins de 5 p. 100 sont sacrifiés dès l'âge de 12-13 mois : ce sont des animaux dont l'alimentation est à base de céréales. Ils fournissent des carcasses de 240 à 250 kg, alors que celles des taurillons de 16 à 18 mois pèsent de 280 à 340 kg (cf. tableau 2).

C. — LE LOGEMENT

Les taurillons de boucherie peuvent être entretenus :

- dans des bâtiments préexistants ;
- dans des installations spécialement conçues pour eux.

Bâtiments préexistants : Beaucoup de granges et de hangars libérés par l'évolution des techniques culturales (généralisation du moissonnage-battage, stockage des pailles et foin en balles pressées, substitution de l'ensilage au fanage...) peuvent être facilement et économiquement aménagés pour loger des taurillons par installation de barrières, d'auges et de cornadis. Les animaux y sont entretenus par lots en liberté et sur litière permanente.

Leur utilisation réduit les investissements et elle a souvent assuré la rentabilité des premiers élevages.

Les installations spécialisées sont toujours constituées par des bâtiments légers. En effet, la température critique inférieure des taurillons — animaux intensément nourris pour lesquels l'extra-chaleur est très importante — est de l'ordre de — 8 à — 10°C et sous nos climats ils n'exigent pas une protection spéciale contre le froid. A l'inverse, les températures estivales dépassent rarement, en France, leur température critique supérieure.

Le plus souvent on utilise des installations de semi-plein air sous forme de hangars à simple ou double pente implantés de façon à protéger les animaux contre la pluie, le soleil (aux heures chaudes) et les vents dominants et aménagés pour faciliter la distribution des aliments et l'enlèvement éventuel des fumiers. Cet aménagement doit également permettre la canalisation des animaux pour leurs déplacements

à l'occasion des pesées ou leur isolement pour des soins.

Ici également les animaux sont entretenus en lots d'une dizaine de sujets en général sur une aire qui est soit paillée, soit constituée, en totalité ou en partie, par un caillebotis. Les nombreuses comparaisons effectuées entre l'entretien sur litière et celui sur caillebotis ont donné des résultats indifférents ou contradictoires en ce qui concerne les performances des animaux. Le choix entre les deux systèmes semble donc devoir faire intervenir d'autres critères : coût des installations, facilités d'approvisionnement en paille, frais de manutention des fumiers. Il faut tou-

tefois signaler que le stockage et l'épandage des lisiers peuvent poser de graves problèmes relativement à la protection de l'environnement et que les techniques et matériels proposés jusqu'ici pour le traitement des lisiers sont loin de donner toute satisfaction.

D. — LES RISQUES PATHOLOGIQUES

En Grande-Bretagne (MACLEAN, 1969) le taux moyen de mortalité en élevage intensif serait de 5 p. 100 avec des extrêmes de 1 et 10 p. 100. Pour 303 animaux, mortalité et élimination se décomposent comme suit :

	Mortalité	Élimination	Mortalité + Élimination	
			Nombre	p.100 du total
<i>Salmonella</i>	5	1	6	1,98
<i>Escherichia coli</i>	1	1	2	0,66
Pneumonies	8	9	17	5,61
Météorisations	1	2	3	0,99
Leucose		1	1	0,33
Total	15	14	29	9,57

A l'occasion de 34 examens de cadavres, RENAULT et Coll. (1971) ont observé les affections suivantes :

	Respiratoires	Digestives	Autres
<i>Salmonella</i>	1 cas		
<i>Escherichia coli</i>	2 cas	3 cas	
Staphylocoque	1 cas		
<i>Pasteurella</i>	5 cas	1 cas	
<i>Clostridium</i>	3 cas	12 cas	
Leucose			1 cas
Abcès du foie			2 cas

Ils insistent sur l'importance des conditions d'élevage et des facteurs favorisant l'agression dont le retentissement sur l'évolution et les conséquences économiques des maladies est capital :

— pour les germes pathogènes d'emblée, comme les *Salmonella*, ce sont les mélanges d'animaux, pour la constitution de lots importants qui favorisent le plus leur extension ;

— pour les germes secondairement pathogènes, comme les *pasteurella*, les conditions d'habitat (mélanges d'animaux d'âges différents, surpeuplement, mauvaise ventilation, température et humidité excessives...) et les conditions d'alimentation (manque d'abreuvement, aliment poussiéreux ou trop fin, changement d'aliment, repas irréguliers) sont aussi importantes que les microbes ;

— pour les germes peu pathogènes, nécessitant toujours l'intervention de facteurs favorisants, comme *Clostridium* des gangrènes gazeuses, les conditions d'habitat et les conditions d'alimentation sont plus importantes que les microbes.

Mais il ne faut pas oublier le rôle direct ou favorisant des virus (I.B.R. *Para influenza*)... qui peuvent être à l'origine d'enzooties d'affections respiratoires aux conséquences particulièrement graves.

En effet, si les animaux ayant souffert de *diarrhée* nutritionnelle ou à colliformes peuvent compenser leur retard, croître et engraisser correctement, ceux atteints de *pneumonies* donnent toujours de mauvais résultats et on a économiquement intérêt à les éliminer (SWAN H., Vétér. Rec., 1969, 85, 517) comme il apparaît dans les chiffres de MACLEAN, ci-dessus.

Si les *abcès du foie* provoquent rarement la mort des animaux ils sont cependant à l'origine de manques à gagner importants par les ralentissements de

croissance qui les accompagnent et par les saisies de ce viscère qu'ils entraînent. Ils sont la conséquence des lésions d'hyperkératose du rumen qui permettent le passage au travers de sa muqueuse de *Spherophorus necrophorus*, hôte normal de la panse, qui accède au foie par la veine porte. Cette hyperkératose étant liée à la modification des proportions d'acides volatils résultant des fermentations du contenu du rumen induites par une insuffisance de particules cellulose d'un volume approprié, peut-être prévenue par la distribution d'un minimum (1 kg par jour) de fourrages grossiers (foin ou paille) ou par un traitement technologique des matières premières alimentaires qui laisse subsister des fragments cellulose d'une longueur supérieure à deux centimètres (compactage).

E. — LA VIANDE DES JEUNES BOVINS (TAURILLONS) DE BOUCHERIE

Si la viande de « Vitelloni » (animal de 14-20 mois pesant vif de 350 à 600 kg) est bien acceptée par les consommateurs italiens, celle des taurillons de 13 mois pesant 350-400 kg ou de 18 mois par les Belges, celle des taurillons de 9 à 18 mois d'un poids vif de 300 à 550 kg pour les Allemands, en France ce produit ne satisfait pas pleinement le boucher et sa clientèle.

Les carcasses froides de taurillons français — d'un poids moyen de 280 kg (220 à 340) — atteignent rarement le « poids commode » (350-400 kg) qui permet aux bouchers détaillants traditionnels de pratiquer, sans difficulté, une bonne découpe.

La couleur de la viande des taurillons est souvent jugée trop claire par le consommateur français. Elle est fonction de la teneur du muscle en myoglobine qui chez les bovins varie entre 0,6 mg par gramme

de muscle frais chez le veau blanc et 8 mg par gramme chez le bœuf adulte.

Chez les bovins la pigmentation de la viande, qui passe par un minimum au début du sevrage, atteint sa valeur optimum lorsque sa teneur en myoglobine atteint 5 mg par gramme de muscle frais — vers l'âge de 18 mois en moyenne. Abattu à un âge moindre, le taurillon donne en général une viande jugée trop claire.

Le taux de myoglobine varie avec les souches et sa valeur optimale est plus rapidement atteinte chez les sujets de races laitières que chez les charolais, par exemple, ce qui constitue un avantage pour les premières. Le sexe intervient également, les mâles fournissant une viande plus colorée que les femelles ou que les neutres.

L'ingestion ou l'injection de fer permet d'atteindre plus rapidement le seuil d'acceptabilité — dès l'âge de 15-16 mois, le plus souvent.

Le pH de la viande — qui est normalement de 6 chez les bovins et varie de 5,7 à 7 — influe également sur la couleur de la viande. Un pH élevé provoque un effet de répulsion des chaînes d'actomyosine, entraînant une structure ouverte qui diminue la réflexion lumineuse de la viande et la fait paraître plus foncée. Un pH bas s'accompagne d'une structure fermée, d'une réflexion lumineuse plus intense et d'un aspect plus clair du muscle. Mais pour un même pH il y a une liaison étroite entre la teneur du muscle en myoglobine et sa couleur.

VALIN C. et GOUTEFONGEA R. ont déterminé sur le muscle long dorsal (faux-filet), à pH identique, de 24 taurillons de 15-18 mois et de 7 vaches de réforme, la teneur en myoglobine et au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 525 m μ les coefficients K d'absorption et S de diffusion de la lumière et obtenu les résultats suivants :

		Moyenne	Ecart-Type
pH	Taurillons	5,63	0,21
	Vaches	5,50	0,11
Myoglobine mg/g de muscle	Taurillons	4,28	0,78 ^{xx}
	Vaches	7,28	2,8
K/S 525 m μ	Taurillons	1,14	0,47 ^x
	Vaches	1,77	0,95

x Significatif au seuil de 20 p.100

xx Significatif au seuil de 5 p.100

Un autre reproche fait au muscle de taurillon est la

		Jours de stockage à 4°C			
		1	3	8	15
ECRASEMENT (W) cm kg/cm ²	long dorsal	1,06 ± 0,3	0,85 ± 0,11	0,58 ± 0,17	0,59 ± 0,11
	pectoral	1,76 ± 0,4	1,20 ± 0,32	1,17 ± 0,22	1,19 ± 0,29
CISAILLEMENT (C) kg/cm ²	long dorsal	2,06 ± 0,37	1,78 ± 0,38	1,84 ± 0,38	2,02 ± 0,37
	pectoral	4,07 ± 0,6	3,74 ± 0,6	4,58 ± 0,5	4,55 ± 0,5
W/C	long dorsal	0,52 ± 0,09	0,38 ± 0,08	0,28 ± 0,07	0,29 ± 0,05
	pectoral	0,44 ± 0,07	0,32 ± 0,08	0,28 ± 0,08	0,26 ± 0,04

L'évolution des protéines myofibrillaires, traduite par la diminution du travail de cisaillement, indique que la maturation de la viande de taurillon se produit en trois jours alors que celle de bovins adultes en exige six à huit.

De même la hiérarchie des valeurs de dureté entre muscles est différente chez la vache de réforme et

fréquence de son instabilité après la coupe qui peut imposer au boucher un nouveau paragage pour présenter la pièce à la vente.

La tendreté — caractérisée par la facilité avec laquelle le muscle se laisse trancher, entamer, couper et mastiquer — est une qualité très recherchée des consommateurs. Elle est sous la dépendance du tissu conjonctif qui entoure les fibres et faisceaux musculaires.

Si la quantité de collagène (constituant majeur, 25 à 35 p. 100) du tissu conjonctif évolue peu chez les bovins jusqu'à un âge avancé, la qualité de ce collagène — son degré de polymérisation — se modifie, par contre avec l'âge. Alors que chez le veau 20 p. 100 du collagène sont solubles, dès l'âge de 15 mois cette proportion tombe à 3 p. 100 ce qui peut entraîner une diminution marquée de la tendreté.

VALIN C. et GOUTEFONGEA R. (I.N.R.A. - Theix) en estimant la tendreté par des tests de dégustation et par des mesures objectives, sur des faux-filets après maturation de 9 jours à + 4°C, ont obtenu les résultats suivants :

Méthode d'appréciation	Nombre de données	Résultats
SUBJECTIVE (Moyenne des notes de dégustation)	538	Taurillons 6,71 ± 1,53 [*]
		Vaches 7,00 ± 1,58
OBJECTIVE Ecrasement (cm kg/cm ²)	120	Taurillons 0,392 ± 0,125
		Vaches 0,395 ± 0,126
Cisaillement (kg/cm ²)		Taurillons 1,419 ± 0,47
		Vaches 1,430 ± 0,04

* Significatif au seuil de 5 p.100

Les mesures objectives ne décèlent pas de différences significatives des moyennes, mais l'écart-type des résistances au cisaillement traduit une grande hétérogénéité du collagène chez les taurillons.

En ce qui concerne la différence significative des résultats de dégustation entre taurillon et vache, elle pourrait bien résulter de ce que l'homme intègre, involontairement dans son jugement de la tendreté, des aspects de succulence et de saveur.

Les mêmes auteurs ont étudié, par des mesures objectives, l'évolution de la tendreté de la viande de taurillon au cours de la maturation à + 4°C et enregistré les résultats suivants :

chez le taurillon. Les muscles fournissant de la viande de 2^e et 3^e catégories sont plus durs chez les vaches âgées alors que les muscles classés en 1^{re} catégorie (psaos, adducteurs) sont chez elles plus tendres que chez les taurillons. C'est ce qui ressort des observations de DUMONT B.-L., sur les carcasses de taurillons normands et frisons de 16-18 mois pesant de

280 à 320 kg et celles de vaches F.F.P.N. âgées de $79,8 \pm 31,6$ mois pesant 249 ± 20 kg (*Annales de Zootechnie*, 1972, 21, 575-578), après maturation pendant 7 jours à $+2^\circ\text{C}$.

INDICE DE CISAILLEMENT (kg)			
MUSCLES	Taurillons		Vaches de réforme F.F.P.N.
	Normands	Frisons	
	N = 9	N = 9	N = 13
Grand Psoas	3,08	3,45	2,35
Adducteur	2,69	3,10	2,42
Long dorsal	3,78	4,50	2,08
Demi-tendineux	5,95	6,26	5,86
Splenius	4,35	4,02	6,91
Pectoral profond	7,91	8,17	7,38
Rhomboïde	5,02	5,21	7,56
Grand Rond	4,77	4,93	4,60
Grand Anconé	4,25	5,08	4,15
Anconé externe	8,56	9,04	7,38

La *saveur* — liée à des constituants solubles des fibres musculaires — et la *succulence* — déterminée par la quantité de liquides exprimés pendant la mastication — ne peuvent, pour le moment, être appréciées que par dégustation. Un ensemble de tests a donné les résultats suivants :

	Nombre de données	Taurillons	Vaches de réforme
Succulence	538	5,86	5,97
Saveur	534	5,72	5,97

La différence concernant le goût est significative au seuil de 5 p. 100. Elle semble aller de pair avec des différences sur le plan biochimique.

Les différences significatives sur le plan biochimique entre les viandes de taurillons et de vaches de réforme sont les suivantes avec les seuils de signification à 10 p. 100 (*) et 1 p. 100 (***) :

	Taurillons	Vaches
Teneur en myoglobine mg/g de tissu	4,39 $\pm 0,8$	7,28 ^(xxx) ± 2
Pourcentage de déphosphorylation des nucléotides	41,1 $\pm 8,5$	34,6 (x) $\pm 6,4$
p.100 des liquides intracellulaires totaux	1,67 $\pm 0,6$	2,41 $\pm 1,15$
p.100 des triglycérides	1,04 $\pm 0,6$	1,77 $\pm 1,1$

De multiples contrôles de *découpe de carcasse* ont fait apparaître, en moyenne, une différence de 1,48 du pourcentage des morceaux à cuisson rapide en faveur du bœuf de 3 ans par rapport au taurillon.

	Taurillons	Boeufs de 3 ans
Pen traité à 7 côtes (p.100)	48,2	49,15
Morceaux de 1ère catégorie à cuisson rapide (p.100)	35,31	35,63
Morceaux à cuisson lente (p.100)	35,62	34,46

Par contre, le *rendement en viande à l'étal* a, dans d'autres observations, été de 74 p. 100 chez les taurillons au lieu de 67 p. 100 chez le bœuf de 3 ans.

L'« *extension de découpe* » sur laquelle certains avaient cru un moment pouvoir compter pour augmenter la proportion de morceaux de première catégorie ne représente en fait que 2 à 5 p. 100 du poids de la carcasse.

3

Abattages de bovins en France

	Total gros bovins		Taurillons				
	Têtes	Tonnes de carcasses	Têtes	Tonnes de carcasses	Poids moyens des carcasses (kg)	p.100 du tonnage de viande de boeufs	p.100 du tonnage de viande de gros bovins
1970	3 865 000	1 134 859	107 738	29 176	270	9,9	2,5
1971	4 012 600	1 189 091	137 253	38 206	278	12,2	3,2
1972	3 543 600	1 063 193	148 400	42 901	289	14,4	3,9

En dépit de l'intérêt économique de sa production la viande des jeunes bovins (taurillons) est, pour le moment, assez peu appréciée en France. On leur reproche de fournir des carcasses trop légères et une viande peu colorée manquant de qualité gastronomique — en comparaison de celle des bœufs traditionnels même rajeunis et des bonnes vaches de réforme. Les ateliers d'élevage écoulent leur production soit vers les magasins à grande surface qui apprécient la régularité des carcasses et de l'approvisionnement, soit vers les pays de la C.E.E. (Italie, Hollande, Belgique, Allemagne) qui sont des utilisateurs plus anciens de ce genre de produit.

F. — LA PRODUCTION FRANÇAISE DE TAURILLONS DE BOUCHERIE

La production de taurillons de boucherie, abordée en France en 1960 avec un effectif de 200 animaux, a atteint 700 têtes en 1961, 2 000 têtes en 1962, 3 000 têtes en 1963.

Son développement a été favorisé par des aides du Fonds d'Orientation des Marchés Agricoles (F.O.R. M.A.) dans le cadre du Plan de Relance Bovine qui prévoyait, à partir de 1970, une augmentation de la production de 100 000 têtes par an pour arriver à 500 000 en 1975.

Le tableau 3 indique l'évolution des seuls abattages français de taurillons et leur part dans l'approvisionnement du marché intérieur des viandes bovines. Une part importante de la production est exportée chez nos partenaires de la Communauté Economique Européenne et on estime à environ 200 000 têtes cette production pour l'année 1972, soit 20 p. 100 de celle de bœufs au détriment de laquelle se fait sa progression.

La production est le plus souvent le fait d'entreprises individuelles, mais des ateliers collectifs existent et d'autres sont prévus — en particulier dans la Marne et en Bretagne. La plupart des producteurs — pour être à même de bénéficier des encourage-

ments divers apportés par l'Etat — adhèrent à des groupements de producteurs dont l'importance est très variable.

Le 31 mars 1972 :

- 11 groupements avaient plus de 5 000 animaux sous contrat ;
- 31 groupements avaient entre 1 000 et 5 000 animaux sous contrat ;
- 17 groupements avaient entre 500 et 1 000 animaux sous contrat ;
- 37 groupements avaient entre 100 et 500 animaux sous contrat ;
- 12 groupements avaient moins de 100 animaux sous contrat.

Les effectifs de jeunes bovins (taurillons) sous contrats d'élevage étaient de :

- 59 300 le 30 septembre 1970 ;
- 93 196 le 1^{er} mars 1971 ;
- 138 163 le 31 mars 1972 ;
- 174 591 le 30 novembre 1972.

Pour 1973 les estimations situent entre 320 000 et 350 000, le nombre total des taurillons produits.

*

**

Si les techniques de production des taurillons de boucherie sont assez bien connues — grâce aux travaux de l'Institut National de la Recherche Agronomique, de l'Institut Technique de l'Elevage Bovin et de l'Institut Technique des Céréales et Fourrages — la production des taurillons de boucherie se heurte à des difficultés qui tiennent plus spécialement à l'hétérogénéité de la production, à l'approvisionnement des ateliers en animaux, à la pathologie.

L'hétérogénéité de la production est la conséquence

de l'hétérogénéité génétique du cheptel bovin français et de l'utilisation prédominante pour cette spéculation d'animaux non spécialisés. Elle peut, dans certains cas, gêner la commercialisation. En contrepartie elle peut être un facteur favorisant de l'adaptation de la production à des conditions et à des débouchés différents.

L'approvisionnement des ateliers en animaux pose des problèmes de quantité, d'étalement et d'allotissement. Le développement simultané de la production de veaux de boucherie avec des aliments d'allaitement et de celle des taurillons précoces a entraîné une augmentation très marquée du prix des veaux de colostrum et du prix des veaux sevrés qui retentit sur le bilan économique des deux spéculations, mais qui revalorise la production laitière par l'intermédiaire du veau. La pénurie de veaux rend plus urgente la lutte contre les troubles de la reproduction chez les vaches et la prévention de la mortalité périnatale, voire la mise au point de techniques pratiques de gémelliparité provoquée.

L'élevage d'effectifs importants de veaux (en nurseries) et de taurillons (en ateliers d'engraissement) a fait apparaître des formes nouvelles de pathologie dont la prévention et le traitement exigent encore études et recherches.

Il n'en demeure pas moins que — basée sur des considérations physiologiques et économiques rationnelles et encouragée par les pouvoirs publics — la production des taurillons de boucherie semble devoir continuer à se développer en France au détriment de celle du bœuf traditionnel — dont la viande deviendra de plus en plus un produit de luxe — les vaches continuant à fournir plus de la moitié de la viande « de bœuf » offerte au consommateur français.

EXTERIORISATION DES POTENTIALITES DU ZEBU GOBRA SYNTHESE DES RESULTATS

J.-P. DENIS *

RESUME

Un lot de zébus « Gobra » a bénéficié, depuis la naissance, d'une alimentation équilibrée à volonté. Les mâles pèsent 248 kg à un an, 490 kg à deux ans et 634 kg à trois ans. Les femelles sont fécondes à 18 mois et donnent des veaux aux potentialités de croissance accrues.

SUMMARY

Exteriorization of the Gobra bos indicus potentialities synthesis of results

A batch of « Gobra » bos Indicus has, since their birth, benefitted from a balanced feed at lib. The males weight 248 kg at one year of age, 490 kg at 2 years and 734 kg at 3 years. The females are fertile at 18 months and produce calves with increased growth potentialities.

INTRODUCTION

La sélection du zébu gobra en vue de déterminer et d'exalter ses remarquables qualités bouchères se poursuit depuis 1954 au C.R.Z. de Dahra. Pour juger de la valeur de l'animal et vérifier la qualité de la sélection pratiquée, une expérience d'extériorisation des potentialités de cet animal a été entreprise en 1968. L'action a porté sur l'alimentation et les animaux ont donc bénéficié dès leur naissance d'un apport alimentaire équilibré qui leur a été distribué à volonté. L'originalité de l'opération réside dans le fait que les animaux ont à leur disposition un aliment dès leur naissance, ce qui a permis de pallier la fréquente déficience de la lactation maternelle.

RESULTATS

Seuls les résultats pondéraux sont rapportés ici.

1. — Croissance pondérale (tableau n° 1)

1.1 De la naissance au sevrage (6 mois).

Cette croissance est rapide, puisque les mâles ont gagné 585 g par jour entre les deux dates et les femelles 533 g. Certains animaux ont eu une croissance remarquable tel ce mâle prenant 816 g par jour de 0 à 6 mois et 1 kg par jour de 3 à 6 mois.

En ce qui concerne les animaux témoins, les croisances journalières sont beaucoup plus faibles soit : 395 g chez les mâles et 342 g chez les femelles.

A partir de 3 mois la différence de poids entre les animaux témoins et les animaux supplémentés devient significative et ne cesse de s'accroître ultérieurement.

1.2 Après le sevrage

Un rythme de croissance rapide s'est maintenu en moyenne après le sevrage mais le gain de poids n'est pas resté identique à lui-même ; en effet, on note

(*) Travail effectué en commun avec J. VALENZA et A.-I. THIONGANE.

des variations de sa valeur suivant la période de l'année malgré un apport alimentaire identique jusqu'à volonté. Les animaux ont présenté en fin de saison sèche et au cours de l'hivernage une diminution nette de la valeur de l'accroissement pondéral observé.

Le tableau n° 2 permet de suivre l'évolution du gain moyen quotidien. La valeur des carcasses apparaît aux tableaux n°s 3, 4 et 5.

2. — Abattages

Les abattages ont été effectués à différents âges et les tableaux n°s 3 et 4 donnent les différentes caractéristiques des animaux abattus.

COMMENTAIRES SUR LES TABLEAUX

Tableau n° 3. — Il présente les animaux nés en 1968 durant la première phase de l'expérience.

Les premiers abattages ont eu lieu en moyenne à 29 mois ; puis à 39 et 54 mois. Le gain de poids journalier est décroissant (535 g jusqu'à 2 ans et 9 mois, 508 g jusqu'à 3 ans et 3 mois, 362 g jusqu'à 4 ans et 6 mois). Le gain moyen devient donc faible après 3 ans et sur le plan économique certainement non rentable eu égard à la quantité d'aliments distribués. Cet aspect des choses est très important à considérer, bien que dans l'expérience, uniquement tournée vers la mise en évidence du potentiel créateur de viande, les considérations économiques aient été délibérément laissées de côté.

Tableau n° 4. — Il montre les caractéristiques des animaux issus des femelles d'extériorisation. En effet ces femelles, mises à la reproduction vers 18 mois, ont donné naissance à des veaux qui ont permis de pratiquer des abattages à 12 et 18 mois, ce qui n'avait pas été prévu au cours de la phase première de l'opération. On peut voir que les poids de naissances sont meilleurs (26,5 kg en moyenne contre 21,6 kg), et les gains de poids supérieurs aussi (près de 700 g contre

580 g environ). Ceci montre que les conditions alimentaires améliorées des mères ont contribué à accroître les possibilités des jeunes animaux.

Tableau n° 5. — On y trouve les résultats des abatages pratiqués sur les animaux d'extériorisation, sur des animaux témoins et des animaux ayant subi une embouche de 4 mois.

— En ce qui concerne le poids à l'abattage, les animaux extériorisés de 12 mois ont un poids équivalent à celui de taurillons de 3 à 5 ans d'âge non embouchés. Quant aux témoins non embouchés de 7 à 9 ans, ils ont un poids équivalent à celui des animaux extériorisés de 18 mois. Après embouche les animaux de 3 à 5 ans sont inférieurs à ceux de 18 mois d'extériorisation, de même les bœufs de 7 à 9 ans le sont à ceux de 24 mois extériorisés.

— Les pourcentages de contenus de panse diminuent de 12 p. 100 à 7,4 et 6,5 respectivement chez les témoins, les embouchés et les extériorisés.

— Les pourcentages de 5^e quartier diminuent dans le même sens : 29 p. 100, 27 p. 100 et 25,5 p. 100.

— L'analyse des différents pourcentages des morceaux ne montre pas de grandes différences entre les animaux.

— La bosse cependant est très développée chez les animaux extériorisés (2,3 p. 100 de la carcasse froide en moyenne contre 1,2 et 1,8 p. 100).

— L'indice de gras montre chez les animaux embouchés et extériorisés une valeur très augmentée ; quelquefois trop importante même, puisque chez un animal extériorisé l'indice était de 4,6 p. 100.

— La longueur des carcasses des animaux extériorisés à 24 mois est aussi forte que celle des animaux de 7 à 9 ans.

— Dès 18 mois, l'épaisseur de la cuisse des animaux extériorisés dépasse celle des animaux témoins et embouchés.

— La même remarque aux mêmes âges peut être faite au sujet de l'indice de compacité. Les animaux extériorisés ont une carcasse plus longue, mais en même temps portent relativement plus de viande que les autres animaux observés.

(Indice de compacité : rapport entre longueur et poids de la carcasse chaude.)

CONCLUSION

Cette opération montre qu'au C.R.Z., la sélection, sur la croissance a été efficace et qu'une sérieuse amélioration des capacités de croissance a été obtenue.

Sur le plan pratique on a pu vérifier que chez le gobra l'amélioration des conditions d'entretien des mères est nécessaire pour obtenir de meilleurs veaux à la naissance et une meilleure lactation. Il est aussi nécessaire d'autre part d'améliorer les conditions d'entretien des jeunes veaux avant l'embouche, ce qui permet d'obtenir des résultats meilleurs en veau de boucherie et en baby beef.

Ce travail montre aussi qu'une sélection rigoureuse doit être désormais pratiquée au niveau de la conformation des carcasses pour améliorer les proportions en morceaux de choix.

1

Evolution pondérale des mâles Gobra extériorisés et témoins

	Naissance	6	12	18	24	30	36	42
Extériorisés	14	15	14	14	14	10	10	7
	21,3	126,3	246,7	381,2	490,0	573,0	634,2	659,2
	1,6	12,2	18,1	18,1	24,2	23,6	25,5	44,3
Témoins	227	162	199	145	95	68	65	63
	25,0	96,2	144,0	196,0	259,6	312,0	364,3	424,4
	0,5	2,7	4,0	6,1	7,8	9,6	13,3	14,0

2

Gain moyen quotidien en fonction de l'âge

	Naissance à 6 mois	6-12	12-18	18-24	24-30	30-36	36-42
Mâles extériorisés	583	736	604	605	461	340	139
Témoins	396	266	292	350	294	287	298

Caractéristiques des animaux nés en 1968

		Date de naissance	Poids à la naissance	Âge abattage	Poids abattage	Gain de poids total (kg)	Gain de poids journalier(g)
1970	2317	24.5.68	20	30 m	589	569	632
	2734	24.6.68	17	29 m	556	539	620
	2748	21.6.68	26	27 m	440	414	510
	moy.	-	21,0	28 m	528,3	507,3	563
1971	2333	23.6.68	19	40	663	644	600
	2749	22.7.68	25	39	639	614	490
	3741	25.6.68	16	38	542	524	570
	moy.	-	20,6	39 m	614,6	594,0	508
1972	2791	29.5.68	24	54 m	620	596	344
	2731	19.6.68	24	53	639	615	361
	moy.	-	24,0	53,5	629,5	605,5	362

Caractéristiques des animaux issus des femelles d'extériorisation

	N°	Date de naissance	Poids naissance	Age/jour abattage	Poids abattage	Gain de poids total	Gain de poids journalier	
1971	4015	2.11.70	25	358	251	226	631	
	4020	19.11.70	23	342	239	216	632	
	4022	22.11.70	30	339	308	278	820	
	moy.	-	26,0	346	266,0	240	694	11 mois 1/2
1972	4010	25.10.70	31	560	407	376	670	
	4011	25.10.70	25	560	402	377	675	
	4031	28. 1.71	25	465	308	263	610	
	moy.	-	27,0	528	372,3	345,3	654	17 mois 1/2
1972 castrés	2992	9. 9.70	31	606	370	339	560	
	4021	19.11.70	23	553	315	292	545	
	moy.	-	27,0	570	342,5	315,5	554	19 mois

5
Résultats des abattages

	Extériorisation taurillons					Témoins			
						Avant embouche		Après embouche (4 mois)	
	12 mois	18 mois	29 mois	39 mois	54 mois	Taurillons 3-5 ans	Boeufs 7-9 ans	Taurillons 3-5 ans	Boeufs 7-9 ans
Poids avant jeûne	266,0	372,3	528,3	614,6	629,5	285	-	385	425,8
Poids après jeûne	245,6	342,0	517,3	579,0	605,5	254	314,4	358	406,2
Perte au jeûne (p.100)	7,6	8,1	7,1	5,7	3,8	4,0	-	7,0	4,6
Poids carcasse chaude	134,4	209,7	315,0	345,3	381,0	131,2	161,4	200,2	224,0
Poids carcasse froide	131,1	206,0	312,3	339,0	373,0	128,7	157,9	197,1	221,0
Perte au ressuyage (p.100)	2,4	1,7	0,8	1,8	2,1	1,91	2,2	1,6	1,3
Rendement	54,7	61,3	60,8	59,6	62,9	51,9	51,4	55,9	55,2
Rendement vrai	59,9	65,0	66,3	64,2	66,5	56,7	59,3	60,1	59,7
Contenu de pense (p.100)	8,9	9,4	3,90	7,2	5,4	12,6	11,8	6,9	7,9
Quartier (p.100)	30,7	24,4	25,9	27,2	24,1	27,7	30,5	27,9	26,8
En p.100 poids carcasse froide									
Epaule	-	21,0	21,1	20,5	24,6	26,8	21,4	23,7	19,9
Pis	-	11,5	11,2	13,7	15,4	13,2	14,6	13,5	15,4
Panneau	-	5,6	6,5	5,1	5,1	7,5	6,2	5,4	4,7
Train de côtes	-	8,8	10,4	10,6	7,6	7,2	10	9,8	10,8
Globe	-	45,2	44,3	42,2	44,2	43,1	43,3	42,8	42,4
Bosse	-	1,76	3,1	1,97	2,6	1,5	0,8	2,3	1,3
Gras de rognon	-	1,85	2,8	1,52	1,15	0,5	0,7	2,9	2,8
Longueur carcasse	102,6	112,5	123,3	130,3	133,3	107,8	125,5	113,0	122,2
Épaisseur cuisse	16,6	23,0	28,9	27,6	29,7	19,4	20,2	23,0	25,1
Indice de gras		1,85	2,89	1,52	1,15	0,51	0,70	2,92	2,84
Indice de compacité	1,18	1,86	2,52	2,63	2,60	1,19	1,26	1,77	1,81

EMBOUCHE INTENSIVE DE JEUNES MALES : COMPARAISON DE TAURILLONS ET BOUVILLONS DE TROIS RACES

Ph. LHOSTE *

RESUME

L'essai décrit consiste à finir intensivement des jeunes mâles avant 2 ans. Ces animaux appartiennent à 3 groupes génétiques : Zébus locaux, Zébus Métis Brahman et Métis Charolais. Dans chaque groupe, 50 p. 100 des jeunes mâles sont castrés, les autres entiers.

L'alimentation de finition est à base de foin et d'un aliment concentré granulé.

Les performances enregistrées sont les suivantes, pour les 4 mois d'embouche :

	GAINS DE POIDS MOYENS		I. C.
	Taurillons	Bouvillons	
Foulbé	1084	783	7,7
Wakwa	1063	850	7,8
Métis charolais	1562	1096	7

L'essai met en évidence l'effet dépressif de la castration sur les performances. L'intérêt du croisement industriel apparaît clairement.

SUMMARY

Intensive feeding of young males :

Comparison between young bulls and Steers of three breeds

The experiment described consists in the intensive fattening of young males of less than 2 years. These animals belong to 3 genetic group : local zebus, Brahman cross-bred zebus and charolais cross-bred. In each group 50 percent of the young males are castrated, the remainder are uncastrated. The fattening feed is based on hay and pelleted concentrated foodstuff.

The recorded results for the four months of experimental feeding are as follows :

	AVERAGE DAILY GAIN : G/J		Energy
	Bulls	Steers	Conversion Index UF/KG
Fulani	1084	783	7,7
Wakwa	1063	850	7,8
Charolais cross-breed	1562	1096	7

The experiment shows the adverse effect of castration on the results. The benefit of cross-breeding is evident.

INTRODUCTION — OBJECTIFS

Le développement du programme d'insémination artificielle au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa nous a permis de disposer d'un matériel génétique nouveau : métis zébu x charolais, pour la première campagne. Nous avons étudié les possibilités de production de viande jeune avec ces animaux issus de croisement industriel, comparés à deux groupes de zébus de la station ; métis brahman x foulbé (« Wakwa »), zébus de race locale (« Foulbé »).

Les objectifs de cet essai peuvent se résumer ainsi :

- a) Tester les possibilités de finition intensive de jeunes mâles avant deux ans ;
- b) Comparer dans cet essai trois groupes génétiques de bovins ;
- c) Apprécier l'effet de la castration sur les performances obtenues.

(*) Avec la collaboration de J. PIERSON.

I. — MATRIELS ET METHODES

1.1 Les animaux :

Cet essai d'embouche a été réalisé avec 30 jeunes bovins mâles âgés de 18 mois et appartenant à trois groupes génétiques différents :

- a) 10 Métis charolais (MC) ont été produits par insémination artificielle de vaches zébus avec de la semence charolaise importée ;
- b) 10 Wakwas (W) dont des produits métis brahman issus du métissage continu au niveau demi-sang ; ce ne sont pas des produits de première génération (F. 1) ;
- c) 10 zébus de race locale foulbé (F) sont pris dans la moyenne des veaux de l'opération de sélection de la race locale menée à la station.

1.2 Mode d'élevage et régime alimentaire :

Ces jeunes bovins, sevrés à 8 mois, ont été complétés jusqu'à 18 mois.

Au cours de la première saison sèche qui a suivi leur sevrage, ils ont reçu environ 2,5 U.F./jour/tête jusqu'à un an. Ensuite ils ont constitué deux lots en saison des pluies, l'un complémenté à 1,5 U.F./jour/tête, l'autre non complémenté (extensif).

L'essai décrit correspond à la finition précoce de ces animaux au cours de leur seconde année (saison sèche).

a) *Ration :*

A 18 mois, ces animaux sont regroupés et placés en feed-lot pendant 4 mois pour l'essai de finition précoce avant 2 ans.

La ration comprenait :

- du foin de *Stylosanthes* à volonté : 0,5 U.F./kg ;
- un aliment concentré granulé : très voisin de 1 U.F./kg et 145 g de MAD/kg (maïs, tourteau de coton, manioc, urée, sels minéraux, oligo-éléments).

Cette ration a été augmentée progressivement de 3 kg à 7 kg/tête/jour en fin d'essai.

b) *Castration :*

Un animal sur deux a été castré dans chaque groupe génétique 15 jours avant le début de l'essai, pour apprécier l'influence de la castration sur les performances.

1.3 Méthodes de contrôle :

a) *Contrôle de l'évolution pondérale :*

Les animaux sont soumis à une pesée hebdomadaire et à une pesée de référence toutes les quatre semaines (pesée trois jours consécutifs).

b) *Contrôle de l'alimentation :*

Le foin et l'aliment concentré sont pesés avant chaque distribution.

Une évaluation quotidienne des refus est faite avant la distribution de la ration.

c) *Contrôle à l'abattage :*

Au terme de cet essai d'embouche, l'ensemble des

animaux a été abattu ainsi que 10 bœufs de 4 ans ayant reçu une complémentation de saison sèche (à titre de comparaison).

Une étude de carcasse a été faite comportant un certain nombre de pesées, mensurations et calcul d'indice permettant de connaître les rendements et les caractéristiques de ces jeunes carcasses comparées à des bœufs adultes :

- Poids vif avant jeûne ;
 - Poids vif après jeûne ;
 - Poids carcasse pantelante ;
 - Poids carcasse après 24 heures de ressuyage ;
 - Rendement brut ;
 - Rendement vrai ;
 - Longueur de la carcasse (du bord antérieur de la première côte au bord antérieur du pubis) ;
 - Longueur de la cuisse (du bord antérieur du pubis à l'extrémité distale du tibia) ;
 - Epaisseur de la cuisse (mesurée au compas d'épaisseur) ;
 - Epaisseur du plat de côte (entre la 7^e et la 8^e côte) ;
 - Indice de muscle
 - Indice d'état de viande
- { Epaisseur de la cuisse
 { Longueur de la carcasse
 { Poids carcasse ressuyée
 { Longueur de la carcasse

II. — RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.1 Evolution pondérale :

En fin de phase II : croissance saison des pluies, 5 métis charolais du lot 1 ont été abattus et un métis charolais du lot 2 a été expédié à Garoua pour présentation au Comice Agricole.

Le solde des deux lots a été regroupé pour la phase d'embouche qui devait clore cette expérience de finition précoce des jeunes bovins de boucherie.

Cet essai a duré quatre mois :

Races	Effectif	Poids au départ 23/12	Poids en fin d'embouche 21/04	Poids extrêmes	
				Minimum	Maximum
Métis Charolais	10	405,12 kg	564,60 kg	481,66 kg	638,66 kg
Wakwa	10	337,62 "	452,39 "	384 "	535,66 "
Foulbé	10	304,99 "	417,03 "	360,33 "	497 "

Les gains de poids journalier en grammes par tête ont été de :

- 956 g pour les wakwa ;
- 1 329 g pour les métis charolais ;
- 934 g pour les foulbé.

Races	G/J/M	Différence	Test de T	Signification
Métis Charolais	1 329	373	2,783	S à 5 p.100
Wakwa	956			
Métis Charolais	1 329	385	3,190	HS
Foulbé	934			
Wakwa	956	22	0,199	HS
Foulbé	934			

Nous voyons que les différences enregistrées entre les métis taurins et les zébus sont significatives, alors qu'elles ne le sont pas entre les wakwa et les foulbé.

2.2 Effet castration :

Le second objectif de cette expérience d'embouche était l'étude de l'effet castration sur la croissance.

Dans le tableau ci-dessous, nous donnons les performances enregistrées chez les taurillons et chez les bouvillons :

Races	Taurillons		Bouvillons	
	Gain de Poids en kg	Croissance moyenne G/J	Gain de Poids en kg	Croissance moyenne G/J
Métis Charolais	187,46	1 562,16 g	131,47	1 095,58 g
Wakwa	127,53	1 062,75 g	102,00	850,00 g
Foulbé	130,13	1 084,41 g	93,93	782,75 g
Moyenne	148,37	1 236,44 g	109,13	909,44 g

L'effet dépressif de la castration sur les performances pondérales apparaît ici : environ 330 g de

moins pour les bouvillons sur le gain journalier moyen.

Races	G/J/M	Différence	Test ca ²	Signification
Métis Charolais Taurillons Bouvillons	1 562,16 1 095,58	466,58	3,177	S à 5 p.100
Wakwa Taurillons Bouvillons	1 062,75 850	212,75	1,269	NS
Foulbé Taurillons Bouvillons	1 084,41 782,75	301,66	3,016	S à 5 p.100

L'effet dépressif de la castration n'est significatif à 5 p. 100 que chez les métis charolais et chez les foulbé. Chez les wakwa, la différence n'est pas significative mais il faut noter que nous avons observé

une usure anormale des onglons chez les taurillons wakwa, ayant entraîné des boiteries chroniques qui ont été préjudiciables pour la croissance de ces animaux.

2.3 Indice de consommation :

Ces taurillons et bouvillons étant en feed-lot, nous avons contrôlé les quantités d'aliment absorbé et donné les indices de consommation.

