

SOMMAIRE N° 1 — 1955

ARTICLES ORIGINAUX

E. SACQUET. — La brucellose bovine au Tchad (Note préliminaire).....	5
Ph. HILSONT et J. VERGE. — Recherches sur le diagnostic allergique de la lymphangite épizootique du cheval par l'histoplasmine.....	9
H. FLOCH. — La pathologie vétérinaire en Guyane française. Les affections des porcins, des caprins et des ovins	11
J. BARON. — Étude des procédés utilisés par les Maures pour empêcher les jeunes animaux de téter.....	15

INDUSTRIES ANIMALES

E. BABEL et coll. — Études sur les qualités de viande d'un métis afrikander-limousin-zébu	25
---	----

(Voir suite page III)

MÉDICAMENT ANTITOXIQUE POUR LE FOIE

JECORATOX

*“ PROTECTEUR ET RÉGÉNÉRATEUR
DE LA CELLULE HÉPATIQUE ”*

Solution injectable à 20 %
d'acétyl-dl-méthionine



- Convalescences des hémospodioses et des affections à répercussions hépatiques.
- Anti-anémique.
- Eueptique.

L'ÉQUILIBRE BIOLOGIQUE S. A. à COMMENTRY (Allier)

SOMMAIRE (suite)

REVUE

M.-G. CURASSON. — Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux..... 35

CONGRÈS

Premières Journées panafricaines de Zootechnie..... 59

INFORMATIONS DIVERSES

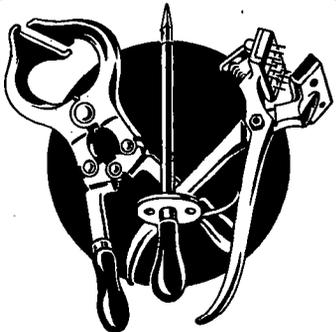
Rapport de la 3^e session annuelle du Conseil de Direction de l'I.B.E.D. — Première réunion du Comité Consultatif interafricain sur les Epizooties..... 67

EXTRAITS - ANALYSES

Maladies diverses à virus..... 69

Un cas de rage prurigineuse chez la chèvre. Rage de la chauve-souris en Floride. Recherches sur le diagnostic immunologique chez les animaux suspects de rage. La glycosurie dans la rage. Recherches sur les méthodes d'inactivation du virus pour la préparation du vaccin antirabique. Une récente épizootie de fièvre de la vallée du Rift dans l'État libre d'Orange.

(Voir suite page IV)



**MATÉRIEL DE MARQUAGE
ET D'ÉLEVAGE**
INSTRUMENTS
POUR TOUS LES SOINS DES ANIMAUX

CHEVILLOT
119, R. Vieille du Temple - PARIS 3^e

**MALADIES
des VOLAILLES et des LAPINS**



Laboratoire spécialisé depuis plus de 20 ans
Produits vétérinaires — Vaccins — Sérums
Vitamines — Vaccin spécial préventif de la
Peste aviaire — Pellets pour chaponnage
Poudre insecticide — Librairie avicole
Notice générale illustrée S. 68 sur demande

LABORATOIRES LISSOT - Pacv-sur-Eure

SOMMAIRE (suite)

Peste bovine	70
Recherches sur la conservation du virus de la peste bovine; résultats d'expériences fondamentales sur le virus lapinisé. Expériences pratiques sur l'effet de l'inoculation simultanée de virus bovipestique lapinisé et de sérum immunisant. Recherches sur l'inoculation simultanée de sérum anti-peste bovine et de virus pestique lapinisé aux bovins japonais à robe noire.	
Maladies microbiennes. — Microbiologie	71
Le charbon bactérien en Floride. Kératite infectieuse des bovins associée à la présence de <i>Moraxella bovis</i> . Observations sur les espèces de <i>Brucella</i> , basées sur l'examen de 800 souches. Rapport préliminaire sur l'efficacité de divers milieux pour l'isolement de microorganismes du groupe des P.P.L.O. à partir d'exsudats d'oiseaux atteints d'affection respiratoire chronique. Emploi de la pénicilline dans les cultures du microorganisme de la péripneumonie bovine servant à la préparation de vaccin. Les borrelomycétacées ou organismes du type péripneumonie (P.P.L.O.) au niveau de l'appareil génital de la bête bovine; culture sur embryon de poulet. Premières observations sur le rôle des staphylocoques entérotoxiques dans la diarrhée des veaux.	
Trypanosomiasés	73
Recherches hématologiques dans la trypanosomiase des bovins. Recherches sur <i>T. vivax</i> ; le cours de l'infection chez les rats blancs, sans injection adjuvante et l'influence d'un régime à base de lait de vache et de vitamines. Observations sur des souches de <i>T. congolense</i> et <i>T. vivax</i> résistantes à l'antricyde. Effet du bromure d'éthidium sur la trypanosomiase à <i>T. congolense</i> à son début chez les zébus, quand on emploie une dose standard, sans tenir compte du poids vif. Le développement de la chimio-résistance chez les trypanosomes. Recherches sur <i>T. vivax</i> ; activité de quelques fractions du sang qui favorisent l'infection chez le rat blanc. Note sur l'amélioration du rendement dans la préparation de l'antigène trypanosomique. Méthode simple pour obtenir de grandes quantités de <i>T. equinum</i> .	
Piroplasmoses. — Plasmodiosés	76
Piroplasmose cérébrale des bovins. Le foie dans la piroplasmose canine. Nouvelles observations sur le paludisme des buffles.	
Rickettsiosés	77
Isolement de <i>Coxiella burneti</i> à partir d' <i>Ixodes holocyclus</i> au Queensland. Présence de <i>C. burneti</i> en Egypte. La fièvre Q chez le cobaye; contribution à l'étude de l'infection générale par un microorganisme intracellulaire. Réactions sérologiques vis-à-vis des rickettsiosés chez des travailleurs de la viande à Douala.	
Parasitologie	78
Parafilariose des éléphants. Incidence et diagnostic de la spirocercose canine au Transvaal. Recherches sur <i>Neoscaris vitulorum</i> ; résistance des œufs à certains agents chimiques et physiques en milieu tropical. Une campagne de lutte contre les helminthes dans la région d'Ermelo. Recherches sur <i>Oxyspirura mansoni</i> agent de l'ophtalmie vermineuse tropicale des galliformes; méthodes de prophylaxie.	
Entomologie	80
Identification de l'origine spécifique du sang ingéré par les insectes hématophages, à l'aide des hémagglutinines. Ecologie de <i>G. palpalis</i> en Nigéria septentrionale. Les hippoboscidés parasites des mammifères et des oiseaux. <i>Hyalomma transiens</i> , vecteur de la « sweating sickness ».	

(Voir suite page V)

SOMMAIRE (suite)

- Chimiothérapie. — Thérapeutique**..... 81
 Traitement de la heart-water par la terramycine. Réaction du charbon bactérien à la terramycinothérapie. Emploi de la furazolidone dans le traitement de la typhose aviaire expérimentale. Chimiothérapie de la dourine expérimentale de la souris. Traitement de la dourine par la *Pentamidine*. Recherches sur le bromure d'éthidium; la toxicité du bromure d'éthidium pour les bovins anglais.
- Insémination artificielle. — Reproduction**..... 83
 Comparaison de l'aptitude de certains dilueurs, à base de jaune d'œuf, à maintenir une pression osmotique optima pendant la conservation du sperme de taureau. Effet du chlorhydrate de cystéine sur la viabilité des spermatozoïdes bovins dans le lait écrémé non chauffé. Electro-éjaculation chez le taureau. Propriétés fertilisantes du sperme congelé de taureau après transport aérien à longue distance. Recherches sur le métabolisme et la motilité des spermatozoïdes de bélier et de taureau du point de vue de leur conservation à basse température. Effet de l'exercice musculaire sur la production de sperme. Importance des substances œstrogènes des plantes des pâturages dans la reproduction et la lactation des herbivores. Prophylaxie de l'avortement contagieux des bovins. Avortement provoqué chez la vache par l'infection à *Leptospira pomona*. Recherches sur l'infertilité chez les bovins et les ovins. Test simple pour le diagnostic précoce de la gestation et des modifications endocriniennes des organes génitaux chez la vache.

(Voir suite page VI)

ETUDES

de toutes installations
 d'abattoirs frigorifiques

Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques

Société à Responsabilité Limitée, Capital : 600.000 Frs.

SÉTIF

17, rue de Clichy, 17 — Paris-9^e — Trinité 66-50

SOMMAIRE (suite)

Climatologie. — Physiologie	86
Effets de la mise à l'ombre et des aspersions d'eau sur les bovins et les buffles en Egypte. Effet d'une température ambiante élevée sur la spermatogénèse chez le taureau de race laitière. Recherches sur l'acclimatation. Température matinale normale des chèvres dans l'Inde. Effet des climats chauds sur le poids des œufs. Effet de la température atmosphérique et de la lumière solaire sur la production et le poids des œufs chez les poules Fayoumi et Baladi. Acclimatation physiologique des volailles à un milieu chaud et humide. Métabolisme hydrique des mammifères du désert. Régulation des réserves cupriques du foie par les sulfates minéraux et le molybdène chez le mouton. Recherches sur l'effet de différents fourrages sur la production et la composition du lait et sur le métabolisme minéral chez les vaches Sahiwal. Influence des restrictions alimentaires hivernales sur la croissance, la reproduction et la production des bovins. Influence des sels de sodium sur le réflexe de fermeture de la gouttière œsophagienne chez les veaux.	
Alimentation. — Carences. — Intoxications	90
L'urée comme supplément azoté dans la nutrition du bétail. Recherches sur le rapport soufre/azote dans les aliments pour vaches laitières. Inconvénients et dangers possibles des rations antibiotiques. Remplacement des protéines végétales par des protéines animales dans la ration de taureaux reproducteurs et ses effets sur la production de sperme. Carence en cobalt dans le Herefordshire et le Worcestershire; observations sur le terrain; recherches de laboratoire. Hypocuprémie chez des bovins d'Offaly. Constipation chronique des vaches laitières due à une forte teneur en zinc de l'eau d'abreuvement. Besoins en vitamine D du mouton. Quelques observations pratiques sur l'effet de suppléments de vitamine D chez le mouton.	
Pâturages. — Plantes fourragères	93
Le défrichage de la savane à <i>Pennisetum</i> en vue d'établir des pâturages artificiels. Pâturages à <i>Digitaria decumbens</i> dans une région tropicale. Le lupin; son utilité comme fourrage malgré les dangers qu'il présente. Plantes fourragères pour sols salés. Quelques méthodes d'intensification de la production de fourrage dans l'Etat de Bihar. Culture expérimentale de <i>Trifolium</i> sauvages. Culture expérimentale de <i>Tetragonolobus palestinus</i> . Effets de coupes mensuelles sur la composition chimique de quelques herbes indigènes de l'Inde. Le <i>Coix lacryma jobi</i> dans le rationnement du porc. Le sorgho menu, herbe du Soudan ou Sudan-grass. Effet du stade de croissance sur la composition chimique de quelques herbes indigènes de l'Inde.	
Rapports	96
Rapport annuel pour 1953 du Département des Services vétérinaires de la Rhodésie du Nord. Rapport annuel (1952) du Département des Services vétérinaires de la Rhodésie du Nord. Rapport annuel du Département vétérinaire de Nigeria 1951-1952. L'amélioration du bétail dans les territoires coloniaux anglais d'Afrique.	
Zootecnie	98
Engraissement de bœufs de boucherie dans les fermes à céréales. Recherches sur les buffles égyptiens; sélection en fonction de la production laitière. Quelques observations sur la vente au marché et le transport des animaux. Les recherches laitières en Asie du Sud de 1946 à 1952.	
Produits d'origine animale	99
Essais de salage de peaux de moutons et de chèvres du Soudan. Recherches sur la « pourriture de la toison » chez le mouton. La laine indienne; estimation de la	

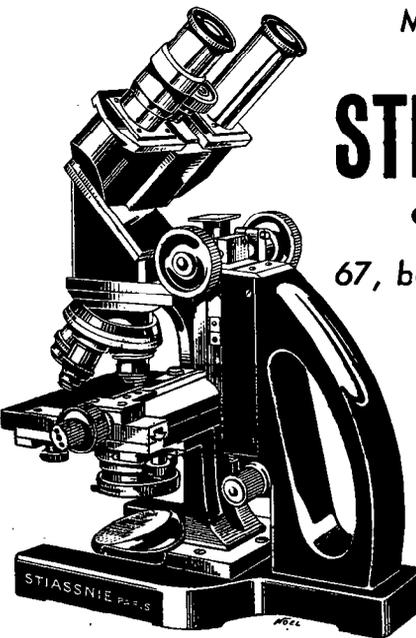
(Voir suite page VII)

SOMMAIRE (suite et fin)

qualité de la laine; qualité des laines produites par les races ovines de l'Inde; qualité des laines du commerce dans les centres importants des marchés lainiers. Recherches sur la méthode indigène de fabrication du *khoa*; effets des caractères anormaux du lait sur la production et sur la conservation du *khoa*. Recherches sur les variations, en quantité et en qualité, du lait provenant des différents quartiers de la mamelle. Détermination de la teneur totale du lait en substances solides par la formule de Richmond. Calcul des teneurs en substances solides non lipidiques des laits de vache et de bufflesse. Rôle du safran et de la muscade dans les préparations indigènes à base de lait. Composition du lait des animaux domestiques de l'Inde; point de congélation, teneur en lactose et en chlorure d'échantillons de lait provenant de différentes fermes. Stabilité des beurres fondus de bufflesse, de vache, de brebis et de chèvre à l'égard de la dégradation par oxydation. Digestibilité de diverses huiles et graisses. Détermination du rendement net en viande des poulets Rhode Island Red, White Leghorn et « desi », à différents stades de croissance.

BIBLIOGRAPHIE

- PENSO (G.). — Les produits de la pêche. Valeur alimentaire, inspection sanitaire, réfrigération et congélation, conserves et sous-produits, outillage industriel... 103
- LEE (D.-H.-K.). — Manual of Field Studies on the Heat Tolerance of Domestic Animals... 104



Maison VERICK STIASSNIE

.....

STIASSNIE Frères

CONSTRUCTEURS

67, boul. Auguste-Blanqui, PARIS-13^e

.....

MICROSCOPES

□

MICROTOMES

Nouveau microscope binoculaire monobjectif.
à oculaires inclinés à 45°

ARTICLES ORIGINAUX

La brucellose bovine au Tchad

(Note préliminaire)

par E. SACQUET

Il n'existe, à l'heure actuelle, que peu de renseignements concernant la brucellose animale en Afrique intertropicale. « Pour autant qu'on puisse « en juger, d'après les maigres informations dont « on dispose, cette maladie est, semble-t-il, peu « fréquente parmi les animaux des régions écono- « miquement peu développées de l'Asie et de « l'Afrique, sauf dans les territoires où des races « européennes de bétail ont été introduites » (Kaplan 1950).