Races	1er mois	2e mois	3e mois	4e mois	Moyenne
Métis Charolais	5,51	6,30	7,39	9,96	6,98
Wakwa	6,67	6,03	6,46	13,00	7,67
Foulbé	6,74	6,71	7,50	10,78	7,68

Ces indices de consommation sont relativement bas sur l'ensemble de l'expérience.

L'aliment était composé de granulé et de foin.

— Valeur moyenne du concentré granulé :
0,93 U.F./kg - 142,5 g MAD/kg.

— Valeur moyenne du foin :

0,50 U.F./kg - 35 g MAD/kg.

Au cours des quatre mois de l'expérience, les consommations au foin et en granulé ont été les suivantes :

Races	Métis Charolais		Wakwa		Foulbé	
	Granulé	Foin	Granulé	Foin	Granulé	Foin
1er mois	5,597 kg	6,674 kg	5,231 kg	5,066 kg	4,881 kg	5,086 kg
2e mois	5,992 "	6,257 "	5,457 "	4,158 "	4,985 "	4,088 "
3e mois	6,375 "	6,326 "	5,753 "	4,257 "	5,125 "	4,143 "
4e mois	6,276 "	6,450 "	6,155 "	4,650 "	6,121 "	4,475 "

2.4 Résultats d'abattage :

L'embouche s'est achevée par l'abattage de l'ensemble des animaux de l'essai, excepté les deux

meilleurs métis charolais qui ont été conservés pour démonstration, ce qui va donner des performances sous-estimées pour ce groupe génétique.

	Métis Charolais	Wakwa	Foulbé
Effectif	7	10	10
Poids vif avant jeûne	567,85	454,06	417,53
Poids carcasse pantelante	325,00	259,00	229,4
Rendement brut	57,23	57,04	54,94

L'ensemble des résultats montre que l'on peut produire en moins de deux ans des jeunes bovins de boucherie aussi bien avec des races améliorées qu'avec des zébus soit métis brahman (wakwa), soit de race locale (foulbé).

Bien que les wakwa aient eu la moins bonne évolution pondérale, ce sont eux qui ont donné les car-

casses les mieux finies avec une couverture adipeuse satisfaisante. Les carcasses de métis charolais et foulbé étaient peu couvertes.

Au cours de cet abattage, 10 bœufs de 4 ans ayant reçu une complémentation de saison sèche ont été abattus pour comparer les carcasses aux jeunes bovins.

Caractéristiques	Métis Charolais 22 mois	Wakwa 22 mois	Foulbé 22 mois	Bœufs 4 ans
Poids vif (kg)	567,85	454,06	417,53	404,00
Carcasse (kg)	325,00	259,00	229,40	209,00
Rendement (p.100)	57,23	57,04	54,94	51,60
Longueur carcasse (cm)	128,00	120,00	115,20	120,40
Longueur cuisse (cm)	84,00	81,00	78,60	80,30
Épaisseur cuisse (cm)	29,00	26,20	24,50	24,60
Épaisseur plat côte 7e-8e (cm)	5,10	4,03	4,03	3,22
Indice de muscle	22,60	21,30	21,40	20,60
Indice d'état de viande	2,58	2,19	1,99	1,73

L'ensemble de ces caractéristiques fait ressortir la meilleure conformation des métis taurins sur les zébus :

- carcasse plus longue ;
- quartiers arrière plus développés, ce qui se traduit par des indices supérieurs.

De même chez les jeunes zébus de 22 mois dont la croissance n'est pas encore terminée, d'où des caractéristiques parfois inférieures à celles des bœufs adultes, on note cependant des indices de muscle et d'état de viande supérieurs à ceux des bœufs adultes.

CONCLUSION

Cet essai montre l'intérêt du croisement industriel qui permet de produire des carcasses lourdes (325 kg) avant deux ans. Dans les mêmes conditions, les zébus améliorés (wakwa) ont produit des carcasses très présentables (259 kg) et correctement finies. Même les zébus de race locale ont produit des carcasses commercialisables (230 kg) ce qui prouve que ce type d'intensification est concevable avec ces zébus locaux.

Il apparaît aussi clairement qu'il y a intérêt à envisager cette production de jeunes bovins précoces avec des taurillons plutôt qu'avec des bouvillons.

ESSAI DE PRODUCTION DE TAURILLONS PRECOCES A MADAGASCAR

H. SERRES

RESUME

Deux lots de taurillons pris au sevrage, l'un de zébus malgaches, l'autre issus de croisement de première génération entre zébus et races laitières (Frisonne ou Normande), ont été mis en embouche.

Les deux types d'animaux présentent des croûts quotidiens élevés (voisins de 1 000 g) pendant plusieurs mois. Mais après 5 mois, les zébus descendent à 700 g/jour puis à moins de 500 g après 8 mois. L'embouche n'est plus rentable et les carcasses sont encore trop légères. Par contre, les métis se maintiennent au-dessus de 900 g et donnent des carcasses valables. Le croisement de première génération est à recommander dans un ranch devant approvisionner un centre d'embouche.

SUMMARY

Attempt at the production of precocious young bulls at Madagascar

Two batches of young bulls taken at weaning, one of them Malagasy bos *Taurus Indicus*, the other descending from a first generation cross-breed between bos *Indicus* and dairy breeds (Friesian or Norman), were put to fattening.

The two types of animals showed high daily growth (about 1 000 g) for a several months. But after 5 months, the bos *Indicus* dropped to 700 g/day, then under 500 g after eight months. Fattening is no longer profitable and the carcasses are often too light. On the other hand, the cross-breeds remained at over 900 g and provided good carcasses. The first generation cross-breed is to be recommended in a ranch supplying a fattening centre.

L'embouche des zébus adultes ne pose pas d'importants problèmes et l'on peut dire qu'ils sont pratiquement résolus. Néanmoins, au plan économique, cette embouche reste coûteuse car la transformation des aliments en viande se fait avec un rendement médiocre, malgré une brève phase de croissance dite « compensatrice ». Les indices de consommation observés se situent couramment aux environs de 9 U.F. par kg de gain.

On sait que les jeunes animaux utilisent mieux la nourriture pour plusieurs raisons : leur organisme est un peu plus riche en eau, leur croût ne comporte que très peu de tissus gras, enfin leurs fonctions anaboliques sont plus actives en raison de la croissance.

Nous avons donc essayé de mesurer sur des zébus malgaches et des métis zébu x taurin, les possibilités de croissance et les indices de consommation.

Deux lots de taurillons ont été soumis à une alimentation intensive à base d'issues de riz, de tourteau d'arachide et de fourrage en quantité limitée (5 kg par animal et par jour de *trypsaicum laxum* fraîchement coupé). L'alimentation individuelle en logettes a permis d'obtenir des indices de consommation par animal.

Les zébus malgaches étaient issus de l'élevage extensif de notre station de Miadana. Ils ont été pris après le sevrage à 9 mois. Les métis zébu x frison ou normand provenaient pour une partie de l'élevage paysan autour de Tananarive (six animaux en très mauvais état) et du croisement zébu x frison à notre station de Kianjasoa (trois animaux convenables).

Les croissances des deux lots entre 10 et 18 mois peuvent être comparées (v. tableau).

On voit que si les animaux métis ont maintenu une croissance élevée avec un indice de consommation très avantageux (de très peu inférieur à 5 U.F. par kg de gain pour l'ensemble de la période), il n'en est pas de même des zébus. Après un bon départ leur vitesse de croissance diminue pour devenir inférieure à 500 g par jour, passés six mois d'embouche. A ce moment-là, l'indice de consommation supérieur à 10 U.F. par kg de gain interdit toute rentabilité de l'embouche. Il aurait fallu abattre les animaux alors qu'ils ne pesaient que 265 kg et n'auraient pas donné de carcasses commercialisables. L'essai a donc été interrompu, ne pouvant pas conduire à un résultat économiquement valable.

Les demi-sang ont par contre été amenés au poids vif de 390 kg ; ils ont donné des carcasses de 219,3 kg, très honorables sur le marché local. La qualité de la viande était celle que l'on connaît au taurillon précoce : de couleur claire, assez peu grasse, tendre. Elle a surpris les professionnels de la viande qui, à Madagascar, n'avaient jamais traité de telles carcasses.

CONCLUSION

Le croisement industriel entre zébus malgaches et races taurines européennes permet économiquement la production de taurillons précoces. Par contre, la vitesse de croissance des zébus paraît trop limitée pour y parvenir. Le croisement industriel pourrait être envisagé dans des ranches, mais le problème de l'acceptabilité de la viande de taurillon par le commerce local reste posé à Madagascar.

	Z é b u s			M é t i s		
	Poids	Croît quotidien	C.Q.M. cumulatifs	Poids	Croît quotidien	C.Q.M. cumulatifs
1	145	1142	1142	146	973	973
2	177	825	985	173,2	996	984
3	200,1	978	982	201,1	1068	1013
4	227,5	732	919	231	1036	1019
5	248	607	857	260	928	999
6	265	496	797	286	921	987
7	278,9	353	734	311,8	828	965
8	288,8	503	705	335	707	932
9	302,9			354,8		

Résultats des pesées tous les 28 jours.

Discussions

Dr BRANCKAERT

Trois questions :

a) A Monsieur le Professeur LADRAT : l'utilisation des céréales dans la production du taurillon se fait-elle avec des céréales sèches ou du maïs humide comme au corn-belt des U.S.A. ?

b) Au sujet de la remarque du Dr LHOSTE sur la couleur de la viande zébu plus claire que celle du taurin : c'est visible sur le zébu de l'Adamaoua. Est-ce la même sur les autres zébus ? Ne faudrait-il pas utiliser le métis zébu-taurin pour améliorer la qualité de la viande ?

c) Au docteur SERRES : vous avez indiqué des rythmes mensuels de pesées, ne pourrait-on pas se mettre d'accord sur les rythmes des pesées ?

Dr VALENZA

Question à M. le Professeur LADRAT : il y a environ 5 p. 100 de mortalité chez les jeunes taurillons et une morbidité importante mais quels sont les écarts de triage ?

Dr N'DIAYE

En ce qui concerne la production des jeunes bovins de boucherie en milieu paysan au Sénégal, elle tend vers la production traditionnelle de bœufs au piquet. On voit une évolution vers un rajeunissement du bœuf au piquet. Le paysan reconnaît une meilleure rentabilité qu'avec les vieux bœufs castrés.

La demande du consommateur local repose le problème de l'impact de l'embouche sur le marché local. Le problème de qualité n'a pas d'acuité. Si la production va vers l'exportation, il faut entreprendre des travaux et voir les qualités de viande que l'on peut obtenir afin de promouvoir un programme d'amélioration génétique.

M. SARNIGUET

Une remarque au Dr SERRES au sujet de la qualité de la viande produite par les animaux jeunes : à Tananarive, a-t-on écoulé les taurillons d'embouche ?

Le marché de la viande est particulier à Madagascar. On n'abat pratiquement jamais de taurillons, mais en général des mâles de 150 à 200 kg/carcasse. De même, on n'abat jamais de vaches dans les abattoirs des villes.

S'il y a un problème au point de vue de l'adaptation du goût, ce problème est différent en Afrique où l'on abat beaucoup de taurillons de 2 ans et moins (60 à 50 kg de carcasses).

Pr FERNEY

Une question sur les essais en station : quelle est la relation entre le poids de naissance et la performance finale ?

Dr SINODINOS

Question à M. le Professeur LADRAT : peut-on avoir des renseignements complémentaires sur la déshydratation : extension, progrès, prix, intérêt pour la ration ?

Dr BLAJAN

Question concernant les taurillons : lorsqu'on rassemble des mâles de 7 à 9 mois d'origines diverses, on rencontre des difficultés dues au sexe (batailles, chevauchements) d'où difficulté pour l'éleveur d'avoir de bons indices de consommation. Existe-t-il des méthodes pour surmonter ces difficultés ?

Question à M. le Professeur FERRANDO : les tranquillisants sont-ils utilisables ?

A côté de la production de taurillons encouragée par l'Etat en France, il existe une production de femelles croisées dans le Massif Central : Charolais ou Limousin \times race rustique. Les éleveurs ne veulent pas garder ces femelles. Les bouchers apprécient les jeunes génisses de 30 mois, engraisées après saillies. Leur prix est supérieur à celui des taurillons.

Pr FERRANDO

Les tranquillisants tranquilisent le malade mais inquiètent le médecin. Il n'y a pas d'autorisation d'utilisation en France et dans la C.E.E. Aucun dossier n'a été présenté par les fabricants.

Dr SERRES

a) Pesées : la moyenne de 3 pesées aux jours J - 1, J, J + 1 est adoptée par les chercheurs de l'I.E.M. V.T.

Le choix d'un intervalle de 28 jours est préférable à celui d'un mois pour éviter les week-ends.

b) A M. le Professeur FERNEY : des essais ont été faits portant sur dix animaux, ce qui est insuffisant pour établir des corrélations entre les poids de naissance et les performances finales.

c) Au Dr SINODINOS : en Bretagne, la luzerne déshydratée ne prend pas beaucoup d'extension car elle est chère.

Au champ, le kg de M.S. revient à 0,11 F. La déshydratation à peu près à 0,30 F, soit un produit fini à 0,40 F, ce qui est élevé.

Mais la dessiccation est une technique simplifiée pour la main-d'œuvre et le stockage. Elle met l'éleveur à l'abri d'une mauvaise année. En 1972, l'ensilage de maïs n'a pas dépassé 20 p. 100 de M.S. et s'est révélé insuffisant pour de bonnes croissances.

Dr PAGOT

A propos de la couleur de la viande : la viande de N'Dama tire plus vers le brun que vers le rouge, la viande Zébu est plus claire.

Dr DENIS

Je confirme la teinte plus claire chez les zébus. Pour les Gobra de 18 mois, les bouchers trouvent la couleur trop pâle.

Pr LADRAT

a) A M. BRANCKAERT : utilisation des céréales.

D'après l'I.N.R.A., en France :

- céréales immatures pour 1 p. 100 des taurillons engraisés,
- céréales séchées pour 1 p. 100 des taurillons engraisés,
- concentrés pour 4 p. 100 des taurillons engraisés.

Les céréales utilisées : le maïs donne le meilleur rendement par ensilage de plantes entières (beaucoup de matière sèche). L'ensilage sans conservateur est facile alors que le maïs grain doit souvent être déshydraté. 58 p. 100 des taurillons sont nourris avec de l'ensilage de maïs, souvent distribué en libre service.

b) Au Dr VALENZA, sur les écarts de triage. D'après Mc LEAR, les éliminations ont les causes suivantes :

Salmonellose	1,98 p. 100
<i>Escherichia coli</i>	0,90 p. 100
Pneumonies	5,61 p. 100
Météorisation	1,00 p. 100
Leucose	0,33 p. 100
	9,82 p. 100

Dr MORRIS

Quelques observations au sujet de l'utilisation du maïs comme base de la ration.

La composition de la ration change quand l'animal grandit. Au début, l'ensilage de maïs convient parfaitement, ensuite le maïs humide prédomine car il apporte un aliment plus concentré. Aux Etats-Unis, le maïs est séché ou stocké humide. Au-dessus de 35 p. 100 de matière sèche, il n'y a pas besoin d'ad-

jonction de concentrés secs. Le maïs humide a été utilisé sur une grande échelle. Le stockage est fait par installation mécanique, ainsi que l'utilisation.

L'exploitation prévoit donc deux rations pour maintenir le taux de croît.

Dr CREEK

Un commentaire sur l'alimentation du jeune bétail : l'un de nos programmes a porté sur 700 veaux métis de 9 à 12 mois. L'indice de consommation était inférieur pour les jeunes par rapport aux animaux de deux ans (6). Le problème essentiel est la longueur de l'embouche pour les jeunes animaux.

Plutôt que d'utiliser le pâturage — bon marché entre le sevrage et 2 ans — il vaut mieux nourrir intensivement. Pour les producteurs de veaux, il faut réaliser un revenu annuel assez élevé et instituer une prime atteignant la valeur de 40 p. 100 de la viande produite à partir des animaux jeunes.

Notre adhésion à la C.E.E. signifie qu'il y aura possibilité de ce genre d'opération.

Dr N'DIAYE

L'intérêt d'utiliser de jeunes sujets a été montré ce matin. Dans les pays où cette production est née, certains critères ont été définis, ont-ils la même valeur sur nos marchés ?

Dr PAGOT

Des faits zootechniques viennent d'être exposés. On en revient à la définition de l'embouche. Il s'agit de définir toutes les voies possibles. Le Dr CREEK a répondu en ce qui concerne le Kenya qui veut exporter en Europe.

Ce colloque donnera aux responsables locaux les éléments qui leur permettront de définir une politique compte tenu de leurs objectifs.

Nous n'examinerons que les moyens de produire de la viande sans préjuger des programmes de développement.

THEME VIII

Économie de l'embouche

sous la présidence de **M. SARNIGUET**, Economiste, S.E.D.E.S.

ECONOMIE DE L'EMBOUCHE INTENSIVE

J. SARNIGUET

RESUME

Les bas prix de la viande, consécutifs aux taxations, n'ont pas permis de rentabiliser l'embouche « industrielle » jusqu'à ce jour. Mais le prix de la viande augmente vite et devrait augmenter encore dans les années à venir. Même si le « maigre » augmente plus vite que le « gras », l'embouche sera rentable avec des indices de consommation assez bas (8 U.F./kg de gain), si le prix des unités fourragères se maintient inférieur à 15 F CFA. L'évolution générale est donc favorable au développement de l'embouche industrielle. L'embouche paysanne est déjà rentable en plusieurs pays.

SUMMARY

Economy of cattle fattening

Tho this day low meat prices, resulting from taxations, have not allowed « industrial » fattening to be profitable. But meat prices are increasing rapidly and should rise some more in years to come. Even if price of « lean » stock increases more rapidly than that of « fat » stock, fattening will be profitable with rather low consumption indices (8 U.F. per kg liveweight increase) if the price of fodder units remains low 15 F CFA. General trend is therefore favourable to the development of industrial fattening. Fattening on small farms is already profitable in several countries.

PREAMBULE

Compte tenu du temps dont nous disposons ce matin pour entendre les diverses communications et en discuter, il serait impossible de prétendre aborder dans un bref exposé préliminaire tous les problèmes que peut poser l'embouche bovine intensive en Afrique sur le plan économique.

Je me propose donc de ne pas traiter des problèmes qui se posent, soit en amont, soit en aval des opérations d'embouche. Ces problèmes sont cependant très importants et ils ont déjà été évoqués à plusieurs reprises au cours des séances précédentes par divers participants. En amont, ce sont les aspects « approvisionnement » en bétail maigre ou en aliments. Dans le contexte actuel du marché africain, il est certain que l'emboucheur se heurte à des aléas d'approvisionnement. Pour le bétail comme pour les aliments, le marché vendeur est relativement étroit, irrégulier en quantité et en qualité selon les saisons, imprévisible à moyen terme.

La solution à ces problèmes ne peut être trouvée que par l'intégration de l'embouche dans une chaîne de production : naissage, réélevage, finition, qui assure, par contrat, la fourniture régulière d'un bétail homogène et par la production autonome d'une part importante de l'affouragement.

En aval, ce sont les problèmes de débouchés de la viande produite qui se posent de façons très diverses selon la localisation des ateliers, leur taille, la qualité des viandes proposées, les marchés visés, etc. On peut dire en fait que chaque réalisation, actuelle ou future, constitue sur ce point un cas particulier,

pour lequel les solutions spécifiques sont à étudier. Dans un avenir immédiat, il est certain que les débouchés sur les marchés extérieurs sont, pour de nombreux pays, la seule assurance de pouvoir rentabiliser des unités modernes. Mais à court terme, dans un bon nombre de pays africains, les marchés locaux offrent déjà de larges possibilités pour placer des viandes d'embouche de qualité courante à un prix compétitif.

L'économie de l'embouche elle-même, qui intéresse les frais et les charges *entre l'achat et la vente de l'animal sur pied*, se ramène à l'examen de deux facteurs principaux :

1. Les prix d'achat et de vente du bétail ;
2. Les coûts de production du kilo vif ajouté.

Pour les premiers, nous estimons que l'évolution rapide des cours depuis quelques années constitue le point le plus important à examiner, car la hausse de ces cours modifie profondément les conditions de rentabilité.

Pour les seconds, ils sont très différents selon les types d'ateliers d'embouche observables. Jusqu'à maintenant, la plupart des données publiées ou utilisables concernent des expériences menées par des organismes publics, sur des lots très réduits.

On dispose aussi de quelques études sur les coûts en embouche paysanne traditionnelle. Enfin, en ce qui concerne ce qu'on appelle « l'embouche industrielle » (ou commerciale) c'est-à-dire l'embouche intensive menée dans des fermes de 1 000 places au minimum, les sources d'information et les données publiées sont très rares.

Les travaux économiques sur l'embouche africaine

et malgache ont donc un champ d'observation encore très restreint et le nombre des observateurs qualifiés est également très réduit.

Grâce aux nouvelles communications suscitées par ce colloque, il sera possible de dresser un premier bilan provisoire des connaissances acquises, d'amorcer un échange de vues entre chercheurs et réalisateurs et de susciter de nouvelles initiatives en dégageant les éléments positifs pour l'avenir.

I. — PRIX D'ACHAT ET DE VENTE DU BÉTAIL

I.1. Evolution des prix et rentabilité de l'embouche

C'est seulement depuis quelques années qu'il y a eu une prise de conscience assez générale du fait que les prix du bétail bovin étaient trop faibles en Afrique et à Madagascar pour permettre une amélioration des systèmes de production. On peut ajouter que la stagnation des prix du bétail était jusqu'à maintenant non seulement acceptée, mais aussi favorisée par la Puissance Publique qui avait comme politique constante de bloquer les prix de la viande taxés à la consommation dans la plupart des pays. Ce blocage était évidemment répercuté par les marchands jusqu'au producteur.

En Afrique de l'Ouest, par exemple, le prix du bétail de boucherie de bonne qualité ne dépassait pas, en 1972, sur les grands marchés de regroupement à la limite de la zone sahélo-soudanienne :

50 à 60 F CFA le kg vif pour des bovins de 320 à 350 kg vif.

Dans cette zone, c'est seulement à Bamako et à Dakar, marchés terminaux, que le prix de vente atteignait 65 F CFA le kg vif.

Si l'on remonte à la période 1965-1970, au cours de laquelle ont été réalisées les premières expériences d'embouche, on peut constater, aussi bien en Afrique qu'à Madagascar, que le prix de vente possible des beaux animaux de boucherie dépassait rarement 40 à 50 F CFA le kg vif sur les marchés près desquels on pouvait envisager de faire de l'embouche.

A ces niveaux de prix, on doit souligner qu'il était à peu près impossible d'entreprendre des opérations d'embouche intensive dans une unité moderne à caractère commercial. On ne peut guère citer, pour cette époque, que les expériences réalisées en station au Soudan par MC LEROY, EL SHAFIE et OSMAN entre 1963 et 1966 :

Caractéristiques principales :

Bétail : zébus locaux de 16 à 24 mois.
Rations : mélange : tourteau de coton, son d'orge, sorgho grain, mélasse, coque de coton ou sudan grass. Valeur énergétique : 0,65 U.F./kg.

Résultats techniques : GMJ 800 grammes.

Indice de consommation d'environ : 5 U.F./kg.

Résultats économiques, coût de production par tête pour un lot engraisé en 1966 :

	En F CFA
Prix d'achat (141 kg vif x 29 F CFA)	4 075
Alimentation (530 U.F. x 11 F CFA)	5 820
« Autres dépenses »	1 165
<hr/>	
Prix revient	11 060
Prix de vente (245 kg vif x 52,5 F CFA)	12 860
Marge apparente	1 800

Compte tenu du fait que les « autres dépenses » étaient largement sous-estimées dans les conditions d'expérience, les auteurs concluaient que, malgré des

résultats techniques très satisfaisants, le prix de vente du marché ne permettait pas d'espérer un bénéfice pour une opération menée dans un atelier moderne ayant à supporter des frais généraux et des charges financières.

Cet exemple explique le peu d'intérêt suscité par l'embouche bovine en Afrique, jusqu'aux dernières années, auprès des entrepreneurs privés.

Par contre, on doit remarquer que l'embouche paysanne intensive pouvait s'accommoder des prix très bas du bétail, au moins dans certaines régions particulières.

On doit citer d'abord Madagascar, où l'embouche intensive est pratiquée, dans la région des Plateaux, au moins depuis un siècle. Les études faites en 1968 nous ont montré qu'elle était en expansion et qu'elle était parfaitement rentable pour le paysan notamment pour les exploitations utilisant des bœufs de trait. Plus récemment, une étude a montré que ce type d'embouche se développait spontanément depuis dix ans dans le Sud du Niger, avec des résultats économiques positifs. Enfin on sait, mais de façon moins précise, que l'embouche domestique est largement pratiquée dans le Nord Nigéria, qu'on la rencontre également au Sénégal (bœuf de Toubatoul) et à moindre degré dans diverses régions d'élevage sédentaire.

*

**

La hausse récente des prix du bétail a donc eu comme premier effet constatable de rendre possible la création des premières unités d'embouche modernes (Sénégal, Mali, Nigéria, Kenya) non rentables auparavant. Elle doit également favoriser le développement spontané — ou encouragé — de l'embouche paysanne dans de nombreuses régions.

I.2. Différentiel de prix « maigre » et « gras »

L'examen des prix du bétail bovin en Afrique et à Madagascar montre que, jusqu'à maintenant, le prix d'achat (au kg vif) du bétail à emboucher — le « maigre » — est toujours inférieur au prix de vente du bétail fini — le « gras ».

En d'autres termes, le différentiel de prix entre « gras » et « maigre » est toujours positif.

On doit remarquer que cette situation est très différente de celle qui prévaut en Europe ou aux U.S.A., où ce différentiel est toujours négatif (exemple en France : achat à 340 F CFA le kg vif, vente à 270 F CFA).

Il en résulte qu'il est possible, dans les conditions africaines, d'avoir un coût de production de kilo vif ajouté supérieur au prix de vente du bétail fini, alors que c'est impossible en Europe.

D'après nos études sur ce différentiel de prix dans divers pays d'Afrique, on peut constater que, selon la localisation du marché, l'avantage qui peut en résulter pour l'emboucheur varie dans de fortes proportions. Cette variation peut être illustrée par l'exemple schématique suivant :

Embouche d'un bovin acheté à 320 kg vif, vendu à 360 kg vif, soit avec production ajoutée de 40 kg vif. Niveaux de prix de 1973.

Prix et marge brute par animal embouché, en F CFA :

	Bamako		Abidjan	
	Au kg	Par tête	Au kg	Par tête
Prix achat	65	20 800	100	32 000
Prix vente	80	28 800	120	43 200
Marge brute	+ 15	+ 8 000	+ 20	+ 11 200

L'emboucheur localisé à Abidjan bénéficiera d'une marge brute nettement plus élevée que celui de Bamako : 280 F CFA par kilo ajouté au lieu de 200 F CFA, soit 40 p. 100 de plus.

La structure des prix du bétail dans les zones de hauts prix — en général les régions côtières d'Afrique — représente donc un avantage notable pour la rentabilité de l'embouche intensive.

Cet exemple confirme également qu'une hausse parallèle des prix du bétail maigre et gros accroît la marge brute de l'emboucheur.

I.3. Incidences des hausses de prix sur les perspectives de l'embouche

Les tendances récentes des cours du bétail peuvent être observées dans un pays comme Madagascar qui n'a pas eu à supporter les effets particuliers de la sécheresse. En l'espace de cinq ans — de 1968 à 1973 — on y constate que le prix du bétail bovin a pratiquement doublé, soit une hausse de 15 p. 100 par an.

En Afrique de l'Ouest, les sécheresses exceptionnelles de 1972 et 1973 ont, en fait, freiné momentanément le mouvement de hausse amorcé en 1969. Il y a eu en effet, d'une part, un déstockage forcé et massif des troupeaux sahéliens : les éleveurs sont contraints de vendre en boucherie jusqu'à leurs vaches reproductrices. Malgré les pertes considérables, les mises sur le marché sont donc restées importantes en 1972 et 1973. D'autre part, le pouvoir d'achat des populations touchées par la sécheresse a fortement baissé et la demande de la consommation intérieure a été ainsi notablement réduite.

On peut prévoir que la hausse des prix du bétail sera importante dans les années à venir sur les grands marchés de consommation. Dès 1974 — au plus tard en 1975 — le prix de vente du bœuf de boucherie courant de 300 kg vif devrait atteindre 100 F CFA le kg vif à Bamako ou à Dakar, 140 F CFA à Abidjan et davantage encore à Lagos.

Il est probable également que le prix du bétail à emboucher — notamment celui des jeunes taurillons — aura tendance à se rapprocher du prix « fini », réduisant ainsi la marge de prix différentielle.

La formation du prix de vente des viandes d'embouche va donc être assez largement modifiée par rapport aux décomptes qui pouvaient servir de référence jusqu'en 1972. Ceci ne signifie nullement que la rentabilité de l'embouche intensive risque de diminuer. Ce qui est certain c'est que la rentabilité dépendra de plus en plus du niveau relatif entre le prix de vente et le coût de production. Dans quelques années, ce dernier sera inférieur au premier sur de nombreux marchés africains et malgaches.

II. — COUTS DE PRODUCTION

Pour être aisément et rapidement comparables, les coûts de production peuvent être présentés en distinguant d'abord deux éléments principaux :

1° Le coût de l'alimentation.

Ce coût est le prix de revient de la ration « dans la mangeoire », exprimé en dépenses par kilo de gain vif ;

2° Les coûts d'exploitation.

Ils comprennent tous les autres frais et charges : amortissements, direction et frais généraux, pertes, frais vétérinaires, financiers, etc. Ils sont également exprimés en dépenses par kilo de gain vif.

On doit remarquer que, pour l'Afrique francophone, l'économiste ne dispose jusqu'alors que de peu d'informations réelles sur ces coûts de production dans des unités de type commercial. Des coûts parfaitement significatifs ne pourraient être analysés et comparés que s'il existait déjà plusieurs fermes d'embouche, engraisant au moins 5 000 têtes par an et ayant derrière elles au moins cinq ans d'exploitation.

Les données disponibles, ou accessibles, proviennent, en fait, d'expériences beaucoup plus modestes et de faible durée.

II.1. Coût d'alimentation

D'après les résultats publiés en Afrique francophone et à Madagascar depuis 7 ans, ces coûts présentent des variations considérables selon les lieux, les lots, les années, etc. Elles sont dues essentiellement à deux paramètres de base.

II.1.1. Le nombre d'U.F. nécessaires pour produire un kilo vif (Indice de consommation qui s'exprime aussi en kg de M.S.)

Pour un même type d'animal embouché, on peut citer des chiffres de 6 à 12 U.F., soit du simple au double.

Cependant, si l'on considère une grande ferme d'embouche qui ne se livre pas à des essais et qui détermine des rations et une conduite d'embouche économiques, il paraît possible d'obtenir, avec des bovins zébus convenablement choisis, les indices de consommation suivants :

- 8 U.F./kg pour du bétail adulte ;
- 6 U.F./kg pour du bétail de moins de 2 ans.

Des performances supérieures ne semblent possibles qu'avec du bétail homogène élevé sur des ranches.

II.1.2. Le coût de l'U.F.

Les prix sont, là aussi, très variés :

— Pour les sous-produits hautement énergétiques ou riches en matière azotée, les prix ont subi une très forte hausse depuis deux ans. Il y a, en outre, des écarts du simple au double selon les lieux, car, s'agissant de produits exportables, les prix locaux varient en fonction des coûts d'approche jusqu'aux ports d'expédition ;

— Pour les aliments grossiers, on peut dire par contre que les prix restent encore assez faibles (moins de 5 F CFA l'U.F.) ;

— Enfin, il est certain que les fourrages, produits en sec ou en irrigué, constituent un aliment d'avenir pour l'embouche. Leurs coûts de production en vraie grandeur sont encore très mal connus pour la plupart des pays d'Afrique. D'après les essais publiés, il est vraisemblable que la fourchette des coûts se situerait entre 3 et 7 F CFA l'U.F.

Dans les projets actuellement à l'étude, les coûts moyens des rations prévues s'établissent en général entre 10 et 15 F CFA l'U.F.

Avec un I.C. de 8 U.F., les coûts par kilo produit pourrait donc varier de 80 à 120 F CFA.

II.2. Coûts d'exploitation

Dans une ferme de type industriel, les coûts d'exploitation diminuent en fonction de la taille de l'unité.

En utilisant les éléments de divers projets ou réalisations, nous avons essayé d'établir des coûts prévisionnels tenant compte de cette économie d'échelle. Les coûts d'exploitation ont été exprimés par rapport

au tonnage vif ajouté par an, avec les hypothèses suivantes :

- Embouche courte du type 90 jours, avec quatre rations par an ;
- Gain journalier par tête : 800 g ;
- Première sous-hypothèse : plein emploi annuel ;
- Deuxième sous-hypothèse : coefficient d'utilisation de 75 p. 100.

On obtient les coûts d'exploitation suivants en F CFA par kilo produit :

	1 000	2 500	5 000
Nombre de places	1 000	2 500	5 000
Coefficient 100 p. 100	42	33	28
Coefficient 75 p. 100	52,5	41,5	35

Malgré l'approximation de ces chiffres, nous pensons qu'ils correspondent à peu près aux coûts actuels d'une ferme qui serait implantée par exemple, près de Dakar ou de Bamako. Compte tenu des problèmes d'approvisionnement, une unité de 2 500 places paraît être actuellement une taille optimale.

III. — PRESENTATION D'UN COMPTE ECONOMIQUE POUR UNE OPERATION TYPE

Si l'on retient l'exemple d'une ferme d'embouche intensive de 2 500 places et une opération portant sur des bovins adultes, le *coût de production* actuel s'établirait dans la fourchette suivante :

	En F CFA	En p. 100
Coût d'alimentation	80 à 120	71 à 74
Coûts d'exploitation	33 à 41,5	29 à 26
Prix de revient du kg vif ajouté	113 à 161,5	100 100

Les comptes de résultats d'une opération d'embouche peuvent être présentés en retenant les caractéristiques moyennes suivantes :

- Localisation : région de Dakar ;
- Prix du bétail vif :
 - a) prix actuels,
 - b) prix probables à court terme ;
- Type d'embouche : courte sur 60/65 jours, soit environ 50 kg de gain par tête, poids final 360 kg vif ;
- Coût de production : 160 F CFA par kg vif ajouté.

Formation du prix par tête de bétail

	En F CFA		
	a	b	Hausse —
			b
Prix d'achat au kg vif	70	80	14 p. 100
Prix d'achat par tête :			
310 kg	21 700	24 800	14 p. 100
Prix de vente au kg vif ..	90	100	11 p. 100
Prix de vente par tête :			
360 kg	32 400	36 000	
Marge brute/tête	10 700	11 200	5 p. 100
Coûts de production/tête ..	8 000	8 000	—
Prix revient/tête	29 700	32 800	10,5 p. 100
Marge bénéficiaire/tête ...	2 700	3 200	18,5 p. 100

Ce décompte permet de situer à peu près les seuils de rentabilité de l'embouche industrielle dans les conditions actuelles du marché et prévisibles à court terme.

On constate :

1° Que l'embouche actuelle peut être bénéficiaire avec un coût élevé de production — 160 F CFA — supérieur de 78 p. 100 au prix de vente ;

2° Que la hausse des prix du bétail peut améliorer la rentabilité, même si la hausse du « maigre » est plus forte que celle du « gras » ;

3° Que le bénéfice devient nul avec un coût moyen de l'U.F. dans la ration de 23 F CFA (hypothèse b) ;

4° Que le bénéfice deviendrait également nul si l'on cherchait à ajouter environ 100 kg vif sur un adulte de 300 kg vif au départ. D'une façon générale, la fabrication de carcasses très lourdes avec des zébus âgés n'est rémunératrice que si l'on dispose d'un marché « privilégié » offrant des prix élevés pour ce type de carcasses.

Pour terminer, on peut souligner que la rentabilité de l'embouche paysanne ne peut pas être étudiée dans les mêmes termes que l'embouche « industrielle ». Les coûts de production se limitent essentiellement à l'alimentation et à la main-d'œuvre. La part de dépenses monétaires est faible, car l'embouche sert surtout à valoriser des sous-produits de l'exploitation et à employer la main-d'œuvre familiale en « chômage » saisonnier. Les coûts de production doivent donc être évalués en fonction de chaque type d'exploitation. En tout état de cause, ils sont très inférieurs à ceux d'une unité industrielle.

NOTE SUR L'ECONOMIE DE L'EMBOUCHE INTENSIVE AU CAMEROUN

Ph. LHOSTE

RESUME

L'auteur analyse rapidement le contexte naturel au Cameroun qui présente un potentiel élevé pour l'élevage. L'évolution récente des cours de la viande est également encourageante.

L'analyse économique de deux schémas d'embouche, l'un extensif, l'autre intensif, fait apparaître une rentabilité plus évidente dans le premier cas.

L'auteur indique en conclusion quelques conditions de réussite de l'embouche au Cameroun où, dans l'ensemble, la situation paraît favorable au développement de cette activité.

SUMMARY

Note on the economics of fattening in Cameroon

The author rapidly analyses the natural environment in Cameroon which presents a great potential for animal husbandry. The recent changes in the price of meat are also encouraging.

The economic analyses of two fattening schemes, one extensive, the other intensive shows a greater profitability in the case of the former.

The author shows in conclusion some conditions necessary for the success of fattening in Cameroon where, taken as a whole, the situation seems to favour the development of this activity.

Il a été observé que dans les essais d'embouche menés en station, les auteurs se sont plus attachés aux aspects zootechniques de l'opération qu'à la rentabilité économique. Dans la plupart des cas, l'analyse économique qui peut être proposée sur la base de tels essais, garde un caractère indicatif, car les conditions sont bien particulières. Pour cette raison, nous pensons que s'il est important d'aborder dans tous les essais l'économie de l'opération, l'extrapolation des résultats n'en demeure pas moins hasardeuse. Rien ne peut remplacer dans ce domaine, des essais « en vraie grandeur » dans des opérations à objectif commercial.

Dans cette note sur l'économie de l'embouche au Cameroun, nous nous proposons d'aborder rapidement trois parties :

I. Dans une première partie, nous rappellerons certaines caractéristiques du contexte camerounais et certaines tendances du marché de la viande dans la zone de production.

II. Dans une seconde partie, nous présenterons quelques résultats économiques enregistrés au cours d'essais récents en station.

III. Dans une troisième partie, nous proposerons quelques observations et conclusions découlant de nos expériences.

I. — LE CONTEXTE CAMEROUNAIS

Nous donnerons quelques indications sur le contexte naturel, les productions utilisables pour le bétail et l'évolution des cours de la viande.

1.1. Le contexte naturel

Le Cameroun dispose pour l'élevage d'un potentiel naturel important et assez peu exploité. En effet, ce pays est très varié, présente une succession de formations allant de la zone forestière équatoriale au Sud, à la zone sahélienne au Nord.

Le cheptel bovin (environ 2 500 000 têtes) est concentré dans la région la plus sèche du Nord et dans certaines zones d'altitude (Ouest et Adamaoua).

De vastes étendues dans les zones soudaniennes et soudano-guinéennes sont peu peuplées et inexploitées du point de vue agricole ou pastoral. Les potentialités fourragères de ces régions sont très importantes mais inexploitées actuellement pour des raisons diverses, pathologiques en particulier (trypanosomiase...).

Le plateau de l'Adamaoua lui-même, considéré comme le pays d'élevage par excellence, ne possède qu'environ 1 000 000 de zébus sur ses 7 000 000 d'hectares. Cette densité moyenne relativement faible s'explique surtout par une répartition inégale des animaux en fonction, en particulier de la présence des glossines.

Du point de vue écologique donc, le Cameroun présente de grandes possibilités pour l'élevage. Ce potentiel est peu exploité actuellement.

1.2. Les productions utilisables pour le bétail

En dehors des fourrages naturels ou cultivés, il est possible de trouver sur place diverses productions utilisables pour l'alimentation du bétail bovin. Nous distinguerons les productions agricoles et les sous-produits agro-industriels.

La plupart des productions agricoles vivrières peuvent être utilisées pour l'alimentation du bétail. Toutefois, même si le Cameroun n'a pas été gravement touché dans son ensemble par les années récentes de sécheresse, la production de ces denrées vivrières suffit juste à la consommation humaine. Dans ces conditions, il n'y a pratiquement pas de surplus disponibles pour le bétail et les cours assez soutenus rendent l'utilisation pour les animaux peu rentable. L'offre de ces produits est en effet variable et les cours très fluctuants.

A la lumière d'essais menés en station, nous pensons que l'opération d'embouche, qui ne peut dépendre d'un marché aussi aléatoire et peu abondant, devra envisager de produire les cultures dont elle aura besoin. A ce titre, deux cultures paraissent particulièrement intéressantes dans un premier temps :

- le maïs à ensiler entier avant maturité,
- le manioc dont les racines peuvent être ensilées ou séchées après hachage.

Les sous-produits agro-industriels sont paradoxalement assez peu abondants, mais insuffisamment utilisés.

Dans le Nord-Cameroun, on dispose essentiellement de sous-produits des cultures organisées du coton et du riz et de sous-produits artisanaux, sons, tourteaux d'arachide...

Le tourteau de graines de coton produit dans deux huileries du Nord-Cameroun (Kaélé et Maroua) est disponible en quantités assez variables d'une année à l'autre, en fonction des aléas climatiques dans la zone cotonnière. La conjoncture internationale a occasionné l'augmentation récente du prix au départ de ce tourteau qui est maintenant du même ordre de grandeur que celui des céréales. A ce niveau, le tourteau de coton demeure très intéressant comme aliment du bétail. La production de tourteau est loin d'être consommée sur place actuellement ; toutefois, les quantités produites qui pourraient atteindre 30 à 40 000 tonnes en bonne année, ne sont pas si élevées et

elles pourraient être absorbées localement par les 2 000 000 de bovins du Nord-Cameroun.