Nous limitant à l'espèce bovine, nous apprenons par les rapports annuels des Services vétérinaires des divers territoires que cette maladie existe au Mozambique, où elle est reconnue dans plusieurs provinces, en Rhodésie du Nord, où une prospection révèle, en 1945, 17 % des sujets atteints, en Rhodésie du Sud, au Kenya, où les maladies responsables de stérilité sont considérées comme très fréquentes et où la brucellose est reconnue dans tous les districts, en Ouganda, où elle sévit chez les zébus et les Ankoles, au Congo belge : tous pays où du bétail de race européenne a été importé. Plus près de nous, en Nigéria, la situation semble plus confuse : alors que, dans la plupart des fermes, la maladie est présente et atteint parfois 30 % des sujets, des résultats contradictoires ont été obtenus dans les troupeaux indigènes; des troupeaux nomades Fulani ont été trouvés indemnes alors que la maladie a été démontrée chez des vaches appartenant à des commerçants de bétail. La maladie est signalée au Soudan anglo-égyptien. En A.O.F. il existe plusieurs descriptions de cas cliniques suspects. En A.E.F. la maladie a été signalée à Brazzaville dans un troupeau bororo venant d'Oubangui.

Il nous est apparu digne d'intérêt, au Tchad, où aucune race européenne n'a été introduite, où les mouvements de bétail sont caractérisés par l'émigration vers les territoires voisins beaucoup plus que par l'immigration, de rechercher l'existence de la brucellose bovine. Il nous était impossible de

prospector tout le Tchad, aussi nous sommes-nous limité aux environs proches et éloignés de Fort-Lamy.

Nous avons procédé de trois façons : recherche des anticorps dans le lait et le sérum, isolement des souches, observations cliniques.

RECHERCHE DES ANTICORPS AGGLUTINANT DANS LE LAIT ET LE SÉRUM

La méthode du *ring-test* dont il a été dit que, « dans les pays économiquement retardataires, elle pourrait être très utile pour déterminer, *grosso modo*, l'étendue de l'infection dans une zone déterminée », nous a permis de déceler la maladie dans la plupart des troupeaux examinés : sur 287 tests pratiqués sur des mélanges de 3 à 10 laits, 54 se sont révélés positifs, soit plus de 18 %; à deux exceptions près, tous les troupeaux où plus de 10 vaches ont été soumises à ce test ont été trouvés infestés (16 sur 18, soit 88%) alors que là où moins de 10 vaches ont été examinées, 5 sur 37 seulement, soit 13 %, ont montré des réactions positives.

Dans un pays où la totalité de l'élevage est entre les mains des indigènes, il est plus difficile de récolter des sérums que d'effectuer des *ring-tests*; cependant, afin de préciser le nombre des sujets atteints, 500 séro-agglutinations ont été effectuées : 60 sérums se montrèrent positifs et 14 douteux, soit plus de 12 %. Les pourcentages extrêmes par troupeaux sont 18,5 et 8,5 % : la maladie apparaît donc distribuée d'une manière relativement uniforme, ce qui ne surprend pas quand on connaît le perpétuel brassage des troupeaux dans ce pays.

ISOLEMENT DES SOUCHES

Les isollements ont été pratiqués à partir de bur-sites, hygromas, arthrites, et des laits positifs au *ring-test*. 12 souches isolées ont été adressées à

M. le professeur Renoux, de l'Institut Pasteur de Tunis, qui a reconnu *Brucella intermedia*, une fois et *Brucella abortus*, onze fois. Ces dernières poussaient toutes en air libre et présentaient généralement une activité uréasique intense.

OBSERVATIONS CLINIQUES

Il convient de remarquer qu'en aucun endroit où ces tests ont été effectués, la brucellose ne constitue aux yeux des éleveurs une entité clinique : la maladie est ignorée. Nous n'avons pu avoir confirmation de l'existence d'avortements. Seules quelques-unes des vaches sur lesquelles ont été effectués des prélèvements à l'abattoir de Fort-Lamy étaient abattues parce que reconnues stériles. Les vaches qui avortent ne représentent-elles qu'un faible pourcentage des sujets reconnus infectés ? On sait que l'opinion des pathologistes sur ce point est divisée. Au contraire, les éleveurs sont-ils si peu attentifs qu'ils ne remarquent pas ou ne prennent pas en considération ce genre d'accident, nous l'ignorons. Il est certain que quelques avortements ça et là, risquent peu d'attirer l'attention, dans un pays où l'existence de maladies telles que la peste bovine, la péripneumonie, les charbons, les trypanosomiasés, les helminthiasés, entretiennent une mortalité considérable.

Les rapports des vétérinaires qui œuvrent en brousse ne mentionnent pas cette maladie, sauf en un point du territoire, dans le sud de la région du Ouaddaï, où une maladie caractérisée par des avortements répétés, l'existence de bursites, synovites et hygromas est signalée.

CONCLUSIONS

La méthode du ring-test a permis de démontrer que la brucellose bovine était largement répandue dans les troupeaux indigènes du Tchad; 500 sérodiagnostics permettent de préciser que l'infection atteint sans doute plus de 12 % des vaches. *Brucella abortus* et *Brucella intermedia* ont été mises en évidence. Sauf en un point de ce territoire, la maladie n'est pas reconnue par les éleveurs (1).

Travail du Laboratoire de l'Elevage à Fort-Lamy.

(1) Nous adressons nos remerciements au Docteur Renoux, Professeur agrégé, de l'Institut Pasteur de Tunis, qui nous a fourni les antigènes pour les réactions d'agglutination et qui a procédé à l'identification des souches que nous avons isolées.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHARD (A.) et SINALY COULIBALY. — **Recherches sur la brucellose bovine en Haute-Volta (Afrique occidentale française).** *Rev. Elev. Méd. Pays Trop.*, 1954, 7, n° 3, 153.
- BOURGUIGNON (G.). — **Le premier cas de fièvre ondulante diagnostiqué bactériologiquement au Congo belge et ses affinités sérologiques avec *Brucella abortus*.** *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 1933, 13, 249.
- BOURRET (G.). — **La fièvre méditerranéenne en A.O.F.** — *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1910, 3, 490.
- CECCALDI (J.) et GUILHAUMOU (F.). — **La brucellose humaine en A.E.F. Isolement d'une souche de *Brucella melitensis* à l'occasion du premier cas constaté au Tchad dans l'Ennedi.** *Revue des sciences médicales pharmaceutiques et vétérinaires de l'Afrique française libre*, 1942, 1, 11.
- CAMARA (A.). — **Le Bakalé est-il de la brucellose ?** *Bull. Ser. Elev. A.O.F.* 1948, 1, 24.
- CLEARKIN (P.-A.). — **A Review of Recent Literature of Undulant Fever of Man and Contagious Abortion in Animals.** — *Kenya Medical Journal*, 1921, 1, 333.
- ELMES (B.-G.-T.). — **Undulant fever in Nigeria.** *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1941, 35, 1.
- FLOCH (G.). — **Diagnostic rétrospectif d'un cas de brucellose contractée en Guyane française.** — *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1939, 32, 824.
- FOREST HUDDLESON. — **Brucellosis in Man and Animals (1943), New-York. The Commonwealth Fund - E.L. Hildreth and Co. Inc.**, page 184.
- KAPLAN (M.-M.). — **Les connaissances actuelles sur la brucellose.** *Bull. O.M.S.*, 1951, 3, 309-322.
- KAPLAN (M.-M.). — **La brucellose : exposé succinct sur l'état actuel de la question.** Groupe OMSFAO d'experts de la brucellose, 1950.
- LEBLANC (J.), LAMBILLON (J.) et DENISOFF (N.). — **Note préliminaire au sujet de quatre cas de brucellose identifiée au Centre médical de la Formulac, au Kivu (Congo belge).** *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 1939, 19, 197.
- MALBRANT (R.), CECCALDI (H.), GUILHAUMOU (J.) et GROSFERRIN (R.). — **Brucellose bovine, trypanosomiase et prémunition.** *Revue des*

Sciences médicales, pharmaceutiques et vétérinaires de l'Afrique française libre, 1943, 2, 199-206.