Les farines basses de rizerie produites à Yagoua sont actuellement largement inexploitées en raison du niveau technique insuffisant des éleveurs de la région immédiate, et des distances qui grèvent lourdement leur transport. Nous poursuivons des essais sur l'utilisation de ces farines en embouche bovine.

Dans le Sud-Cameroun, on dispose d'un certain nombre de sous-produits : mélasse de canne, drèches de brasseries, issues de meunerie...

La mélasse de canne est actuellement inexploitée (4 000 à 5 000 T par an) ; nous avons abordé ce problème dans des essais rapportés par ailleurs (3).

1.3. Le marché de la viande dans la zone de production

Comme l'ont observé les économistes dans différentes régions de l'Afrique, l'augmentation des cours de la viande est assez soutenue au cours des années récentes. Dans une zone de production, en Adamaoua, nous observons cette tendance et nous pouvons citer un ordre de grandeur pour les cinq dernières années :

- Prix moyen du bétail sur pied à Ngaoundéré en 1967-68 : 50 F CFA/kg ;
- Prix moyen du bétail sur pied à Ngaoundéré en 1972-73 : 75-80 F CFA/kg ;
- Augmentation en cinq ans : 50 à 60 p. 100.

Les variations saisonnières sont également bien marquées même si le marché reste inorganisé. Les cours suivant la loi de l'offre et de la demande, et on peut observer, entre la fin de la saison des pluies (offre abondante) et la fin de la saison sèche (offre moindre), des variations du cours du bétail de l'ordre de 20 à 25 p. 100.

Ainsi nous avons pu observer à Ngaoundéré des prix de l'ordre de grandeur suivant :

	Prix moyen sur pied	Rendement moyen à l'abattage	Prix Carcasse
Novembre-Décembre 1972	75 F/kg	53 p.100	environ 140 à 145 F/kg
Mars-Avril 1973	90 F/kg	50 p.100	environ 180 F/kg
Augmentation	20 p.100		25 p.100

II. — BILAN ECONOMIQUE DE DEUX CAS

Nous ne proposerons brièvement que deux analyses économiques fondées sur des résultats expérimentaux et sur la base de prix récents (1973) pour les charges (aliment, main-d'œuvre, transport...) et pour la valorisation de la viande.

Le premier schéma est relatif à une complémentarité très simple sur formation naturelle, qui ne vise qu'à maintenir des animaux adultes en état, le second est un schéma plus classique d'embouche intensive.

2.1. Le maintien du bœuf en état au cours de la saison sèche

Nous avons établi qu'il était possible de maintenir en état des bœufs au cours de la saison sèche, en leur apportant sur une savane bien conservée une quantité modérée de tourteau de coton : environ 1,5 kg/j pour un bœuf adulte.

Cette opération, de décembre-janvier à mars-avril (100 jours) représente 150 kg de tourteau de coton soit, au prix actuel (1973) 3 750 F CFA par tête.

Pour un bœuf moyen de 450 kg, la plus-value est de l'ordre de 6 000 à 7 000 F CFA, elle peut s'établir ainsi :

- Valeur en novembre :
450 x 75 = environ 33 750 F CFA ;
- Valeur en avril :
450 x 90 = environ 40 500 F CFA.

Cet exemple simple montre l'intérêt qu'il y a à produire à contre-saison pour bénéficier des cours favorables.

2.2. Finition intensive de bœufs en stabulation libre

Dans un essai mené en 1971 (1) pour tenter de finir en saison sèche des bœufs relativement jeunes, nous avons obtenu un bilan économique qui dépendait étroitement de la durée de la période d'embouche.

Schématiquement, sur la base des performances

obtenues mais en réactualisant les prix (1973), le bilan se présente ainsi :

Hypothèses. - Valorisation des carcasses à :
— 170 F CFA/kg en fin de 1^{re} et 2^e phases (février-mars) ;

— 175 F CFA/kg en fin de 3^e phase (avril).

• Prix de l'Unité Fourragère distribuée (y compris main-d'œuvre) : 22 F CFA.
d'où le bilan :

Données expérimentales		Eléments économiques	Evaluation du produit	Evaluation des charges	Bilan
Départ	Poids : 350 kg		26.000	26.000	NUL
1 ^{ère} phase (30 jours)	Consommation : 7,5 UF/j	x 22 F x 30 j	-----	+ 4.950	
	G.Q.M. : 1.350 g/j				
	Poids vif : 390,5 kg				
	Rendement : 52 p.100				
	Poids carcasse : 208 kg	x 170 F/kg	-----	-----	+ 3.560
			34.510	Tot. 30.950	
2 ^e phase (30 jours)	Consommation : 9 UF/j	x 22 F x 30 j	-----	+ 5.940	
	G.Q.M. : 1.080 g/j				
	Poids vif : 423 kg				
	Rendement : 53,5 p.100				
	Poids carcasse : 226 kg	x 170 F/kg	-----	-----	+ 1.530
			36.420	Tot. 36.890	
3 ^e phase (30 jours)	Consommation : 10 UF/j	x 22 F x 30 j	-----	+ 6.600	
	G.Q.M. : 680 g/j				
	Poids vif : 443 kg				
	Rendement : 55,5 p.100				
	Poids carcasse : 246 kg	x 175 F/kg	-----	-----	- 440
			43.050	Tot. 43.490	

Ces résultats prouvent que malgré l'amélioration de la qualité des carcasses (rendements croissants) et l'augmentation du prix de la viande en fin de saison, l'opération devient de moins en moins bénéficiaire.

III. CONCLUSIONS

Pour conclure, nous proposerons quelques observations qui découlent de notre expérience de l'embouche au Cameroun et de l'analyse de certaines données économiques.

a) Les sous-produits agro-industriels doivent en général être utilisés à proximité de leur lieu de production. Cela est évident pour les denrées très pondéreuses qui ne supportent pas de gros frais de transport ; exemple : la mélasse ; cela est moins vrai des denrées très riches comme les tourteaux.

b) L'opération d'embouche doit dépendre le moins possible des aléas du marché local et pour cela il y a intérêt à produire sur l'exploitation les denrées nécessaires au programme : fourrages, céréales, racines, etc.

c) Dans la mesure du possible, l'emboucheur a intérêt à choisir des animaux jeunes car leurs coefficients de transformation sont meilleurs.

La finition intensive et précoce de « jeunes adultes » de 3 à 4 ans permet d'extérioriser des performances encore assez élevées. La possibilité de s'adresser à des animaux encore plus jeunes (jeunes bovins précoces - taurillons) n'est pas à rejeter en Afrique (2).

d) Dans la zone de production où les cours sont très variables avec la saison, il y a lieu de préparer la viande d'embouche pour la période de pénurie au

cours de laquelle les cours sont favorables. Dans la zone de consommation, il y a probablement intérêt à remettre les animaux en état, en toutes saisons. Une large proportion des animaux acheminés à pied pourrait, en effet, bénéficier d'une période d'embouche de remise en état.

e) Les programmes d'embouche intensive doivent être de courte durée surtout chez les adultes. Sur des jeunes animaux, ils peuvent être plus longs.

Le Cameroun nous paraît donc bien placé pour développer des programmes d'embouche bovine. Le cheptel bovin est en effet disponible et trop souvent abattu dans un état de finition insuffisant. La production fourragère est très abondante et largement inexploitée. Les aliments de complément existent dans une certaine mesure (farines de riz, mélasses inutilisées actuellement, tourteau partiellement exporté...) ; d'autres productions agricoles pourraient être développées (maïs, manioc) pour accroître la production de viande par l'embouche. L'augmentation du prix de la viande sur les marchés intérieur et extérieur tend à créer des conditions économiques favorables à ces entreprises.

BIBLIOGRAPHIE

1. LHOSTE (P.), DUMAS (R.), Embouche Intensive des zébus de l'Adamaoua : I. - Comparaison de différents systèmes d'alimentation ; II. - Influence de la durée de la période d'embouche, *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1972, 25 (2), 259-293.
2. LHOSTE (P.), PIERSON (J.), Embouche intensive de jeunes mâles : Comparaison de taurillons et bouvillons de 3 races. *Colloque Embouche Dakar*, décembre 1973.
3. LHOSTE (P.), PIERSON (J.), GINISTY (L.), Essai de finition de bœufs zébus avec utilisation maximale de mélasse. *Colloque Embouche Dakar*, décembre 1973.

THE POTENTIAL FOR THE STRATIFICATION OF THE CATTLE INDUSTRY IN CAMEROON AND CENTRAL AFRICA

D.S. FERGUSON (*)

IV. In the past, West and Central African Consumers have enjoyed very low red meat prices in relation to international prices. The low producer prices and the low productivity of African breeds of cattle have resulted in a slow rate of technical progress and modernization in meat production and marketing.

Because demand has been and will continue to grow faster than supply, red meat prices can be expected to increase from 5 to 10 percent per year for the indefinite future. In contributing to the unfavorable supply projections is the shrinking overgrazing of range lands available for grazing, range deterioration resulting from overgrazing and the need to rebuild herds after the drought in traditional supply areas.

However, rising prices for cattle can be expected to increase the profit potential of a variety of development programs including fattening schemes and small producer development programs. The derived Savanna zone of Cameroon could become a center for intensive cattle production at the projected price levels.

RESUME

Possibilités de structuration de l'industrie du bétail au Cameroun et en Afrique Centrale

Dans le passé, les consommateurs d'Afrique de l'Ouest et du Centre ont bénéficié de prix très bas pour la viande rouge, par rapport aux prix internationaux.

Le prix faiblement rémunérateur et la faible productivité du bétail africain ont entraîné un progrès technique très lent ainsi qu'une modernisation de la production et de la commercialisation de la viande faibles.

Parce que la demande s'accroît plus vite que l'offre, on doit considérer que les prix de la viande rouge augmenteront de 5 à 10 p. 100 par an, pendant une période indéterminée.

Le rétrécissement des surfaces des terres disponibles pour le pâturage, la destruction des savanes par le surpâturage et la nécessité de reconstituer les troupeaux après la sécheresse dans les régions traditionnelles de production contribuent aux perspectives défavorables de l'approvisionnement.

Toutefois, l'augmentation des prix du bétail doit être considéré comme accroissant la possibilité de profit d'une variété de programmes de développement, incluant des plans d'embouche et des programmes de développement de petit élevage. La zone de savanes du Cameroun peut devenir un centre de production bovine intensive aux niveaux de prix prévus.

Introduction

It is a fact that animal production and marketing systems in West and Central Africa have changed very little over the past half century. Most cattle are still managed under centuries old husbandry practices and a majority of cattle are still marketed on hoof. While some improvements in productivity have resulted from vaccination and treatment campaigns, calf and adult mortalities remain high and national herd extraction rates are usually stated to be less than 10 percent per year.

An historical analysis of cattle numbers, rate of herd increase, average weight, age at sale and the like is difficult because of lack of data. However,

(*) Professeur adjoint, E.N.S.A., Yaoundé. Associate Professor, National Advanced School of Agriculture, University of Yaounde, Cameroon. Dr FERGUSON is a member of the Southern University (Baton Rouge, Louisiana) U.S.A.I.D. contract team. This paper results from a broader research project to define and describe the agricultural land resource zones of Cameroon.

there is growing evidence that the average age and weight of cattle are being consumed. Taking West and Central Africa as a whole, the majority of breeding herds are in the Sahil and Savanna vegetation zones. In these zones, the increasing incidence of overgrazing resulting from overstocking and the expansion of land under cultivation work against further productivity increases. Malnutrition and starvation are now the direct causes of low productivity. The cattle population is believed to have declined sharply in most cattle exit areas.

Non economic reasons are often emphasized for the underdeveloped state of production and marketing — traditional producers, anarchic marketing systems, and the like. However, it is evident that the difficult climate, uncontrolled disease, and more importantly, the very low cattle and meat prices in production areas that have constrained modernization and growth of meat production. Meat price differentials between West African and European production areas have historically been on the order

of 300-500 percent. Sanitary regulations, high transport costs, export and import controls, discouraged exports of meat to markets outside the Region except as low value processed meats.

In addition to low meat prices, low average incomes also influenced the structure of the demand for beef. Low income consumers usually cook meat by boiling and therefore tenderness is of minor importance to a majority of consumers. In the total demand picture, there is only a comparatively small market for « quality meat at premium prices » for an elite clientele. This market has been supplied by the occasional animal of superior finish, the few « commercial » ranches and by meat imports. Because quality differentials are not important, premium prices in production areas are paid for the 5-6 year old steer which loses less weight in the marketing system. In short, the underdeveloped state of West and Central African countries, low effective demand and low producer prices which when combined with the low inherent productivity of African breeds of cattle, have resulted in the continuation of land and capital extensive and labor intensive production and marketing systems. Intensive feeding to improve quality has not been profitable because of small or non-existent price differentials for finished stock combined with the lack of low cost concentrate feeds at economic prices.

For these reasons, the stratification of production and marketing into ranch and fattening sectors has not developed in West Africa. Although West and Central African consumers have enjoyed low beef prices, it has been at the expense of growth and modernization of beef production. Recent pre-drought supply projections based on assumptions which now must be considered extremely optimistic, projected supply deficits for West Africa (Senegal to Nigeria) of 262,000 metric tons, and 100,000 metric tons for Central Africa (Cameroun - Zaire) by 1980. This is the equivalent of 2 million head of cattle per year. Based on modest assumptions of economic growth and population growth rates, demand for red meat will continue to grow at 8-10 percent per year. Red meat prices have doubled and even tripled in

most West African urban markets in the past 6-8 years. Should current price and supply trends continue, West African meat prices could approach those of Europe within 10-15 years. It is unrealistic to anticipate a substantial importation of meat to meet supply deficits because of the increasingly tight world supply and demand situation. The double effect will be to price low income consumers out of the market for beef and shift consumption increasingly toward an elite, quality meat oriented markets. While an unhappy forecast for consumers (and governments responsive to cost of living indexes) it will open new development and income possibilities for both conventional meat producers and introduced ranching and feedlot sectors. It does point out the necessity of giving increasing emphasis to both livestock development and to low cost alternatives to beef as a protein source in the diets of low income consumers.

Because the majority of cattle and breeding herds are in Sahil and Savanna zones where overgrazing constrains growth of cattle numbers, any significant short run expansion of meat supplies must come from improvements in the productivity of existing conventional herds. One possibility to improve the meat supply is to increase the average carcass weight of cattle before slaughter either under improved grazing conditions or feedlot operations. Large scale feeding operations appear unfeasible in the Sudan and Sahil Zones because of the absence of low cost concentrates, year round grazing and distances to coastal markets where prices are highest (DE WITT, 1972). In the Derived and Guinea Savanna Zones, unused land is available, rainfall levels higher and distances to consumption centers are less and they would appear to offer the preferred sites for growing out and feed lot operations. In the longer run, these zones can be expected to graze a growing percentage of national breeding herds.

This paper is a preliminary analysis of the potential for the evolution of new production marketing systems in Cameroun in response to rising cattle and meat prices and the evolving demand for quality meat.

1

Cameroon

Principal vegetation types and areas by production and marketing region

Latitude	Vegetation Type	Estimated Area	Per cent Total Land Area
(Degrees)		(km ²)	(p.100)
	<u>Region I</u>		
11-12°	Sahelian zones	35,000	7.5
10°	High altitude Sudan Group	7,000	1.5
9°	Sudano-Tree Savanna (Benue Valley)	58,000	12.5
	<u>Region II</u>		
8°	Sudano-Tree Savanna (Adamawa)	58,000	12.5
5-8°	Sudano-Guinea Transition and derived Savanna zones	85,000	18.1
4-5°	Semi deciduous forest zones	55,000	11.7
5-6°	High altitude Grasslands (over 1,200 M)	10,000	2.1
2-5°	Deciduous and Semi deciduous forest zones	160,000	34.1

Vegetation Type Area estimated graphically from "Map of Vegetation", Atlas du Cameroun (IRCAM et OSTRAM, Yaoundé, 1982).

Cameroon production and marketing regions

Africa (see Table 1). Within a geographic area of 470,000 square kilometers extending from 2° - 13° North

The climatic and vegetation belts of Cameroon are found in 17 phytographic regions, 8 distinctive vegetation types and 8 climatic zones (CAME-

ROUN, 1960 ; CAMEROUN, 1972 ; LETOUZEY, 1968). The human population was estimated to be 6.1 million and the cattle population 2.4 million head in 1972 or 0.4 cattle per person.

Cameroon can be conveniently divided into two distinct cattle production and marketing regions. *Region I, Nord Cameroon* lies north of the Adamaoua Plateau at an average elevation of about 300 meters. It is separated from *Region II, South Cameroon* by a « Cordon Sanitaire » which is maintained cattle free in order to prevent the spread of contagious Bovine Pleuro Pneumonia (C.B.P.P.) into the Adamaoua Plateau. The cattle free belt parallels the Adamaoua escarpment and effectively prevents the movement of any trade cattle from Northern Cameroon Markets to the South. The predominant vegetative types of Region I are the Sahelien, the Sudano-Tree Savanna (Benue valley) and a small area of High Altitude Sudan vegetations. They represent an estimated 101,000 square kilometers or roughly 22 percent of the land area. Cattle population of Region I is estimated to be between 900,000-1 million head, and the cattle density per area averages only one animal per 10 hectares, but cattle are concentrated in the Tsetse Fly free areas away from game reserves and game parks. With present patterns of land use, it is improbable that the cattle population will expand beyond the 1 million head level.

Region I is part of the larger Northern Nigeria/Central Chad, production and marketing region. A sizable but unknown number of cattle from Chad are trekked across Northern Cameroon to markets in Nigeria. Fewer trade cattle are believed to exit to Nigeria then enter from Chad adding to the Cameroon meat supply. Cattle fattening opportunities are not considered great because of distances to markets. They are being investigated by the Lake Chad Basin Commission, and are not considered in this paper (HENRY, 1971).

Region II, The South Cameroon Production and Marketing Region, includes roughly 75 percent of the human population and land mass and 60 percent of the cattle population.

Cattle production occurs in three contiguous production subzones which form a belt across central Cameroon (Map). The zone designations and cattle cattle populations are the following :

Subzone	Head
Adamaoua	1,000,000
West	280,000
East	120,000
Total	1,400,000

The *Adamaoua Zone* and *West Zone* are without parallel as grazing areas in Western Africa. These well watered uplands at elevations of 1,000 to 2,000 meters provide excellent grazing for 8-9 months of the year. They correspond approximately to the Sudano-Tree Savanna (Adamaoua) and High Altitude Grasslands vegetation types respectively listed in Table I. These vegetation types make up roughly 70,000 m² or 15 percent of the land mass. Average cattle density is roughly 5.5 hectares per animal. The elevation moderates temperatures sufficiently to permit a variety of livestock development possibilities including dairy production in the West Zone. There are several commercial ranches in the Adamaoua zone with breeding herds and growing out operations. The Government currently has plans for additional large ranches and some small rough development, in the Region.

The *East Zone* is a recent extension of the Adamaoua Zone into Guinea Savanna and Derived Sa-

vanna vegetation areas at slightly lower elevation as the result of beginning overgrazing in the Adamaoua Zone and the advance of the Tsetse Fly in the North-west sector of the Plateau.

The 1.4 million head in the three zones are managed almost exclusively by semi-nomadic Fulani and Mbororo cattlemen. The fulani have permanent villages and the Mbororo permanent but movable camps but both migrate with their herds off the central uplands into dry season grazing areas. Both groups now grow a significant share of their food requirements near home camp areas and both sell or barter milk for part of their subsistence needs (DEEN, 1972). Because grazing is excellent at least 8 months of the year overgrazing is yet a localized problem, cattle marketed in South Cameroon are generally larger and better fleshed than Western African trade cattle taken as a whole.

Although overstocking problems are in general not yet unmanageable and the cattle population is still expanding, there are some areas of range resource degradation near human population centers in central and eastern Adamaoua Province and in the West subzone. There are on the other hand, extensive areas in Southern and Western Adamaoua and in Guinea Savanna areas to the South which are rarely grazed by cattle owners. The apparent reasons for under grazing are the lack of roads and infrastructure and population concentrations that provide entertainment, starchy staple foods and supplies for the herdsmen's families and, most importantly provide markets for part of the milk production from herds.

With the exception of the East Zone, the Guinea and Derived Savanna areas of Cameroon are sparsely inhabited and are only partially used for grazing. The estimated area of these two vegetation types is roughly 85,000 km² or 18 percent of the land area. Most trade cattle traverse this area on route to markets concentrated in the Forest areas. The prospects for expanding production either by growing out or fattening projects or by grazing an expanded national herd are discussed in more detail in a following section.

The forest belt of Cameroon supports no cattle production of importance and cattle production is not likely to develop in the near future. The forest belt in Cameroon is roughly 48 percent of the land area or some 235,000 km² (Map and Table 1).

Cattle numbers and productivity

Because no census of total cattle numbers has been carried out, only the subjective estimates of the cattle population by veterinary Department staff are available. These are based upon Jungali cattle tox in the West, vaccination and treatment records and the veterinary staff personal knowledge of the herds. The 1972 population estimate for the South production region of 1.4 million head is the end product of such estimations. Estimates of the cattle population over time for Adamaoua are included as part of Table 6. No records of the cattle population in the East and West subzones overtime are available.

The age/sex structure of the herds has been documented by two sample censuses of the herds of the Adamaoua Zone conducted in 1964 and 1971. The earlier census, carried out under the sponsorship of FAC, involved a small sample of herds in the Ngaoundere area (LACROUTS, 1965). The 1971 census involved a survey of some 66,000 head visiting vaccination centers throughout the Adamaoua Zone (DEEN, 1972). The age/sex breakdown from the two censuses are compared in Table 2.

Adamawa : Age sex structure of herds 1964 and 1972 (Percent)

Sex	F A O 1964 (a)	Ministry of animal husbandry 1972 (b)
Females		
Cows 3 +	38.5	40.5
Heifers 9 months-3.5 years	20.4	18.1
Subtotal	58.9	58.6
Males and castrates		
+ 5 years	8.1	10.7
9 months-3 years	18.1	15.1
Subtotal	26.2	25.8
Calves		
Female	-	8.9
Male	-	7.1
All Calves	15.0	15.5
TOTAL	100.0	100.0

(a) M. Lacroix et J. Sarriguat, *Le Cheptel Bovin du Cameroun, Exploitation, Commercialisation, Perspectives d'Avenir* (Paris, Ministère de la Coopération, 1965)

(b) D. Deen and D. Johnson, Eds., *Beef Cattle Production on the Adamawa Plateau* (U.S. Peace Corps in Cooperation with the United Republic of Cameroon, Ministry of animal husbandry, 1972)

South Cameroon production region
Estimated numbers of cattle by age and sex category, 1972*

Age/Sex Category	Percent	Total Numbers
<u>Females</u>		
Cows +3.5 years	40.5	567.000
Heifers 9 months-3.5 years	18.1	253.400
Subtotal	58.6	820.400
<u>Bulls and steers</u>		
Bulls 9 months-3.0 years	13.4	187.600
Bulls +3.0 years	5.5	77.000
Steers 9 months-3.0 years	1.7	23.800
Steers +3.0 years	5.3	74.200
Subtotal	25.9	362.600
<u>Unweaned Calves</u>		
Females	8.4	117.600
Males	7.1	99.400
Subtotal	15.5	217.000
Total herd	100.0	1.400.000

* Age sex estimates from ; D. Deen and D. Johnson Eds., *Beef Cattle Production on the Adamawa Plateau* (U.S. Peace Corps in Cooperation with the United Republic of Cameroon Ministry of animal husbandry, 1972). Assumes a total cattle population of 1.4 million heads.

Taking into account differences in sample size and category definition, the two censuses agree closely as to the percentages of animals in each category suggesting that the composition of the zonal herd has changed very little over the recent past. They indicate that roughly 59 percent of the cattle are heifers and cows, 26 percent males and castrates and 15 percent unweaned calves. A more complete age/sex breakdown of the 1971 census is included in

Assuming that the age/sex structure is similar in the East and West subzones, an estimate of the total number of cattle in each category in the South pro-

duction Region is given in Table 3. The larger numbers of cows and heifers in relation to males and castrates indicates that few «surplus» males are retained in herds for non-economic reasons. The census indicates that there are significantly more female calves than male calves in the herds. The higher survival rate for females can only be explained on the basis of herdsmen valuing female calves over male calves because of their greater future contribution to family income and thus presumably allowing females more of the dam's milk supply. Higher male calf mortality is a common feature in semi-pastoral herds throughout Africa and must be con-

sidered in estimates of meat supply and proposed development programs (FERGUSON, 1973).

Estimates of herd productivity factors consistent with the census data and cattle marketings are included in Table 4. These include, calving percentage, 60 percent; calf mortality, 25 percent (30 percent female and 20 percent males mortality); effective weaning rate, 45 percent; and estimates of immature and adult mortality. Using the above productivity estimates, the number of cattle theoretically available for slaughter, after allowing for a 1.5 percent rate of growth in the cattle population, are shown in Table 4. The projections suggest the

following theoretical slaughter from a cattle population of 1.4 million head:

	Males	Females	Total
Potential mature sales	86,100	73,600	159,700
Growth of herd at 1.5 p.100	- 7,300	-14,000	-21,000
Available for marketing (Adults)	78,800	59,600	138,400
Immature sales (less than 3 years)	+15,000	+ 1,000	+16,000
Available for marketing	93,800	60,600	154,400

4

South Cameroon production region
Estimates of productivity and theoretical commercial and marketed extraction rates, 1972* (1 400 000 Heads)

	Males	Females	Herd
<u>Productivity Estimates</u>			
Calves born per year	170,100	170,100	340,200
Calves surviving weaning	119,100	135,100	254,200
Mortality 8 months-3.5 years	-18,000	-21,800	-39,800
Slaughter 8 months-3.5 years	-15,000	- 1,000	-16,000
Annual entering adult herd	89,100	113,300	192,400
Mortality adult herd	- 3,000	-39,700	-42,700
Potential adult sales	86,100	73,600	159,700
Growth of herds 1.5 p.100/year	- 7,000	-14,000	-21,000
<u>Theoretical slaughter</u>			
Adult	76,100	59,600	135,700
Immature	15,000	1,000	16,000
Total extraction	91,100	60,600	151,700
<u>Productivity factors assumptions</u>			
Calving percentage (p.100)	30.0	30.0	60.0
Calf mortality "	30.0	20.0	25.0
Effective weaning rate "	42.0	48.0	45.0
Immature mortality "	7.0	7.0	7.0
Mature mortality "	2.0	7.0	5.9
Commercial extraction rate "	-	-	12.3
Marketed extraction rate "	-	-	10.8
Growth of population "	-	-	1.5

* Productivity estimates and estimated extraction rates consistent with known census composition and recorded sales.

5

South Cameroon Production region
Estimates of animals available for slaughter prices and producer income by age and sex of animal, 1972

	Percent of Sales ^a	Average Price 1971 ^b	Average Price 1972 ^b	Estimated Slaughter 1972 ^c	Estimated Value 1972 (Thousands)
<u>Males</u>					
Bulls	22.1	19,119	22,375	29,440	658,770
Steers	35.2	20,453	28,391	46,670	1,330,840
Young Bulls	11.1	5,355	9,773	14,790	144,543
Subtotal	68.4	-	22,395	91,000	2,040,202
<u>Females</u>					
Cows	31.2	12,344	15,437	41,560	643,102
Heifers	.4	-	15,000	.530	7,850
Subtotal	31.6	-	-	42,090	650,952
Grand Total Average	100.0	15,930	20,528	133,190	2,731,154

^a D. Dean and D. Johnson, Eds., Beef Cattle Production on the Adamaoua Plateau (US Peace Corps in Cooperation with the United Republic of Cameroon, Ministry of animal husbandry, September 1972).

^b Unpublished Records, Ministry of animal husbandry.

^c Assumes sex and age breakdown of sales in official markets are the same as actual slaughter and a cattle population of 1.4 million heads

The data suggest that roughly 79,000 males over 3 years and 15,000 «immature» males are available for slaughter each year. To this can be added roughly 60,000 cull heifers and cows. The estimated «commercial extraction rate» (cattle retained in the herds plus those slaughtered) is 12.3 percent and the «market extraction rate» (commercial rate less herd expansion) an estimated 10.8 percent. The extraction rate estimates, while low by European standards, are 2-3 percent above those usually reported for West Africa. The commercial extraction rate estimate of 12.2 percent does not appear to be unseasonable given the superior grazing conditions currently existing in the Region.

Data is also available on the actual age/sex ratio and prices of cattle sold in official Adamaoua markets (Table 5). A second estimate of theoretical slaughter based on the age/sex ratio of cattle sold is given in column 4 of Table 5 and are compared with those in Table 4 below:

	Theoretical slaughter	
	Table 4	Table 5
Bulls and steers mature	76.100	76.300
Bulls immature	15.000	15.800
Subtotal	91.100	91.100
Cows and heifers	60.600	42.100
TOTAL	151.700	133.200

It should be noted that productivity estimates in Table 4 were constructed to be consistent with the data on marketing in Table 5. However, the ratio of the number of females to males in the estimated availability for marketing (Table 4) does not coincide with the ratio of females to males actually sold in Adamaoua markets. (Table 5). The reasons that they do not coincide is that some cull females are slaughtered without passing through official markets.

The two estimates do tend to confirm a range of theoretical availability for slaughter at between 135,000 and 152,000 head for the South Production Region and establish the theoretical maximum number of male cattle for growing out and fattening at 90,000 head. The price data suggest that the revenue to the production zones from the sale of cattle in 1972 was roughly CFA 2.73 billion (\$ 130 million).

To summarize, productivity data based on the 1971 cattle census, suggest that the maximum number of cattle available for marketing in each subzone are the following:

Subzone	Bulls and Steers		Cows and Heifers	Total
	Mature	Immature		
Adamawa	54.360	10.710	43.290	108.360
East	6.520	1.290	5.190	13.000
Subtotal	60.880	12.000	48.480	121.360
West	15.220	3.000	12.120	30.340
TOTAL	76.100	15.000	60.600	151.700

Of the cattle available for marketing, some are slaughtered in the production zones and the rest are exported to other areas. The records of the Ministry of Elevage indicate that nearly all of the cattle produced in the West subzone are consumed locally or in nearby population centers and few if any, enter the flow of trade cattle to urban markets.

The Adamaoua Zone exports 70-80 percent of available cattle to other consumption areas. Data on local slaughter within the Zone and cattle exported on hoof and as carcass meat for the period 1954-1971 are given in Table 6. Comparing potential availability with recorded marketing 90-95 percent are accounted for in official records. Of the total, some 25 percent of available cattle are consumed within the zone, 6-8 percent are slaughtered locally for export by air, and 68 percent are exported on hoof

6

Adamawa zone
Cattle slaughtered recognized markets
and exported controlled marketing channels, 1954-1971

Year	Recorded Slaughter Adamawa	Exported live on Hoof and Truck	Exported Carcass (Air)	Total Recorded disposal	Extraction Rate	Cattle Population (1000's)
54	7,604	53,997	4,043	65,594	7.9	835
55	8,154	55,086	5,543	68,783	8.1	850
56	8,317	57,169	4,848	70,154	8.1	856
57	8,701	64,730	4,002	77,423	8.6	880
58	8,396	77,242	4,806	91,444	10.4	890
59	9,257	69,045	5,038	83,340	9.5	875
60	9,686	44,780	5,043	59,509	6.8	875
61	9,937	81,361	7,183	78,481	8.7	900
62	10,251	57,396	4,960	72,607	8.0	110
63	12,823	64,499	4,457	81,679	8.8	925
64	13,390	55,041	4,721	83,152	8.8	940
65	12,750	58,249	3,884	74,883	7.9	950
66	13,647	65,115	3,232	81,994	8.5	950
67	11,549	71,272	3,701	86,522	9.0	920
68	17,025	69,159	2,874	89,058	9.1	980
69	18,804	66,880	3,580	89,272	8.9	1000
70	20,136	64,582	5,106	89,734	8.5	1025
71	24,384	79,400	8,699	112,493	10.2	1050

Source of Data for 1954-1967, various Governmental documents; Data for 1968-1971, D. Dean and D. Johnson, Eds Beef Cattle Production on the Adamawa.

or by truck transport. Of the 70-80,000 head exported from Adamaoua, roughly 30,000 follow a trade route through eastern Cameroon; 20,000 a trade route from Central Adamaoua to Yaounde;

and, 20,000 trade route to Yaounde originating in eastern Adamaoua and the East Zone.

Possible error in the beef availability estimates which follow results from the fact that herdsmen

Cameroon
Estimated production of beef and offals and producer prices
and income by production region, 1972

	Region I	Region II			Total Cameroon
	North	Adamawa Zone	West Zone	East Zone	
Cattle Population (No.)	900,000	1,000,000	280,000	120,000	2,300,000
Production Factors					
Extraction Rate (p.100)	10.0	11.0	11.0	11.0	10.6
Average Carcass (kg)	100	150	160	160	138
Offals percent (p.100)	25	25	25	25	25
Beef Supplied					
Cattle Availability (No.)	90,000	110,000	31,000	13,000	244,000
Carcass and Offals (Tons)	11,250	22,000	6,200	2,600	42,050
Farm Income					
Price per Animal (CFA)	12,000		20,500		
Price/kg live (CFA)	80		65		
Regional Income (M.CFA)	1,080		2,730		

and cattle traders do not respect international boundaries any better in Cameroon than they do elsewhere in Africa. It is not known if there is a net flow of herds and cattle into or out of neighbouring areas of Central African Republic and Eastern Nigeria. The net flow at the present time in either direction is believed to be insignificant (1). Two Thirds of the 5-8,000 carcasses exported by air from Ngaoundere do leave Cameroon for Markets in Congo and Gabon more than offsetting a small meat importation. For the purposes of this supply analysis, the South Production and Marketing Region can be considered « self sufficient » in beef production, however, at very low per capita levels.

Supply and demand projections

Estimates of the production of carcass meat (with bone) and edible offal for 1972 by zone is given in Table 7. The assumptions used in making the estimate are included in the Table. The data suggest a

current national production of 33,640 Tons of carcass and 8,410 Tons of edible offal. Neglecting imports and exports from other countries, the estimated production per capita by region is the following :

	Human population	Carcass and offals	Per capita availability
	(Thousands)	(Tons)	(kg)
<u>Region I, North</u>			
Total	1,418	11,250	8.8
<u>Region II, South</u>			
Production zones	975	10,000	10.3
Consumption zones	3,715	20,800	5.4
Total Cameroon	6,108	42,050	6.8

(1) In the early 1960's as many as 15,000 head left West Cameroon for markets in Nigeria (FERGUSON, 1967). Any sizable differences in trade cattle prices would probably result in a renewal of trade in uncontrolled border areas.

Cameroon
Estimated cattle population and total and percapita beef production
1972, 1975, 1980 and 1985

	1972	1975	1980	1985
<u>National Herd</u>				
(Thousand Heads)				
<u>Region I</u>				
North	900	950	1,010	1,010
<u>Region II</u>				
Adamawa	1,000	1,090	1,180	1,270
West	280	306	330	355
East	120	135	150	165
Subtotal	1,400	1,531	1,660	1,790
TOTAL Region I and II	2,300	2,481	2,670	2,800
<u>National Production</u>				
(Metric Tons)				
Region I	11,250	11,800	12,600	12,600
Region II	30,800	33,880	36,520	39,380
Total	42,050	45,680	49,120	51,980
<u>Human Population</u>				
(Thousands)				
Total	6,108	6,450	7,120	7,880
<u>Production percapita</u>				
(kg)				
Average	6.80	7.00	6.90	6.60

Source of data for 1972, this study. Data for 1975, 1980 and 1985 adopted from : SEDES, Approvisionnement en viande de l'Afrique Centrale (Paris, 1971). The SEDES estimates of the growth of the North Cameroon herd has been revised downward to a zero growth rate post 1985. Projections assume extraction rate at a permanently sustainable, 10 per cent in North and 11 per cent in South and weight of animals remains unchanged over time.

The data suggest that the current percapita availability of carcass meat (with bone) plus offal is 8.8 kg in the North, 10.3 kg in production zones of the South and 5.4 in the South consumption zones. Consumption per capita is known to be considerably higher in urban areas. While subject to a considerable margin of error, the data do indicate the modest level of availability and the potential to expand consumption should supplies increase.

A summary of the 1972 estimate and projections of the cattle population, total national production, and percapita production for 1975, 1980 and 1985 by Region are given in Table 8. The projections in Table 8 are adopted from earlier projections by S.E.D.E.S. (TYC, 1971) (2). The extraction rate and average carcass weight are assumed to remain the same but the cattle population of Region I, will level off at 1,010,000 head after 1975 and that of Region II is projected to grow 1.5 percent per year. Of particular interest, the percapita availability of meat is projected to decline post 1975.

The demand projection for the Cameroon market for beef appear to be a fair estimate of the growth of demand at 1969 prices. The S.E.D.E.S. projections consider urban and rural population growth and the supplies of other animal proteins in their projections :

	National production (tons)	Demand 1969 prices (tons)	Deficit (tons)
1969	42,510	48,221	5,711
1975	43,630	56,285	12,655
1980	47,520	64,807	17,287
1985	51,645	76,910	25,265

The S.E.D.E.S. projections suggest that demand for beef will increase 60 percent in 16 years and national production by 21 percent and the « deficit » in production from 5.7 to 25 thousand tons. Because it is unpolitic to predict future price increases, S.E.D.E.S. optimistically assumed that the deficit could be imported, presumably from Chad, and prices would remain unchanged. As Cameroon prices are yet below world prices and those in urban markets of neighbouring countries, importations to cover more than a fraction of the « deficit » appears unlikely. In fact, exports of carcass meat from Adamaoua to Congo, Gabon and Equatorial Guinea are increasing because of price differentials and the Cameroon Ministry of Elevage is considering the imposition of export quotas to these markets. It should not be necessary to emphasize that « consumption » cannot exceed availability of beef in the Cameroon market.

Documenting past price trends and projecting future trends is particularly difficult because of normally « fixed » urban meat prices which appear to change little over considerable periods of time. Second, few cattle are weighed at the time of sale. Thus, it is impossible to know if the « average » animal sold is of the same weight and confirmation in 1973 as it was 15 years ago. A more systematic price recording and reporting system for cattle and meat prices in urban and rural areas is urgently needed for rational development planning and price policy.

Scattered price data suggest that cattle prices and retail prices have increased roughly 60 percent between 1964 and 1972 to present levels of CFA 300 for boneless meat (Yaounde) and CFA 20,500 per average animal sold (Adamaoua markets, Table 5). With the

(2) A more modest expansion of the cattle population in Region I and a slightly higher average carcass weight in Region II have been used.

rate of demand growth accelerating, and availability percapita declining it appears reasonable to foresee price levels increasing by not less than 60 percent by 1980. This would conservatively place average boneless meat prices (Yaounde) at CFA 480/kg and average Adamaoua cattle prices at 33,000 per head by 1980. It is reasonable to assume that rising prices and shifting demand patterns will make cattle production and fattening increasingly economically attractive in Central Africa.

The prospects for accelerating supply expansion

The preceding analysis suggests that South Cameroon is fortunate in that there are still opportunities to expand cattle numbers within existing production zones. There are also expanding markets for better quality meat not only within Cameroon but in nearby African Countries.

The potential male cattle for feeding must, for the most part, be drawn from the range cattle currently exported on hoof from the Adamaoua and East Zones which follow the central or eastern trade routes. If the approximately 35,000 cattle have the same age/sex composition as those sold in Adamaoua markets (Table 5), the following would be available for feeding :

Bulls	Head 7,800
Steers	12,400
Young bulls	3,800
Females	11,000
	35,000

Thus, the *maximum* potential initial supply of male cattle for feeding is just over 20,000 head. In the longer run, perhaps more of the cattle trekked through Eastern Cameroon to Douala could be diverted through the area and transport to Douala by railroad raising the potential to some 90,000 head. An initial handicap of a feeding scheme would be to develop a system for buying fattening stock which currently does not exist. An obtainable goal might initially be about 5,000 head per year for intensive feeding.

Economic viability

A hypothetical projection of costs and returns for molasses feeding in the Mbandjock area based on experience with zebu feedlots in other tropical areas has been made by PRESTON (PRESTON, 1973), and a second projection based on feedlot trials at Wakwa using average zebu trade cattle available in the Adamaoua zone (LHOSTE, 1973). The Wakwa trials are reported in another paper at this conference.

The PRESTON projections assumed the purchase of animals of an average live weight of 300 kg to be fed for 112 days. Animals are to be fed molasses and cotton seed cake and restricted grazing to assure maximum molasses intake. The expected daily average gain is 0.9 kg and the end weight, 400 kg per animal. The projected requirements and costs, per animal are the following :

Ration requirements	Weight (kg)	Cost per kg	Total cost
		(CFA)	(CFA)
Molasses	1,000.0	2.4	2,400.0
Cotton seed cake	147.0	25	675.0
Salt	3.0	25	87.5
Bone meal	3.3	25	87.5
Grazing	250.0	-	-
Cost Concentrate			6,250

The projected cost of feeding, exclusive of grazing and capital costs is CFA 6,250 per animal. Substituting Dried Brewers Grains for cotton cake would decrease feed costs by roughly CFA 225 per animal.