MERCIER (L.) et BORDES (L.-A.). — **Deux cas de méliococcie contractée en Indochine et en Afrique occidentale française.** *Bull. Soc. Patho. exo.*, 1953, 46, 211.

MERLE (F.). — **Apparition de la fièvre de Malte au Niger.** *Bull. Soc. Patho. exo.*, 1953, 46, 211.

MOUSTARDIER. — **Premier cas de méliococcie observé en A.E.F.** *Revue Sciences médicales; pharmaceutiques et vétérinaires de l'Afrique française libre*, 1942, 1, 3.

PELTIER (M.), ARQUIE (E.), FABRE (P.), DURIEUX (C.) et JONCHÈRES. — **Brucellose humaine en Afrique occidentale française. Isolement d'une souche de *Brucella melitensis*.** *Bull. Soc. Path. exo.*, 1938, 31, 575.

PERCHER (G.) et NOEL (G.). — **Une nouvelle « espèce » de *Brucella* : *Brucella intermedia*.** *Ann. Inst. Pasteur*, 1952, 83, 814-815.

RENOUX (G.). — **Note sur la fièvre ondulante au Ruanda-Urundi.** *Ann. Soc. belge Méd trop.*, 1936, 16, 217.

SICLÉ (A.) ROBIN (Ch.) et PERNARD (Y.). — **A propos de deux cas de méliococcie contractés au Soudan français et provoqués par *Brucella melitensis*.** *Bull. Soc. Patho. exo.*, 1939, 32, 409.

WRIGHT (F.-J.), COOKE (E.-R.-N.) et D'SOUZA (J.) St. A.-M. — **Observations on Brucellosis in Kenya.** *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1953, 47, 117-129.

RAPPORTS DES SERVICES VÉTÉRINAIRES

Congo belge. — Gouvernement général. Agriculture et Colonisation. *Rapport vétérinaire pour* 1938, p. 10; pour 1944, p. 43.

Colony and Protectorate of Kenya. — *Veterinary Department Annual Report*, 1950, p. 15.
Anais dos Serviços de veterinaria e Industria animal, 1947, n° 1 (Mozambique) in *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 1953, 1, p. 202.

Nigeria. — *Annual Report of the Veterinary Department for the Year 1949-1950*, p. 53; 1948-1949, p. 61 et 62.

Government of Northern Rhodesia. — *Veterinary Department. Annual Report for the Year 1945*, p. 4.

Government of Southern Rhodesia. — *Veterinary Department. Annual Report for the Year 1950* in *Bull. of Epizootic diseases of Africa*, 1953, 1, p. 183.

Sudan. — *Report of the Sudan Veterinary Service for the Years 1947, 1948, 1949, 1950.*

Uganda Protectorate. — *Annual Report of the Veterinary Department for the Year ended 31 December 1951* in *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*, 1953, 1, p. 363.

Recherches sur le diagnostic allergique de la lymphangite épizootique du cheval par l'histoplasmine

par MM. Ph. HILSONT et J. VERGE

La parenté qui, selon certains auteurs, existerait entre *Histoplasma capsulatum* et *Cryptococcus farciminosus*, nous a incités à utiliser l'histoplasmine (extrait filtré et stérile de cultures d'*H. capsulatum* en milieu synthétique à base d'asparagine) pour le diagnostic clinique de la lymphangite épizootique des équidés.

Nos recherches ont été réalisées à Bamako (A.O.F.), étant donné le caractère exceptionnel de la cryptococcose équine en France à l'heure actuelle. Les animaux cliniquement infectés subissaient un contrôle microscopique et l'on s'attachait à déceler l'élément spécifique par examen du pus entre lame et lamelle et mise en évidence du cryptocoque, facilement reconnaissable à sa forme, à ses extrémités en citron et surtout à sa membrane d'enveloppe de double contour.

L'histoplasmine concentrée a été, pour l'usage, diluée à 1/10 au moyen de sérum physiologique et injectée par voie intradermique au niveau de la paupière inférieure, réalisant ainsi une technique absolument identique à l'épreuve palpébrale pour la détection de la morve.

La lecture des résultats a eu lieu quarante-huit heures après la sollicitation allergique. La réaction positive aurait dû se traduire, supposons-nous, par un œdème cutané plus ou moins marqué au niveau de l'injection, par une induration persistante et sensible du territoire interrogé ainsi que par des manifestations de conjonctivite muco-purulente plus ou moins étendue.

Nous avons utilisé tout d'abord, en Afrique comme en France, l'histoplasmine chez de nombreux chevaux sains, étalons ou juments, bien connus de nous et exempts de tous signes de lymphangite spécifique. Aucune réaction n'est apparue dans les heures qui suivirent le test palpébral.

Nous avons utilisé ensuite l'histoplasmine chez six chevaux et un mulet présentant des symptômes incontestés de lymphangite cryptococcique au niveau du thorax ou des membres, avec ulcérations riches en parasites.

Dans quelques cas, la réaction fut marquée, après vingt-quatre heures, par un bourrelet léger réduisant à peine la fente palpébrale et montrant une sensibilité minime à la palpation. Les signes tendaient rapidement à disparaître; de plus, l'œil n'a manifesté à aucun moment de tendance ni au larmoiement, ni à la suppuration.

CONCLUSIONS

Dans les conditions de nos essais, l'histoplasmine, extrait stérile de cultures filtrées d'*Histoplasma capsulatum*, ne saurait être utilisée avec succès dans le diagnostic allergique de la lymphangite épizootique des équidés, malgré la parenté qui semble unir *Histoplasma capsulatum* et *Cryptococcus farciminosus*.

La pathologie vétérinaire en Guyane française

(Les affections des porcins, des caprins et des ovins)

par H. FLOCH

Dans notre étude sur la pathologie vétérinaire en Guyane française, nous avons déjà envisagé les maladies des volailles (1) (2), celles des lapins (3), celles des bovidés (4). Nous allons passer en revue, aujourd'hui, les affections des porcs, des chèvres et des moutons. Elles sont de loin bien moins importantes que celles dont nous avons déjà parlé parce que, d'une part, les élevages ovins et caprins sont extrêmement réduits en Guyane et que, d'autre part, les porcins sont rarement malades (du moins sous forme d'épizooties) malgré un parasitisme intense, plus particulièrement, nous le verrons, par *Stephanurus dentatus* et *Metastrongylus elongatus*.

* *

Sur 87 sérums de porcs guyanais examinés en 1941, nous en avons trouvé 8, soit une proportion de 9 %, agglutinant *B. abortus suis* S. 600 à un taux pathologique.

En 1942 et 1943, sur 38 autres sérums de porcs, cinq agglutinaient notre *B. abortus suis* au moins à 1/50.

Sur 159 sérums de porcins guyanais, en 1944, nous avons trouvé, cette fois, 13 positifs (8 %).

En groupant les résultats de 1945 et ceux des années précédentes, nous avons finalement les chiffres suivants : 434 séro-diagnostic à *B. abortus suis* pratiqués sur des sérums de porcs guyanais nous ont donné 30 résultats positifs soit la proportion globale de positivité de 9 %.

Il nous paraît donc indiscutable qu'en Guyane française, à côté de *B. abortus bovis* (4), existe aussi *B. abortus suis*.

D'autre part, il n'est pas sans intérêt de signaler que trois séro-diagnostic pratiqués chez 36 rats gris se sont montrés positifs. Signalons, à ce sujet, que Karkadinonsky aurait pu isoler onze fois sur 36 rats examinés des *Brucella*: il pense que les rats s'infectent au contact des animaux domestiques, notamment des porcs, et pourraient à leur tour transmettre la maladie.

En 1941, par hémoculture, nous avons pu isoler

d'une mélitococcie maligne chez un européen un *B. melitensis* typique (5). Le malade reconnu boire du lait de chèvre cru. Une enquête épidémiologique fut alors effectuée. Il n'a malheureusement pas été possible de déterminer avec certitude où le patient (décédé au vingt-troisième jour de l'évolution de la maladie) s'était infecté. Dix séro-diagnostic ont été pratiqués chez des caprins (8 chèvres et 2 boucs) des environs de Susiny où il habitait; un seul bouc a donné une agglutination positive à 1/50. Mais on sait que le séro-diagnostic, épreuve de choix pour les bovidés par exemple, est loin d'avoir la même valeur chez les caprins (il pêche, en général, par défaut). Deux lactoséroagglutinations et dix ophtalmoréactions ont été aussi négatives.

B. melitensis a-t-il été introduit en Guyane en même temps que les chèvres en question au début de cette année 1941 ? C'est fort possible car on sait que la plupart du temps l'affection est inapparente chez ces animaux. Mais il est aussi fort possible que cette maladie existait déjà dans le petit troupeau caprin guyanais.

En outre, sur 9 sérums de moutons examinés cette même année 1941, 4 agglutinaient *B. abortus suis* S. 600 à 1/50.

* *

Nous avons déjà dit avoir préparé pour le Service vétérinaire, depuis la guerre, toutes les doses qui lui ont été nécessaires de notre vaccin anticharbonneux « spores-gélose-alun » mis au point en 1942 (4).

La vaccination du cheptel guyanais a ainsi toujours pu être effectuée en temps voulu, ce qui n'aurait pu se faire si on avait dû attendre le vaccin d'origine étrangère autrefois seul employé.

Ce dernier vaccin, en granules, ne pouvait servir que pour les bovidés. Notre vaccin-spores, au contraire, peut-être utilisé pour tous les animaux en faisant varier la quantité du produit injecté.

Les injections sont en outre aisées à pratiquer, ce qui est loin d'être négligeable.

* *

En 1948, par deux fois, nous avons obtenu, en culture, des *Salmonella* spp., à partir de foies de porcs.

Le porc est en général, on le sait, considéré comme le plus dangereux des vecteurs de salmonelles de tous les animaux domestiques; il véhicule fréquemment, en effet, ces germes, dans la zone caraïbe comme ailleurs (6).

Nous avons observé, assez souvent, des cas de tétanos chez des porcs, surtout à la suite de castration.

* *

Nos examens systématiques sérologiques, pratiqués sur 15 bouchers de Cayenne en 1953, nous ont montré que deux d'entre eux agglutinaient à un taux révélateur *Coxiella burneti*, l'agent pathogène de la fièvre Q.

L'enquête que nous effectuâmes alors nous montra qu'il paraissait vraisemblable que l'un de ces bouchers s'était infecté à l'abattoir de Cayenne en « soufflant » à bouche nue, pour les décoller du tissu sous-cutané, des peaux de chèvres et de moutons, immédiatement après l'abattage; le second s'occupait plutôt de la triperie et de la vente au détail (surtout viande de bœuf, mais aussi viande de porc, de mouton, de chèvre).

Nous avons écrit à ce sujet : « Seule conclusion indiscutable, nos malades n'ayant pas quitté notre département sud-américain, la Guyane fait désormais partie du domaine géographique de la fièvre Q » (7).

Cette rickettsiose se constate surtout chez les personnes en contact direct avec les animaux : vétérinaires, bergers, bouchers, vachers, laitiers, ouvriers travaillant la laine, le crin, les peaux; on l'a signalée dans des maisons situées sur le passage de troupeaux à l'exclusion des autres habitations de la même agglomération.

Chez les ovins et les caprins, l'affection est souvent inapparente, mais on peut y remarquer de la toux (broncho-pneumonie), de l'abattement, de l'anorexie, des avortements, des conjonctivites : *C. burneti* se trouve dans le lait durant toute la période de lactation chez les animaux infectés.

Chez les bovins la maladie est encore plus inapparente, en général. On décèle *C. burneti* dans le lait et le placenta des vaches infectées. A l'abattage on peut constater quelquefois une hépatisation pulmonaire, un épanchement pleural, une splénomégalie. Souvent il paraît que la glande mammaire, seule, est atteinte. En Oubangui-Chari, les sérums des bovidés ont été trouvés positifs dans 51 % des cas et dans 81 % au Ruanda-Urundi.

Les animaux s'infectent vraisemblablement de la

même manière que l'homme. Diverses tiques, naturellement infectées par *C. burneti* jouent sans doute aussi, dans la transmission animale, un rôle réel, mais ce rôle est encore fort mal connu.

* *

Les inspections systématiques des viscères de porcs à l'abattoir nous ont permis de constater le haut degré d'infection de ces animaux par *Stephanurus dentatus* dont les manifestations se localisent, comme classiquement, au tissu rénal et périrénal. On peut, d'autre part, évaluer à un tiers environ la proportion des foies présentant un ou plusieurs kystes parasitaires à leur surface; ces foies sont congestionnés, hypertrophiés; parfois l'organe est entièrement envahi de parasites et on y observe des pseudo-tumeurs conjonctives richement infiltrées de polynucléaires éosinophiles.

La stéphanurose porcine est donc très répandue en Guyane française. Mais comme en d'autre pays on constate que sa gravité n'est en vérité pas très grande dans l'ensemble de l'élevage. Il pourrait en être autrement pour des races améliorées importées. La gravité de la stéphanurose varie d'ailleurs beaucoup avec les pays; cette affection serait, par exemple, considérée comme bénigne en Annam, mais grave au contraire au Dahomey (8).

En outre, le parasitisme des poumons de porcs à l'abattoir par un strongle (*Metastrongylus elongatus*) est si fréquent que l'on pourrait presque condamner systématiquement tous les poumons à Cayenne. La métastrongylose ou broncho-pneumonie vermineuse des porcs est considérée, en général, comme d'un pronostic grave, beaucoup de porcelets mourant de cette affection (8).

A Crique Anguille, en 1943, nous avons constaté la disparition d'un troupeau de porcins provoquée par cette affection; les animaux étaient aussi infectés par *Stephanurus dentatus*.

A Montjoly, en 1943 encore, des chèvres ont été trouvées parasitées par *Esophagostomum venulosum*.