The revenue projections of PRESTON have been modified slightly to reflect prices for cattle per kilo at purchase and at sale reported for the Wakwa trials. For comparison a projection for 1980, with cattle prices and feed costs assumed to increase by 60 percent is included:

	1973		1980	
	Price per kg. Live wt.	Total	Price per kg.	Total
	CFA	CFA	CFA	CFA
Purchase Price (300 kg)	82	24.600	131	39.300
Sale Price (400 kg)	92	30.800	147	58.800
Increase in value		12.200		19.500
Feed cost		6.200		9.900
Margin above Feed cost		6.000		10.600

The projections anticipate a margin above feed cost of CFA 6,000 (\$ 27.20) currently and CFA 9,900 (\$ 45.00) in 1980. It would appear that gross margins are sufficient to allow profitable feedlot operations using molasses as the basic energy component of the ration. Rising prices will improve the profit margin.

Impact on beef marketing

The PRESTON projections suggest that the feedlot period would increase beef yield 48 kilograms per animal or nearly 50 percent.

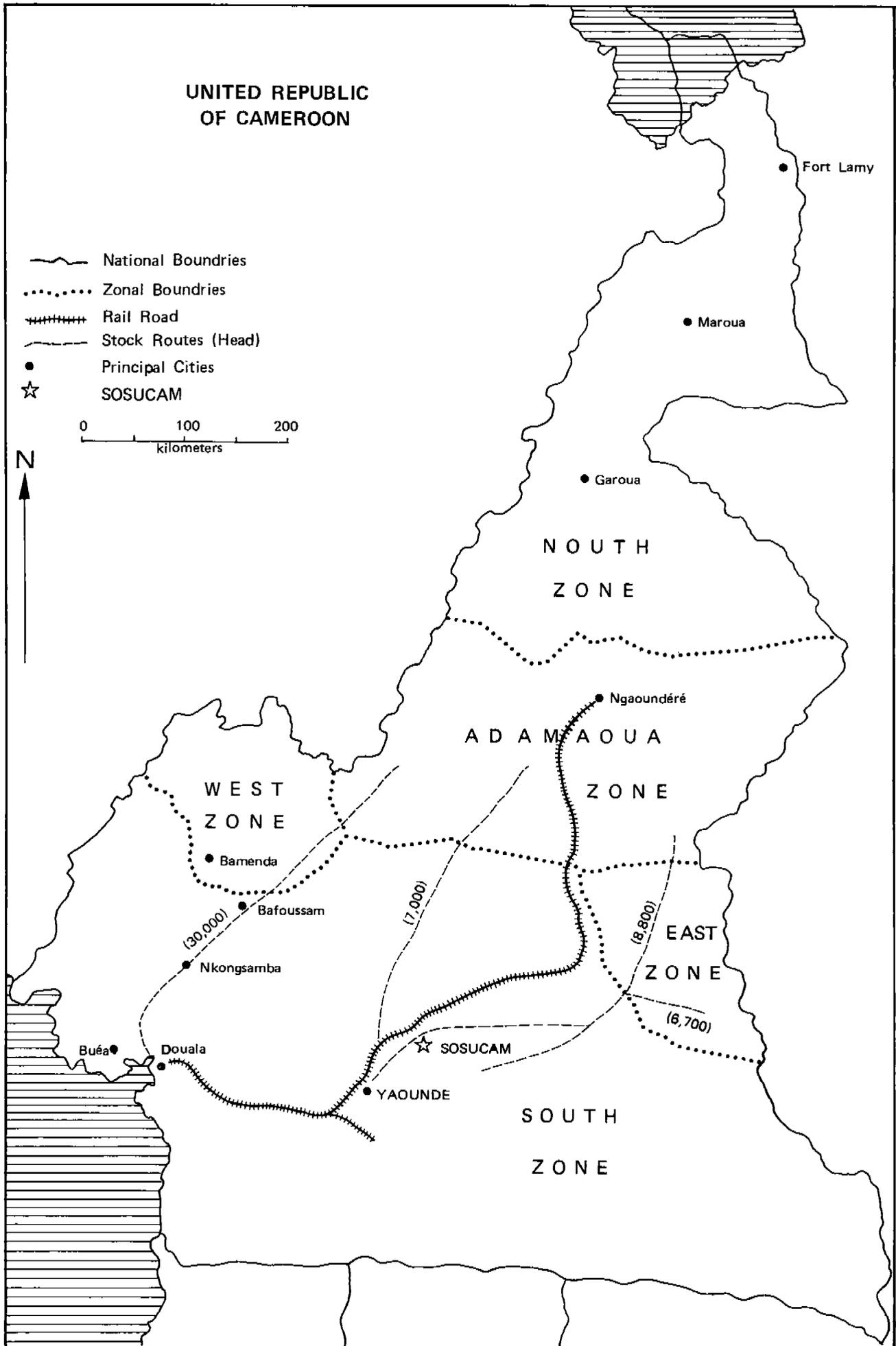
	KDF p.100	Boneless p.100	Beef (kg)
Begin wt. (300 kg)	50	33	100
End wt. (400 kg)	53	37	148

The impact of feeding 5,000 animals would be to add only 240 tons to total meat supplies and thus would have marginal impact on prices and should present few problems of marketing.

The longer run impact could be more fundamental as a larger share of the male cattle are fattened. More efficient gains are anticipated from younger animals (300 kg) than from the average trade cattle (350 kg). The expansion of the demand for animals at younger ages would increase the value of younger animals and perhaps induce herdsmen to provide more milk and care, reducing mortalities among male calves. It would also permit a modest expansion of breeding herds. Further studies of the basic changes in husbandry made possible by rising prices and the demand for younger animals are required on a priority basis.

BIBLIOGRAPHIE

- BRANCKAERT (R.), L'élevage au Cameroun, situation actuelle, perspectives d'avenir (Zootechnie spéciale, Ecole Fédérale Supérieure d'Agriculture, Yaoundé, Cameroun, 1970).
- Cameroun, Atlas du Cameroun, I.R.C.A.M., 1960.
- Cameroun, ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, Troisième Plan Quinquennal de Développement économique et social, Yaoundé, 1972.
- CREEK (M.-J.), « A Zebu Feed lot in Kenya », Span, v. 14, n° 3, 1971.
- DEAN (D.) and JOHNSON (D.), Beef cattle production on the Adamaoua Plateau (U.S. Peace Corps in Cooperation with the United Republic of Cameroon, Ministry of Elevage, 1972).
- DUMAS (R.) et LHOSTE (P.), « Variations du poids vif et du rendement en viande bœufs zébus de l'Adamaoua au cours de la saison sèche », Rev. I.E.M.V.T., v. 19, n° 4, 1966.
- FERGUSON (D.-S.), The Nigeria Beef Industry, Cornell Int. Agric. Dev. Bul., n° 9, Ithaca, 1967.
- FERGUSON (D.-S.), and POLEMAN (T.T.), Modernizing African Animal Production: The Uganda tick control project, Cornell Univ., Int. Agric. Dev, mimeo, 1973, in process.
- HENRY (R.) and LICHT (T.), « Livestock production and marketing plan for the lake Chad basin », Animal Husbandry. POL 17/S-1, L.C.B.C., Fort-Lamy, may 1971, mimeo.
- LACROUTS (M.-M.) et SARNIGUET (J.), Le cheptel bovin du Cameroun, exploitation, commercialisation, perspectives d'avenir, deux tomes, ministère de la Coopération, mars 1965.
- LARSON (L.) and NDANKO (U.), « Report on nine cattle Fattening trials in the provinces of Sokoto, Katsina, Kano, Bauchi and Bornu of Northern Nigeria », U.S.A.I.D. and ministry of Agriculture, Northern Region of Nigeria, Report n° A-13, June 1962, mimeo.
- LETOUZEY (R.), Etude phytographique du Cameroun, v. LXIX, Encyclopedia Biologique, éditions P. Lechevalier, Paris, 1968.
- LHOSTE (Ph.), PIERSON (J.) et GINISTRY (L.), « Essai de finition de bœufs zébu avec utilisation maximale de mélasse », I.E.M.V.T., Ngaoundere, août 1973.
- PRESTON (T.-R.), « Prospects for beef production from by-products of sugar cane in the Federal Republic of Cameroun, summary and recommendations », Animal Production and Health Division, FAO, Rome, december 1972, mimeo.
- SQUIRES (H.-A.), « Intensive beef finishing as a possible technical innovation in East Africa », East African Agricultural Economics Society Conference, June 1969.
- PRESTON (T.-R.), « Fattening beef cattle on molasses in the Tropics », World Animal Review, v. 1, pp. 24-29, 1972.
- PRESTON (T.-R.), « Rapport de mission sur la perspective de l'embouche bovine a base de mélasses à Mbandjock, Cameroun », FAO, janvier 1973, mimeo.
- TYC (M.), SARNIGUET (J.) et coll., L'approvisionnement en viandes de l'Afrique Centrale, Tome I, Analyse de la situation actuelle et projections, 1975-85, Paris, S.E.D.E.S., 1971.
- TYC (M.), SARNIGUET (J.) et coll., L'approvisionnement en viandes de l'Afrique Centrale, Tome II, Synthese, diagnostics et propositions pour la région et les sous-régions, Paris, S.E.D.E.S., 1971.
- DE WITT (C.-M.), « Livestock development in Western Africa », I.B.R.D., P.B.W.A., Abidjan, november 24, 1972, mimeo.



CATTLE FATTENING ECONOMY : REGIONAL OR NATIONAL IMPLICATIONS

M. CREEK

SUMMARY

Intensive feeding is the only possible means to increase meat production rapidly in traditional husbandry. 32,500 head pass into the feed-lot each year and add 2,250 tons of carcass meat to the cattle.

There is no opposition between production for export and for local consumption. It is simply a question of the sections of the carcass.

The example of Kenya shows the possibility of profit for this business. Here unskilled labour is employed and investments are relatively low. Working capital turns over rapidly (several times a year) which increases the annual profit.

RESUME

Economie de l'embouche bovine : Implications régionales ou nationales

L'alimentation intensive est le seul moyen possible pour accroître rapidement la production de viande de l'élevage traditionnel. 32 500 têtes passent chaque année en feed-lot et ajoutent au bétail 2 250 tonnes de viande en carcasse.

Il n'y a pas d'opposition entre la production pour l'exportation et pour la consommation locale. C'est une question de parties de la carcasse.

L'exemple du Kenya montre la possibilité de profit pour l'entreprise. Celle-ci utilise de la main-d'œuvre peu spécialisée et les investissements sont relativement faibles. Le roulement des fonds est rapide (plusieurs fois par an), ce qui accroît le profit annuel.

The development of a cattle feeding sector appears to be possibly the only practical way in which beef production from a traditional cattle economy can be rapidly increased. If national or regional development plans require a rapid increase in beef production, either for local consumption or for export, then the development of a cattle feeding sector can be regarded, as in Kenya, as a matter of high priority.

Potential rapidity of production increases

Feedlot throughput in Kenya in 1973/74 is estimated at 32,500 head for the year, probably amounting to about 22 percent of the likely total cattle intake of the Kenya Meat Commission for the same period. On a carcass weight basis the feedlot proportion would be substantially higher, due to the higher carcass weights of fed cattle. This level of commercial feedlot production has developed in less than two years from almost nothing and now comes from twelve individual cattle feeding operations.

In terms of increased beef production, these 32,500 head of fed cattle will probably represent an additional 2,250 tons of carcass weight, based on a minimum average carcass gain of 70 kg in 100 days on feed. This figure in fact may be rather higher, as, of the estimated throughput, 58 percent are Large Crossbreds, 36 percent are Improved Boran and only 6 percent are NEP Boran. This total of carcass gain

in feedlots can fairly be regarded as an overall increase in beef production, as the grazing vacated by these fed animals will certainly be fully utilized by other stock, largely breeding cows.

In this connection, longer-term production increases arising from changed herd structures are already in the pipeline and several major commercial ranches are beginning to build up their breeding herds, as they sell younger and younger immatures to feedlots. When the pastoralists are enabled to do the same, really major increases in production will be in train.

Production for local consumption or export

There is no necessary conflict between the two types of production once export markets for quality beef become available. The two can be complementary rather than mutually exclusive and indeed the very development of intensive feeding methods with a quarantine potential, as in Kenya, may open up new export markets that previously did not exist. High priced export opportunities for specific parts of the beef carcass may at the same time both keep down local beef prices and enable the processing plants to pay incentive prices for intensively fed cattle, to stimulate stratification and specialization within the industry.

Concept of increased value added

The feeding of locally available feeds to locally available cattle, partly for export in a highly finished form, to increase locally added value can indeed be a realistic concept, but only if the basic infrastructural requirements can be met to enable intensive feeding methods to develop. The Kenya example, where existing developments in disease control, stock routes and marketing facilities enabled a feeding sector to emerge, is again relevant. And within Kenya, a social cost/benefit analysis of a cattle feeding enterprise based so far as possible on world prices for inputs and outputs (undistorted by local price controls, subsidies or taxes) has revealed a greater « social » than commercial or market profitability for the enterprise. A commercial market rate of return of 27 percent gross became 38 percent on a « social » basis, at the same point in time and based on the same technical coefficients and price relationships.

(Newbery, Cambridge UK, 1972. Chapter VII, Table 5 « A Feasibility Study of Intensive Cattle Feeding in Kenya ».)

Provision of employment

A cattle feeding sector is not a large direct employer of labour, but the jobs provided are skilled and semi-skilled and likely to be much sought-after in many developing economies. Newbery's study (1972) gives a total capitalization of £K 3,930 (US \$ 11,390) per job opportunity, of which 68 percent is working capital. Capital in fixed improvements and machinery totalled only £K 1,280 (US \$ 3,700) per job, compared with a figure of £ 6,000 (US \$ 17,400) quoted for Gross Fixed Capital per job in the manufacturing

sector of Kenya's economy. Land per worker for an integrated grazing and forage growing feedlot/farm totalled 12.3 hectares.

The costs of establishing a feeding sector

Standard commercial feedlot budgets developed in Kenya show a total initial investment of £K 158,000 (US \$ 458,000) for a feedlot with a throughput of 6,400 NEP Boran animal par annum. In 1971, over 80,000 head of young immature cattle (40 percent of the total intake) were slaughtered by the Kenya Meat Commission at low grades and carcass weights. To divert this throughput for grazing and feeding out before slaughter would require thirteen standard feedlots involving a total capitalization of £ 2,100,000 (US \$ 6,000,000) of which much less than half is required for land, buildings and mechanical equipment. This is a low overall figure in relation to the potential annual export value of the additional meat of US \$ 8,000,000. The speed with which working capital can be turned over, several times a year, is a notable feature of feedlot finance.

In general, the commercial feedlots new being established in Kenya are achieving technical and economic performance levels closely in line with those derived from the experience of the Project. Target feedlot margins of the order of Ksh. 1.00 (US \$ 0.07) per yarded animal day above all costs are being achieved or exceeded as a general rule, and imply returns to total capital of around 20 percent or more per annum. With the availability in some cases of over half the total capital requirement from Government sources, at relatively low rates of interest, the gearing effect greatly improves the pre-tax returns of many individual operators to their own capital.

**L'ELEVAGE DE RENTE
DANS UNE EXPLOITATION AGRICOLE INTEGREE :
BILAN DE QUATRE ANNEES D'ACTIVITE**

M. M'BODJI

RESUME

La commercialisation des céréales au moment des récoltes procure très peu de profit au paysan sénégalais. Leur conservation jusqu'au moment des cours les plus favorables entraîne des pertes parfois élevées, les techniques de stockage n'étant pas très au point.

Pour parer à cette situation et accroître la rentabilité de l'exploitation, le Centre de Recherche Agronomique (C.R.A.) de Bambey a envisagé l'introduction d'un élevage de rente conduit exclusivement à partir des ressources fourragères disponibles dans l'exploitation : sous-produits de récolte (pailles de mil et de sorgho, fanes d'arachide) et des excédents céréaliers. Cette activité est orientée vers la production de bœufs d'embouche et de moutons de Tabaski (fête donnant lieu à des sacrifices de moutons). Elle présente un intérêt certain :

- meilleure exploitation des sous-produits agricoles ;
- fabrication de fumier de meilleure qualité, employé dans la régénération des sols dont la plupart sont pauvres en matières organiques ;
- meilleure rentabilité des excédents céréaliers qui jusqu'alors étaient lancés dans un marché inorganisé et très peu rémunérateur pour le producteur ;
- l'exploitant agricole trouve aussi à s'occuper pendant la saison morte, la durée de l'hivernage n'étant que de 4 à 5 mois, selon les zones. Le commerce du bétail étant très peu organisé, les prix sont très fluctuants. L'emboucheur doit donc jouer sur cette variation pour tirer meilleur parti de son élevage, achat et vente aux moments les plus favorables.

Moyennant cet expédient et en attendant la structuration du marché, l'agropasteur réalise des profits nets de : 2 500 à 5 000 F par bovin, 600 à 800 F par ovin et rentabilise mieux son exploitation.

SUMMARY

Rent husbandry in an integrated farm : result of four year's operation

The sale of cereals at harvest time produces very little profit for the Senegalese peasant. If they are kept until prices are more favourable, this involves losses sometimes very high as storage techniques are not very well developed.

To deal with this situation and increase the profitability of the farm, the Bambey Agronomical Research Centre (C.R.A.) has considered the introduction of rent husbandry run solely as from the fodder resources available on the farm—harvest by-products (millet and Indian millet straw, groundnut tops) and surplus cereals. This activity is directed towards the production of fattening cattle and Tabaski sheep (festivity involving the sacrifice of sheep). It is of unquestionable interest :

- better use of agricultural by-products ;
- production of better quality dung employed in the regeneration of soils, most of which are poor in organic matters ;
- better profitability for surplus cereals which until then were sold on a disorganized market with very little remuneration for the producer ;
- the farmer is thus occupied during the dead season, the wintering period being from four to five months, according to the area. As the cattle trade is very little organised, prices are highly fluctuating. The cattle fattener must therefore play on this variation in order to get the best out of his livestock, buying and selling at the most favourable moments.

With this expedient and whilst awaiting the structuration of the market, the shepherd/farmer achieves net profits of : F 2,500 to 5,000 per head of horned cattle, F 600 to 800 per sheep and thus increases the profit production of his farm.

INTRODUCTION

L'intégration agriculture-élevage est un thème très en vogue dans les jeunes Etats d'Afrique où ces deux activités, bien qu'essentielles, continuent d'être menées séparément et parfois concurrentiellement, avec des moyens limités et des techniques séculaires.

L'objectif de cette intégration est de développer l'économie de ces pays par une meilleure exploitation des terres et du bétail. Sa réalisation pose de sérieux problèmes qu'il serait illusoire de vouloir aborder exhaustivement à l'échelle d'un continent, voire d'un territoire. Aussi nous avons choisi l'exemple du Sénégal pour introduire la discussion sur une

question d'une aussi grande importance parce que point essentiel du développement économique du secteur primaire.

Le Sénégal compte une population de 3 925 000 habitants dont les deux tiers sont du milieu rural. Son cheptel en 1972 était de :

2 508 000 bovins
2 698 000 ovins et caprins
254 000 porcins
5 655 000 volailles.

Du point de vue commercial, seules les cultures industrielles (arachide - cotonnier) font l'objet d'un marché organisé, les cultures vivrières (céréales - niébé - manioc...) sont en vente libre. Quant aux productions animales, en dehors de quelques coopératives d'éleveurs implantées en zone Centre Nord et de la S.E.R.A.S., elles suivent le circuit commercial traditionnel (foirails, marchés hebdomadaires) où dioulas et téfankés font la loi.

Un tel phénomène est lourd de conséquences :

— blocage de l'élan de production avec comme résultat :

- la culture de subsistance limitée aux stricts besoins de la cellule familiale, très peu soucieuse de l'amélioration de la structure et de fertilité des terres,
- la capitalisation au niveau du bétail avec un élevage numérique conduit extensivement est plus exposé aux aléas climatiques de nos régions ;

— fluctuation des cours pratiqués.

Depuis quelques années, on parle de l'intégration de l'animal dans l'exploitation considérée comme un excellent moyen de promouvoir les techniques de production et améliorer l'économie de l'exploitation. Cette intégration intéresse cependant plusieurs secteurs qui, sans une politique de coordination, peuvent être concurrentiels, le passage d'un thème se faisant au détriment d'un autre. La traction bovine et l'embouche bovine par exemple, au lieu d'être complémentaires, sont entrées en conflit. Bon nombre d'agriculteurs dressent des bœufs avec l'idée de les envoyer en boucherie deux ou trois ans après, c'est-à-dire sans les avoir rentabilisés au niveau de l'exploitation.

Pour une politique d'intégration plus harmonieuse et amener l'agriculteur à tirer meilleur parti des terres et du bétail, la recherche agronomique a préconisé l'introduction d'un élevage de rente dans l'exploitation. Une telle orientation est avantageuse à plus d'un titre :

— accroître la rentabilité de l'exploitation par un meilleur emploi :

- de l'excédent céréalier dont le prix de vente au moment des récoltes est très bas et les techniques de conservation pour les cours plus favorables, pas encore au point,

- des sous-produits agricoles (paille de mil, de sorgho, de riz, fanes d'arachides...) dont la majeure partie est consommée sur place par les troupeaux itinérants ;

— fabriquer du fumier de bonne qualité utilisé pour améliorer le bilan humique des sols et augmenter leur fertilité ;

— occuper l'exploitant pendant la saison sèche par l'embouche et le maraîchage.

Néanmoins la mise en application et la généralisation de l'élevage de rente dans l'exploitation connaît de sérieux obstacles, les uns financiers, les autres conjoncturels.

Obstacles financiers

Peu d'agriculteurs sont actuellement en mesure de financer eux-mêmes l'achat d'animaux destinés à l'embouche. Il faut donc qu'ils puissent bénéficier de prêts ou de crédit à taux d'escompte raisonnable pour pouvoir constituer leurs lots d'engraissement et s'orienter en grand nombre vers l'embouche.

Obstacles conjoncturels

Dans la conjoncture actuelle du marché de bétail, les producteurs (éleveurs et emboucheurs paysans) sont à la merci de cours fluctuants et incertains, sous le contrôle d'intermédiaires cupides. Si donc on désire stimuler l'opération embouche, il faut nécessairement réorganiser le circuit de distribution actuel. Cette réorganisation devra porter sur :

— la fixation et le contrôle des prix tant au niveau du producteur qu'à celui du boucher ;

— le mode de commercialisation, les animaux devront être vendus au kilogramme de poids vif au niveau des foirails ;

— le mode d'acheminement des animaux vers les grands centres d'abattage avec la création de pools régulateurs au niveau des centres pour éviter les « ruptures de stocks » et faciliter aussi la stabilité des cours.

Le Sénégal, par sa position géographique et l'importance de son cheptel, est un pays à vocation producteur et exportateur de viande et se doit de l'exploiter pleinement. Ceci est d'autant plus souhaité que la demande en viande tant au niveau de l'Europe que de l'Afrique, est sans cesse croissante.

Avec l'espoir que ces problèmes trouveront des solutions dans un avenir imminent, l'I.R.A.T. a cherché à accroître la rentabilité d'une exploitation agricole de 12 ha et dans les conditions actuelles du marché, grâce à l'intégration des diverses activités agricoles : élevage de rente, maraîchage et culture de saison.

I. — PHYSIONOMIE DE L'EXPLOITATION

1. Moyens de production

Pour résoudre les goulots d'étranglement au moment des semis, des sarco-binages et des récoltes, l'accent a été porté sur l'équipement agricole lequel comporte :

— 1 polyculteur à grand rendement entièrement équipé,

— 2 semoirs Super-Eco jumelés,

— 1 bâti Arara avec une charrue, un corps butteur et une souleuseuse,

— 1 charrette à bœuf,

— 1 paire de bœufs,

— 1 paire de vaches,

— 2 houes occidentales Fabre,

— 4 personnes actives.

2. Productions agricoles (tonne)

	Arachides			Sorgho			Mil		
	gousse	3	fane	grain	3	paille	grain	3	paille
1970/71 (Surface (ha) (Production)	2		7,600	2,600		6,200	3,400		13,500
1971/72 (Surface (ha) (Production)	5,900	4	7,400	5,800	4	18	7,200	4	29
1972/73 (Surface (ha) (Production)	2,649	4	5,548	5,800	4	15,342	4,086	4	9,954

- (1) production de gousses après criblage
(2) une partie des parcelles de mil est enfouie

3. Elevage de rente

L'opération porte sur deux types d'embouche :

— l'embouche bovine conduite généralement de juin à la fin juillet, début août ;

— l'embouche ovine orientée vers la production de moutons de Tabaski, qui dure 2 à 3 mois.

3.1. Embouche bovine

3.1.1. Conditions d'achat et de vente

	Pluviométrie (mm) C.R.A. Bambey	Nombre d'animaux	Prix du kg de poids vif (PV) F CFA		Gain par kg de poids vif F CFA	
			à l'achat	à la vente	absolu	p. 100 du prix d'achat
1969/70	695,6	8	36,50	50,90	22,30	57,77
1970/71	552,6	8	41,45	55,40	23,95	57,78
1971/72	571,4	10	54,80	73,86	19,26	35,27
1972/73	402,1	13	37	91,36	54,36	145

Les animaux à engraisser sont achetés au courant des mois d'avril et de mai. Cette époque est marquée par des prix bas. Les troupeaux en transhumance dans les zones Centre et Ouest réintègrent le ferlo après des parcours pauvres et épuisants. Les animaux sont généralement maigres et bon marché. Après deux mois d'embouche, les sujets sont prêts pour la vente à la fin juillet début août, période caractérisée par une diminution du nombre d'animaux disponibles au niveau des marchés.

Ceci se traduit par une hausse momentanée des prix, très vite contrebalancée par l'arrivée massive des troupeaux du fleuve et de la Mauritanie, l'herbe au long des grands axes de convoi ayant repris. Il faut donc que le producteur puisse suivre l'évolution des cours pour lancer sa production sur le marché aux moments les plus favorables. Ceci pose le problème de l'encadrement au niveau des organismes de développement : service de l'élevage, S.O.D.E.V., D.S.A., O.P.R., P.R.S., S.T.N. (*)

Cette description du marché du bétail n'est pas absolue car suivant la pluviométrie de l'année, la physionomie de ce marché change. Par exemple pour l'année 1972, marquée par un important déficit hydrique, le cycle habituel s'est trouvé très perturbé. La pauvreté excessive des parcours a poussé beaucoup d'éleveurs à se débarrasser assez tôt de leurs

animaux. Dès décembre, les cours ont commencé à chuter et jusqu'en juillet, les foiraux étant gorgés d'animaux squelettiques.

Avec les premières pluies, les éleveurs se sont ressaisis à telle enseigne que déjà à la mi-juillet, les prix ont très vite monté. Il est certain que ce phénomène ira en s'accroissant tout au moins pendant les trois à quatre années à venir compte tenu de la forte mortalité enregistrée sur le bétail.

3.1.2. Alimentation

Elle est fondée exclusivement sur les ressources fourragères disponibles au niveau de l'exploitation.

- Sous-produits de récolte : paille de mil et de sorgho, fane d'arachide.
- Excédents céréaliers.

Les types rations distribuées aux animaux à l'engrais :

Quantités moyennes
en kilogramme

Nature de	69/70	70/71	71/72	72/73
l'aliment	69/70	70/71	71/72	72/73
Pailles de				
céréales	4	3	4	4
Fane d'arachide	4	4	3	2,5
Céréales	1,600	3,200	2,800	2

Remarques : Les céréales sont apportées en quantités croissantes du début à la fin de l'engraissement.

3.2. Embouche ovine

3.2.1. Conditions d'achat et de vente

Année	Nombre	Prix du kg de poids vif (P.V.) F CFA		Gain par kg de poids vif	
		à l'achat	à la vente	absolu F CFA	p. 100 du prix d'achat
1970/71		86,40	109	22,50	26,15
1971/72		102,70	125,92	23,22	22,60
1972/73		90,87	117,12	26,25	28,88

(*) S.O.D.E.V.A. : Société de développement et de vulgarisation agricole ; D.S.A. : Direction des services agricoles ; O.P.R. : Office de la production rizicole ; P.R.S. : Projet rizicole de Sédhio ; S.T.N. : Société des terres neuves.

Les lots de moutons sont constitués au courant d'août et engraisés pour la Tabaski (date : 15-01-73).

D'une année à l'autre, on constate aussi une fluctuation des cours dont l'intensité est fonction d'une part de la pluviométrie de l'année et d'autre part, des conditions économiques des éleveurs. L'aide apportée au monde rural en 1972 (épongement des dettes, accord de ristournes exceptionnelles), doublée d'une pluviométrie faible, s'est traduite par des cours tamponnés à l'achat alors qu'à la vente, on assiste à un accroissement sensible (28,88 F du prix d'achat). Donc d'une manière générale, la spéculation apparaît plus importante sur bovin que sur ovin, malgré la demande très élevée en moutons pour la Tabaski.

3.2.2. Alimentation

Les animaux sont nourris à partir des mêmes ressources que les bovins plus une période de pâture qui va de l'époque d'achat à la fin d'octobre. La phase d'engraissement coïncidant avec le battage du sorgho, les sujets reçoivent dans la ration les débris de panicules.

Rations distribuées au cours de la phase d'engraissement

	Quantités moyennes (kg)		
	1970/71	1971/72	1972/73
Pâtures (août-octobre)	x	x	x
Pailles de sorgho	1	1	1
Fane d'arachide	0,300	0,500	0,300
Débris de panicules de sorgho		0,500	0,500
Céréales broyées	0,350	0,500	0,500

Grâce à l'élevage de rente, on fabrique du fumier utilisé dans la régénération des terres de culture (sole de sorgho) et pour la culture maraîchère. Le maraîchage et l'élevage de rente sont possibles avec le fonçage d'un puits équipé d'un système d'exhaure animale à un poste (débit 2 m³/h).

II. — BILAN DE L'EXPLOITATION

(Campagne agricole 1972-1973)

1° Revenu brut

Une partie des céréales (1 T) est prélevée pour l'alimentation de la famille.

1.1. Agriculture seule

	Culture		
	Arachide	Céréales	Total
Production totale (T) ..	2,649	9,597	11
Prix officiel de commercialisation F CFA/T ..	23 000	(-1 T) 17 000	
Revenu brut F CFA ..	60 927	146 149	207 076

1.2. Agriculture + maraîchage

Total 12 207 076 + 71 800 = 278 876

1.3. Agriculture intégrée (élevage de rente à partir des excédents céréaliers et des sous-produits)

	Revenu brut
Arachide	60 927
Céréales (1 T reliquat après embouche) ..	17 000
Maraîchage	71 800
Elevage :	
bovin	234 300
ovin	120 550
Total 13	504 577

2° Revenu net

2.1. Charges communes

Le matériel agricole est à amortir sur 5 ans.

	Matériel agricole	
	Coût F CFA	Annuités F CFA
Polyculteur à grand rendement ..	180 000	36 000
Charrette à bœuf	76 000	15 000
2 Super-Eco	35 000	7 000
1 Bâti Arara + charrue + souleveuse + corps butteur	14 401	2 880
<i>Autres dépenses</i>		
4 Silos	80 000	16 000
Semences		14 500
Main-d'œuvre extérieure		82 000
Total 21		173 380

2.2. Charges spécifiques à l'élevage de rente et au maraîchage

1 système d'exhaure	350 000	35 000
1 moulin	200 000	40 000
Frais bancaires (constitution des lots d'embouche)		21 931
Taux d'escompte 6 p. 100		
Semences		10 320
Total 22		85 321

2.3. Revenu net

	de l'exploitation par actif	
— agriculture seule	33 676	8 424
— agriculture + maraîchage ...	60 176	15 044
— agriculture intégrée	223 946	55 986

CONCLUSION

Le système d'agriculture intégrée permet de valoriser sensiblement les efforts de l'exploitant et répondre aux soucis du développement. Suivant le degré d'intégration, le revenu net par actif passe de 8 400 F à 56 000 F, c'est-à-dire se trouve quasiment quadruplé quand on va de la simple culture à un système d'exploitation plus diversifié.

Sa généralisation pose cependant de sérieux problèmes du fait :

- de la durée très courte de l'hivernage utile ;
- nécessité d'une hydraulique agricole et pastorale avec des systèmes d'exhaure d'entretien facile ;
- de l'inorganisation du marché du bétail ;
- d'une politique de crédit agricole encore très peu portée vers l'exploitation des ressources animales.

L'intégration agriculture-élevage offre cependant un intérêt certain :

- meilleure utilisation de la main-d'œuvre disponible et du capital bétail ;
- exploitation plus rationnelle du capital foncier, amélioration de la structure et de la fertilité des sols par les labours et l'emploi du fumier et de l'engrais.

Elle constitue par conséquent un outil sûr pour stimuler le développement économique de nos pays à vocation agro-pastorale et mérite de ce fait d'être encouragée grâce à l'élaboration et au financement de projets intégrés.

ANNEXE

En partant des conditions actuelles d'exploitation des sous-produits de récolte (la fane d'arachide étant la seule commercialisable), déterminons le profit net par animal suivant l'espèce considérée.

1° Embouche bovine :

Année	Prix d'achat moyen (F)	Prix de vente moyen (F)	Profit brut moyen (F)	Frais alimentaires et vétérinaires (F)	Profit net moyen (F)
1969/70	11 212	19 500	8 288	3 196	5 092
1970/71	11 194	21 062	9 868	4 717	5 151
1971/72	14 550	21 400	6 850	4 310	2 540
1972/73 *	10 090	27 290	17 200	7 630	9 570

* Année exceptionnelle par sa sécheresse ; cela s'est traduit par un déficit alimentaire très marqué et une forte mortalité du bétail (prix bas de décembre à juin ; puis en augmentation sensible depuis juillet).

2° Embouche ovine :

Année	Prix d'achat moyen (F)	Prix de vente moyen (F)	Profit brut moyen (F)	Frais alimentaires et vétérinaires (F)	Profit net moyen (F)
1970/71	2 575	3 916	1 341	415	926
1971/72	3 146	4 227	1 081	380	701
1972/73	2 813	4 114	1 301	740	561

Nous remarquons que le profit net par animal varie entre :

2 500 F et 5 000 F pour les bovins,
600 F et 800 F pour les ovins.

ETUDE ECONOMIQUE DE DEUX ESSAIS D'EMBOUCHE DE ZEBUS ADULTES A MADAGASCAR

H. SERRES

RESUME

Deux essais, l'un fait en 1970, l'autre en 1972 en utilisant des techniques comparables, montrent que l'augmentation des prix est un facteur favorable à la rentabilité de l'embouche.

SUMMARY

Economic study of two fattening tests on adult bos indicus in Madagascar

Two tests, one made in 1970 the other in 1972, employing comparable techniques, show that the increase in prices is a factor favourable to the profitability of fattening.

Nous donnerons ci-après les résultats techniques et économiques de deux essais d'embouche effectués au centre de Madiana, à l'aide d'issues et de paille de riz comme base alimentaire. Les variantes intéressaient les apports de protéines (tourteaux ou urée ou biuret), les vitamines, les oligo-éléments.

PREMIER ESSAI EN 1970

Pour cet essai, les animaux ont été achetés directement par nous-mêmes sur les marchés traditionnels. Sur 97 bœufs, 6 ont dû être éliminés et revendus au moment de la mise en lots. Un bœuf est mort pendant les essais. 90 bœufs ont été revendus engraisés et 6 dans l'état où ils avaient été achetés.

Données techniques

Age des bœufs	6 ans environ	Poids initial (kg)	295
Durée de l'embouche	70 jours	Poids final (kg)	354
Consommation/jour	5 U.F.	Gain (kg)	59
		C.Q.M. (g)	842
		I.C. (U.F./kg)	7,12

Résultats économiques (par tête)

Charges		Produits	
Prix d'achat	10 651	Vente 6 animaux maigres	435
Frais d'achat	2 087	Vente animaux gras	17 665

Prix rendu	12 718		
Charges d'achat bœufs éliminés	989		
Frais non alimentaires	2 475		
Alimentation adaptation	159		
Alimentation embouche	3 484		

	19 825		-----
			18 120

Perte par bœuf			1 705

DEUXIEME ESSAI EN 1972

Au cours de ce deuxième essai les animaux ont été achetés au centre même à un marchand de bestiaux qui les y amenait. Nous avons refusé un certain

nombre de bœufs, ce qui a évité d'avoir à revendre avant embouche. Les frais d'achat sont donc inclus dans le prix payé au marchand. L'essai porte sur 87 animaux.

Données techniques

Age des bœufs	8 ans environ	Poids initial (kg)	306,9
Durée de l'embouche	100 jours	Poids final (kg)	379,4
Consommation/jour	6,1 U.F.	Gain (kg)	72,5
		C.Q.M. (g)	725
		I.C. (U.F./kg)	8,8

Résultats économiques (par tête)

Charges		Produits	
Prix d'achat rendu	13 470	Prix de vente	19 602
Frais non alimentaires	2 475		
Alimentation adaptation	344		
Alimentation embouche	3 784		
	20 073		-----
			19 602
Perte par bœuf			471

DISCUSSION

En 1970, les bœufs ont coûté, rendus au centre 41,5 FMG le kilo.

En 1972, ce prix s'était élevé à 45 FMG.

Le prix de vente des animaux gras était, dans le même temps, passé de 46,5 FMG le kg à 55 FMG.

Certes, au cours du premier essai un bœuf est mort et, techniquement, les performances étaient un peu moins bonnes. Néanmoins cela ne suffit pas à

expliquer les différences observées au bilan. Si l'embouche s'est montrée déficitaire dans les deux cas, il se révèle que l'augmentation des prix que l'on observe de façon permanente est de nature à favoriser la rentabilité de l'embouche. Si les prix du maigre et du gras s'accroissent, la marge s'accroît aussi. Le point où l'embouche va devenir rentable paraît atteint.

Nous assistons sans doute au passage d'une économie de cueillette de la viande à une économie de production où la valeur ajoutée sera rémunérée.

QUELQUES ELEMENTS D'APPRECIATION DE LA RENTABILITE DES ESSAIS D'EMBOUCHE

L. LETENNEUR

RESUME

En Côte-d'Ivoire, le prix du bétail varie fortement lorsqu'on l'achète sur les marchés du Nord et le revend à Abidjan. Cela permet une lucrative activité d'embouche. Après plusieurs essais, des abaques ont pu être construites donnant le seuil de rentabilité de l'embouche en fonction de l'indice de consommation, du prix des U.F. consommées et du prix de vente du kilo vif.

Les coûts de production de l'embouche sur pâturage artificiel irrigué sont étudiés et les diverses charges non alimentaires appréciées.

Les bilans économiques de divers types d'embouche sont donnés.

SUMMARY

Same data for assessing profitability in fattening trials

In the Ivory Coast, the price of cattle varies considerably when animals are bought on the markets of the Nord to be sold in Abidjan. This allows for a lucrative fattening business. After several trials, abacus were drawn up giving the limit of profitability of fattening, depending on the consumption index, the price of ingested fodder-units (F.U.) and the selling price per kg live weight.

Cost prices of fattening on irrigated artificial pastures are studied, together with the various costs other than feeding.

An economic evaluation of the different modes of fattening is given.

I. — IMPORTANCE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE VIANDE BOVINE DANS L'ECONOMIE IVOIRIENNE

La Côte-d'Ivoire, au cours des dix dernières années, a accru de façon très sensible sa consommation de viande bovine non seulement de façon globale (8,7 p. 100) mais également par habitant (5,3 p. 100). Toutefois la consommation de viande individuelle reste à un niveau modeste : 9,6 kg avec des disparités importantes entre les villes et villages de forêt ou de savane. Ces disparités laissent préfigurer une évolution de la consommation, liée au produit intérieur brut par tête d'habitant, comparable à celle des pays européens.

Diverses projections tendanciennes de la consommation de viande bovine ont été élaborées par les services du ministère du Plan en particulier. Il en ressort que les besoins globaux de viande (carcasses plus abats) progressent de façon très rapide :

— de 43 600 tonnes en 1970, ils doivent passer à 85 ou 118 000 tonnes en 1980 et 140 000 tonnes en 1985.

Pendant ce temps la production de viande bovine, sauf création de centre d'embouche industriel très important, ne passera que de 5 400 tonnes en 1970 à 7 500 tonnes en 1980.

Que représentent ces tonnages en valeur par rapport à l'économie ivoirienne ?

En 1970 la consommation de viandes et sous-pro-

duits représentait 5,2 p. 100 de la consommation nationale en tous biens et services, et 10 p. 100 des dépenses d'alimentation pour les ménages. La production de viande n'atteignait que 1,1 p. 100 de la production intérieure brute.

Les importations de viande représentant 4,2 p. 100 des biens et services mais 21 p. 100 des importations de produits alimentaires.

En 1970, sur un montant total de 5,3 milliards, les importations de viande sur pied étaient à elles seules de 4,5 milliards.

En 1972, le ministère de la Production animale évalue ces importations à 200 000 zébus provenant pour plus de la moitié du Mali, pour un tiers de la Haute-Volta et, pour le reste, de la Mauritanie et du Niger.

La viande foraine a une importance nettement moindre, elle est de l'ordre de 1 500 tonnes en 1972.

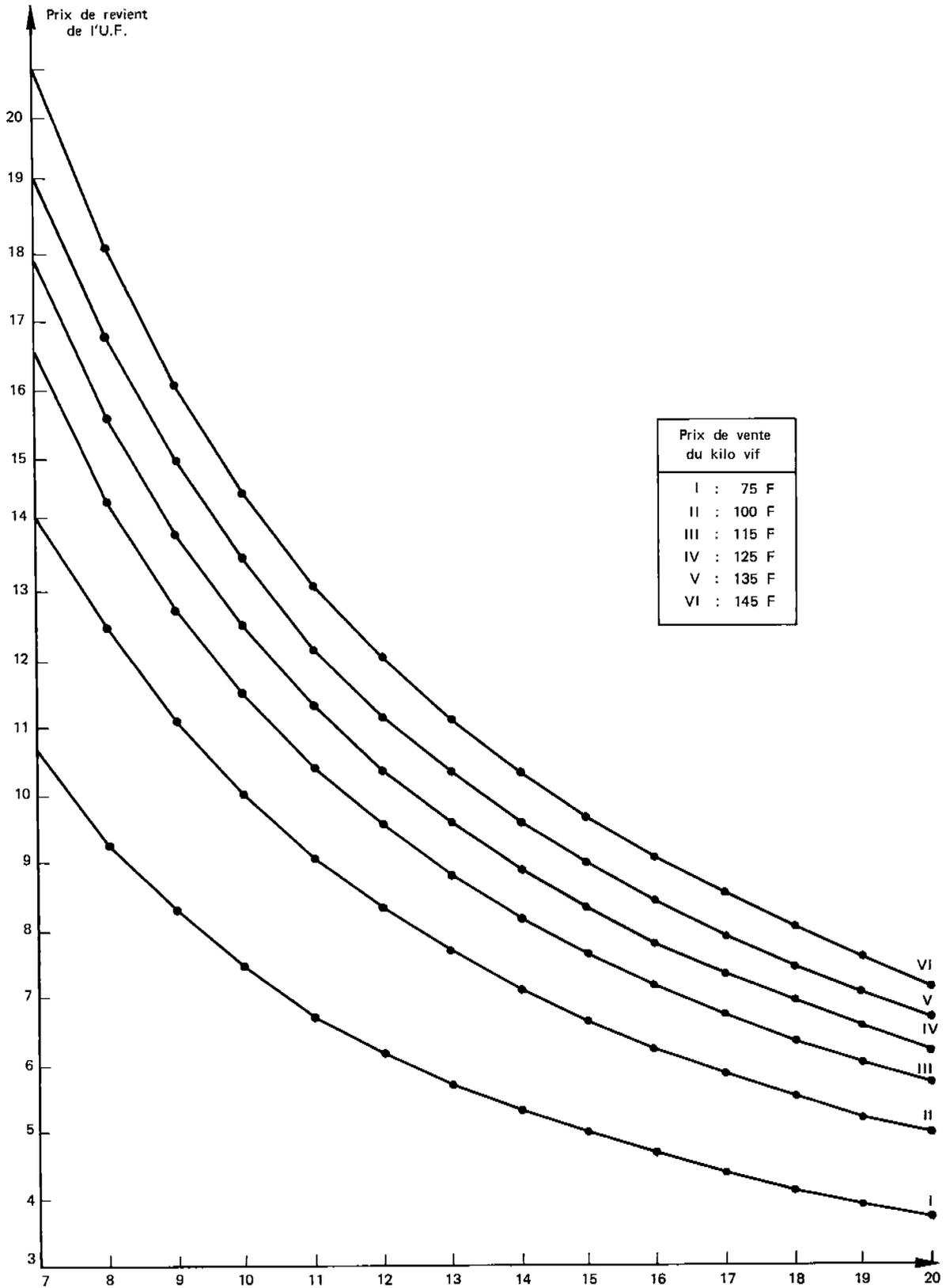
Il apparaît donc clairement que la production de viande ne représente actuellement qu'un secteur secondaire de l'économie mais que les importations, par contre, occupent et surtout occuperont une place importante.

L'embouche représente un moyen efficace et rapide pour limiter l'accroissement de ce déficit en viande.

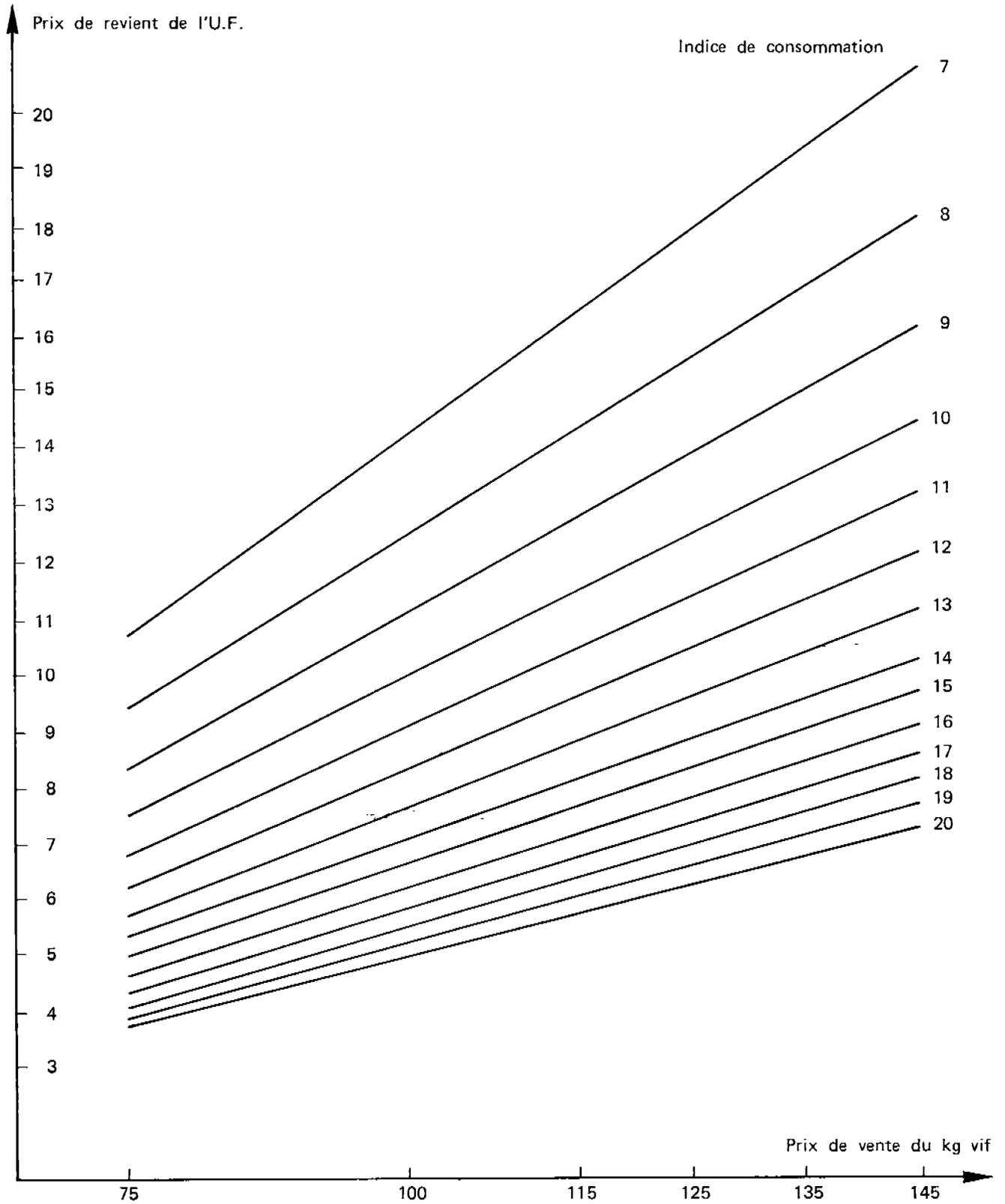
Avant de résumer les bilans économiques des essais d'embouche réalisés au C.R.Z. de Bouaké depuis 1970, étudions de façon succincte les facteurs de production.

N° 1

Abaque du seuil de rentabilité de plusieurs essais d'embouche
 en fonction de l'indice de consommation, du prix des U.F. consommées,
 et du prix de vente du kilo vif



Abaque du seuil de rentabilité de plusieurs essais d'embouche
en fonction du prix du kilo vif, du prix de l'U.F.
et de l'indice de consommation



II. — ETUDE ECONOMIQUE DES FACTEURS DE PRODUCTION

1° Les animaux

1.1. Les prix du maigre et des jeunes

L'embouche de courte durée peut se réaliser essentiellement sur les animaux zébus importés ou issus des troupeaux Nord Côte-d'Ivoire.

Le prix de ces animaux sur pied, au marché de Bouaké, varie actuellement entre 30 et 50 000 F CFA. Lors des divers achats réalisés par le C.R.Z. les prix, ramenés au kilo vif, ont varié entre 95 F et 103 F de 1970 à 1973.

Il faut noter toutefois une différence de prix substantielle entre les cours pratiqués à Bouaké et aux frontières d'une part, et une augmentation sensible du prix des animaux sur pied au marché de Bouaké : 15 à 20 000 F par zébu en 1965, 30 à 40 000 F actuellement (exceptionnellement 50 000 F).

Dans ces conditions l'emboucheur peut espérer une plus-value très importante, voisine de 25 p. 100 du prix d'achat, dans la mesure où il pourra commercialiser des animaux à une époque favorable. Par contre, cette plus-value pourra être aléatoire à la période des forts arrivages, essentiellement des mois d'octobre à décembre où la viande de bonne qualité est abondante sur le marché.

Les animaux N'Dama, destinés à l'embouche de longue durée, achetés aux ranches, sont commercialisés à 125 F le kg si leur poids est supérieur à 150 kg. Les transactions opérées dans la région de Touba pour des bœufs destinés à la culture attelée se réalisent autour de 110 à 115 F le kg.

En ce qui concerne les animaux Baoulé les quelques informations que nous possédons se situent entre 80 et 90 F le kg vif.

Avec les bovins N'Dama et Baoulé, essentiellement destinés à l'embouche longue, il serait prudent de ne pas espérer de plus-value.

2.1. Incidence économique de l'aptitude d'embouche sur la rentabilité de l'opération

Les abaques n° 1 et 2 donnent le prix maximum des unités fourragères consommées en fonction du prix de la viande et de l'indice de consommation pour couvrir les frais d'alimentation, sans tenir compte des charges de structure et des frais divers.

L'indice de consommation sur le plafond des prix des unités fourragères est particulièrement net. Aussi pour la rentabilité d'embouche à long terme en particulier est-elle liée de façon très étroite à l'aptitude à l'embouche des animaux.

Les programmes d'amélioration génétique trouvent ici toute leur importance économique d'autant plus que le coefficient d'hérédité du poids en fin d'engraissement est particulièrement élevé.

En embouche finition, des taurins N'Dama et Baoulé à la même période de l'année ont eu des indices de consommation de 9,4 et 12,8 respectivement. La limite de rentabilité pour couvrir les charges d'alimentation permettait l'emploi d'une unité fourragère à 13,20 F pour les N'Dama et 9,8 F pour les Baoulé.

C'est là un problème technique important pour l'embouche de longue durée en particulier, où les phénomènes de croissance compensatrice ne jouent pas. Mais la sélection et le croisement industriel permettent d'améliorer l'indice de consommation. Les essais d'embouche réalisés sur les animaux demisang Jersiais N'Dama au C.R.Z. de Bouaké l'ont montré.

2° Les fourrages et les problèmes d'intensification

L'étude des prix de revient réels des productions fourragères réalisés au C.R.Z. et résumée en annexe, fait ressortir trois postes de charges principaux liés à l'intensification fourragère (*).

1. La mécanisation.
2. Les engrais.
3. Eventuellement l'irrigation.

La mécanisation

Les chiffres dont nous disposons se réfèrent essentiellement à la motorisation. Dans le prix de revient horaire d'un tracteur 70 chevaux, travaillant plus de 1 600 heures par an, donc pleinement employé, l'amortissement représentait plus de 38 p. 100 en 1971. L'augmentation intervenue depuis lors : plus de 30 p. 100 sur le prix d'achat du matériel, se traduit par une incidence de plus de 11 p. 100 sur le fonctionnement horaire. Si l'on ajoute les hausses survenues pour les autres facteurs, le prix de revient horaire d'un tracteur a subi une augmentation de 20 p. 100 en 2 ans.

Les engrais

Le deuxième stade de l'intensification fourragère en Côte-d'Ivoire se conçoit par le remplacement de plantes intéressantes mais moyennement productives. (Légumineuses, ex. : *Stylosanthes*) pour des plantes très fortes productrices de matière sèche mais grandes consommatrices d'éléments fertilisants. (Graminées, ex. : *Brachiaria* ou *Panicum*). Le stade ultime actuel de cette intensification est la culture fourragère irriguée qui ne peut être envisageable qu'avec des espèces à très fortes potentialités.

La conservation de la fertilité des sols, la qualité du fourrage produit (teneurs en éléments minéraux, notamment, et en matière azotée), la protection phytosanitaire des plantes impliquent obligatoirement, en zone tropicale humide, l'emploi de fortes fumures.

Un *Panicum* clone K 187 B, irrigué, fertilisé, exporte 600 unités d'azote, 70 unités de P₂O₅, 800 unités de potasse pour une production de 40 tonnes de matière sèche par hectare et par an.

L'accroissement annuel du coût de l'unité fertilisante nous conduit à penser que, bien que les meilleures conditions soient réunies en milieu tropical pour la production fourragère intensive, cette intensification atteindra très rapidement sa limite.

Le coût de l'unité fertilisante rendue au C.R.Z. de Bouaké en 1973 était de :

- N : 71 F (urée)
- P : 55 F (phosphate tricalcique)
- P : 102 F (supersimple)
- K : 43 F (chlorure potasse).

Ces coûts vont subir une augmentation moyenne de plus de 30 p. 100 pour la campagne 1974 en Côte-d'Ivoire.

Cette situation est inquiétante car elle se traduira, au niveau des utilisateurs, par un moindre apport d'engrais conduisant à une stérilisation à plus ou moins long terme des sols, déjà en eux-mêmes chimiquement pauvres et une élévation du prix de revient de l'unité fourragère produite.

L'irrigation

L'installation que nous possédons, établie à des fins expérimentales, ne nous permet pas de dresser de bilans économiques généralisables. Les charges dues à l'irrigation représentent à elles seules près de 60 p. 100 de charges imputables à l'U.F. pâturée.

(*) *Stylosanthes* : 1 U.F. : 1,4 F CFA à 3 F CFA ;
Panicum : 1 U.F. : 9 F CFA.

Les calculs économiques effectués par les experts de la mission latino-consult, en sous-estimant les possibilités de croît à l'hectare (1 tonne au lieu de 1,5 tonne théoriquement possible d'après nos essais) indiquent une rentabilité de 5,8 p. 100 dans une opération d'embouche pour laquelle les animaux seraient achetés maigres à 100 F et revendus à 125 F.

Notons dans ce domaine une hausse du prix du matériel supérieure à 30 p. 100 au cours des trois dernières années.

La rentabilité de l'intensification fourragère est très liée aux charges de motorisation, d'engrais pour les graminées et, dans certains cas, au coût du matériel d'irrigation. Dans l'immédiat, il apparaît néanmoins que l'utilisation des fourrages artificiels, pâturés directement par les animaux, a donné à la fois les meilleurs résultats techniques et économiques.

Toutefois, les possibilités économiques d'utilisation pour l'embouche des graminées fourragères au potentiel considérable comme les panicum, risquent d'être réduites à néant, si le prix des « input » continuent à augmenter de façon aussi rapide et si le prix de la viande ne suit pas cette évolution.

Les augmentations de productivité grâce aux techniques d'amélioration des plantes ne pourront, à elles seules, compenser l'accroissement des charges de production.

3° Les prix des produits vivriers et des sous-produits agro-industriels

Nous avons résumé en annexe les cours actuels des principaux produits pouvant être utilisés dans les rations d'embouche.

Les céréales sont actuellement exclues, leur prix dépassant les seuils économiques de rentabilité.

Les prix de commercialisation indiqués pour le manioc sont nettement supérieurs aux prix de revient

de production. Cet aliment énergétique, produit localement, peut offrir un complément économique à la finition des animaux entretenus sur pâturage de *Stylosanthes*. Le prix de revient de l'unité fourragère ne devrait pas être supérieur à 4 F.

Un autre sous-produit agro-industriel fournira, en 1974, un complément énergétique de choix, la mélasse. La production prévue est de 20 000 tonnes. Pour l'instant son prix n'est pas fixé.

4° Les charges autres que l'alimentation

Elles comprennent :

— Les charges de structure : amortissement et entretien des installations ;

— La main-d'œuvre ;

— Les frais vétérinaires ;

— Les risques zootechniques et sanitaires ;

— L'intérêt du capital.

Elles sont calculées par animal d'après les observations réalisées au C.R.Z. Un souci d'économie a prévalu à la construction des installations d'embouche.

Les charges en stabulation sont légèrement supérieures aux charges au pâturage, pour les divers modes d'embouche :

— embouche courte en stabulation ;

— embouche au pâturage avec une clôture fixe ou électrifiée ;

— embouche longue selon les mêmes modalités.

Les charges sont les plus élevées pour les zébus à cause des risques zootechniques et sanitaires importants (près de 48 p. 100 des charges totales).

Les frais de main-d'œuvre pénalisent légèrement le mode d'entretien en stabulation par rapport à la pâture permanente.

Le tableau n° 3 résume l'ensemble des charges autres que l'alimentation.

3

A - Tableau récapitulatif des charges d'embouche autres que celles de l'alimentation

	Embouche courte (4 mois)									Embouche longue (1 an)								
	Kraal			Pâturage clôture fixe			Pâturage clôture électrique			Kraal			Pâturage clôture fixe			Pâturage clôture électrique		
	Zébus	N'Dama	Baoulé	Zébus	N'Dama	Baoulé	Zébus	N'Dama	Baoulé	Zébus	N'Dama	Baoulé	Zébus	N'Dama	Baoulé	Zébus	N'Dama	Baoulé
Charge de structure - amortissement et entretien des installations	462	462	462	585	585	585	272	272	272	1365	1365	1365	1755	1755	1755	817	817	817
Main d'oeuvre	432	432	432	160	160	160	320	320	320	1314	1314	1314	492	492	492	984	984	984
Frais vétérinaires	595	520	520	595	520	520	595	520	520	1605	1230	1230	1605	1230	1230	1605	1230	1230
Risques zootechniques et sanitaires	1836	475	475	1836	475	475	1836	475	475	3000	937	660	3000	937	660	3000	937	660
Intérêt du capital animal (5 %)	500	687	366	500	687	366	500	687	366	1250	937	660	1250	937	660	1250	937	660
TOTAL	3825	2576	2255	3676	2427	2106	3523	2274	1953	8554	5803	5249	8103	5352	4795	7555	4905	4351

5° Charges d'alimentation comparées aux charges totales

Dans le cas de l'embouche sur pâturage de *Stylosanthes* sans complémentation autre que minérale

les rapports charges d'alimentation sur charges totales ont varié entre 56 et 61 p. 100.

Lorsqu'une complémentation est distribuée on note, bien sûr, une augmentation de ce rapport (71 et 82 p. 100).

De façon générale ce même rapport est plus élevé pour l'embouche en kraal, 70 à 90 p. 100, à l'exception de l'expérience d'embouche réalisée sur zébus en 1971 où les pertes zootechniques et sanitaires étaient élevées.

Le coût des charges autres que l'alimentation étant relativement voisin pour une race quel que soit le mode d'embouche, il faut attribuer à l'alimentation la supériorité du rapport au coût plus élevé de l'alimentation distribuée à l'auge.

Le tableau n° 4 résume l'évolution de ce rapport pour les diverses expériences réalisées au C.R.Z. Connaissant ce rapport, il est facile, à partir de l'abaque du seuil de rentabilité, d'établir le prix maximum des U.F. qui peuvent être distribuées. Nous avons réalisé ces calculs pour 9 modèles d'embouche dans un tableau de correspondance (tableau 5).

Si nous prenons, à titre d'exemple, l'expérience embouche N'Dama en kraal avec *Panicum*, mélasse, farine de riz et graines de coton pour lequel l'indice de consommation a été de 14,8, le prix de la viande à 125 F, le seuil de rentabilité indique une U.F. à 9,20 F et le tableau de correspondance un prix plafond de 8,30 F.

TABLEAU 4

Tableau récapitulatif du pourcentage charges alimentation par charges totales des diverses expériences d'embouches réalisées au C.R.Z.

1° Embouche au pâturage de « stylosanthes »	p. 100
A - Zébus peuls sans complémentation	61
B - Zébus peuls avec complémentation	71
C - Bœufs N'Dama en finition	82
D - Bouvillons N'Dama sans complémentation	56
E - Bouvillons Baoulé sans complémentation	59
2° Embouche en kraal	p. 100
F - Vaches de réforme	69
G - Bœufs N'Dama (réforme)	75
H - Taurillons N'Dama	78
I - Bœufs N'Dama en finition	90
J - Zébus peuls en kraal	52

III. — BILANS ECONOMIQUES DE DIVERS TYPES D'EMBOUCHE

1° L'embouche en stabulation

Parmi les diverses expérimentations réalisées en stabulation, les essais suivants ont été déficitaires :

1° Embouche de zébus peuls avec *Panicum*, farine de riz et un croît quotidien moyen de 420 g : 2 740 F par animal au bout de 130 mois avec un prix de vente de 120 F le kg et une plus-value de 20 F sur le prix d'achat ;

2° L'embouche longue durée de bouvillons N'Dama avec la ration suivante : *Panicum maximum*, graines de coton, farine de riz, maïs grain. Le croît obtenu fut de 348 g par jour et l'indice de consommation supérieur à 17. Le déficit de : 5 623 F par animal ;

3° L'embouche de finition de taurillons Baoulé avec *Panicum*, avec graines de coton, mélasse et farine de riz.

Le croît obtenu fut de 345 g par jour avec un indice de consommation de 12,8 et le déficit de 1 064 F par animal en 100 jours.

L'ensemble des autres essais réalisés laisse apparaître un bénéfice.

Table de correspondance, pour 9 modèles d'embouche du seuil de rentabilité des U.F. consommées

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
12,2	14,2	16,4	11,2	11,8	13,8	15	15,6	18	20 _
11,6	13,5	15,6	10,6	11,2	13,1	14,2	14,6	17,1	19 _
11	12,8	14,7	10	10,6	12,4	13,5	14	16,2	18 _
10,4	12	13,9	9,2	10	11,7	12,7	13,2	15,3	17 _
9,6	11,4	13,1	8,9	9,4	11	12	12,5	14,4	16 _
9,1	10,6	12,3	8,4	8,8	10,3	11,2	11,7	13,5	15 _
8,5	9,9	11,5	7,6	8,3	9,6	10,5	10,9	12,6	14 _
7,9	9,2	10,6	7,3	7,7	9	9,7	10,1	11,7	13 _
7,3	8,5	9,8	6,7	7	8,3	9	9,3	10,6	12 _
6,7	7,8	9	6,2	6,5	7,6	8,5	8,6	9,9	11 _
6,1	7,1	8,2	5,6	5,9	6,9	7,5	7,8	9	10 _
5,5	6,4	7,4	5	5,3	6,2	6,7	7	8,1	9 _
4,9	5,7	6,5	4,5	4,7	5,5	6	6,2	7,2	8 _
4,3	5	5,7	3,9	4,1	4,8	5,2	5,4	6,3	7 _
3,7	4,3	4,9	3,4	3,5	4,1	4,5	4,7	5,4	6 _
3	3,5	4,1	2,8	2,9	3,4	3,7	3,9	4,5	5 _
2,4	2,8	3,3	2,2	2,4	2,7	3	3,1	3,6	4 _

— Très faible pour les bœufs N'Dama âgés recevant la même ration que bouvillons en embouche de courte durée : 248 F par animal.

— Correct pour les vaches de réforme N'Dama placées dans les mêmes conditions : 1 363 F.

Remarquons que dans ces deux derniers cas la marge bénéficiaire est due à la plus-value de 20 F par kg entre le prix d'achat et le prix de vente.

Une quatrième expérience sur N'Dama de 4 ans recevant un concentré à base de mélasse graines de coton, farine de riz et du *Panicum* a laissé un bénéfice net par animal de 1 230 F en tenant compte d'une plus-value de 20 F au kg.

Enfin l'embouche de bœufs N'Dama de 3 ans en finition recevant les mêmes rations que les Baoulé pendant le même temps laisse un bénéfice de 705 F par animal.

Les essais d'embouche en stabulation réalisés au C.R.Z. de Bouaké n'ont pas donné satisfaction du point de vue économique.

Le coût de l'alimentation distribuée à l'auge et les indices de consommation des animaux locaux sont actuellement trop élevés pour que ce mode d'embouche, dont la rentabilité est fondée sur la plus-value due à la différence entre les prix d'achat et les prix de vente, puisse se généraliser.

C'est pourquoi il nous est apparu utile de s'orienter vers un autre mode d'embouche : l'embouche sur pâturage avec ou sans complémentation à l'auge.

2° Embouche au pâturage sans complémentation autre que minérale

a) Embouche zébus

— Pâturage de *Stylosanthes* sans complémentation autre que minérale.

Le bilan est ici nettement favorable puisque le bénéfice net par animal est de 13 565 F ; le croît quotidiens de 651 g par animal et par jour. La charge ayant été en moyenne de 1,8 tête à l'hectare, le bénéfice net à l'hectare en 5 mois du pâturage s'élève à 24 417 F. En faisant l'hypothèse qu'au cours des 5 mois de saison des pluies les animaux aient consommé les trois quarts de la production annuelle de *Stylosanthes*, en tenant compte du temps nécessaire à la préparation du pâturage, le bénéfice par hectare annuel d'une telle spéculation doit être voisin de 32 560 F.

L'expérimentation en cours sur une durée de 1 an, avec succession de divers lots de zébus sur un même pâturage devra permettre de confirmer ce chiffre.

b) Pâturage de *Stylosanthes* avec complémentation

La complémentation a permis un léger accroissement de la charge à l'hectare : 2,16 animaux. Mais l'apport à l'auge d'un concentré de graines de coton et farine de riz n'a pas amélioré les performances individuelles des zébus. Le bénéfice net par animal a été de 9 978 F et le bénéfice à l'hectare pendant la durée de l'embouche de 21 552 F. Cette expérience doit être reprise avec de la mélasse en 1974 dès que l'approvisionnement sera assuré en Côte-d'Ivoire.

c) Embouche N'Dama et Baoulé de longue durée

Ce type d'embouche est actuellement vulgarisé sur les périmètres voisins du lac de Kossou par l'Autorité pour l'Aménagement de la Vallée du Bandama.

Après un an d'expérience, le bénéfice net réalisé par les bouvillons N'Dama est de 7 163 F par animal contre 286 F pour les Baoulé. Les N'Dama ayant eu, au cours de cette période, un gain de poids quotidien moyen de 347 g et les Baoulé de 191 g.

Les charges moyennes réalisées étant de 2,7 têtes à l'hectare, le bénéfice net par hectare et par an est de :

19 340 F pour les N'Dama ;
772 F pour les Baoulé.

d) Finition de N'Dama et Baoulé sur pâturage complémenté

Le concentré distribué à l'auge est composé de mélasse, graines de coton et farine de riz.

Les croîts quotidiens moyens sont de 689 g pour les N'Dama et 496 g pour les Baoulé.

La finition au pâturage complémenté s'est traduit pendant une période de 3 mois par un bénéfice net par animal de 1 535 F pour les Baoulé et 3 663 F pour les N'Dama.

e) Finition de bœufs N'Dama de 4 ans

L'expérimentation avec une ration identique à la précédente, pendant 99 jours sur les animaux, s'est traduit par un croît quotidien moyen de 689 g, soit exactement le même croît que précédemment, et un bénéfice net par animal de 5 714 F.

Les charges à l'hectare ayant été de 2,3 animaux, le bénéfice net à l'hectare s'élève à 13 142 F.

Si l'on fait l'hypothèse que la moitié de la produc-

tion annuelle a été consommée, le bénéfice par hectare et par an s'élève à 26 284 F.

CONCLUSION

Le bilan économique des essais d'embouche montre que la rentabilité est avant tout liée à la technique d'embouche et aux animaux utilisés.

Les meilleurs résultats, si l'on se réfère à la maximisation du profit annuel, sont obtenus avec des zébus en embouche de courte durée sans complémentation sur pâturage de *Stylosanthes*. Les essais en cours et non dépouillés font ressortir un effet significatif de la supplémentation minérale qui doit se traduire par un accroissement du profit.

Dans le bénéfice d'exploitation la plus-value sur la valeur d'achat représente actuellement une part importante : près de 50 p. 100.

En embouche de longue durée, avec des bouvillons N'Dama sur pâturage de *Stylosanthes*, avec des croîts quotidiens moyens de 350 g et des charges de 2,7 têtes à l'hectare, le bénéfice est certes inférieur aux essais réalisés avec des zébus, mais reste très important.

Ce bénéfice s'annule pratiquement avec des taurillons Baoulé. Mais l'expérience mériterait d'être reprise avec des bouvillons.

L'apport d'un concentré énergétique en finition à l'auge, en complément du pâturage, permet d'obtenir plus rapidement des carcasses d'excellente qualité. Dans tous les essais menés sur zébus, N'Dama ou même Baoulé, les bilans économiques ont été nettement positifs.

Le succès économique de l'embouche en stabulation reste pour l'instant beaucoup plus-aléatoire.

Une étude économique et technique plus complète de l'embouche sur graminées et en particulier sur *Panicum* irrigué sera réalisé en 1974 avec la collaboration d'un agro-économiste interinstitué de savane.

Si, dans ce domaine, les possibilités techniques semblent très prometteuses (vraisemblablement 1,5 tonne de viande par hectare et par an sur *Panicum maximum* K 187 irrigué avec des taurillons N'Dama métis Jersiais N'Dama), le succès économique sera très lié au coût des moyens physiques de production (engrais, carburant et matériel) et au pouvoir de transformation des animaux. Dans ce domaine le programme d'acclimatation de races européennes à viande, présenté par l'I.E.M.V.T., ouvre une voie nouvelle pour la résolution des problèmes d'amélioration génétique. Intensification fourragère et amélioration génétique du cheptel restent très liées aux succès économiques des opérations d'embouche, de longue durée en particulier, pour la Côte-d'Ivoire. Plus l'indice de consommation sera bas, plus le prix des unités fourragères pourra être élevé et les limites économiques d'intensification dans le domaine de la production de viande seront reculées. Une des solutions techniques et économiques possibles est le croisement industriel des races à viandes européennes ou tropicales avec les animaux locaux.

Dans l'immédiat, si la moitié des zébus entrant en Côte-d'Ivoire étaient soumis à une embouche de courte durée avec un gain moyen de 60 kg, ce qui est techniquement possible et économiquement rentable, la Côte-d'Ivoire pourrait doubler sa production de viande.

Annexe

IMPORTANCE DE LA PRODUCTION ANIMALE DANS L'ECONOMIE IVOIRIENNE

Au niveau de la consommation des ménages

	Tous biens et services	Produits alimentaires	Produits animaux	Viande et sous-produits	Poissons	Industrie laitière
Consommation nationale en Milliards CFA	233,2	117,0	25,2	12,0	9,2	4,0
Consommation par habitant en CFA	50 000	25 200	5 500	2 600	2 000	900
Consommation totale (p.100)	100	50	11	5,2	4	1,6

(Sources : Comptes de la Nation 1970)

Au niveau de la production nationale

	Tous biens et services	Secteur primaire	Branches I (*)	Produits animaux	Viande et sous-produits	Poissons
Production nationale en Milliards CFA	430	139	59	8,6	4,6	3,8
p.100 de la production nationale	100	32	12	2	1,1	0,9
p.100 du secteur primaire Pr. I.II.III.IV (*)						

- (*) I - Agriculture vivrière et élevage
 II - Agriculture industrielle et d'exportation
 III - Exploitation forestière
 IV - Pêche

Extrait du rapport : Stratégie du développement de l'élevage
(Jacques Desplechin)

Prix des produits utilisables dans l'alimentation du bétail (1970 à 1972)

Produits	Origine	Prix/kg 1970-72	1973
PRODUITS VIVRIERS			
Maïs-grain	Moyenne CI 71-72	12,9 au producteur	200
Mil	" " "	25,0	-
Sorgho	" " "	25,1	-
Igname précoce	" " "	14,3	-
Igname tardive	" " "	8,9	-
Manioc racines	" " "	10,0	15
Manioc cossettes	" " "	13,8	20
CEPEALES IMPORTEES			
Blé	Imp.	27,0 à quel	-
Maïs	Imp.	25,0	-
CULTURES FOURRAGERES			
<i>Stylosanthes</i>	Moyenne CI	1,60.F/UF	2 F
<i>Panicum</i>	" "	8,50	-
SOUS-PRODUITS			
Sons de riz	Korhogo	5	10 F
" "	Abidjan	12	rendu
Brisures de riz	CI	20	
Sons de Blé CMA	Abidjan	13	
Tourteau arachide	Bobo-Dioulasso	50	
" "	Dakar	50	110
Tourteau coprah	CI	17	17
" palmiste	CI	18	-
" coton	CI	-	-
Graines coton	Korhogo	6	6
" "	Bouaké	10	10
" "	Abidjan	18	18
Farine de riz		id. sons de riz	
Drêche	Abidjan	10,12	
Mélassees	Ferké (prix CRZ)	9,03	
Farine de poisson	Abidjan	63	
Condiments vitaminés		50 - 100	

I. CHARGES DE STRUCTURE

Amortissement des installations par tête de bétail et par an

	Coût	Durée d'amortissement	Coût de l'amortissement par animal	
			Pâturage	Stabulation
Couloir de traitement (200 têtes)	31 740	5 ans	69	69
Kraal (10 animaux)	55 000	5 ans	-	1 100
Clôture fixe (10 ha : 2 animaux/ha)	216 000	15 ans	720	
Clôture électrique (50 ha) 100 animaux	107 150	5 ans	214	
Puits (200 animaux)	250 000	20 ans	62,5	62,5
Pompe (200 animaux)	150 000	5 ans	15	15
Abreuvoir (40 animaux)	6 000	10 ans	60	60
Auge et abri au pâturage	35 000	5 ans	175	

N.B. Charges d'amortissement par animal et par an :

- Stabulation 1 328 F
- Pâturage clôture fixe avec complémentation à 1 121 F 1'auge
- Pâturage électrique avec complémentation à 615 F 1'auge

Entretien des installations par tête de bovin par an

	Kraal	Pâturage	
Couloir de traitement (10 p.100)	16 F	16 F	
Kraal (10 p.100)	27,5 F	590 F	
Clôture fixe (5 p.100)		157 F	
Clôture électrique (10 p.100 + 2 piles)		15 F	
Puits et abreuvoir		44 F	
Pompe (20 p.100)	15 F	15 F	
Auge et abri (5 p.100)		44 F	
	56,5 F	Clôture fixe 635 F	Clôture électrique 202 F

Récapitulation charge de structure

- 1) Animaux en Kraal 1 385 F
- 2) Animaux au pâturage
 - Clôture fixe 1 756 F
 - Clôture électrique 617 F

II. MAIN-D'ŒUVRE

<i>Base de calcul</i>	<i>Charges par animal/jour</i>
Kraal : 1 heure par jour pour 10 têtes	3,60 F
Pâturage clôture fixe : 3 heures par jour pour 80 têtes	1,35 F
Pâturage clôture électrique : 6 heures par jour pour 80 têtes	2,70 F

III. COUT DES TRAITEMENTS ET SOINS VETERINAIRES PAR ANIMAL

	Embouche courte (3 à 4 mois)		Embouche longue (1 an)	
	Zébus	N'Dama ou Baoulé	Zébus	N'Dama ou Baoulé
Anthelminthiques	330	330	660	660
Ixodocides	90	90	270	270
Trypanidium	75		225	
Frais divers (petits soins)	100	100	300	300
Total	595	520	1 455	1 230

IV. RISQUES ZOOTECHNIQUES ET SANITAIRES

- A) Observés lors des essais d'embouche au C.R.Z. : 3) Embouche N'Dama : 0.
- 1) Embouche Zébus : 1 836 F par animal
soit 6,3 p. 100 de la valeur moyenne d'achat
(nombre d'animaux mis en embouche : 73) ;
- 2) Embouche Baoulé : 478 F par animal
soit 2,2 p. 100 de la valeur moyenne d'achat
(nombre d'animaux mis à l'embouche : 42) ;
- B) Estimés servant de base de calcul
en embouche de longue durée :
- N'Dama 5 p. 100 de la valeur d'achat .. 937 F
— Baoulé 5 p. 100 de la valeur d'achat .. 660 F

FICHE N° 1

TRACTEUR : MF 178

Utilisation annuelle : 1 632 heures

		1 272 + 1 717,68 + 5 815,50	
		100	800
FRAIS FIXES ANNUELS		= 37,17	
		= 45,96	
F		FRAIS GENERAUX	
Intérêt capital $\frac{(1\ 400\ 000 + 75\ 057) \times 6,25}{1\ 632 \times 100} = 56,49$		Frais annuels personnel encadrement .. 586 666,67	
Charges d'abri $\frac{50\ 000}{15 \times 1\ 632} = 1,23$		6 × 1 632	
FRAIS VARIABLES		Frais d'amortissement atelier .. 150 000	
SOUS CERTAINES CONDITIONS		Bâtiment .. 25 × 6 × 1 632	
Amortissements $\frac{1\ 400\ 000 + 37\ 528,50}{6\ 000} = 239,59$		250 755	
Entretien réparations $\frac{28\ 000 + 0 + 13\ 611,11}{1\ 632} = 25,50$		Gros outillage .. 10 × 6 × 1 632	
		Frais de fonctionnement divers .. 20 000 × 26 793	
		6 × 1 632	
FRAIS ESSENTIELLEMENT VARIABLES		Total prix horaire .. = 625,50	
Carburant .. 4,41 × 34,40 = 151,70			

Coûts comparés de l'unité fourragère produite à l'année

Conditions d'implantation	Production en U.F. à l'ha et par an	Frais d'implantation		Frais d'entretien		Montant total Défrichement non compris		Amortissement du défrichement		Montant total Défrichement inclus	
		à l'ha	par U.F.	à l'ha	par U.F.	à l'ha	par U.F.	à l'ha	par U.F.	à l'ha	par U.F.
Stylosanthes en culture pure sur défrichement avec retournement de sol	8 000	8 479	1,06	4 485	0,56	12 964	1,62	3 484	0,44	16 440	2,06
Stylosanthes en culture pure sur vieille prairie	8 000	10 173	1,27	4 485	0,56	14 658	1,83				
Stylosanthes en culture pure derrière maïs grain (avec labour)	8 000	4 835	0,60	4 485	0,56	9 320	1,16				
Stylosanthes en culture pure derrière maïs ensilage (sans labour)	8 000	1 602	0,20	4 485	0,56	6 087	0,76				
Amélioration de pâturage naturel par le Stylosanthes, derrière défrichement sans retournement de sol	3 200	3 182	0,99	3 364 4 080 7 444	2,32	10 626	3,31	2 007	0,63	12 633	3,94
Amélioration de pâturage naturel défriché ou de savane claire avec du Stylosanthes	3 200	3 182	0,99	3 364 4 080 7 444	2,32	10 626	3,31				
Aménagement de savane naturelle sans amélioration de flore avec défrichement sans retournement de sol	2 050	297	0,14	1 582 4 080 5 762	2,81	6 059	2,95	2 007	0,98	8 066	3,93
Maïs grain	4 400	44 298	10,07	960	0,22	45 258	10,29				
Maïs ensilage	5 400	44 298	8,20	-	-	44 298	8,20				

Les productions figurant dans ce tableau ont été ramenées à l'année, d'après une production moyenne établie sur 3 ans. Elles proviennent des résultats obtenus sur différents essais réalisés au C.R.Z. et d'après des évaluations de consommation par les animaux.

Pour le maïs qui est une plante annuelle, nous avons présenté les rendements de la dernière campagne. Tous les prix énoncés ci-dessus s'entendent "récolte sur pied".

Coûts par hectare des différents travaux

Matériels Travaux	Temps nécessaire pour un ha	Tracteur			Matériel tracté		Prix de revient d'un ha travaillé (tracteur + matériel)
		puissance demandée	Coût horaire	Coût par ha	Coût horaire	Coût par ha	
Disquage	1 h 20	60 CV	601,36	799,81	443,20	589,46	1 389,27
Disquage	1 h	70 CV	625,50	625,50	443,20	443,20	1 068,70
Labour en défrichement	13 h	60 CV	601,36	7 817,68	607,65	7 899,45	15 717,13
Labour en vieille prairie	9 h 30	60 CV	601,36	5 712,92	607,65	5 772,67	11 435,59
Épandage d'engrais	1 h	40 CV	519,29	519,29	4 057,46	4 057,46	4 576,75
Extirpation en défrichement	1 h 30	70 CV	625,50	936,25	323,80	485,70	1 423,05
Extirpation en terrain propre	1 h 30	70 CV	625,50	731,03	323,80	378,85	1 110,63
Traitement	0 h 50	40 CV	519,29	431,01	829,40	888,40	1 119,41
Hersage	0 h 40	40 CV	519,29	347,92	489,63	328,05	675,97
Semis	1 h	40 CV	519,29	519,29	797,75	797,75	1 317,04
Gyrobroyage	2 h 45	40 CV	519,29	1 428,05	92,32	253,88	1 681,93

Coûts par hectare des différents travaux

Matériels Travaux	Temps nécessaire pour un ha	Tracteur			Matériel tracté		Prix de revient d'un ha travaillé (tracteur + matériel)
		puissance demandée	Coût horaire	Coût par ha	Coût horaire	Coût par ha	
Rotobroyage sur prairie	2 h	70 CV	625,50	1 251,00	379,14	758,28	2 009,28
Rotobroyage en défrichement	3 h 25	70 CV	625,50	2 139,21	379,14	1 296,66	3 435,87
Fauchage	2 h 15	40 CV	519,29	1 168,40	1 150,83	2 589,37	3 757,77
Andainage pour foin de <i>Stylosanthes</i>	2 h 40	40 CV	519,29	1 386,50	334,60	893,36	2 279,86
Andainage pour paille	1 h 45	40 CV	519,29	908,76	334,60	585,55	1 494,31
Bottelage pour foin de <i>Stylosanthes</i> derrière rateau faneur	4 h 15	60 CV	601,36	2 555,78	898,69	3 819,43	6 375,21
Bottelage pour dé- chets de battage derrière moisson- neuse batteuse	2 h	60 CV	601,36	1 202,72	898,69	1 797,38	3 000,10
Labour derrière maïs	6 h	60 CV	601,36	3 608,16	607,65	3 645,80	7 254,06

Coûts annuel de production d'un hectare de *Stylosanthes* au C.R.Z. de Bouaké (établi en 1971)

	Amortissement ou défrichement (durée 15 ans)	Amortissement des frais d'installation	Entretien	Coût annuel de production
<i>Stylosanthes</i> implanté sur défrichement	8 479	3 484	4 485	16 440
<i>Stylosanthes</i> implanté sur vieille prairie	10 173	3 484	4 485	18 142
<i>Stylosanthes</i> implanté derrière maïs	4 835	3 484	4 485	12 804
Coût moyen annuel	7 829	3 484	4 485	15 795

Coût/ha estimé pour 1973 : 17 510
(actualisation : 11 %)

Discussions

Dr SINODINOS

Je demande des idées sur l'évolution des prix en Afrique Occidentale et quand ils rattraperont les prix mondiaux.