* *

Au point de vue parasitisme signalons aussi celui par les puces chiques (*Sarcopsylla penetrans*) qui décima un troupeau de porcs pendant la guerre, en mars 1952, à Soula, où les porcelets dépérissaient et mouraient, ne pouvant téter à la suite de l'infestation massive des mamelles des truies par les chiques. C'était là, autrefois, un fléau particulièrement répandu dans les communes rurales. Actuellement il a pratiquement disparu grâce à l'emploi du D.D.T., comme nous l'avons souligné ailleurs (9).

Institut Pasteur de la Guyane française.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) FLOCH (H.). — **Sur la pathologie vétérinaire en Guyane française. Les affections des volailles (I), salmonelloses.** *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française.* Publication n° 293, août 1953.
- (2) FLOCH (H.). — **Sur la pathologie vétérinaire en Guyane française. Les affections des volailles (II), pasteurellose, coccidiose, variole-diptérie, syngamose, spirochétose, parasitismes divers, tumeurs.** *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française.* Publication n° 295, septembre 1953.
- (3) FLOCH (H.). — **Les maladies des rongeurs domestiques en Guyane française.** *Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux*, t. VII, n° 1, 1954, pp. 5-7.
- (4) FLOCH (H.). — **La pathologie vétérinaire en Guyane française. Les affections des bovidés.** *Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux*, t. VII, n° 3, 1954, pp. 157-163.
- (5) FLOCH (H.) et de LAJUDIE (P.). — **Étude d'une souche de *B. melitensis* isolée par hémoculture à Cayenne.** *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française.* Publication n° 39, avril 1942.
- (6) GUILBRIDE (P.-D.-L.). — **Veterinary Public Health. Part IV. Fungus Infections, Sylvatic Plague and Salmonellosis.** *The West Indian Medical Journal*, n° 2, 1953, p. 439.
- (7) FLOCH (H.). — **Fièvre Q. Rapport sur le fonctionnement technique de l'I.P. de la Guyane française en 1952.** *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française.* Publication n° 326, mai 1954.
- (8) NEVEAU-LEMAIRE (M.). — **Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire.** Paris 1936.
- (9) FLOCH (H.). — **La quatrième campagne de dédétisation. Le paludisme en 1951.** *Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane française.* Publication n° 282, mai 1953.

Étude des procédés utilisés par les Maures pour empêcher les jeunes animaux de têter

par J. BARON

La rudesse du milieu mauritanien impose des limites strictes à la production laitière des femelles domestiques. Or, le lait constitue, pour le Maure et sa famille, un aliment d'importance vitale. Il est donc fort compréhensible que les pasteurs maures se soient ingéniés à trouver divers procédés leur permettant de limiter à volonté sa consommation par les jeunes animaux afin d'obtenir pour eux-mêmes la plus grande quantité possible de ce précieux aliment, tout en conciliant cette exigence avec le souci de ménager la santé des femelles laitières et de leurs jeunes.

Bien entendu, ce problème ne se pose pas seulement en Mauritanie et certains des procédés décrits ici ne diffèrent guère de ceux qu'utilisent, un peu partout, tous les éleveurs; par contre, dans d'autres cas, les conditions mêmes de l'élevage en Mauritanie et le génie particulier de la race maure font que les techniques de sevrage mises en œuvre revêtent des aspects singuliers qui, nous semble-t-il, peuvent à des titres divers susciter un certain intérêt.

Pour sevrer temporairement ou définitivement les jeunes animaux, l'éleveur maure — comme tous les éleveurs du monde — n'a le choix qu'entre deux sortes de procédés : ou bien séparer les jeunes de leurs mères ou bien établir, soit sur la mamelle de la femelle, soit sur le mufle du petit, un obstacle à la tétée.

I. — Séparation des jeunes.

Tantôt les jeunes animaux sont placés dans une « zériba » (enclos délimité à l'aide de branchages épineux), tantôt ils sont simplement mis à l'attache. On voit souvent, dans les campements maures, de véritables alignements de veaux d'un à deux mois, tous reliés, comme pour une présentation en concours, à une seule longue corde tendue entre deux piquets à 30 cm du sol. Il en est de même pour les agneaux et les chevreaux. Les veaux déjà forts sont individuellement attachés à des arbres. Lorsque les agneaux sont assez âgés, le Maure qui possède deux troupeaux en profite pour réaliser de façon simple la séparation des mères et de leurs agneaux.

Il lui suffit pour cela de placer dans le premier troupeau les agneaux du deuxième et *vice versa*, car ces agneaux ne tètent pas les brebis qui ne sont pas leurs mères. Il évite ainsi d'avoir à former un troupeau uniquement composé de jeunes et pour lequel il lui faudrait rétribuer un berger.

II. — Création d'un obstacle à la tétée.

1° *Au niveau de la mamelle* : ces méthodes sont employées chez les chamelles et les petits ruminants.

a) Tout le monde connaît le filet protecteur appliqué sur les mamelles des femelles de dromadaires. Cet appareil a déjà fait l'objet de nombreuses descriptions, nous n'y reviendrons donc pas.

b) Chez les petits ruminants, l'éleveur place une ficelle sur le trayon puis il recouvre le tout de crotte. Le soir, il enlève la ficelle, essuie la mamelle avec la main et laisse têter le jeune animal pendant un certain temps.

2° *Au niveau du mufle du jeune* : on peut classer les procédés en deux groupes, suivant qu'il y a ou non fixation d'un instrument défensif.

a) Procédés sans fixation d'instrument. Ce sont des procédés sanglants et quelque peu répugnants.

— La fente des narines est pratiquée chez les ânon. On fend les deux narines et on laisse pendre les deux lambeaux à droite et à gauche. Si l'on ne fend qu'une narine, l'ânon parvient encore à têter.

— La fente de la langue se fait chez les bovins et quelquefois chez les petits ruminants. Cette méthode barbare consiste à pratiquer une incision de 2 cm au milieu de la langue dans le sens de la longueur. Cette intervention a lieu au début de l'hivernage et en saison sèche; pendant les derniers mois de l'hivernage où l'herbe verte, bien développée, pourrait se loger facilement dans la plaie, on évite d'utiliser ce procédé qui, même en temps normal, a parfois des conséquences fatales. Il arrive en effet que l'animal succombe soit à l'inanition, soit à une infection gangréneuse de la langue.

— Le « getrane » est la méthode du lambeau de peau coupé sur le chanfrein. L'animal ainsi traité s'appelle « bougetrane ». Cette méthode s'emploie chez les veaux, les ânon et parfois les chamelons.

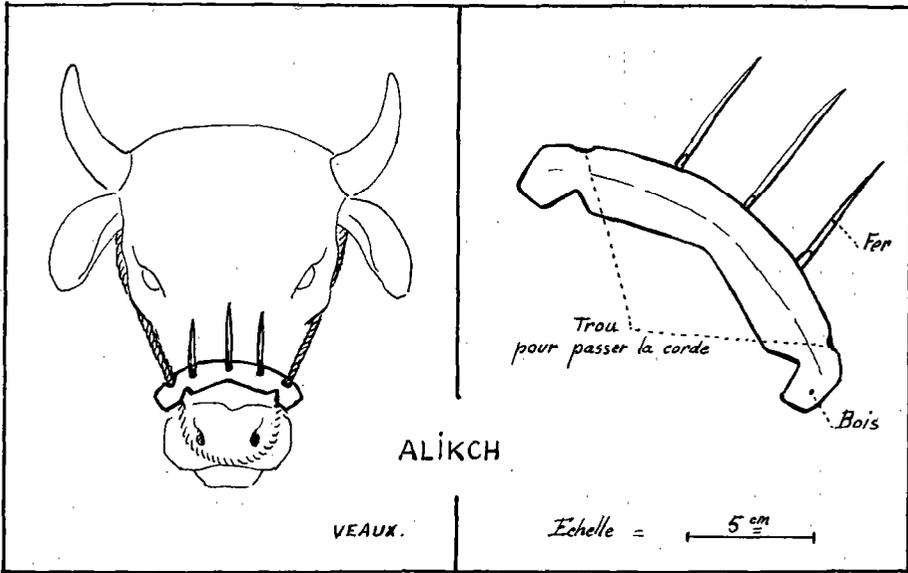


Figure 1.