Dr ENGUEGUELE

Pose la même question, mais pour toute l'Afrique.

Dr COULOMB

Pose une question au sujet du prix du maigre et du jeune.

M. DE DINECHIN

Il serait souhaitable que des recherches soient entreprises en ce qui concerne l'économie de l'embouche.

M. SARNIGUET

Sur l'évolution des prix de la viande en Afrique : déjà en 1969 le prix de la viande à Kinshasa était aligné sur les prix mondiaux pour le bétail type Afrique du Sud ou Argentine. On peut prévoir qu'à Abidjan les prix seront eux aussi basés sur les cours mondiaux, deuxième qualité.

Dr LAMIZANA

Je ne pense pas que ce soit exact pour Abidjan où l'on note une augmentation de la demande. Mais à Abidjan, on n'arrive pas à placer des bœufs embouchés sur place car il y a beaucoup de bétail importé.

M. SARNIGUET

C'est un phénomène conjoncturel dû au déstockage consécutif à la sécheresse. Les disponibles risquent de s'épuiser rapidement.

Dr PAGOT

On se trouve dans les mêmes conditions en ce qui concerne le déstockage des élevages des porcs en Europe. On va sûrement assister à une augmentation de prix après.

Général CHEVANCE-BERTIN

Je confirme ce qu'a dit le Dr LAMIZANA. Abidjan reçoit actuellement beaucoup d'animaux en bon état. Il y a donc pléthore avec diminution des cours. Les prix évolueront certainement. Lorsqu'ils atteindront un certain niveau, on risque de voir la viande d'embouche meilleur marché.

Dr MORRIS

L'embouche n'est pas fortement rentable aux Etats-Unis.

M. SARNIGUET

Il existe un phénomène d'inversion des prix entre maigre et animal fini. Dans de nombreux pays, le prix du maigre ou du jeune dépasse le prix de l'animal fini (par kg/vif). En Afrique, cela ne se passera pas avant que l'animal fini ait atteint 150 F le kg/vif. A ce moment, le prix de revient du kilo embouché devrait être inférieur à 155 F.

Dr PAGOT à M. DE DINECHIN

La S.E.D.E.S. commence à avoir un stock d'informations important mais l'Institut International aura une vocation pour entreprendre des recherches économiques.

Dr CREEK

Le coût de l'embouche du bétail au Kenya en F CFA s'établit comme suit par jour :

— Alimentation	69 F	
— Amortissement et divers ..	17 F	
— Intérêt	6 F	soit 92 F
Gain de 1 kg/jour	92 F	
Si taux de croît de 0,8 ..	115 F	
Si taux de croît de 0,6 ..	153 F	
Actuellement :		
— Achat 250 kg à 66 F	16 500 F	
— Vente 75 jours après 325 kg à 80 F	26 000 F	
		soit 2 600 — 16 500 = 9 500 F

Taux de rentabilité interne trouvé : 20 p. 100

Rendement pour le propriétaire 32 à 40 p. 100 avant imposition.

M. SARNIGUET

Tous mes remerciements au Dr CREEK.

Les coûts de production au Kenya seraient un peu inférieurs à ceux observés en Afrique de l'Ouest. Cela, semble-t-il, est dû à un meilleur indice de consommation. Ils sont plus bas que ceux proposés à titre indicatif.

Dr TACHER

A propos des études macro-économiques : à partir de la comptabilité nationale peut-on établir un prix de référence ? Peut-on avoir des éclaircissements à ce sujet ?

M. SARNIGUET

Je suis dans l'incapacité de répondre à cette question.

THEME IX

Problèmes régionaux et nationaux

sous la présidence du **Docteur DIALLO**,
Vétérinaire, Directeur de l'Elevage du Sénégal

PROBLEMES NATIONAUX ET REGIONAUX DE L'EMBOUCHE EN AFRIQUE

M. LACROUTS

RESUME

L'embouche industrielle est possible en Afrique. Mais les paysans de Madagascar, du Niger, du Sénégal maîtrisent déjà bien l'embouche à partir des sous-produits de leur exploitation. La culture attelée est aussi capable de participer à l'embouche bovine. Mais cette embouche paysanne ne peut pas être numériquement suffisante. Les feed-lots sont nécessaires.

L'embouche intensive est possible dans la plupart des régions mais non dans les steppes du Sahel. Dans les zones arides de ce dernier la productivité des troupeaux peut augmenter avec l'évolution de la commercialisation consécutive à l'embouche. Cependant, il est nécessaire de s'occuper des autres aspects de l'élevage : naissance, croissance et protection sanitaire.

SUMMARY

National and regional problems of fattening in Africa

Fattening in Africa can be made in feed-lots. But small farmers in Madagascar, Niger and Senegal have yet a good knowledge of feeding with farm by products. Animal-drawn agriculture is also a way for steers fattening. But this small farm fattening cannot be sufficient in number. Feedlots are necessary.

Fattening is possible in various regions of Africa, but not in arid Sahel. Livestock productivity in Sahel can increase with the subsequent evolution of cattle dealing. However, it is necessary to work on the others aspects of husbandry: calving, growth and health control.

Tout au long des discussions qui ont précédé l'ouverture de ce thème, nous avons pu constater que les techniques à mettre en œuvre pour réaliser l'embouche des bovins ont fait des progrès tels qu'elles ne constituent plus un obstacle au traitement du bétail africain. Au plan économique, progressivement, la rentabilité de l'embouche s'améliore, même si les sous-produits sur lesquels on avait beaucoup compté se révèlent insuffisants ou trop coûteux.

Comment se situe de façon générale cette embouche dans l'économie de l'élevage des pays d'Afrique ?

Il est certain qu'il est anormal d'abattre des animaux dans un état de maigreur plus ou moins avancée, alors même que l'on manque de viande. Puisque la technique le permet, il est nécessaire que, dans un laps de temps le plus bref possible, on puisse remettre en bon état tous les bovins avant de les destiner à la boucherie.

On peut le faire de bien des manières. On a largement parlé de l'embouche industrielle et cela nous évitera d'y revenir, sauf pour souligner combien il est important pour les États d'Afrique de tirer le meilleur parti de leurs ressources en aliments du bétail. Il faut éviter de les exporter lorsqu'ils peuvent être valorisés sur place de façon presque équivalente par la transformation en viande. Et s'il est jugé nécessaire de transformer la mélasse en alcool pour des raisons financières, une part suffisante doit être réservée à l'embouche bovine.

Cela dit, l'embouche paysanne peut revêtir un caractère intensif certain. A Madagascar, les paysans achètent des bœufs maigres et les placent dans ce que l'on appelle une « fosse » où ils leur distribuent une nourriture abondante, d'abord faite d'herbes fines puis de manioc. La technique a été très affinée au cours des temps ; elle donne des animaux fins, gras, très recherchés sur le marché de Tananarive. Dans des régions plus éloignées de la ville, l'embouche fait appel au pâturage avec des compléments de manioc et donne des animaux bien finis quoique moins gras.

Au Niger, le long du fleuve, l'emploi de l'herbe qui pousse à la décrue (le bourgou), de diverses pailles et d'issues de riz, a permis le développement d'une embouche par les paysans qui transforment des animaux auparavant quasiment sans valeur, en bêtes de boucherie très bien commercialisées. Au Sénégal également l'embouche bovine par les paysans donne des carcasses remarquables. On nous a parlé du bœuf au piquet et la réputation des bœufs de Toubatoul n'est plus à faire.

Dans toutes les régions où se développe la culture cotonnière, la culture attelée prend de l'ampleur. Or, le bœuf de trait n'est-il pas en même temps un animal d'embouche ? Acheté jeune, léger, il va pendant quelques années prendre du poids et du muscle car le paysan s'en occupe bien. Puis l'âge venu, une courte embouche intensive en fera un animal de

boucherie de premier choix. Cette embouche intensive doit donc être encouragée car elle apporte une plus-value qui profite au paysan emboucheur ainsi qu'à l'économie nationale. Elle s'intègre donc bien dans le développement au sens plein du terme.

Mais doit-on se limiter à l'embouche paysanne ? Il faut bien voir qu'elle a des limites. D'abord la main-d'œuvre ; une famille ne peut « à temps perdu » emboucher qu'un nombre limité de bovins. Ensuite, c'est la disponibilité en aliments qui n'est pas extensible ; ce qui fait l'intérêt de l'embouche paysanne, c'est l'emploi de tous les sous-produits de l'exploitation agricole et le paysan ne peut guère se permettre d'acheter des aliments. C'est ainsi que, pour reprendre l'exemple de Madagascar, dans les environs de Tananarive, près de dix mille bœufs sont engraisés en fosse chaque année et environ trente mille bénéficient d'une embouche moins intensive. Mais on abat chaque année 100 000 têtes et il reste donc 60 000 bovins qui, venant à pied de l'Ouest, sont abattus très maigres. Seule une embouche industrielle permet de combler la place que l'embouche paysanne laisse vacante.

Au plan régional, les divers Etats d'Afrique se trouvent dans des situations différentes face à l'embouche bovine. Mais il n'en est aucun qui ne puisse en tirer bénéfice soit directement, soit indirectement.

Dans les régions humides se trouvent certains sous-produits comme les tourteaux de palmiste ou de coprah, l'herbe pousse à profusion. Dans les zones de savanes, c'est le *Stylosanthes gracilis* qui pousse, la graine et le tourteau de coton qui sont disponibles. Si l'on peut irriguer, la canne à sucre est cultivée sur les sols convenables et la sucrerie produit des quantités considérables de mélasse. Dans

les régions plus sèches, l'embouche demeure possible le long des fleuves où la production de fourrages devrait être intensifiée.

Reste le Sahel, au nord de la zone des cultures. Il n'est guère possible d'envisager d'y engraisser intensivement le bétail. Cependant, si l'embouche permet d'amener valablement à l'abattoir les animaux à un âge plus jeune, elle fera que le nombre de mâles entretenus sur les pâturages sahéliens pourra diminuer ; en contrepartie le nombre de vaches pourra s'accroître et la productivité du troupeau augmentera, au bénéfice des éleveurs. Il suffit que le prix payé à l'éleveur soit suffisant et l'évolution que l'on observe actuellement va bien dans ce sens.

On voit donc que l'embouche, si elle apparaît nécessaire pour tirer le meilleur parti de l'élevage africain, ne doit pas être présentée (certains le font) comme une entreprise capable d'enrichir les uns aux dépens des autres. La production et la commercialisation du bétail et de la viande sont l'un des grands traits d'union entre les régions de l'Afrique de l'Ouest. L'embouche s'intégrera à ce trait d'union et le renforcera en bénéficiant à tous.

Pour cela évidemment, les programmes de développement ne doivent pas se contenter de la phase d'intensification finale mais s'intéresser avec autant de moyens (sinon plus) à l'élevage naisseur qui traverse depuis plusieurs années une période particulièrement difficile. La sécheresse, dont les effets catastrophiques ont été évoqués à plusieurs reprises durant ce colloque, peut conduire les pasteurs transhumants à changer leur comportement traditionnel en leur apprenant les possibilités d'alimentation de complément et en favorisant la vente des jeunes mâles pour la culture attelée et l'embouche.

ORGANISATION DE LA SPECULATION VIANDE DANS LE CADRE DE L'EMBOUCHE AU SENEGAL

Ah. L. N'DIAYE (*)

RESUME

L'embouche est une méthode de production de viande parfaitement au point sur le plan technique et qui peut être utilisée en Afrique tropicale.

Mais compte tenu des conditions d'élevage en Afrique, il est essentiel qu'elle s'insère dans un programme cohérent d'élevage. En effet, les conditions actuelles d'exploitation des troupeaux en général, d'alimentation en particulier, donnent un croît relativement faible. Implanter des ateliers d'embouche sans améliorer le croît peut conduire à une surexploitation des troupeaux et compromettre, à long terme l'avenir de l'élevage.

Cette amélioration du croît peut être recherchée dans une évolution de l'élevage traditionnel vers le ranching avec une division du travail qui tienne compte des trois stades de la production du bovin de boucherie, naissance, croissance, engraissement.

SUMMARY

Organization of beef meat production with fattening in Senegal

Fattening is a meat production technic yet ready for use in tropical Africa.

However, as regards of husbandry situation in Africa, it is essential that fattening were enclosed in a coherent program of breeding. Actual methods of exploitation and feeding of cattle give a insufficient productivity. It is necessary to increase these productivity before feed-lots building, because livestock can be overexploited.

This increase of productivity is possible with an evolution of traditional husbandry to ranching with a stratification of the cattle production : calving, growth, fattening.

Le rôle et l'importance de l'élevage dans les pays d'Afrique du Sud du Sahara n'échappent à personne : dans certaines zones, faute de pluviosité suffisante, c'est la seule activité agricole possible. Mais lorsqu'on étudie les facteurs de la production animale en Afrique tropicale, l'on s'aperçoit que toutes les spéculations n'ont pas les mêmes chances de succès. La production de viande bovine est celle qui se prête au plus grand nombre de zones avec cependant des nuances à l'intérieur de chacune : choix des races à exploiter, mode d'élevage, organisation de la production, etc.

Nous nous proposons de dégager quelques idées directrices dans l'organisation de la production de viande bovine au Sénégal, dans l'optique née de la création récente d'unités d'embouche intensive.

En effet, si l'on ne veut pas entamer puis épuiser le capital bétail du pays, il est essentiel que ces unités modernes et intensives s'inscrivent dans une politique harmonieuse qui intègre les divers aspects de la production afin d'assurer un approvisionnement rationnel en animaux à emboucher.

Ainsi, après avoir dégagé les caractéristiques de l'élevage bovin actuel, nous donnerons les bases du schéma d'organisation visant une exploitation rationnelle.

(*) Maître Assistant de Zootechnie à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires. Dakar.

CARACTERISTIQUES DE L'ELEVAGE BOVIN AU SENEGAL

L'élevage, a-t-on l'habitude de dire, est de l'écologie appliquée ; cela est surtout vrai dans les zones arides.

Le Sénégal, pays de 196 000 km², situé entre 12° 20" et 16° 40" de latitude N. et 12° 10" et 17° 30" de longitude W., se trouve entièrement en zone tropicale (17).

D'une manière générale en Afrique de l'Ouest et du Centre, les zones écologiques principales correspondent à des bandes de précipitations toujours plus intenses en partant du Sahara jusqu'aux forêts tropicales humides (1). Ces bandes ont été dénommées du Nord au Sud zones saharienne, sahélienne, soudanienne et guinéenne. Si la première fait défaut au Sénégal, les trois autres y sont représentées.

A l'intérieur de chacune d'elles l'élevage y revêt un aspect particulier, ce qui, sur le plan des productions animales, permet de distinguer deux secteurs de production :

- Le secteur agro-pastoral ;
- Le secteur pastoral.

Le premier englobe les zones à pluviométrie supérieure à 500 mm/an. C'est la zone des grandes cultures industrielles mais aussi vivrières et à élevage sédentaire. La plupart des bovins exploités appar-

tiennent à *Bos taurus*, représenté essentiellement par la race N'Dama, et le produit du croisement naturel entre N'Dama et zébu (*Bos indicus*), représenté par le zébu Gobra. Les produits de ce croisement portent le nom de Djakoré. La caractéristique fondamentale de ces races et variétés est leur trypanotolérance qui leur permet de vivre dans ces zones où l'on rencontre encore des glossines et tabanidés bien qu'un important effort d'assainissement ait été entrepris depuis quelques années.

Le secteur pastoral correspond à la zone sahélienne caractérisée par une faible pluviosité et une répartition irrégulière de ces précipitations, ce qui y rend aléatoire les productions végétales. En dehors de quelques cultures vivrières, sa richesse essentielle est l'élevage. D'après des estimations de la Direction de l'Élevage et des Industries animales, cette zone supporte près des deux tiers des troupeaux bovins et ovins-caprins. L'élevage y est soumis à des migrations saisonnières dictées par les contraintes du milieu et commandées par la recherche de l'eau et/ou de pâturages.

Les troupeaux bovins y sont constitués exclusivement de zébus — *Bos indicus* — zébu Gobra et zébu Maure.

CARACTERES COMMUNS AUX DEUX SECTEURS

Sur le plan écologique

On note une pluviosité saisonnière avec des durées de précipitation certes différentes entre les deux zones.

La durée de la saison sèche est remarquable : 8 à 9 mois dans le secteur pastoral ; avec une mention toute particulière pour ces 6 dernières années où une sécheresse très sévère a remis en cause les progrès jusqu'ici enregistrés dans l'amélioration de nos productions agricoles dans leur ensemble.

La succession des saisons entraîne une évolution cyclique de la valeur bromatologique des pâturages naturels qui constituent le seul apport alimentaire des troupeaux. Ces conditions déjà précaires sont souvent rendues dramatiques à la suite d'un feu de brousse qui détruit toutes les réserves de paille sur pied.

Il arrive par ailleurs que des troupeaux abandonnent de très bons pâturages faute de ne pouvoir s'abreuver, même tous les deux jours.

Sur le plan économique

Le troupeau bovin sénégalais est estimé à 2 millions 670 000 têtes (10) mais son taux d'exploitation reste faible, 7 à 8 p. 100 environ. Cela est dû aux conditions d'élevage dominées par une alimentation insuffisante, une forte mortalité surtout chez les jeunes et une mauvaise composition des troupeaux. A ce propos, VALENZA et coll. (12) rapportent le résultat d'un sondage effectué par des élèves de Bambey en zone pastorale et qui donne la composition suivante :

Femelles en état de reproduire (+ 4 ans)	46,5 p. 100
Veaux et nelles de 0 à 1 an	14,6 p. 100
Génisses de 1 à 4 ans	14,5 p. 100
Mâles entiers de plus de 1 an	12,7 p. 100
Mâles castrés de plus de 4 ans	4,7 p. 100
Animaux commercialisables	7,2 p. 100

Selon ces auteurs, sur la base d'un taux de fécondité de 70 p. 100 et 30 p. 100 de mortalité de 0 à 1 an, 8 à 10 p. 100 de 1 à 3 ans et 2 à 3 p. 100 au-dessus et

d'une maturité sexuelle des femelles à 3 ans, le troupeau pourrait avoir la composition suivante :

Femelles de plus de 3 ans	25 p. 100
Animaux de 0 à 1 an	15 p. 100
Génisses de 1 à 3 ans	13 p. 100
Mâles reproducteurs	2 p. 100
Taurillons et bœufs de plus de 1 an	25 p. 100
Animaux commercialisables	10 p. 100

compatible avec un taux annuel d'accroissement de 7 à 8 p. 100.

Si le taux global d'exploitation des troupeaux demeure faible, 7 à 8 p. 100, il faut toutefois faire deux remarques.

— Les animaux exploités présentent une parfaite adaptation aux milieux qu'ils peuplent et possèdent un potentiel de production de viande remarquable.

Ceci a été démontré chez les zébus Gobra par les expériences d'extériorisation des potentialités génétiques du zébu Gobra entreprises à Dahra (8).

— Le taux d'exploitation actuel est en parfaite harmonie avec le croît, donc les possibilités des troupeaux. Vouloir l'élever sans parallèlement augmenter le croît du troupeau entraînerait très rapidement une réduction du capital bétail.

La commercialisation et l'économie de la viande bovine au Sénégal a fait l'objet de nombreuses études. Parmi les plus récentes, nous ne citerons que celles de Bocar LY (15) et celle présentée avec nos confrères DIALLO, BA et N'DAO (10) aux VIII^e Journées médicales de Dakar. Ces études montrent toutes que l'approvisionnement et la commercialisation, aussi bien du circuit vif que du circuit mort, laissent entrevoir de nombreuses insuffisances dominées par la présence de nombreux intermédiaires et l'inexistence du crédit bancaire.

Sur le plan sociologique

Signalons enfin l'existence de facteurs sociaux, liés à la conception des éleveurs. Ces problèmes humains, ainsi que l'a montré DEVRED (9) ont un rôle de premier plan dans tout programme de développement du monde rural. Il ne faut cependant pas faire endosser toute la responsabilité aux pasteurs. La sévérité du milieu, le faible développement de leur niveau de vie expliquent en partie leur attitude quelque peu marginale dans les circuits économiques, encore que des éléments positifs aient été enregistrés ces dernières années quant à leur réceptivité au progrès. Les résultats obtenus dans les coopératives du Sénégal Oriental (17) tendent à prouver que seul un encadrement, dynamique et rapproché, généralisé fait défaut.

CARACTERES PARTICULIERS A CHAQUE SECTEUR

A côté de ces facteurs communs à la production dans les deux secteurs existent des caractéristiques particulières à l'élevage en zone agro-pastorale et en zone pastorale. Cette spécificité est un élément important dans l'organisation et l'orientation de l'élevage.

Dans la zone agro-pastorale, la taille des troupeaux est souvent plus réduite. Le milieu naturel est relativement plus clément avec des pâturages plus riches, des ressources en eau plus abondantes et la possibilité de disposer de sous-produits agro-industriels. La présence d'un réseau routier et ferroviaire, l'existence de grands centres urbains de consommation sont également des éléments appréciables surtout au niveau de la commercialisation.

La limite des parcours, du fait de l'extension des

cultures industrielles et vivrières commande de plus en plus une intensification de la production animale en association avec les productions végétales.

Dans la zone Nord, l'élevage demeure la seule activité capable de mettre en valeur les parcours. Cette zone, à vocation essentiellement pastorale, comporte suffisamment de pâturages lorsqu'ils sont protégés des feux de brousse. Faute de points d'eau suffisants ces pâturages ne sont exploités ni totalement ni rationnellement. L'élevage y est intensif et transhumant.

Il faut en outre noter que quelles que soient les améliorations apportées dans ce secteur — et il en faut — on n'arrivera pas à :

— Supprimer les migrations saisonnières du bétail mais à réduire leur ampleur — ranching d'élevage ;

— Produire, sur ces parcours, même améliorés, des animaux de qualité, prêts pour la boucherie.

En tenant compte de cet ensemble de caractères communs puis particuliers des deux secteurs de production, il nous faut maintenant tenter de dégager le schéma de production permettant le développement des unités d'embouche sans risques pour le capital bétail.

Il faut pour cela :

— Réaliser une division du travail ;

— Améliorer les conditions d'exploitation dans les

secteurs traditionnels en vue d'une augmentation du croît ;

— Organiser les producteurs en associations coopératives.

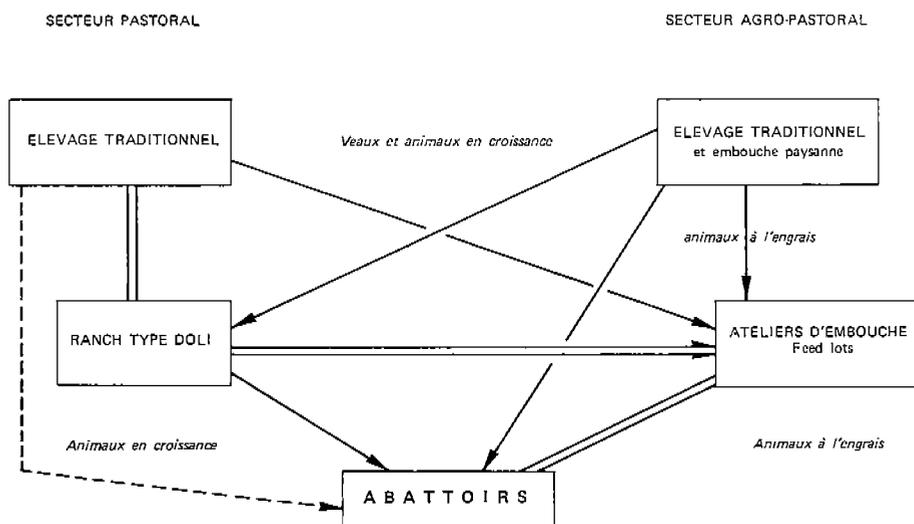
BASES DU SCHEMA D'ORGANISATION DE LA PRODUCTION DE VIANDE BOVINE AU SENEGAL

La division du travail

Cette division du travail n'est pas nouvelle dans les productions animales. Elle a pris naissance en aviculture, s'est étendue à la production porcine et se dessine dans la production bovine où, jusqu'ici, elle n'intéressait que le lait et la viande. Actuellement, dans de nombreux pays on assiste à la création de secteurs spécialisés à l'intérieur de chacune de ces deux spéculations.

Cette division du travail dans la production de viande bovine se justifie pleinement au Sénégal pour des raisons sociales et économiques nées des données écologiques du pays : la présence de deux secteurs d'élevage différents et l'existence de structures particulières comme le ranch de Doli et les fermes d'embouche.

SCHEMA DE LA DIVISION DU TRAVAIL



A côté de l'élevage traditionnel dans les deux secteurs il y a le ranch de Doli, mode d'élevage extensif amélioré dont la particularité réside dans le fait qu'il achète des jeunes mâles en vue de leur préparation pour la boucherie mais uniquement sur pâturage naturel avec un condiment minéral et vitaminé.

D'une manière générale, sur des parcours naturels, le bétail ne peut être engraisé que pendant trois ou quatre mois dans l'année, ce qui nécessite des séjours trop longs dans les ranches pour avoir des animaux convenables (3). Si l'on obtient difficilement l'engraissement continu sur ranch, une ration bien étudiée à base de pâturage peut assurer une croissance satisfaisante aux animaux. Il reste à trouver les compléments protéiques. Les études faites en Australie sur l'utilisation de l'azote non protéique parfois en association avec la mélasse, sur des parcours naturels, peut contribuer à solutionner le problème.

Quant aux rations destinées à assurer l'engraissement des animaux, elles doivent répondre à d'autres caractéristiques (haut niveau énergétique). Elles nécessitent l'utilisation de matières premières (céréales et autres dérivés analogues sur le plan bromatologique) qui font défaut dans la zone pastorale et dont le coût d'acheminement dans ce secteur rendrait le prix de la viande prohibitif.

Les ateliers d'embouche utilisent des méthodes destinées à préparer, spécialement pour la boucherie, les animaux issus des parcours naturels. En raison des matières premières entrant dans les rations, des exigences de la commercialisation, leur implantation ne peut se concevoir que dans le secteur agro-pastoral.

Ainsi la production de viande bovine passe par trois stades :

- La production des veaux ;
- La croissance des animaux ;

— L'engraissement.

Quelle peut être la part de chaque secteur dans cette production ?

Production de veaux. — Cette production est dévolue à l'élevage traditionnel dans l'un et l'autre secteurs et surtout dans le secteur pastoral : c'est à leur niveau que se situe le capital bétail. Il convient toutefois d'y améliorer les conditions d'exploitation par :

— Rationalisation des points d'eau ;

— Amélioration de l'alimentation grâce à une utilisation judicieuse des parcours et la distribution à certaines époques de l'année de compléments (minéraux, azote non protéique, etc.) ;

— Amélioration de la composition des troupeaux en réduisant les mâles entiers en surnombre et en éliminant les femelles inaptes à la reproduction.

En un mot, dans le secteur pastoral, il faut tendre vers la généralisation d'un élevage en ranching, c'est-à-dire un élevage extensif amélioré entre les mains des éleveurs traditionnels.

A ce stade on veillera aussi à améliorer l'alimentation des jeunes en distribuant des compléments à base de lait reconstitué car les veaux sous-alimentés, du fait d'une production laitière très faible des mères, souffrent en outre de la concurrence de l'homme.

Production d'animaux en croissance. — Cette production s'adresse essentiellement à des mâles. Si l'on tient compte des structures en place elle peut se concevoir au niveau de l'éleveur et dans les ranches type Doli.

Le problème consiste à trouver une ration adaptée aux besoins particuliers à ce stade de développement afin que les animaux ne soient pas trop marqués, ce qui pourrait compromettre leur carrière en boucherie.

Chez ces animaux, il est important de connaître l'âge optimum de castration.

Production d'animaux engraisés. — Ces animaux sont ceux spécialement préparés pour la boucherie. Après une croissance et un développement suffisants, ils reçoivent, pendant une période relativement courte une ration appropriée leur permettant d'accumuler de la graisse. Si l'élevage traditionnel et les ranches peuvent produire de tels animaux, il demeure que les parcours naturels à eux seuls ne permettent l'engraissement des animaux que pendant quelques mois de l'année.

Afin d'obtenir une production régulière et de qualité, l'engraissement des animaux de boucherie se fera spécialement dans les ateliers d'embouche, du type feedlots. Ceux-ci seront de préférence implantés en zone agro-pastorale à proximité d'abattoirs et de centres de consommation ou d'expédition. L'approvisionnement de ces ateliers en animaux se fera à partir de l'élevage traditionnel mais surtout de Doli qui, du fait qu'il n'exploite que des pâturages naturels fournira difficilement, pendant toute l'année, de bons animaux de boucherie.

L'embouche intensive existe et peut aussi se développer au niveau de l'éleveur mais son incidence sur le marché sera faible eu égard aux possibilités des feed-lots.

L'engraissement en atelier d'embouche d'animaux élevés sur parcours constitue le dernier maillon à la production d'animaux de boucherie de qualité.

Le fonctionnement harmonieux de ces structures doit nécessairement s'accompagner d'une amélioration des conditions d'exploitation et de l'organisation des producteurs en coopératives.

L'amélioration des conditions d'exploitation reste dominée par l'alimentation et les problèmes sanitaires.

Si, d'une manière générale, il n'est pas nécessaire d'insister sur la primauté de l'alimentation dans les productions animales (12) ni sur les rapports entre l'alimentation et la reproduction (13) il est intéressant de noter quelques résultats obtenus en milieu tropical, dans l'étude de cette importante question.

PERFORMANCES DE REPRODUCTION

BEWG W.-P. et Coll. (2) étudient, en milieu subtropical, la performance reproductrice de bovins et notent que le nombre de saillies par conception est plus élevé dans le groupe de sujets accouplés au printemps que dans celui des sujets accouplés en automne.

STEINBACH et BALOGUN (20) étudient les variations saisonnières du taux de fécondité des bovins de la savane sud-guinéenne du Nigéria.

Ils trouvent que le taux moyen de fécondité est de 72 p. 100 par an avec cependant des différences significatives entre les mois. Le taux le plus élevé se situe en avril et le plus bas en octobre.

S'agit-il, dans l'une et l'autre études, de variations liées à la longueur du jour ou aux conditions alimentaires ?

Les conclusions de RAKHA et IGBOELI (18) sur l'étude des effets de la nutrition, de la saison et de l'âge sur le cycle œstral des bovins indigènes d'Afrique Centrale sont très nettes. Ces auteurs ont en effet montré en Zambie, à l'issue d'une étude expérimentale d'un an, que chez des animaux nourris avec une ration réduite, 55 p. 100 des sujets ont eu leur cycle arrêté à la fin de la période expérimentale. Le taux d'ovulation discrète dans ce groupe s'est révélé significativement plus élevé que chez les groupes d'animaux recevant une ration normale. Ces auteurs n'ont observé aucune influence saisonnière soit sur la longueur du cycle œstral, soit sur la période de l'œstrus chez le groupe normalement alimenté.

Ces conclusions concordent avec celles de DENIS J.-P. (6) à l'issue de son étude de l'âge au premier vêlage, chez les génisses entretenues au Centre de Recherches Zootechniques de Dahra (Nord Sénégal). DENIS, exploitant des données accumulées sur 15 ans, montre que cet âge moyen est $1\,365,6 \pm 24,0$ jours et que l'augmentation du niveau nutritionnel a une action très importante qui se traduit par une diminution très nette ($900 \pm 8,5$ j) de la durée du facteur considéré. Le même auteur (7) trouve, dans les mêmes conditions, un intervalle entre vêlage de $473,2 \pm 7,8$ j et sur les 1 254 intervalles étudiés, 39 p. 100 sont inférieurs à 395 jours, ce qui peut être considéré comme satisfaisant ; l'auteur attribue la durée moyenne assez longue aux mauvaises conditions d'exploitation : permanence des taureaux dans les troupeaux, durée de l'allaitement, alimentation insuffisante en quantité et en qualité.

Cette influence de l'alimentation sur la vie sexuelle a été maintes fois démontrée. Tout récemment encore SHRADER et ZMAN (19) étudiant le devenir de jeunes rats nés de mères recevant 24 p. 100 de caséine et d'autres nés de mères n'en recevant que 6 p. 100 voient que le poids du corps est réduit et le moment où apparaît l'ossification est retardé chez les sujets nés de mères carencées. Ces influences s'exercent dès la vie foetale.

Signalons que notre collègue CUQ a mis en évidence, chez le zébu, au niveau de l'appareil reproducteur, et dans les deux sexes, l'existence de phases de repos (4). Ses résultats ne semblent pas en contradiction avec ceux des auteurs déjà mentionnés

dans la mesure où les examens ont été effectués à partir d'animaux issus de l'élevage traditionnel.

L'alimentation et l'abreuvement insuffisants retiennent à court terme directement sur les productions telles que lait, viande... A long terme ils atteignent une fonction essentielle, celle de reproduction. La conjonction de cet ensemble de facteurs contribue à réduire croît et disponible des troupeaux. La situation est encore aggravée par le fait qu'une bonne partie de la production laitière des femelles est soustraite à l'alimentation du veau et que celui-ci ne reçoit aucun supplément. Cela est un facteur important dans le taux très élevé de mortalité chez les veaux.

En liaison avec l'écologie, on note une pathologie florissante favorisée par les conditions d'alimentation et d'abreuvement.

Chez ces animaux mal nourris, aux moyens de défense affaiblis, sévissent des maladies infectieuses — surtout peste, péripneumonie, charbons et pasteurellose — et parasitaires — helminthoses, piroplasmoses, trypanosomoses et aussi les rickettsioses (16).

Pendant longtemps les services vétérinaires se sont attelés à la lutte contre les grandes épizooties qui décimaient les troupeaux bovins. Maintenant que l'on parle d'éradication de la peste et de la péripneumonie bovines, on mesure le chemin parcouru. Mais, malgré ces résultats remarquables, l'état sanitaire de nos troupeaux est loin d'être satisfaisant.

Le parasitisme, favorisé par les mauvaises conditions d'alimentation cause des pertes considérables. Les travaux récents de DAYNES et BOUCHET (5) à Madagascar illustrent parfaitement ces faits. Ils ont en effet montré, dans une étude de compositions de troupeaux que la mortalité atteignait 40 p. 100 chez les veaux de 0 à 6 mois et qu'un déparasitage systématique a pu diminuer cette mortalité de 25 p. 100.

Toujours à Madagascar, GRABER (14) a étudié l'influence de divers régimes alimentaires sur les variations de poids de moutons et de jeunes zébus artificiellement infestés par *Fasciola gigantica*. Il a ainsi montré qu'une ration suffisante est capable de maintenir l'équilibre hôte-parasite en cas d'infestation moyenne chez le zébu.

La lutte contre les maladies parasitaires comporte également l'assainissement de zones infestées de glossines permettant alors d'ouvrir à l'élevage des parcours jusqu'ici inexploités ou partiellement exploités. L'étude du mécanisme de la trypanotolérance de certaines races peut également conduire au même résultat.

Sur le plan écologique l'alimentation et l'abreuvement d'une part, l'état sanitaire d'autre part sont deux facteurs essentiels qui limitent singulièrement le rendement des troupeaux dans les deux secteurs de production. De leur solution dépendra en grande partie un approvisionnement régulier des ateliers d'embouche en animaux.

En fait le schéma décrit répond à ce qui se passe au Sénégal ainsi qu'il ressort du rapport de la Direction de l'Elevage sur « Eléments d'un programme

national de développement intégré de l'Elevage Sénégalais » (11).

Cependant une intervention plus énergique des pouvoirs publics est nécessaire pour faire admettre à tous ce schéma et surtout le rendre plus fonctionnel. Cela pose l'important problème de l'organisation du monde pastoral en coopératives viables parce que dynamiques.

L'organisation des éleveurs apparaît comme un élément essentiel dans l'introduction du progrès dans l'exploitation des ressources animales. Ces coopératives, bien structurées et gérées, constitueront l'élément moteur par lequel passeront toutes les actions entreprises.

L'amélioration des conditions d'exploitation, les campagnes de prophylaxie, les traitements collectifs et périodiques des troupeaux pourront être organisés à l'échelon des coopératives. Celles-ci interviendront aussi, avec beaucoup d'efficacité dans l'achat, l'acheminement et la distribution des compléments nécessaires aux animaux tout au long de l'année.

Sur le plan de la commercialisation, cette organisation est seule à pouvoir garantir la moralisation des transactions, en particulier, par la suppression des nombreux intermédiaires. En outre ce mouvement coopératif permettra la régularisation des cours et de l'approvisionnement.

CONCLUSION

La vocation pastorale du Sénégal est solidement établie : dans certaines zones écologiques, l'élevage est la seule activité possible. A cela s'ajoute un important capital bétail qui, au prix d'efforts considérables, a été préservé de nombreux fléaux qui continuent de le menacer.

En même temps que l'on poursuit la production sanitaire de ce capital, il convient d'en organiser l'exploitation. La naissance d'units modernes d'embouche en feedlots commande de rationaliser des circuits d'approvisionnement afin d'éviter une surexploitation du troupeau. Parallèlement, par l'amélioration des conditions d'exploitation en général, de l'alimentation en particulier, il est possible d'augmenter les performances des animaux en leur permettant d'extérioriser leurs énormes potentialités.

Avec la mise au point des techniques d'embouche et l'existence de marchés, surtout extérieurs, fortement rémunérateurs, le secteur de l'élevage moderne risque de connaître un développement plus rapide que le secteur traditionnel, source d'approvisionnement qui ne pourra pas supporter ce rythme d'exploitation.

La rationalisation de l'exploitation du troupeau est donc une question urgente car il faut à tout prix éviter une surexploitation qui, fatalement et très rapidement, entraînera la « mort de la poule aux œufs d'or », sérieusement affaiblie par les dures années de sécheresse.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARY (N.), PRATT (D.-J.), THOME (M.), TRIBE (D.), Production animale et Recherche zootechnique en Afrique tropicale. Rapport du groupe d'étude désigné par le Sous-Comité de l'Elevage pour l'Afrique, du groupe consultatif pour la recherche agricole internationale, septembre 1972.
2. BEWG (W.-P.), PLASTO (A.-W.), DALY (J.-J.), Etude sur la performance reproductrice de bovins en milieu subtropical. I. Taux de conception, longueur du cycle gestationnel et de la gestation, *J. Agric. Anim. Sci.*, 1969, 26 (4), 629-637.
3. CREEK (M.-J.), Le projet de parcs d'engraissement au Kenya. Projet P.N.U.D./Fonds spécial. Nakuru, Kenya, 1968.
4. CUQ (P.), Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*Bos indicus*), VIII^e Journées Médicales de Dakar, 9-14 avril 1973.

5. DAYNES (P.), BOUCHET (A.), Parasitisme et mortalité chez les veaux malgaches. Influence du déparasitage sur la composition des troupeaux, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1962, **25** (4), 531-538.
6. DENIS (J.-P.), Note sur l'âge du premier velage chez le zébu Gobra (zébu peul sénégalais), X^e Congrès international de Zootechnie, 17-23 juillet 1971.
7. DENIS (J.-P.), L'intervalle entre les velages chez les zébus Gobra, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (4), 635-647.
8. DENIS (J.-P.), VALENZA (J.), Extériorisation des potentialités génétiques du zébu peul sénégalais (Gobra), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (3), 409-418.
9. DEVRED (R.-F.-E.), Problèmes humains et psycho-sociologiques du développement rural, *Journal de l'A.A.A. S.A.*, 1971, **1** (1), 14-18.
10. DIALLO (M.-S.), BA (M.), N'DAO (A.), N'DIAYE (Ah.-L.), La commercialisation de la viande bovine au Sénégal, VIII^e Journées médicales de Dakar, 9-14 avril 1973.
11. DIRECTION DE L'ELEVAGE ET DES I.A., Eléments pour un programme de développement intégré de l'élevage sénégalais, Rapport, novembre 1970, 183 p.
12. FERRANDO (R.), Sur la primauté de l'alimentation, *Maroc médical*, 1968, (518), 48-68 et 678-682. *Maroc médical*, 1968, (518), 48-68 et 678-682.
13. FERRANDO (R.), Alimentation et stérilité, *Schweizer archiv. fur Tierheilkunde*, 1968, **110** (12), 625-643.
14. GRABER (M.), Rôle du facteur alimentation dans la distomatose bovine et ovine à *Fasciola gigantica*, *Bull. épizoot. Dis. Afr.*, 1971, **19** (1), 45-60.
15. LY (B.), L'économie de la viande dans la région du Cap Vert, Thèse de doctorat du 3^e cycle, Fac. Lettres Départ. Géographie, Dakar, Session 1969-70.
16. N'DIAYE (Ah.-L.), Les conditions de l'élevage en Afrique tropicale Nord, Rapport à Acad. Vét. France, décembre 1969, 35 p.
17. N'DIAYE (Ah.-L.), BA (C.), Elevage et coopération en Afrique tropicale, L'exemple du Sénégal, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, **25** (3), 433-443.
18. RAKHA (A.-M.), IGBOELI (G.), Effets de la nutrition, de la saison et de l'âge sur le cycle œstral de bovins indigènes d'Afrique Centrale, *J. Anim. Sci.*, 1971, **32** (5), 943-945.
19. SHRADER (R.-E.), ZEMAN (F.), Développement du squelette chez les rats affectés par privation de protéines des mères et l'apport d'aliments après la naissance, *J. of Nutrition*, 1973, **103** (5), 792-801.
20. STEINBACH (J.), BALOGUN (A.-A.), Variations saisonnières du taux de fécondité de bovins en climat équatorial du Sud Nigeria, *Int. J. Biomet.*, 1971, **15** (1), 71-79.
21. VALENZA (J.), DENIS (J.-P.), DIALLO (M.-S.), THION-GANE (A.), La viande au Sénégal, production et Hygiène, Perspectives, VIII^e Journées médicales de Dakar, 11-16 janvier 1971.

L'EMBOUCHE INTENSIVE DES ZEBUS GUDALI A MOKWA (NIGERIA) *

K. HUEBL

RESUME

Le « Mokwa cattle ranch » est à la fois pratique et expérimental. On embouche des taurillons achetés à 200-250 kg à l'herbe pendant les pluies, en feedlot ensuite. On utilise de la mélasse de canne, des graines de coton, des drèches de brasserie sèches et de l'ensilage de maïs et d'herbe.

A 350-400 kg les taurillons sont abattus sur place et les carcasses transportées à Lagos — (5 000 par an). Malgré la trypanosomose, l'entreprise est bénéficiaire.

SUMMARY

Intensive feeding of Gudali zebus at Mokwa

The « Mokwa cattle ranch » is practical and experimental. Bullocks bought at 200-250 kg are fattened on grass during the rains, then in feed-lots. Feed includes cane molasses, cotton seed, dry brewery draffs, maize silage and grass.

Bullocks are slaughtered on the spot at 350-400 kg and carcasses are sent to Lagos — (5 000 per year). In spite of trypanosomiasis the operation is profitable.

Le « Mokwa Cattle Ranch » est une station de recherche pratique ainsi qu'un ranch de production dans le domaine de l'embouche et de la commercialisation des viandes, situé au 9° parallèle en zone guinéenne avec une pluviométrie de 1 000 à 1 200 mm.

Depuis 1965, le projet a comme but la production de viande de bœuf de qualité par l'engraissement des jeunes zébus mâles provenant des marchés du Nord (région de Sokoto). Les taurillons de la race Sokoto Gudali sont achetés par des commerçants de bétail traditionnel et transportés en camion jusqu'à Mokwa tout à fait au risque de ces marchands.

Ce n'est qu'ici, en station de quarantaine, que la sélection a lieu en pesant chaque animal et en refusant ceux qui ne sont pas aptes à l'embouche.

Ces jeunes taureaux, qui font une moyenne de 200 à 250 kg à l'achat, sont mis au pâturage naturel (« Gamba », *And. gayanus*) ou amélioré (« Green Panic », *Pan. maximum*) durant la saison de pluie, c'est-à-dire du mois de mai jusqu'en fin octobre.

Pendant la saison sèche (novembre-avril) le système change d'une opération exclusivement pastorale en affouragement du bétail à l'auge par groupes de 200 à 300 enfermés dans des « feed-lots ».

Les fourrages principaux distribués au bétail sont :

- de l'ensilage de maïs et d'herbe ;
- du foin,

aliments produits à la ferme, représentant le fourrage grossier de base, et

- mélasse ;
- graine de coton ;

— drèches de brasserie séchées, achetées dans le commerce (sous-produits industriels) assurant le ravitaillement du bétail en aliments concentrés.

La ration journalière est naturellement équilibrée du point de vue protéine, hydrocarbonates, sels minéraux, etc., tout cela dans les limites des possibilités d'un projet de développement en pleine brousse.

L'ensilage d'herbe (*P. maximum*) est récolté par une récolteuse-hacheuse à fléaux et stocké dans des silos-tranchées construits localement.

La mélasse provient d'une sucrerie située à une distance de 70 km. Les graines de coton sortent d'une installation d'égrenage à 150 km de Mokwa. Les drèches séchées sont produites à Lagos, dans la brasserie Guinness et transportées jusqu'au projet par nos camions frigorifiques, après avoir déchargé la viande auprès des acheteurs.

Quand les taureaux ont atteint un poids de 300-400 kg, selon leur développement squelettique, ils sont abattus dans notre abattoir frigorifique. Le 5^e quartier est vendu localement pour une somme forfaitaire et les quartiers de carcasse sont transportés à Lagos auprès d'un grossiste.

Ainsi, partant de notre cheptel actuel de 3 200 têtes de bétail, nous en abattons 100 par semaine pour une production annuelle de 5 000 environ.

Voici quelques chiffres sur l'économie du ranch d'embouche :

	£	\$
Prix de l'animal vivant à l'achat ..	0,34 kg	0,46
(ex.) 225 kg	76,50	105
Prix de vente à Lagos	0,77/kg	1,05
(ex.) 325 kg (175 kg de carcasse)	135,00	185
(ex.) produit brut par animal ..	58,50	80

(*) Mokwa Cattle Ranch, Mokwa via Jebba, North Western State (Nigeria) Nigerian Livestock and Meat Authority. Assistance Technique de la Rép. Féd. d'Allemagne.

Prix des fourrages :

Foin	21,00/tonne	29
Ensilage d'herbe	4,20/tonne	5,75
Ensilage de maïs	6,00/tonne	7,4
Mélasses	10,50/tonne	14,4
Graine de coton	53,00/tonne	72,6
Drèches de brasserie séchées	32,00/tonne	43,8

Performances suivant les modes d'alimentation :

1. Saison de pluie :
 - a) pâturage naturel (Gamba). 0,300 kg/jour/bête
 - b) pâturage amélioré (*P. max.*) 0,500 kg/jour/bête
2. Saison sèche :
 - a) pât. amél., graminées + — 0 kg/jour/bête
 - b) pât. amél., légumineuses . 0,100 kg/jour/bête
3. Affouragement à l'auge :
 - a) ensilage de maïs et graine de coton 0,300 kg/jour/bête
 - b) mélasse, ensilage d'herbe et graine de coton ou drèches de brasserie séchées . 0,750 kg/jour/bête

Exemple de rendement par animal, par jour :

• INPUT :		£
5.0 kg de mélasse	à 0.01	= 0.050
4.0 kg d'ensilage d'herbe	à 0.004	= 0.016
2.0 kg de drèches séchées	à 0.032	= 0.064
0.05 kg de sels minéraux	à 0.14	= 0.007
		—————
Total.....		= 0.137

• OUTPUT :

0.750 kg gain à 0.34 = 0.255

• DIFFERENCE : produit brut £ 0.118 - \$ 0.16.

**RESULTATS ET CONCLUSION
DE LA RECHERCHE PRATIQUE**

Des bovins de la race Bos Indicus sensibles à la trypanosomiase survivent en pleine zone à gloses (*G. morsitans*) à condition qu'un service vétérinaire et entomologique efficace existe sur place.

En exploitation du bétail appropriée, des zébus locaux atteignent des gains de poids journaliers de 500 à 1000 grammes.

La savane arborée (guinéenne), après défrichage complet de tout élément ligneux, peut être transformée en pâturage artificiel permanent pendant deux ou trois ans.

Un grand nombre d'aliments concentrés disponibles au Nigéria ont été testés en essai d'alimentation. Les plus favorables du point de vue, soit prix à l'achat, soit du pouvoir nutritif, ont été utilisés dans le programme d'affouragement actuel à la station.

La commercialisation de la viande abattue et transportée par camions frigorifiques sur le marché de Lagos (à 500 km) s'est montrée économiquement valable et comparable aux méthodes traditionnelles, ainsi que techniquement comparable avec le système routier existant au Nigéria.

LA PRODUCTION DE VIANDE PAR L'EMBOUCHE DANS LES CONDITIONS TRADITIONNELLES AU NORD-CAMEROUN

E. ENGUELEGUELE

RESUME

Au Nord Cameroun se pratique, dans la région de Margui-Wandala une embouche paysanne intensive en claustration dans des « cases ».

On s'adresse à des taurillons de 2 à 3 ans. La nourriture d'abord d'herbe fine pendant les pluies est constituée de sons de sorgho et de mil par la suite. Les taurillons prennent 100 kg en 10 à 12 mois puis sont abattus pour la fête du Maray.

Les commerçants pratiquent une embouche longue à l'herbe sur 2 ou 3 ans qui donne des animaux plus lourds.

SUMMARY

Meat production through fattening under traditional conditions in Northern Cameroon

In Northern Cameroon, in the Margui-Wandala region, small farmer-managed intensive fattening is practiced on animals shut-up in « huts ».

Feed consists of fine grass during rains, and of sorghum and millet brans latter on. The bullocks gain 100 kg in 10 to 12 months and are then slaughtered for the Maray feast.

Traders practice long-term fattening on grass, during 2 or 3 years, thus obtaining heavy animals.

1. Introduction et position du problème

Le terme embouche désigne à la fois l'élevage des bovins pour la viande et la prairie où ces bovins s'engraissent.

Ainsi, notre confrère M. VILLEMEN (1) définit l'emboucheur comme une personne qui, possédant des herbages engraisse des bovins qu'il achète à bas prix ; cette définition fait ressortir la notion fondamentale en rapport avec la pratique de l'embouche : c'est une notion de profit : achat d'animaux à bas prix pour les revendre plus cher après un temps plus ou moins long d'engraissement.

La notion de temps mis pour l'engraissement n'interviendra d'ailleurs que plus tard : elle a donné son essor à ce mode d'élevage, bénéficiant ainsi de l'évolution des sciences de la nutrition et de l'économie rurale.

De nos jours, s'il fallait tenter de définir l'embouche, on pourrait dire que c'est le mode d'élevage qui consiste à apporter aux animaux achetés à bas prix une alimentation équilibrée et importante, dans le but de les engraisser pour la boucherie en un laps de temps relativement court.

2. Caractéristiques de l'embouche artisanale au Nord-Cameroun

Ainsi définie sous ses différents aspects, il est possible de reconnaître deux formes d'embouche au Nord-Cameroun :

— les bœufs de case du Margui-Wandala ;
— l'embouche par les commerçants à bétail dans les zones d'élevage et autour des grandes cités de l'Adamaoua.

2.1. Les bœufs de case du Margui-Wandala

2.1.1. Limites géographiques de l'opération et motivations

Il existe, sur les « Massifs » de la région de Mokolo, une tradition d'embouche d'un type particulier.

Initialement, cette forme d'embouche, pratiquée par les Mofou des massifs de Douvanger, Douroum et Wazan, consistait à engraisser dans des cases, des jeunes taurillons destinés à être sacrifiés en offrande aux ancêtres à l'occasion de la Fête du Taureau ou Maray.

2.1.2. Technique de l'engraissement du « bœuf de case »

2.1.2.1. Description de la case :

Le jeune taurillon, qui vient d'être acheté au marché de la plaine aux éleveurs foubé, est âgé d'un à trois ans et pèse de 150 à 200 kg.

Il est ramené par les petits chemins escarpés jusqu'à son étable, là-haut dans la montagne, où il est mis à l'engrais.

L'étable est une case particulière totalement obscure. En effet, ce local étroit n'est pourvu que d'une porte par laquelle a lieu la distribution des rations. L'animal n'en sortira que le jour de la Fête du Maray,

après une phase d'engraissement de un an à plusieurs années.

L'écoulement du purin est facilité par une pente aménagée sur le sol et un orifice de communication avec l'extérieur.

La mangeoire en terre sur laquelle est entreposé le menu quotidien, est située du côté de la porte en surélévation.

2.1.2.2. Alimentation :

Ce taurillon mis à l'engrais a besoin d'un mois au moins avant d'être habitué à l'alimentation intensive.

Le menu est composé d'herbe verte, mélange de graminées spontanées à prédominance de *Pennisetum* comptant théoriquement pour 0,14 UF et 148 g de MPD/kg de M.S.

Cette herbe jeune est coupée sur les talus, mise en botte et transportée au village : l'animal peut en consommer 2 à 3 bottes en une journée, selon l'âge. Les sons de sorgho et de mil, principaux déchets de cuisine sont apportés quotidiennement dans une petite calebasse réalisant ainsi un apport théorique de 0,85 UF/kg de M.S. Cet apport est d'ailleurs très limité, les sons étant surtout utilisés pour la fabrication de la bière ; les drèches obtenues complètent, tout au long de l'année, la ration.

Il serait intéressant de faire le bilan de ce type d'alimentation de la saison pluvieuse : cette ration est, de toute évidence, abondante sur le plan énergétique et riche en matière azotée.

Pendant la saison sèche, les aliments disponibles sont représentés par le foin, coupé avant la fin des pluies et entreposé après fanage, les fanes d'arachides, sources importantes de matières protéiques digestibles, les tiges de mil rouge, les pieds de mil rabougri et les tiges de haricot. On continue à distribuer les sons de mil et de sorgho et les résidus des cuves de brassage de bière en quantités plus importantes.

2.1.3. Importance numérique des taureaux ainsi préparés

Jeanne-Françoise VINCENT, ethnologue, chargée de recherches au C.N.R.S., citée par le Révérend Père Yves SCHALLEZ, s'est intéressée aux implications sociologiques, aux difficultés et aux exigences propres de ce sacrifice. Elle nous aide à mesurer l'importance attachée au sacrifice et rend compte du nombre de taureaux ainsi préparés.

Dans chacun des trois massifs cités plus haut, la Fête ne peut être célébrée que si le chef de massif en a donné l'ordre : il faut « crier la Fête » après avoir fait égorgé chez lui le premier taureau et c'est alors que chaque homme adulte de son massif égorge son propre taureau qu'il avait mis à l'engrais dans son étable.

Cette Fête n'a d'ailleurs pas lieu en un seul jour ; l'autorité des chefs de quartier relayant celle du chef du massif, elle va de quartier en quartier, se déroulant sur un mois environ, jusqu'à ce que le Prince du Massif la reprenne en main, en la clôturant par un sacrifice particulier, ce qui permet au Massif Mofou le plus proche et au chef qui le commande de prendre la relève.

Le nombre de taureaux ainsi préparés et égorgés peut donc être très important : Jeanne-Françoise VINCENT rapporte qu'en 1968, lors du Maray de Douvanger, plus de 100 bœufs furent sacrifiés sur ce seul massif.

Alain GAROUSTE quant à lui rapporte (6) qu'au cours du Maray de 1972, on a tué dans la région de Mokolo, 900 bœufs de case de 3 à 4 ans.

2.1.4. Commentaires sur l'alimentation : performances d'engraissement et importance économique actuelle

2.1.4.1. Commentaires sur l'alimentation :

Il serait très intéressant de déterminer avec précision les quantités d'aliments consommés et le niveau de couverture des besoins de ces bœufs de case au cours des deux saisons.

Ceci n'est malheureusement pas possible aujourd'hui, faute de données résultant d'études précises.

Il ne fait cependant aucun doute que cette alimentation contient une quantité élevée d'énergie qui laisse pour l'engraissement un disponible non négligeable qui doit procurer un gain de poids correct.

2.1.4.2. Performances d'engraissement et importance économique actuelle :

Là encore, les données précises font défaut ; on s'en tiendra aux estimations. Les taurillons de 3 ans sont mis à l'engrais pour l'année, c'est-à-dire pendant la saison de pluies et la saison sèche, période qui s'étend du début des pluies à la dernière campagne de récoltes qui intervient en octobre-novembre selon les années, soit une durée de 210 jours.

Pendant cette période, le poids des animaux passe de 250 à 350 kg, soit un gain de 100 kg/210 jours. Ce qui donne, en grosse approximation, un gain de poids journalier de l'ordre de 500 g, ce qui est correct.

Les commerçants à bétail représentent la clientèle de cette viande grasse très recherchée dans la région : la proportion de ces bœufs dans les abatages globaux de la région serait de 10 p. 100, d'après les statistiques du Secteur Provincial d'Élevage et des Industries Animales du Nord.

Achetés 10 à 15 000 F, les animaux sont revendus 25 000 à 30 000 F après un ou deux ans d'engraissement.

2.2. L'embouche des commerçants à bétail et des intermédiaires

2.2.1. Constitution du lot d'embouche

C'est le mode d'embouche le plus répandu à l'heure actuelle au Nord-Cameroun : il est surtout pratiqué par les marchands à bétail et les bouchers de l'Adamaoua.

Les taurillons sont achetés aux éleveurs traditionnels vers l'âge de 2 à 3 ans.

La plupart de ces commerçants sont également éleveurs au sens large du mot et castrés systématiquement les mâles à 2-3 ans en vue de leur engraissement. Ces jeunes bouvillons seront dès lors retirés du ou des troupeaux et viendront s'ajouter aux taurillons d'achat du groupe d'âge identique, pour constituer le lot d'embouche.

2.2.2. Alimentation

Tous ces animaux, castrés, déparasités, sont placés dans des pâturages riches avec d'importants bas-fonds à base d'*hyparrhénia* SP. Les charges sont parfois très élevées (500 kg/hectare) ; des blocs de natron disposés dans des pirogues creusées sur troncs d'arbres et du sel en nature apporté de façon périodique constituent le complément minéral.

Le menu de saison des pluies est représenté par l'herbe de savane dont les repousses d'un mois autorisent un gain de poids.

En saison sèche, le facteur limitant est la faible valeur alimentaire des aliments récoltés, malgré le remplissage de la panse.

La possibilité d'exploitation d'un matériel riche sur brûlis demeure toutefois ; elle ne dure qu'un moment et le pâturage devient vite râpé ; en fin de compte, il faudra compter avec un préjudice important occasionné par la saison sèche : ces pertes expliquent la longueur du cycle de production. Nous y reviendrons.

2.2.3. Durée de l'engraissement

Les bœufs ainsi engraisés sont livrés en boucherie à l'âge de 5 à 6 ans : l'opération a duré 2 à 3 ans. Ces bœufs, par leur qualité, sont destinés à l'exportation vers les villes du Sud et de l'Ouest ; ce sont eux qui alimentent les courants d'exportation vers l'étranger.

Les carcasses de 300 kg ne sont pas exceptionnelles. Les travers de ce système d'embouche sont nombreux, retenons :

— la longueur du cycle de production : il faut attendre 5 à 6 ans pour produire un bœuf de 450 à 500 kg ;

— production abondante pendant l'hivernage (période de vache grasse), déficit de production pendant la saison sèche et les deux mois qui suivent le retour des pluies.

2.2.4. Importance économique de cette tradition et caractéristiques nouvelles de l'économie pastorale au Nord-Cameroun

Il convient de signaler ici que, d'une façon générale, le contingent de bœufs commercialisés au cours d'une année au départ de l'Adamaoua, par les professionnels de la viande au Cameroun, résulte d'un panachage entre les bœufs provenant du système décrit plus haut et les bœufs d'achat de 5 à 7 ans produits par les éleveurs dans les troupeaux extensifs.

Or, depuis quelques années, ces bœufs de 5 à 7 ans, engraisés dans les troupeaux extensifs, se font de plus en plus rares sur nos marchés locaux.

Danny DEEN et Dean JOHNSON, « Peace Corps » Américains qui ont étudié pendant deux ans la composition du troupeau de l'Adamaoua, estiment qu'ils ne représentent plus que 1,3 p. 100 du troupeau — soit 15 000 têtes.

Par contre, les mâles (bouillons et taurillons) de 3 à 4 ans apparaissent de plus en plus sur les marchés. Or la réglementation vétérinaire en vigueur interdit l'abattage.

Le panachage pose donc de nos jours, aux commerçants à bétail, un problème de plus en plus difficile à résoudre et les amène à compter davantage sur les produits de leur système d'embouche artisanale.

Les statistiques du Secteur Centre estiment qu'en 1972 les 75 p. 100 de viande exportés (carcasses, bœufs sur pied) ont été ainsi produits.

Cette tendance va s'affermir avec le temps, ce qui sera la résultante d'un équilibre qui interviendra à long ou à moyen terme entre le cheptel du Nord-Cameroun et le milieu. La production des animaux de boucherie au Cameroun sera de plus en plus basée sur le processus des transferts d'animaux.

En effet, l'éleveur camerounais tient à son système d'élevage traditionnel : l'élevage extensif restera donc pour longtemps encore la seule activité envisageable

pour la majorité de nos éleveurs ; il sera cependant amélioré ici et là par des actions précises sur le cheptel et l'environnement et pourra évoluer en certains endroits vers le ranching.

Renforcement de la protection sanitaire, hydraulique pastorale, amélioration de la gestion des pâturages, éducation de l'éleveur, auront sur le cheptel des conséquences en chaîne, l'aboutissement étant l'accroissement de celui-ci. Dès lors, un équilibre sera atteint dans le milieu, équilibre où interviennent le taux de production des vaches qui sera augmenté, le pourcentage de mortalité des jeunes qui sera diminué. Le pâturage restant inextensible, le propriétaire qui ne peut plus garder dessus tout le troupeau, se débarrassera de préférence des jeunes animaux pour ne conserver que les adultes : l'âge de commercialisation sera ainsi progressivement réduit.

S'il n'est pas encore possible d'avancer de façon certaine que cet équilibre est atteint, force nous est cependant de constater aujourd'hui qu'en certains endroits, notre cheptel en accuse déjà les secousses annonciatrices d'une situation nouvelle qui s'est amorcée. Ainsi, au Nord de la Bénoué, par exemple, les parcours permettent de moins en moins de conserver le même effectif : la vente des jeunes mâles de 2 à 4 ans devient, de l'avis de certains spécialistes de l'économie pastorale, une des caractéristiques de l'élevage du Nord-Cameroun. L'affaire mérite qu'on s'y intéresse.

L'agriculteur, habitué à nourrir des bœufs de labour à la tête d'une exploitation moderne avec herbage, cultures fourragères irriguées ou non, le commerçant à bétail ou le boucher autour des grands centres de la région, sont les relais indiqués du pasteur naisseur en assurant chez eux la finition de ces jeunes animaux.

2.2.5. Facteurs favorables à l'amélioration de cette embouche artisanale.

L'importance croissante prise par l'embouche des intermédiaires et des bouchers dans le marché de la viande au Cameroun milite pour l'amélioration de ce système de production.

Quels sont donc les facteurs favorables à cette amélioration ? Ils sont au nombre de trois :

— il y a d'abord les textes administratifs qui réglementent l'âge d'abattage des animaux, ces textes ont contribué, en imposant aux bouchers de garder plus longtemps en élevage les jeunes mâles d'achat, à améliorer le poids des carcasses ;

— la présence en grande quantité, sur le marché, d'animaux à l'âge le plus favorable à l'engraissement ;

— l'existence de sous-produits agro-industriels dans la région pour l'alimentation de finition de ces jeunes sujets en vue de raccourcir le cycle de production de la viande (tourteau de coton, farines basses de riz, mélasse...).

3. Conclusion

Dans le contexte du Nord-Cameroun, il apparaît particulièrement intéressant de mettre au point et de vulgariser des systèmes de finition de jeunes mâles de plus en plus nombreux sur nos marchés, en utilisant les sous-produits agro-industriels locaux. Cette possibilité est fondée sur des expériences pratiques menées ces derniers temps simultanément à la Station de Wakwa et sur le terrain, et ayant fait leurs preuves.

BIBLIOGRAPHIE

1. VILLEMIN (M.), Dictionnaire de termes zootechniques et vétérinaires.
2. LACROUTS (M.), Aspects de la production et de la commercialisation du cheptel africain et malgache, I.E.M.V.T., 1964, Ens. n° IV, **22**.
3. LHOSTE (P.), et DUMAS (R.), Variation du poids vif et du rendement des bœufs zébus de l'Adamaoua au cours de la saison sèche, I.E.M.V.T. Wakwa.
4. PIOT (J.), Rapport annuel: Section de Recherches Agrostologiques, I.E.M.V.T. Wakwa, 1964-1965 (Feux de brousse).
5. LHOSTE (P.), MICHEL (R.-J.), DUMAS (R.), Finition précoce de bœufs zébus, I.E.M.V.T. Wakwa, août 1970.
6. GAROUSTE (A.), L'embouche dans le Margui-Wandala - Projet d'amélioration, 1973.
7. L'engraissement des zébus dans la région de Tananarive: Selon la technique du « Bœuf de Fosse », par 4 séries, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, **22**, 4, 429-539.
8. I.E.M.V.T. Wakwa: Bilan annuel d'activités pour 1971-1972.
9. LHOSTE (Ph.), PIERSON (J.-N.), GINISTY (L.), Essai de finition de bœufs zébus avec utilisation maximale de mélasse, I.E.M.V.T., août 1973.

DEVELOPMENT OF INTENSIFIED BEEF CATTLE FINISHING IN UGANDA

A.-W. QURESHI

SUMMARY

Increasing human and livestock populations are exerting an unprecedented pressure on land in Uganda. Land use projections show that the once vast tracts of unutilized land, including those reclaimed from tsetse, would be brought under production within less than ten years. Intensified use of grazing land and intensified stock management has become a pressing need in order to increase beef output. A vigorous program of ranch development has been taken up by the Minister of Animal Resources. At present there are 227 developed ranches covering some 420,000 hectares of grazing land. These ranches have established a commercial pattern and have opened up opportunities for intensive pasture and animal management. Further ranch development is underway at a yearly rate of about 30 ranches of 1,200 hectares each.

Production parameters established on some ranches indicate that large increases in yearly offtake are possible through intensified animal management, i.e., increased fertility, lowered mortality and use of improved or exotic bulls. Yet, natural grass cover does not appear to sustain a growth rate that is needed to finish slaughter stock at an age of 2 1/2 years or less. Except in situations of severe dry season or drought, supplementary feeding during dry season does not present an economic possibility when compensatory weight gains are taken into account. Experiments with pasture improved show that upto 100 percent increase in stock carrying capacity can be economically brought about but the increase in weight gain per animal is of the order of 10-20 percent per year.

Extensive grazing and ranching has been and is a minimum-cost proposition for beef production. Recent beef shortages and opening of export opportunities have hiked beef prices and have increased demand for quality. Feeding of slaughter stock for rapide finishing has become economically feasible. Feedlot finishing of stock would result in i) production of quality carcasses for city and export markets, ii) greater utilization of by-products like sugarcane molasses and cottonseed, iii) intensified use of ranch land through forage and grain production, and iv) sale of stock at younger age from grazing areas; thus increasing the number of breeding cows and the offtake. As a beginning in this direction, an experimental, 750 cattle a year, molasses-based feedlot has been established whose aim is to add 100 kg of bodyweight in about four months. A 10,000 cattle pilot feedlot is to be developed shortly. Economic models are being studied to develop patterns of more intensive feedlots.

The development strategy for intensified beef production presently being followed is that of establishing a stratified beef cattle industry. The ensuing programmes include developing a marketing system to extract store cattle from breeding herds in transhumance or sedentary grazing areas (including ranches), developing finishing ranches in areas of short dry season, promoting molasses-based feedlots near sugar factories and developing self-contained units for forage-cum-grain finishing. Main constraints in the establishment of feedlots of the last category are the capital and machinery support available in the country. Large fluctuations in availability and price of feedstuffs caused by export, especially of protein sources, pose a major problem in the operation of feedlots.

RESUME

Développement et intensification de l'embouche en Ouganda

L'augmentation de la population et du cheptel en Ouganda exercent une pression sans précédent sur le pays. Les études sur l'utilisation du sol montrent que les vastes espaces de terres autrefois inoccupées (y compris celles gagnées sur les zones de Tsé-Tsé), seront utilisées dans moins de 10 ans. L'utilisation intensive des pâturages ainsi que l'amélioration systématique des techniques d'élevage deviennent de plus en plus urgentes. Afin d'accroître la production de viande bovine, un programme dynamique de multiplication des fermes d'élevage, a été mis sur pied par le ministère des Ressources animales. A l'heure actuelle, il y a deux cent vingt-sept fermes d'élevages couvrant une superficie de 420 000 ha de pâturages. Ces fermes, groupées en un réseau commercial, ont ouvert la voie à une utilisation intensive des pâturages et du cheptel. D'autres fermes sont en voie de création au rythme annuel d'environ 30 par an couvrant chacune 1 200 ha.

Les paramètres de production, établis d'après un certain nombre de ces fermes, indiquent qu'une augmentation considérable de la production annuelle est possible grâce à l'amélioration du cheptel: augmentation de la fertilité, diminution de la mortalité, importation de taureaux améliorés ou de taureaux exotiques. Toutefois, la couverture naturelle en herbe ne semble pas suffisante pour maintenir le taux de croissance nécessaire à la production de bétail susceptible d'être abattu à l'âge de

deux ans au moins. Sauf en cas de sécheresse ou de saison sèche excessive, un complément de fourrage ne s'avère pas rentable quant à l'augmentation de poids qu'il est supposé fournir. Des expériences sur l'amélioration des pâturages ont montré que l'on peut, de façon économique, augmenter jusqu'à 100 p. 100 le nombre de têtes mais que le gain de poids par tête n'est que de l'ordre de 10 p. 100 à 20 p. 100 par an.

L'élevage en pâturage extensif était et reste une solution à la production de bœuf à moindre frais. De récentes pénuries de viande de bœuf et l'ouverture de facilités d'exportation ont fait monter les prix du bœuf et fait augmenter la demande en qualité. L'embouche de bêtes destinées rapidement à la boucherie est ainsi devenu économiquement rentable. La préparation du bétail à la boucherie, par un apport supplémentaire de nourriture, aurait pour résultats :

- 1) La production de viande de qualité pour les villes et l'exportation ;
- 2) Une utilisation accrue des sous-produits comme les tourteaux de cannes à sucre et de graines de coton ;
- 3) Une utilisation plus intensive de la surface disponible sur les fermes par la production de graine et de fourrage ;
- 4) La vente de bétail plus jeune, ce qui permet d'augmenter le nombre de vaches reproductrices sur les lieux de pâturage.

A titre expérimental dans ce domaine, un élevage ayant une production de 750 têtes par an a été créé où le bétail est nourri à base de tourteaux, ce qui doit accroître le poids des bêtes de 100 kg en 4 mois environ. Une ferme pilote, d'une production de 10 000 têtes, doit être créée sous peu. Des études sont en cours qui permettront de dégager les données d'une technique d'embouche plus intensive.

La stratégie adoptée pour intensifier la production de viande bovine est à l'heure actuelle la mise en place d'une industrie de la viande bovine planifiée sur plusieurs plans. Les programmes à venir comprennent la création d'un système de marché par lequel on séparerait les jeunes bêtes des troupeaux transhumants ou de ceux des fermes d'élevage intensif pour les transférer dans des centres d'embouche qui seraient créés dans les régions de courte saison sèche. Là, les bêtes auraient une nourriture composée à base de tourteaux (près des usines à sucre) ou de fourrage de céréales. Le principal inconvénient à la création de ce genre de fermes se situe au niveau des capitaux et de l'équipement disponible dans le pays. Les fluctuations considérables dans l'approvisionnement ainsi que le prix des fourrages concurrencé par l'offre à l'exportation, posent un problème majeur pour la bonne marche de ces centres.

The major premises that led to encouraging extensive grazing and ranching in Uganda were that :

- i) large tracts of good grazing land, some 18 percent of total land area remained unutilized ;
- ii) all the area reclaimed from tsetse, 32,020 square kilometers so far, must be occupied as soon as possible ;
- iii) ranching enterprise is not capital intensive, has an attractive rate of return and produces beef at low cost ; and that
- iv) ranching is a major advance towards efficient production compared to pastoral system.

A look at the present land use situation and trends indicates the following :

- i) Uneven distribution of human and livestock populations has contributed considerably to the seemingly surplus grazing land. Overgrazing is prevalent in some areas while some others are hardly grazed. Given the present yields and stocking rates and presuming an even distribution of the populations, there may not be very much surplus land ;
- ii) If one considers the present trends in land settlement and rates of increase in areas under cultivation and grazing, it becomes apparent that most of the presently unutilized land would be brought under production within ten years (fig. 1).

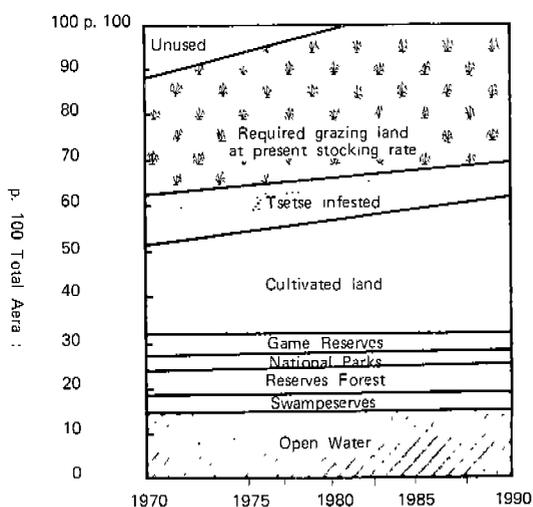
It is obvious that Uganda has reached a stage where intensified land use is essential for sufficient food production. In order to meet the increasing demand for beef, both for local consumption and export, intensified systems of production are being developed and established as commercial units.

Development of the following production systems is underway :

- i) Ranching, which enables intensified animal and grazing management ;
- ii) Finishing on improved pasture, in areas that have a favourable rainfall pattern ;

1

Estimated future land use in Uganda



(Figure is based on working Paper No. 4 of FA/UNDP Project UGA/508. Kampala).

iii) Finishing based on available by-products like sugarcane molasses, cottonseed cake, etc., in areas close to the source of supply ;

iv) Finishing based on forage and grain produced.

The commercial application of any of the above systems would depend on various situations of the availability of capital, machinery support, and market for the quality of beef produced.

Intensified use of stock and grazings land

Ranch development work being carried out for the last seven years or so has established a commercial pattern for intensive pasture and animal manage-

Estimated number of breeding cows and liveweight offtake from a 1200 hectares ranch under various management situations*

	Bulls used			
	No. breeding cows **		Liveweight offtake (tons)	
	Boran	Exotic	Boran	Exotic
<u>60 p.100 Weaning rate</u>				
W0	399	380	62.1	64.3
W1	356	337	64.4	67.5
W2	312	283	65.5	68.6
W3	270	251	62.2	65.0
<u>80 p.100 Weaning rate</u>				
W0	365	360	62.1	64.3
W1	319	299	77.7	82.2
W2	273	254	76.9	81.2
W3	231	213	71.4	75.1

* Common management situations are 2 p.100 mortality, sale of heifers after mating and a stocking rate of two hectares to a mature stock unit.

** Large - sized zebu cows.

W0 = Sale of steers at weaning
 W1 = Sale of steers one year after weaning
 W2 = Sale of steers two years after weaning
 W3 = Sale of steers three years after weaning

2

Cost of production and per hectare output of liveweight (Lwt.) from various enterprises estimated through model studies

	Approx. cost per Kg Lwt produced (U. Shs.)	Lwt. output per hectare per year (kg)
Pastoral system, with epidemics controlled	-	30 - 40 *
Ranching = breeding-finishing on natural range	1.20 - 1.30	60 - 70 *
Finishing on natural pasture	1.30 - 1.35	175 - 225
Finishing on legume - oversown pasture	1.35 - 1.40	325 - 375
Finishing on grass - legume sown pasture	1.50 - 1.60	425 - 475
Molasses - based finishing with restricted grazing	1.70 - 1.90	3,500 - 4,000 **
Forage - maize based finishing	2.20 - 2.50	600 - 700 **

* Area includes bush, rocks, swamp grass, streams, etc.

** Includes gains from purchased feedstuffs like molasses, cottonseed cake, etc.

ment. Table 1 indicates the extent of increase in offtake that may be brought about through improved animal management. Well managed ranches in the country have attained weaning rate of 80 percent or more, calf mortality of 2-3 percent, adult mortality less than 1 percent and considerable improvement in growth and stocking rate. Improved management has made possible the use of exotic or grade bulls to the ranchers. There are more than a thousand cows of European beef breeds in the country and recently a herd of Charolais heifers was imported from France. Production possibility on these ranches has reached a level where the liveweight output per hectare per year can be as high as 70 kg or more from natural range. It is possible to finish slaughter stock at about three years of age.

Numerous experiments have been conducted in Uganda for the last 20 years or so to improve the stock carrying capacity of land and growth rate of

stock through pasture improvement. Besides bush control and uprooting of undesirable grass like *Cymbopogon afronardus*, oversowing of natural pasture with legume and sowing of grass-legume mixture has been shown to be economical and practicable. Such procedures of pasture improvement result in substantial increase in stock carrying capacity but the increase in per animal bodyweight gains is not sufficiently high to allow finishing of slaughter stock at a year earlier (i.e., a dry season earlier) in age. Finishing enterprises based on improved pasture may, however, be planned for store cattle extracted from grazier areas.

Intensified land use, whether through ranching, pasture improvement or growing fodder and feeds, involves increased capital investment and higher operating costs. Table 2 shows that intensified enterprises would result in higher liveweight output per hectare (also per animal per day) but the cost per

unité output would also go up accordingly. Higher price for quality beef and quicker turnover of capital makes such enterprises economically feasible.

Stratification of beef cattle industry

There are regional differences in ecology as well as in the availability of land, capital, transport and machinery support services. Areas with lower rainfall or longer dry season are suitable for breeding or cow-calf operations while the rest of the areas can favourably support rapid growth and finishing. Development of finishing operations will have a favourable effect on the output from grazier areas and ranches. These breeding areas would be concentrating more on producing store cattle (weaners or 1 1/2-2 year olds), the number of breeding cows will increase (as indicated in Table 1) and larger number of stores and heifers would be made available.

Increasing demand and prices for quality beef have created an economic climate favourable to the development of a stratified beef cattle industry. Production system for breeding as well as for semi-intensive or intensive finishing in various areas are being evaluated from the point of view of relative efficiency and opportunity for investment. After studying the models of various finishing systems, the most promising ones are being established as pilot

feed-lots. A semi-intensive system of feeding, with restricted grazing, of molasses, urea, and cottonseed, cottonseed cake or fish meal appears to present an attractive opportunity for investment. Intensive feed-lots which grow their own forage and grain may also be economically feasible if operated efficiently. Once production systems are formulated and demonstrated a credit and market system will have to be developed in order to promote commercial enterprises.

Intensive feed-lot enterprises are capital intensive and require foreign exchange for machinery and other imports. They also require short-term credit for the purchase of stock and feedstuffs. However, the turn-over is as rapid as cash crops. It appears that through programmes of supervised credit, capital can be made available in the near future. Machinery support services need to be developed further. The Ministry of Animal Resources is developing marketing system for the extraction of store cattle and for ensuring favourable prices for better quality beef. The prices of protein feeds fluctuate widely due to the fluctuating export situation. These can be regulated and production boosted, especially of fishmeal from the large quantities of discarded catches. There is a high potential for intensive beef production in Uganda and prospects for its development are not discouraging.

EMBOUCHE INTENSIVE AU NIGER

LAOUALI ADAMOU (*)

RESUME

L'embouche paysanne se développe au Niger, le long du fleuve. Elle utilise, sur des animaux âgés tenus attachés, la distribution de bourgou (*E. stagnina*), de fanes de niébés, des issues de riz.

L'éleveur embouche plusieurs bœufs par an.

L'embouche sahélienne se fait à l'herbe pendant les pluies et les mois suivants. Les animaux reçoivent une complémentation en fin de saison sèche.

L'auteur décrit un essai d'embouche de taurillons de race Azaouak où des gains quotidiens moyens supérieurs à 700 g sont obtenus, alors que l'opération dégage une marge brute bénéficiaire.

SUMMARY

Intensive fattening in Niger

Fattening managed by small farmers is developing in Niger, along the river. Old animals, kept fastened, are supplied with « bourgou » (*E. stagnina*), niebe straw and rice bran and straw.

The breeder fattens several steers per annum.

Sahelian fattening is based on grass during the rains and the following months. The animals receive complementation feeding at the end of the dry season.

The author describes a fattening trial with bullocks of azawak hereed, where daily mean gains above 700 g are obtained, then giving a positive grass financial margin.

L'embouche intensive au Niger a ses origines chez les bouchers haoussas. Flairant une spéculation profitable, les bouchers ont transposé aux bovins les techniques d'alimentation du cheval et notamment sa remise en état par gavage au son de mil. Des commerçants, dotés de moyens financiers plus importants, les ont précédés ou imités. Les paysans quant à eux engraisent dans leur concession des ovins et des caprins destinés à la consommation familiale ou à la commercialisation lors des fêtes et cérémonies (Tabaski, baptêmes, mariages). L'accroissement de leur revenu monétaire leur permet d'appliquer cette technique aux bovins.

Pratiquée depuis environ vingt ans au Niger, l'embouche se diffuse progressivement en milieu paysan. Les difficultés que l'on rencontre lors d'une classification cohérente de tous les schémas d'embouche, justifient la pleine évolution, cherchant peu à peu sa voie. Il apparaît néanmoins que chacun d'entre eux a été sérieusement élaboré par les éleveurs, qui doivent tenir compte des contraintes suivantes : moyens financiers, ressources fourragères, proximité d'un marché.

Deux types d'embouche peuvent être distingués :

A. L'embouche fluviale ;

B. L'embouche sahélienne.

A. *L'embouche fluviale* : l'achat des animaux débute lentement en septembre, se multiplie dès la fin des récoltes et se poursuit jusqu'en février. Aussi la fraction « économie » des sommes provenant de la vente d'excédents de récolte (riz surtout) est transformée en disponibilités monétaires sur pied. L'effectif est estimé à 3 têtes en moyenne. La durée de l'embouche varie de 2 à 12 mois, rarement davantage. Dans certains villages trois et parfois même quatre épreuves d'embouche se succèdent de septembre à juin.