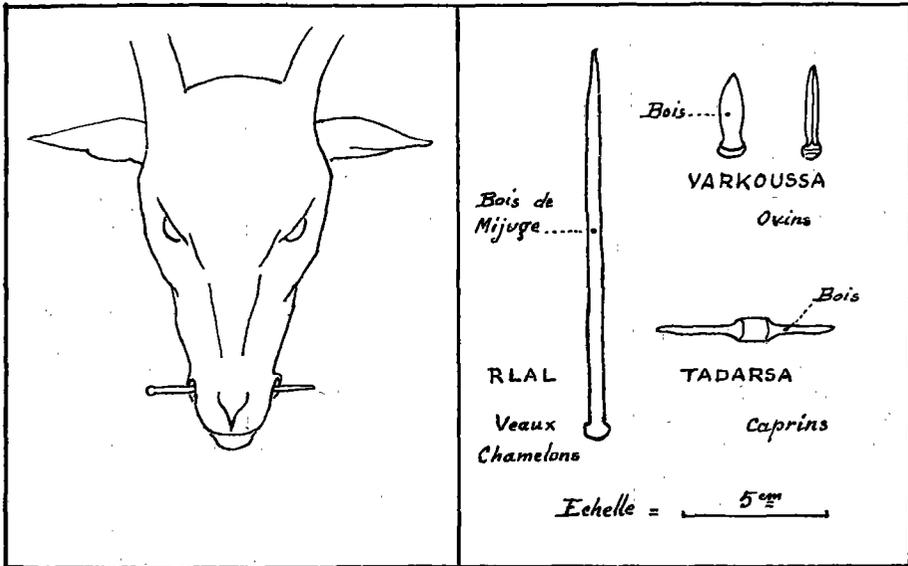


Figure 2.

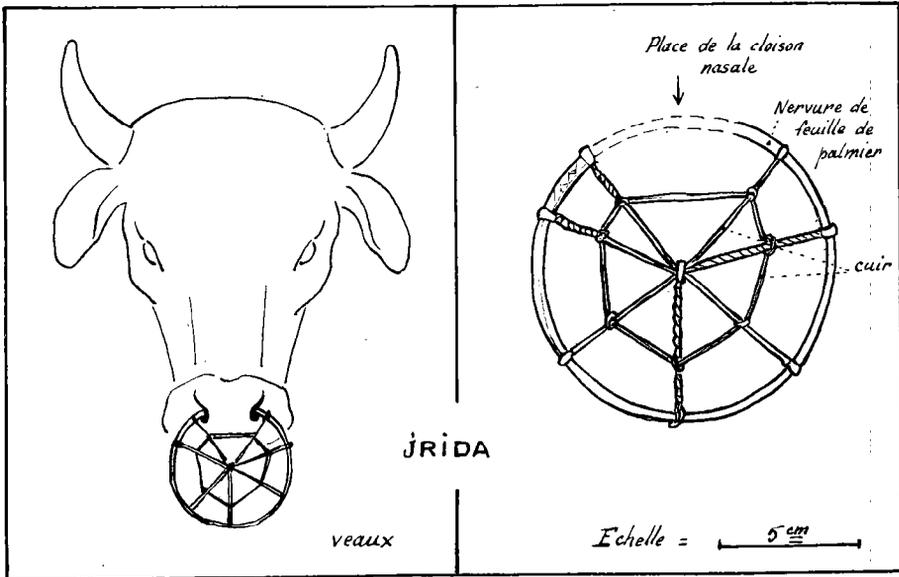


Figure 3.

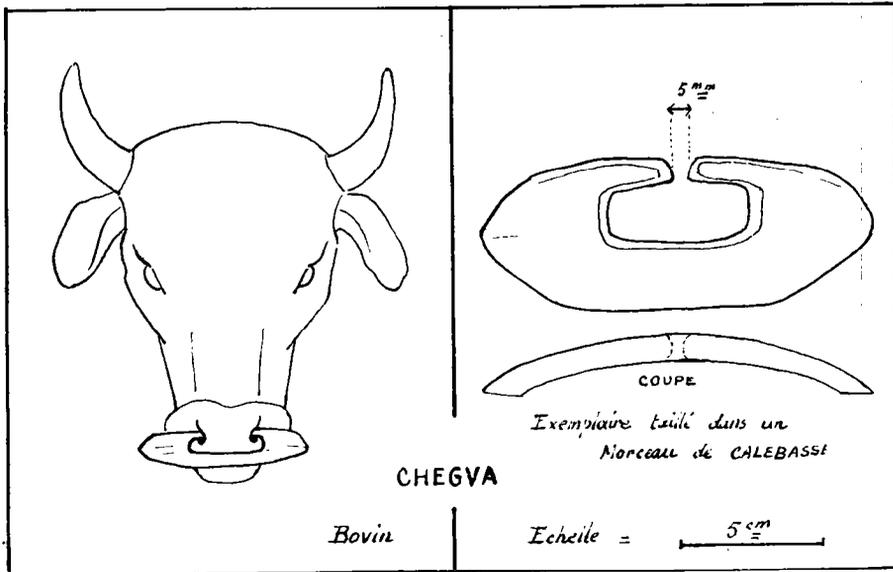


Figure 4.

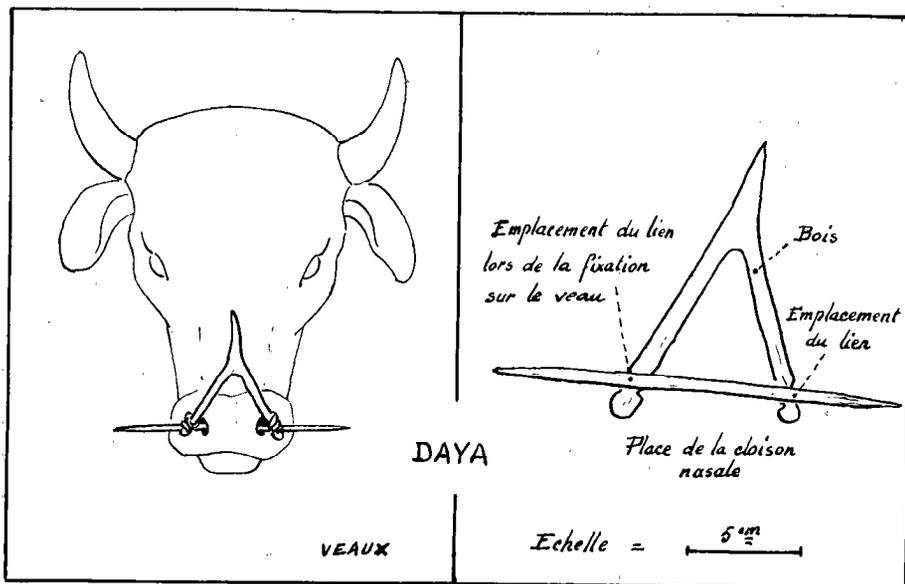


Figure 5.