Mis à l'attache dans les concessions ou sur une zone clôturée, ces animaux reçoivent une ration de base constituée par des graminées adventices, après épuisement de celles-ci, le bourgou vert (*Echinochloa stagnina*) ou préfané est distribué *ad libitum* de novembre à mars, pour faire ensuite appel aux réserves fourragères (foin de bourgou, fanes de niébé, paille de riz). En année de sécheresse, quelques animaux peuvent être mis en liberté dans les champs immédiatement après les récoltes. Et parfois des céréales, en année de récoltes excédentaires, sont distribuées pendant toute la durée de l'embouche.

B. *L'embouche sahélienne*.

Il faut distinguer deux méthodes.

Première méthode : achat en mai.

Les paysans sédentaires des villages situés à la

(*) C.R.Z. de Toukounous-Filingué.

lisière de la zone pastorale achètent des animaux maigres aux éleveurs nomades qui préparent leur départ en transhumance. Ces animaux bénéficient d'une ration de soudure, fane de niébé, d'arachide, paille de céréales, son de mil, voire mil en année excédentaire jusqu'en début de la saison d'herbe. Les ventes sont opérées soit avant le retour des nomades en novembre, soit l'année suivante, ou même 2 à 3 ans plus tard en ce qui concerne les taurillons. Cette opération de sauvetage préfigure une structure d'accueil jouant à la fois sur l'exploitation des pâturages naturels et sur l'utilisation temporaire des sous-produits agricoles.

Deuxième méthode : achat en octobre.

En zone arachidière, les achats sont effectués lors des récoltes d'octobre à décembre. L'animal est gardé dans le meilleur des cas 12 mois, mais le plus souvent il est vendu après épuisement des réserves fourragères (février-mars).

1. Les commerçants emboucheurs

Tout comme au Nigéria, au Niger les commerçants éleveurs, installés à proximité des grands marchés, pratiquent en fin de saison sèche une embouche de finition analogue à celle du « commercial feeder » américain. Ainsi s'est constituée, ou plutôt est en voie de constitution, une chaîne continue de production de viande bovine comportant les maillons suivants :

- l'éleveur naisseur ;
- le ou les paysans successifs valorisant les fourrages naturels et les sous-produits agricoles de l'exploitation ;
- le commerçant emboucheur assurant la finition. L'importance du dernier maillon assurant le regroupement des animaux, évitant les abattages prématurés, organisant les expéditions d'animaux vers les grands marchés doit être considérée comme essentielle. *Cette structure d'accueil originale s'est développée grâce au sens aigu des affaires du commerçant haoussa sans aucune aide des pouvoirs publics.*

Les achats, répartis sur toute l'année, mais plus fréquents durant la saison sèche, portant sur une gamme d'animaux très étendue, deux orientations prévalent au choix des animaux :

- embouche de sauvetage où sont recherchés les veaux orphelins, les vaches de réforme et, dans le Nord (Agadez), les chameaux de bât abandonnés par les caravaniers ;
- embouche de finition où figurent des taurillons, des bœufs porteurs ou de traction réformés.

De tels éleveurs peuvent constituer des lots allant jusqu'à 12 bêtes, entretenues à l'attache ou en liberté dans un parc. Les aliments, outre ceux provenant de l'exploitation agricole : fane d'arachide, de niébé, balles de céréales, gousses de gao (*acacia-albida*), sont achetés sur les marchés (son de mil, de sorgho). Les rations sont préparées en tenant le plus grand compte de l'appétence (barbotages, sel). La durée de la période d'embouche excède rarement trois mois et peut se limiter à de brèves périodes de remise en état inférieures à un mois.

2. Approvisionnement en animaux

Les éleveurs emboucheurs se procurent les animaux maigres sur les marchés et chez les foubé. Dans quelques cas les taurillons proviennent de leur troupeau. Les achats s'effectuent entre septembre et mars sur les grands marchés tels que Abala, Aye-rou et Mangaisé (animaux maliens). Un autre circuit plus important est organisé par les commerçants haoussas et djermas, de novembre à mai. Là, ils se

procurent des taurillons azawack de 80 à 200 kg et des vaches de réforme. Les troupeaux peuvent atteindre jusqu'à 40 têtes en saison froide, mais n'excèdent jamais 20 têtes en saison sèche et chaude. Ces animaux finis sont acheminés vers la frontière nigérienne.

Là où il n'y a pas de marché assez proche ou assez actif, les paysans achètent directement leurs animaux aux éleveurs foubé. Il s'agit alors :

- soit le plus souvent de veaux de l'année payés au comptant ;
- soit de taurillons plus âgés faisant l'objet de *contrats de fourniture*, ou alors les animaux sont prélevés du troupeau extensif.

3. Catégorie d'animaux disponibles pour l'embouche

Paysans et commerçants disposent d'un large éventail d'animaux disponibles. Il est néanmoins important de préciser l'importance et les caractéristiques de chaque catégorie et de définir le type de production pouvant être obtenu à l'issue d'une période d'embouche appropriée.

3.1. Veaux

Les veaux de 1 à 3 mois sont achetés par les bouchers des grandes villes ou par des éleveurs sédentaires qui les conservent pendant quelques mois avant de les abattre.

D'après les dires des foubé ces veaux essentiellement mâles sont issus de génisses précoces, ainsi débarrassées de leur veau ces jeunes mères peuvent poursuivre leur croissance.

Les veaux mâles issus des mauvaises laitières, des vaches amaigries devant être tarées pour être remises en état.

Les veaux mâles issus de vaches en bon état, mais que l'éleveur désire engraisser en vue de les vendre.

Les veaux orphelins.

L'existence d'une telle offre, pour limitée qu'elle soit, évoque irrésistiblement les veaux de colostum, vendus en Europe à certaine époque. En année de sécheresse, un plus grand nombre de veaux afflue sur les marchés. Cette attitude des éleveurs confirme les conseils des auteurs australiens afin de lutter contre la sécheresse : « Pour sauver les vaches il peut être nécessaire de sevrer ou de tuer leurs veaux. N'hésitez pas à le faire s'il le faut. C'est réellement un acte humanitaire à l'égard du veau et de la vache. »

3.2. Taurillons

Ces jeunes animaux, âgés de 1 à 4 ans, sont procurés sur les marchés. Ils représentent 60 p. 100 des 280 000 mâles commercialisés sur un effectif de 4 millions de têtes.

Sur les meilleurs taurillons azawack d'embouche fluviale, nous avons enregistré des gains de poids de 70 à 77 g en station ; sur pâturage sahélien les gains de poids suivants ont été obtenus en 120 jours :

- Taurillons d'un an : 86 kg ;
- Taurillons de deux ans : 129 kg ;
- Taurillons de trois ans et plus : 96 kg.

Ces animaux, de moins de trois ans en général, donnent des carcasses pesant entre 100 et 150 kg.

3.3. Vaches de réforme

Ici le taux d'exploitation est de l'ordre de 5 p. 100 de l'effectif total chez les foubé. Il faut mentionner les génisses stériles : 1 p. 100. Il s'agit de vieilles vaches très maigres. A Toukounous, un gain de poids moyen de 446 g a été enregistré sur un lot de 137

vaches, vaches âgées de 14 à 16 ans. Cette technique n'existe qu'au niveau de quelques villages spécialisés; la proximité d'un grand marché s'avère aussi indispensable que le « tour de main » propre à assurer la mise en charge progressive de l'alimentation intensive.

Les paysans de Boubon achètent en novembre, décembre 31 vaches de réforme, en marquant une préférence très nette pour la race djelli (race en bordure de fleuve, robe blanche). Le poids moyen initial s'élevait à 250 kg.

La répartition par âge était la suivante :

Moins de 10 ans	10
Dix à 15 ans	15
Plus de 15 ans	6

Il a été enregistré chez les djelli des gains de poids quotidien de l'ordre de 1 156 g avec une ration constituée de bourgou et de son de mil, tandis que les azawack avaient accru leur poids de 70 kg en 60 jours, soit 1 166 g par jour. Les vaches de réforme sont mises sur les marchés après un gain de poids variant entre 30 et 80 kg. Le potentiel de récupération des vaches réformées mérite d'être utilisé en fin de saison sèche sur des vaches de 250 à 300 kg susceptibles alors de fournir des carcasses exportables.

3.4. Mâles adultes

Le potentiel disponible dans cette catégorie est de l'ordre de 100 000 têtes. C'est dans cette catégorie que les commerçants emboucheurs se procurent des animaux âgés de plus de 4 ans et pesant plus de 300 kg pour procéder à la finition à l'aide de graine de coton, de tourteau d'arachide. On enregistre des croissances de l'ordre de 0,60 à 1 kg par jour. Les gains de poids atteignent 80 à 100 kg en 130 jours.

Composants	p.100	U.F.	M.P.D. (grammes)	Prix (Francs)
Son de riz	47	0,39	44,16	2,82
Mil	35	0,36	28,00	4,20
Tourteau d'arachide	15	0,16	72,60	3,45
Sels minéraux	3	-	-	(0,45)
Total	100	0,93	144,78	10,92

Un kilogramme du concentré ainsi obtenu a une valeur de 0,93 UF pour 145 g M.P.D. et coûte 11 F avec sels minéraux et 10,5 F sans ces derniers.

4.2.3. Consommation

Ensilage : le sous-groupe expérimental A a consommé 8,050 kg d'ensilage, soit 1,61 UF/217 g M.P.D. par jour.

Et le sous-groupe B 5,215 kg, soit 1,004 UF/141 g M.P.D. Ce qui nous donne un total de matières nutri-

4. Epreuve d'embouche de jeunes taurillons à la station de Toukounous

En vue d'étudier le rendement en viande des jeunes taurillons de race azawack, nous avons tenté une expérience d'embouche intensive à base de produits agricoles. L'expérience est prévue pour une durée de 150 jours.

4.1. Matériel et méthode

4.1.1. Animaux

Quatre groupes de taurillons azawack appartenant à deux classes d'âge ont été prélevés du troupeau de la station. Le groupe expérimental se compose de deux sous-groupes A et B composés de six bêtes chacun, âgés de un an au plus pour le sous-groupe A et de six mois au plus pour le sous-groupe B.

Deux sous-groupes comparatifs A' et B' de six bêtes chacun ont été constitués comme homologues de A et B. Les animaux du sous-groupe A et B sont en stabulation libre, avec pour le sous-groupe B la possibilité de téter deux fois par jour.

Quant aux animaux des sous-groupes A' et B' ils sont sur les pâturages naturels, les animaux du sous-groupe B' étant constamment avec leur mère.

4.2. Aliments

4.2.1. L'ensilage

L'ensilage est produit à partir des herbes de nos pâturages naturels (*Cenchrus-schoenefeldia*, *Brachiara ramosa* et *Sp. panicum*, etc.). La mise en fosse a eu lieu en août et le silo a été ouvert fin décembre. L'herbe était de très bonne qualité et sa valeur nutritive de 0,2 UF pour 27 g M.P.D.

4.2.2. Le concentré

Pour la fabrication du concentré nous nous sommes limités aux produits et sous-produits agricoles du Niger (mil, son de riz, tourteau d'arachide, sels minéraux).

tives absorbées quotidiennement de 3,71 UF/553 g M.P.D. pour le groupe A, et 2,24 UF/346 g M.P.D. pour le sous-groupe B.

Concentré : le sous-groupe expérimental A a consommé, au cours de l'expérience, 2,318 kg de concentré par jour, soit 2,1 UF/336 g M.P.D. en moyenne.

Quant au sous-groupe expérimental B 1,417 g, soit 1,2 UF/205 g M.P.D.

Les sous-groupes comparatifs A', B', reçoivent des sels minéraux sous forme de pierre à lécher.

DEVELOPPEMENT DES ANIMAUX

Groupe expérimental A

Noms	Poids (kg)						Gain quotidien (g)	Gain total (kg)
	1.1.71	1.2.71	1.3.71	1.4.71	1.5.71	1.6.71		
Yello	<u>199</u>	226	252	264	308	<u>327</u>	<u>648</u>	<u>129</u>
Binguel	<u>190</u>	198	229	261	298	<u>326</u>	<u>901</u>	<u>136</u>
Rabiri	<u>176</u>	186	208	246	269	<u>296</u>	<u>795</u>	<u>120</u>
Guéncoura	<u>166</u>	175	199	223	241	<u>261</u>	<u>629</u>	<u>95</u>
Dago	<u>142</u>	142	160	161	204	<u>215</u>	<u>483</u>	<u>73</u>
Gadaro	<u>145</u>	155	177	202	220	<u>241</u>	<u>636</u>	<u>96</u>
Moyenne	169,66	180,00	204,16	232,63	256,00	277,66	715,3	108,00

Groupe expérimental B

Noms	Poids (kg)						Gain quotidien (g)	Gain total (kg)
	1.1.71	1.2.71	1.3.71	1.4.71	1.5.71	1.6.71		
N'Goudda	<u>140</u>	154	171	203	231	<u>263</u>	<u>615</u>	<u>123</u>
Gobirara	<u>126</u>	136	160	175	215	<u>240</u>	<u>756</u>	<u>114</u>
Bagora	<u>126</u>	137	160	185	207	<u>195</u>	<u>457</u>	<u>69</u>
Tiya	<u>120</u>	128	140	166	189	<u>198</u>	<u>517</u>	<u>78</u>
D'Sako	<u>116</u>	128	143	170	190	<u>215</u>	<u>662</u>	<u>100</u>
Boutayé	<u>110</u>	104	125	141	163	<u>176</u>	<u>437</u>	<u>66</u>
Moyennes	123,0	131,16	149,83	173,50	199,6	214,66	607	91,66

Groupe comparatif A'

Noms	Poids (kg)						Gain quotidien (g)	Gain total (kg)
	1.1.71	1.2.71	1.3.71	1.4.71	1.5.71	1.6.71		
Mousskoura	<u>199</u>	205	204	210	227	<u>199</u>	-	-
Gorouba	<u>155</u>	157	155	170	170	<u>170</u>	<u>99</u>	<u>15</u>
Bagaré	<u>216</u>	218	220	220	230	<u>215</u>	<u>-7</u>	<u>-1</u>
Danserkiri	<u>160</u>	165	156	165	162	<u>167</u>	<u>46</u>	<u>7</u>
Koussou	<u>127</u>	136	135	135	142	<u>160</u>	<u>219</u>	<u>33</u>
Sakoro	<u>161</u>	169	169	175	175	<u>190</u>	<u>192</u>	<u>29</u>
Moyennes	166,66	175,16	173,15	176,16	181,33	183,50	92	13,64

Groupe comparatif B'

Noms	Poids (kg)						Gain quotidien (g)	Gain total (kg)
	1.1.71	1.2.71	1.3.71	1.4.71	1.5.71	1.6.71		
Sinssayé	<u>137</u>	161	154	162	185	<u>160</u>	<u>152</u>	<u>23</u>
Tamnassari	<u>135</u>	145	165	152	158	<u>166</u>	<u>205</u>	<u>31</u>
Gambiro	<u>119</u>	132	145	142	142	<u>130</u>	<u>73</u>	<u>11</u>
D'Bagobira	<u>119</u>	126	149	154	154	<u>128</u>	<u>60</u>	<u>9</u>
Koïgoléro	<u>113</u>	120	130	120	115	<u>111</u>	<u>13</u>	<u>-2</u>
Windi	<u>119</u>	125	135	139	140	<u>125</u>	<u>40</u>	<u>6</u>
Moyennes	123,33	134,83	146,33	144,83	145,66	136,66	86	13,00

ABATTAGE

A la fin de l'expérience, deux taurillons (un dans chaque groupe expérimental) furent transportés et

abattus à Niamey et la viande vendue aux bouchers de la place (bouchers européens). Nous donnons ci-dessous les résultats de l'abattage :

	Rabiri (1 an)		N'Goudda (6 mois)	
	kg	p.100	kg	p.100
Poids départ Toukounous	264	100	247	100
Poids arrivée Niamey	276	97,69	234	94,74
Perte	8	2,11	13	5,26
Carcasse	151	54,3	126	53,9
Os	29	10,4	28	11,92
Viande à rôtir	64	23	56	23,83
Pot au feu	54	19,4	36	16,23
Déchets	2	0,72	4	1,70
Os + Déchets/carcasse	-	20,53	-	25,39
Tête	15,7	5,63	14,0	5,93
4 pieds	5,5	1,94	5,2	2,22

	Rabiri (1 an)		N'Goudda (6 mois)	
	kg	p.100	kg	p.100
Cuir	20,5	7,37	17,5	7,47
Foie	3,0	1,07	2,5	1,06
Coeur	1,1	0,39	0,8	0,34
Poumons	1,2	0,43	1,1	0,47
Tripes	9,5	3,40	9,5	4,05

RENTABILITE

Dans les calculs de rentabilité, seul le prix du concentré (10 F) a été pris en considération, la viande a été vendue à raison de 75 F net le kilo poids vif toutes taxes déduites (taxe sur le transport, taxe d'abattage). Les tableaux ci-dessous nous illustrent les bénéfices réalisés.

Groupe expérimental A

Noms	Gain de poids	Moyenne groupe comp.	Différence	Valeur	Valeur concentré consommé	Gain
	kg	kg	kg	F	F	F
Rabiri	120	13,2	106,2	7 965	4 388	3 577
Binguéri	136	13,6	122,2	9 165	4 992	4 173
Dogo	73	13,6	59,2	4 440	2 401	2 039
Gadaro	96	13,6	82,2	6 165	2 768	3 397
Yallo	128	13,6	114,2	8 565	4 205	4 360
Guénouro	95	13,6	81,2	6 090	3 303	2 787
Moyennes	108,00	13,6	94,2	7 065	3 676	3 389

Groupe expérimental B

Noms	Gain de poids	Moyenne groupe comp.	Différence	Valeur	Valeur concentré consommé	Gain
	kg	kg	kg	F	F	F
Tiya	78	13,00	65	4 875	1 684	3 191
Boutayé	66	13,00	53	3 975	1 704	2 271
N'Goudda	123	13,00	110	8 250	3 011	5 239
D'Sako	100	13,00	87	6 525	2 413	4 112
Bagora	69	13,00	56	4 200	2 099	2 101
Gobirara	114	13,00	101	7 575	2 580	4 995
Moyennes	91,66	13,00	78,66	5 900	2 248	3 652

Ces bénéfices de 2 787 F à 4 173 F (3 389 F en moyenne) ont été réalisés par animal du sous-groupe A. Le sous-groupe B chiffre 2 101 à 4 995 F, soit en moyenne 3 652 F par animal.

L'épreuve d'embouche ne dure que 150 jours, l'éleveur-emboucheur peut la répéter deux fois et demi l'an. Vu la facilité de l'épreuve, l'emboucheur peut aller jusqu'à vingt (20) têtes par lot opérationnel, ce qui lui permet de réaliser un bénéfice réel de l'ordre de 175 000 F par an. La différence d'âge 6 mois, un an rapporte 250 F en plus par animal. En dehors de

cela la viande ainsi produite est une viande de très bonne qualité exportable.

CENTRE D'EMBOUCHE

Actuellement, un ranch d'embouche intensive est en exploitation au Niger: le Ranch d'Ekrafane (156 000 ha, une capacité de 10 000 têtes à temps plein). Les animaux achetés sur les marchés sont conservés durant deux saisons de pluies avant d'être convoyés à pied vers les abattoirs de Niamey. Cette viande est destinée en partie à l'exportation.

PROJET

Un véritable atelier de finition est en projet dans la cuvette de Tiaguirire, cette cuvette est située sur la rive droite du fleuve Niger, 47 km environ en aval de Niamey. Une superficie de 150 ha irrigables. Les essais de Kirkissoye permettent d'espérer une production végétale de l'ordre de 150 à 180 tonnes de fourrages verts (bourgou) par hectare de prairie irriguée, soit environ 25 à 30 t/ha de matière sèche (1 kg de M.S. pour 6 kg de fourrage vert). L'engraissement

des bovins peut être obtenu à l'herbe seule ou à l'herbe avec complément de sous-produits agricoles (grains de coton, tourteau d'arachide).

PRODUCTION ANIMALE

En fin d'engraissement les animaux devront atteindre un poids moyen vif de 350 kg avec 53 p. 100 de rendement.

Les besoins alimentaires à satisfaire pour un gain de poids moyen journalier de 0,6 kg vif sont évalués.

Durée de l'embouche	85 J.	165 J.	250 J.
Poids vif à l'achat	300 kg	250 kg	200 kg
Consommation journalière moyenne de matière sèche (MS) pour un gain de poids moyen de 600 g par jour par bovin	6,6 kg	6,3 kg	6 kg
Consommation totale par bovin de matière sèche (MS) pendant la période d'embouche avec un gaspillage de 10 p.100	620 kg	1 150 kg	1 650 kg

Selon les hypothèses envisagées, pour les 150 ha de prairie :

— l'effectif des bovins annuellement entretenus varie entre 2 270 et 7 250 têtes ;

— la production brute annuelle de viande bovine en carcasse se situe entre 420 et 1 340 tonnes ;

— la production ajoutée de viande bovine en carcasse par année oscille entre 180 et 235 tonnes.

Séance de clôture

sous la présidence de **M. Saliou SARR**,
Directeur du Cabinet de M. le Ministre du Développement rural

CONCLUSIONS DU COLLOQUE

lecture par le Dr SERRES

1. L'examen de la situation actuelle montre qu'en raison de la sécheresse qui sévit en Afrique, l'approvisionnement en viande de cette région du monde se présente sous des perspectives aggravées. Il est souhaitable que tous les moyens d'y pallier soient étudiés. L'embouche intensive doit en faire partie.

2. Toutes les races bovines africaines devraient être testées. Celles qui ont fait l'objet d'expérimentation se sont révélées toutes aptes à bénéficier de l'embouche intensive. Les différences que l'on peut observer entre elles, quant à la transformation des aliments, demeurent faibles. On doit s'efforcer d'emboucher tous les animaux maigres mais sains, quelle qu'en soit la race, de manière à disposer de la plus grande quantité possible de viande.

3. De nombreux aliments sont utilisables pour l'embouche intensive. On avait fondé beaucoup d'espoir sur l'emploi des sous-produits agro-industriels. Malheureusement les quantités disponibles sont souvent faibles, ou utilisées à d'autres fins. Il est recommandé d'attacher beaucoup d'importance à la production de fourrages soit en culture sèche, soit sous irrigation. Les racines comme le manioc doivent aussi retenir l'attention.

La mélasse, cependant, est déjà produite dans de nombreux pays alors que d'autres pays projettent l'installation de sucreries. Il est démontré qu'elle peut être utilisée comme constituant principal de la ration, sous réserve d'être complétée par de l'urée et par une protéine vraie provenant d'un tourteau ou d'une légumineuse. Tous les efforts devraient être mis en œuvre pour qu'elle soit transformée sur place en viande plutôt qu'en alcool.

4. Des croissances très intéressantes atteignant ou dépassant 800 grammes par jour peuvent être obtenues par l'emploi de rations très diverses et notamment d'ensilage de maïs. Certains fourrages permettent d'enregistrer des gains de 600 grammes par jour en pâturage direct, ce qui simplifie l'embouche et la met à la portée du paysan agriculteur.

5. Des facteurs non alimentaires peuvent influencer favorablement sur les gains de poids et la transformation des aliments. C'est le cas de certains anabolisants. Des législations nationales devraient être élaborées pour réglementer leur emploi dans des limites très prudentes.

6. L'embouche intensive permet d'améliorer considérablement la qualité et la quantité de viande fournies par une carcasse. Cette amélioration est très grande pendant la saison sèche lorsqu'on nourrit les animaux avec des sous-produits agricoles ou agro-industriels. En saison humide, les animaux tirent un excellent parti de l'herbe des pâturages naturels ou artificiels. Il paraît rationnel de préférer à cette période de l'année un pâturage complété. La graine de coton est alors bien adaptée.

7. L'embouche des jeunes bovins, avant leur maturité sexuelle, permet en Afrique comme en pays tempérés une transformation plus efficace de la nourriture. Il peut être très intéressant d'encourager l'emploi des jeunes taurillons, car on dégagerait les pâturages naturels d'animaux dont beaucoup sont en danger de mort et la plupart en sous-nutrition grave. Cependant, l'embouche de ces taurillons sera plus longue que la finition des adultes. Selon les conditions locales, la rentabilité propre de cette embouche peut n'être pas plus favorable que celle des adultes.

8. La rentabilité de l'embouche intensive n'est pas toujours facile à atteindre. Un nombre élevé de conditions favorables doivent se trouver réunies :

- l'emboucheur doit pouvoir disposer de bétail en bon état sanitaire, en quantité suffisante ;
- les aliments du bétail doivent être disponibles, soit sur le marché, soit dans les productions de l'exploitation ;
- ces aliments doivent être d'un prix suffisamment bas pour une utilisation rentable. A ce titre, il faut souligner que les fourrages peuvent parfaitement répondre à la nécessité ;
- l'embouche paysanne se révèle plus économique que l'embouche industrielle : les investissements plus légers, les aliments divers produits dans l'exploitation, la main-d'œuvre disponible y concourent. Elle doit donc être le plus fortement possible encouragée. Cela d'autant qu'elle améliore dans de larges proportions le revenu du paysan ;

- cependant l'embouche paysanne ne peut pas assurer le traitement de tous les animaux amaigris ; la grande embouche doit accroître son importance : on ne doit pas la considérer comme concurrente de l'embouche paysanne, mais comme complémentaire.

9. L'embouche, qu'elle soit paysanne ou « industrielle », doit être intégrée dans le contexte de l'élevage dont elle procède. Il ne faut pas oublier de s'occuper activement de la productivité du troupeau, de la fertilité des vaches, de la protection de la santé des veaux et des adultes.

Finalement, c'est la politique de chaque Etat qui est concernée par toute opération visant à améliorer la production de viande. Comme les différents pays d'Afrique ne se trouvent pas dans les mêmes conditions, les politiques ne seront pas exactement les mêmes pour les uns et les autres.

Mais il ne faut pas considérer que l'embouche intensive puisse être un moyen de favoriser les uns aux dépens des autres. Les formes de l'embouche sont suffisamment nombreuses pour que chacun puisse y trouver sa part. Elle peut même être un élément de solidarité inter-africaine.

Pour progresser, il est nécessaire que les chercheurs explorant de nouvelles voies techniques, les services de l'élevage assurant la protection sanitaire et la mise en place de la politique nationale et les éleveurs du secteur privé, petits et grands qui font la viande, coopèrent étroitement pour la promotion de méthodes techniquement et économiquement les meilleures.

CONCLUSIONS OF THE COLLOQUIUM

1. A survey of the present situation shows that, on account of the drought which is prevailing in Africa, prospects for the availability of meat in this region of the world have worsened. All means of counteracting this should be studied. Intensive feeding has its part to play.

2. All African cattle breeds should be tested. All those on which experiments were conducted proved apt to undergo intensive feeding. Differences which can be registered between them as regards transformation of feedstuffs, remain slight. One should attempt the feeding of all animals which are lean but in good health, whatever the breed, so as to provide as much meat as possible.

3. Many feedstuffs can be used for intensive feeding. Much hope had been grounded on agro-industrial by-products. Unfortunately the amounts available are often low, or used for other purposes. It is advised that much consideration be given to forage production, either rainfed or under irrigation. Roots such as cassava should also be considered attentively.

Molass, in fact, is already produced in many countries, whilst others plan the setting-up of sugar-factories. It has been shown that molasses can be used as the main ingredient of the ration, as long as it is complemented with urea and with the true protein of an oil-cake or legume. All efforts should be set towards its local transformation into meat rather than into alcohol.

4. Very satisfactory growths, reaching 800 g or more per day, can be obtained by using various rations, amongst which maize silage. Certain forages allow 600 g daily gains through direct grazing, which simplifies fattening and puts it within the reach of the small farmer.

5. Non-nutritional factors can have a positive effect on weight gains and feed transformation. This is the case with certain anabolizing products. National legislations should be drawn up to regulate their use within cautious limits.

6. Intensive feeding allows a considerable improvement of quality and quantity of the meat of a carcass. This improvement is very great during the dry season when animals are fed with agricultural or agro-industrial by-products. During the wet season animals thrive well on grass or natural or artificial pastures. It seems rational to prefer at this period of the year a supplemented pasture. Cotton seed is well suited to this purpose.

7. The fattening of young animals before their sexual maturity allows, in Africa as in temperate countries, a more efficient transformation of feedstuffs. It could be of much interest to encourage use of young bullocks, as it would free natural rangelands from animals of which many are in danger of death and most under serious malnutrition. However, the fattening of these bullocks will take longer than the finishing of adults. According to local conditions, the profitability of this operation may not be greater than that with adults.

8. It is not always easy to achieve profits in fattening operations. An important number of favourable conditions must occur simultaneously :

- the breeder must have as his disposal stock in good health and in sufficient quantities ;
- feedstuffs should be available either on the market or on the farm ;
- these feedstuffs must have a purchase price low enough to be used profitably. In this respect, one must emphasize that forage crops will fit with this requirement ;
- fattening by small farmers has shown more economical than industrial fattening : lighter investments, various feedstuffs produced on the farm and available labour contribute toward this. It should therefore be encouraged as strongly as possible, all the more so as it improves the farmer's revenues considerably ;
- however, small farm fattening cannot deal with all the thinned-out animals. Large scale fattening should also be increased ; it should not be considered as a concurrent operation to fattening by small farmers, but as complementary.

9. Fattening, be it on a « small scale » or « industrial », should be integrated into the context from which it originates. One should not forget to control actively the productivity of the herd, the fertility of cows and the health of calves and adults.

Lastly, the policy of each State is concerned by all operations aiming at an improvement of meat production. As the various countries in Africa are not under the same conditions, the policies will not be exactly the same from one to the other.

But intensive feeding should not be taken as means of favoring one country at the expense of the other. This could even be an element of interafrican solidarity.

In order to progress, it is necessary that research workers exploring new technical paths, animal production departments providing health services and defining national policy, and private cattle-rearers, big and small who produce meat, should cooperate closely to promote the best technical and economical methods.

DISCOURS DU Dr PAGOT,
Directeur Général de l'I.E.M.V.T.

Monsieur le Directeur de Cabinet,
Mesdames,
Messieurs,
Chers confrères,

Ainsi, nous arrivons à la fin des travaux du Colloque sur l'embouche bovine intensive en Afrique tropicale. Vous nous faites l'honneur de revenir parmi nous, nous y voyons là l'intérêt que votre Gouvernement porte à nos travaux, nous pouvons donc nous en réjouir.

Il m'est agréable de vous exprimer nos sincères remerciements et de vous prier d'assurer M. le Ministre du Développement rural et M. le Président de la République du Sénégal de notre très haute considération.

Je puis vous affirmer que tous les participants ont fait preuve d'enthousiasme et surtout d'une assiduité remarquable.

Si je ne craignais pas de commettre quelque impertinence, je dirais que notre conclave s'est très bien passé, il a été fructueux... nous pouvons faire apparaître une petite fumée blanche d'espérance.

Nous avons su garder la tête froide et fixer les limites financières ou économiques, voire techniques, des solutions dont vous venez d'avoir connaissance.

Je voudrais surtout insister sur quelques points :

1. Des moyens que certains connaissent ont été publiquement réhabilités, je pense aux cultures fourragères, nos confrères venus de l'autre côté de l'Afrique nous ont donné d'utiles informations ;
2. Nos professeurs venus des horizons agronomes et vétérinaires nous ont fait toucher du doigt les problèmes auxquels se heurtent les élevages hautement spécialisés, leurs conseils nous permettront d'être prêts ;
3. L'embouche qui veut dire, d'après le Petit Larousse : préparation des animaux pour la boucherie, est multiforme et celle qui se fait ou se fera, à l'échelon des paysans, est une voie très prometteuse ;
4. Enfin, toute production devant être vendue, les économistes nous ont rappelé qu'il fallait produire à des prix concurrentiels... je ne leur ferai pas le reproche de n'avoir point tellement introduit les prévisions d'évolution des prix dans les projets qu'ils jugeaient, il y a quelques années, puisqu'ils font appel au droit de l'erreur.

Malgré l'évolution favorable de la conjoncture, l'élevage reste une aventure et les conditions climatiques sont là pour nous le rappeler, croyez que les dégâts dus à la sécheresse étaient présents dans nos mémoires.

Ne cherchant point le spectaculaire mais restant objectifs, nous savons que les solutions qui sont proposées ne sont point des spéculations intellectuelles...

Ce colloque a été pour certains d'entre nous réconfortant car, qui, en 1948 aurait imaginé pouvoir réunir à Dakar un colloque sur l'embouche et pourtant c'est cette année-là que certains, présents dans cette salle, actualisant des conceptions des anciens de la complémentarité du Sahel et des régions côtières, conseillaient la création de centres d'embouche et que fut constituée la première équipe pluridisciplinaire composée d'un géographe, d'un vétérinaire, d'un agronome, l'agronomie fut détournée par la recherche fondamentale, nous nous sommes rattrapés.

Autour du bœuf, du mouton, nous nous sommes retrouvés au-delà des barrières de frontière, de langue, de structures politiques, c'est peut-être parce nous savons que nous travaillons pour quelque chose qui s'évalue plus avec le cœur qu'avec des paramètres économiques, la science des hommes et leur bonheur.

DISCOURS DU Dr ENGUELEGUELE

Monsieur le Directeur de Cabinet,
Monsieur le Directeur Général de l'I.E.M.V.T.,
Mes chers Maîtres,
Mesdames,
Messieurs,

Dans la course au développement économique et social dans laquelle les pays africains au Sud du Sahara sont engagés, l'accroissement de la production agricole au sens large du terme apparaît comme l'un des premiers buts, sinon le premier, à atteindre. La production bovine en est un et non des moindres. Le rôle susceptible d'être joué par nos élevages dans ce processus général de développement économique de nos pays est considérable.

Je ne m'étendrai pas très longtemps sur les leçons à tirer des présentes assises du premier colloque sur l'alimentation intensive des bovins africains, j'aimerais néanmoins faire ressortir et dégager les leçons essentielles qui méritent d'être mises en exergue et elles me paraissent être de deux ordres.

La première leçon a trait aux animaux. Au cours des débats qui ont eu lieu dans cette salle depuis trois jours, l'unanimité a été faite, et les travaux, tous les chercheurs l'ont prouvé, sur l'excellente disposition du zébu africain à l'engraissement, qu'il s'agisse du zébu du Sahel, le Gobra, le zébu maure, le zébu malien ou du zébu soudanais ou du zébu soudano-guinéen, le zébu Goudali de l'Adamaoua, les métis, les Wakwa, les taurins N'Dama et autres.

Voilà la première leçon et elle me paraît très importante parce que nous avons jusque-là vécu dans un sentiment d'infériorité illégitime qui résultait du fait qu'on nous avait toujours présenté les taurins comme des animaux obligatoirement supérieurs aux zébus africains.

Je crois que l'injustice vient d'être réparée et que le zébu africain vient d'être remis à la place qui lui revient normalement sur le plan africain.

La deuxième leçon est liée aux possibilités réelles dont disposent nos pays pour assurer l'extériorisation, dans les conditions économiques les meilleures, des potentialités que cachent effectivement ces zébus africains.

Nos possibilités en la matière, si elles ne sont pas immenses, n'en sont pas moins non négligeables. Tous nos pays pratiquent des cultures industrielles, le coton est cultivé du Tchad à Dakar, en passant par Garoua.

La canne à sucre est cultivée pratiquement à travers tous les pays africains au sud du Sahel et je passe sur d'autres produits qui, usinés sur place, sont susceptibles de dégager des quantités très importantes de sous-produits, dont certains ont été la grande révélation au cours des dernières années en matière d'alimentation de notre bétail.

Mais indépendamment de ces produits agricoles et des sous-produits qu'ils sont susceptibles de libérer pour l'alimentation de notre bétail, nous retenons les immenses possibilités fourragères qu'offrent nos pays. Ces fourrages ne demandent qu'à être exploités d'une façon rationnelle pour mettre à la disposition de notre cheptel, d'une façon permanente en tout temps, un matériel végétal d'une valeur alimentaire non négligeable.

Le colloque sur l'alimentation de notre cheptel nous a permis de nous pénétrer de tous ces problèmes par l'importance et la haute technicité des communications qui nous ont été présentées au cours de cette rencontre et, je l'espère, c'est gonflés d'un nouveau souffle, d'une nouvelle énergie, que nous retournerons dans nos pays respectifs pour la mise en pratique des très importantes idées et recommandations que M. le Directeur Général de l'I.E.M.V.T. a évoquées tout à l'heure et qui se sont dégagées au cours de ces trois journées de travail.

En conséquence, nous ne pouvons pas ne pas remercier très sincèrement le Gouvernement Sénégalais pour avoir bien voulu faciliter et même organiser la tenue de ce très important séminaire sur l'alimentation du zébu africain.

Tenant compte de cette vérité qui s'est dégagée de nos études, notamment en matière de la disponibilité réelle de nos pays en aliments du bétail, nous sommes fermement persuadés que l'amélioration des élevages africains passe avant tout par l'amélioration des conditions d'alimentation de nos troupeaux. Il en résulte que l'accroissement de la capacité de production de nos cheptels fera l'objet d'une politique agricole de nos pays, je voulais dire d'une politique tout court.

Puissiez-vous, Monsieur le Directeur du Cabinet, accepter d'être, à la suite de ce colloque, l'interprète des congressistes que nous sommes auprès de nos Gouvernements respectifs pour que cette politique voit réellement le jour.

Quant à l'I.E.M.V.T. et à son Directeur Général, Monsieur PAGOT, qu'ils soient bien sûr assurés de notre indéfectible attachement à la maison d'une part et de notre haute reconnaissance pour tous les efforts qu'ils ont toujours dispensés pour que vive l'élevage africain.

DISCOURS DE M. SALIOU SARR

Représentant M. le Ministre du Développement Rural.

Messieurs les Représentants des organisations internationales,
Monsieur le Directeur Général de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux,
Messieurs les Professeurs des Ecoles vétérinaires,
Monsieur le Professeur de l'Institut National agronomique,
Messieurs les délégués,
Mesdames,
Messieurs,

M. le Ministre du Développement rural empêché regrette très vivement de ne pas être parmi vous cet après-midi et m'a fait l'honneur de présider la séance de clôture de votre colloque qui a réuni pendant quelques jours à Dakar les plus grands spécialistes de l'embouche bovine au sud du Sahara.

Voici trois jours que des exposés et des communications de très haute valeur scientifique ont été entendus et amplement discutés par des experts éminents de tous les horizons.

On ne pouvait espérer confrontations plus fertiles, échanges de vues plus profitables, c'est pourquoi le Sénégal, qui a l'honneur d'abriter ce premier colloque sur l'embouche intensive des bovins en pays tropicaux, remercie très vivement l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux qui a eu l'heureuse initiative d'organiser ces assises sur cette terre de teranga et de fraternité, j'allais dire sur ce haut lieu de rendez-vous des souffles vivifiants, parce qu'enrichissants, de tous les continents. La tenue de ce colloque en terre africaine est un signe des temps et marque un tournant dans l'élevage africain qui amorce son entrée dans la modernité.

Il suffit de vous reporter aux termes que vous avez écrits à votre ordre du jour pour se rendre compte que vous n'avez négligé aucun aspect de la production intensive de la viande de bœuf, depuis les aliments utilisables pour l'embouche jusqu'à l'économie de l'embouche, en passant par le choix du bétail propre à cette spéculation et les facteurs non alimentaires de l'embouche.

Vous n'avez même pas négligé les problèmes nationaux et régionaux qui pourraient naître de la généralisation de cette technique.

Il n'est pas douteux que les conclusions de vos travaux revêtent une importance considérable pour nous Africains et que l'exploitation des résultats provisoires acquis, nul ne pouvant arrêter le progrès, apportera des changements significatifs dans l'élevage de nos pays.

Toujours est-il que l'aptitude à l'embouche du bovin tropical a été amplement à démontrer par les différents chercheurs travaillant dans nos établissements de recherche.

Le Sénégal quant à lui pense fermement qu'il y a là un domaine neuf à explorer totalement et reste convaincu qu'une politique de l'embouche bien conduite lui permettrait non seulement de panser les plaies laissées par la sécheresse, mais au-delà de cet objectif, de satisfaire ses besoins en produits carnés, voire de devenir exportateur de viande dans les 10 à 15 années à venir.

Certes nous ne cachons pas les énormes difficultés posées par l'approvisionnement en quantité suffisante de sous-produits agro-industriels utilisables comme aliments du bétail. Il y aura là un facteur limitant quasi irréductible si nous n'y prenons garde, sans parler des prix actuels de cession très élevés et qu'il convient de revoir.

Toutefois la pratique des cultures fourragères en assolement dans les pays mal irrigués pourrait apporter un début de solution valable. Du reste il n'est pas interdit de penser que certains fourrages pourront un jour être déshydratés et présentés sous forme de granulés dans des conditions économiques acceptables.

Par ailleurs, certaines fermes d'embouche intensive particulièrement bien situées pourraient produire leur propre fourrage, au demeurant les essais fourragers menés dans la vallée du fleuve Sénégal se sont révélés concluants et autorisent tous les espoirs.

Est-il besoin de préciser que la recherche est loin d'avoir dit son dernier mot et qu'un vaste champ d'investigation lui reste ouvert ?

Mesdames, messieurs, c'est sur cette note optimiste que je voudrais conclure en m'excusant de n'avoir pas remué plus à fond les gerbes fournies de l'abondante moisson réalisée au cours de ces journées de concertation car, vous en conviendrez, faute de compétence et de perspicacité dans la matière, pareille aventure serait visiblement pleine de risques.

Je vous renouvelle donc les remerciements du Gouvernement du Sénégal et déclare clos le premier colloque sur l'embouche intensive des bovins en pays tropicaux.