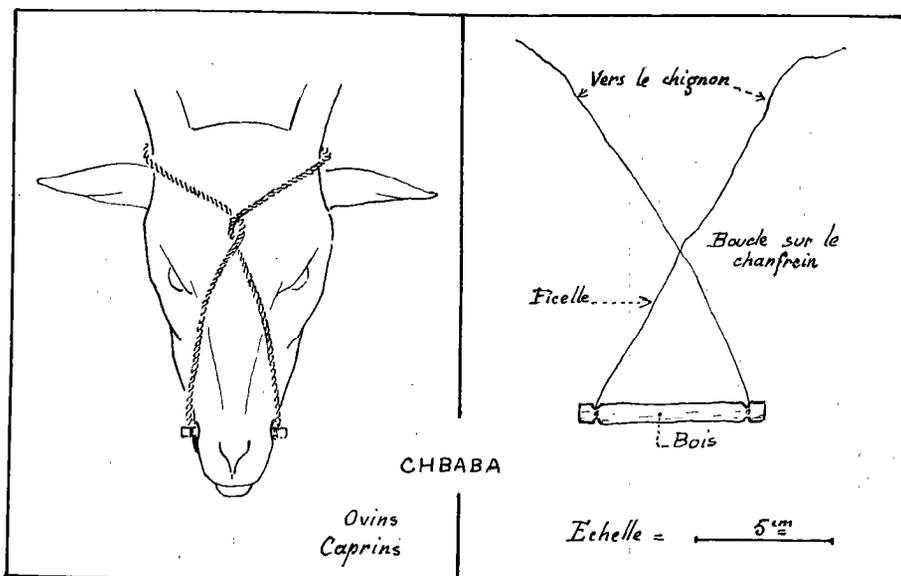


Figure 6.

Elle consiste à inciser la peau du chanfrein de façon à délimiter une languette de peau que l'on récline vers les naseaux, que l'on enrôle et qu'on serre à la base par une ficelle. On laisse celle-ci en place pendant deux jours. Pour que la cicatrisation soit moins rapide, certains éleveurs mettent même du sable ou des morceaux de paille dans la plaie; d'autres fendent le morceau de peau au bout de quinze jours.

Malgré tous ces raffinements cette méthode est assez peu efficace.

b) Procédés avec fixation d'appareil défensif.

Les pasteurs maures ont imaginé divers instruments qui portent les noms suivants : « alikch », « rlal », « jrida », « daya », « chegva », « tadersa », « verkoussa », « chbâba ». Ces instruments sont confectionnés, selon le cas, avec du bois d'« adress » (1) (alikch), du bois de « mijuge » (2) (rlal), du fer (alikch), des nervures de feuilles de palmiers (jrida), de la ficelle et du cuir. Les forgerons maures fabriquent aisément ces appareils très simples et les bergers taillent souvent eux-mêmes les petits instruments en bois destinés aux agneaux et aux chevreaux, comme le « tadersa » ou le « verkoussa ».

Tous ces appareils peuvent se classer en trois groupes d'après leur mode de fixation :

1° Ceux qui sont fixés par piqûre d'une partie molle de la tête (cartilage internasal, aile de la narine, joue, palais) :

a) appareils traversant la cloison médiane du nez : « jrida », « daya »;

b) appareil traversant la narine : « rlal » (consolidé par un lien);

c) appareil traversant les parois buccales près des commissures des lèvres : « tadersa ».

d) appareil planté dans le sillon médian du palais : « verkoussa ».

2° Ceux qui sont maintenus par des liens passant sur la nuque ou fixés aux cornes :

a) appareil placé transversalement dans la bouche et maintenu par des cordelettes nouées sur le chignon ou les cornes : « chbâba »;

b) appareil posé sur le chanfrein et maintenu de la même façon par des liens : « alikch ».

3° Ceux qui, comme le « chegva », sont simplement suspendus au mufler grâce à une encoche dans laquelle s'engage la cloison internasale.

Les croquis représentant ces différents appareils permettront d'en mieux comprendre la structure et la mise en place. Quant à leur fonctionnement, il est aisé à deviner : ces appareils agissent soit sur

la mère en lui infligeant des piqûres à la mamelle, à la cuisse ou au ventre (alikch, rlal, daya), soit sur le jeune en rendant la succion impossible, par barrage de la bouche (jrida, chegva), par appui sur la langue (chbâba, tadersa), par douleur au palais (verkoussa). Certains de ces appareils agissent d'ailleurs de façon mixte (tadersa). Leur emploi suivant les espèces peut être résumé dans le tableau suivant :

	BOVINS	OVINS	CAPRINS	ASINS	CAME-LIDÉS
Jrida	+	-	-	-	-
Daya	+	-	-	-	-
Rlal	+	-	-	-	+
Verkoussa	-	+	-	-	-
Tadersa	-	-	+	-	-
Chbâba	-	+	+	-	-
Alikch	+	-	-	+	-
Chegva	+	-	-	-	-

Il peut toutefois être utile de préciser quelques détails :

Alikch : Chez les veaux, est employé sur des animaux d'un an que les Maures préfèrent ne pas laisser au campement parce qu'ils jettent le trouble parmi les animaux plus jeunes. Le soir, lorsque le troupeau est rentré, on débarrasse le veau de son alikch, on le laisse un peu têter puis on procède à la traite.

Chez l'ânon on laisse l'alikch en place pendant 2 ou 3 jours lorsqu'on veut sevrer définitivement l'animal. Si cela ne suffit pas on lui fend les narines.

Jrida : l'appareil est oscillant, aussi le veau parvient-il à brouter mais lorsqu'il relève la tête pour têter le jrida bascule et se place devant la bouche.

Chegva : fonctionne de la même façon que le précédent. Il se pourrait qu'il soit d'origine peule; en effet les peuls emploient un appareil identique appelé « lalogal » (mot dérivé de « lahal » : calebasse; cet appareil est en effet fabriqué en général à l'aide d'un morceau de calebasse).

Verkoussa : il faut préciser que cet instrument est destiné à être logé dans la fente palatine des agneaux mais non dans celle des chevreaux parce que, disent les pasteurs, ces derniers ont une fente palatine trop large et que « verkoussa leur coupe la respiration ». L'instrument est souvent laissé en

(1) *Commiphora africana*.

(2) *Grewia bicolor*.

place pendant toute la vie de l'animal; il arrive ainsi qu'on le retrouve sur des animaux de 6 ans. Parfois le berger l'enlève au bout d'un certain temps ou bien il tombe tout seul.

Tadersa : les pasteurs prétendent qu'ils n'utilisent pas cet instrument chez les caprins parce que ceux-ci ont une bouche moins extensible que celle des ovins.

Pour bien comprendre les diverses modalités d'utilisation de ces différents appareils, il faut se rappeler que, chez les Maures, les bovins sont placés au pâturage sans gardien tandis que les petits ruminants sont surveillés par des bergers. Il faut aussi tenir compte du fait que, le plus souvent, les vaches ne se laissent traire que si l'on permet aux veaux de téter un peu. Au contraire la traite peut habituellement être effectuée chez les brebis et les chèvres en l'absence de leurs petits. Enfin, l'âge du jeune animal intervient aussi dans le choix du moyen de sevrage.

Ainsi le veau ayant moins d'un an, facile à surveiller, reste au campement pendant le jour; il est attaché pendant la nuit. On ne lui met jamais d'appareil du genre alikch ou autre.

Le veau ayant plus d'un an, très difficile à surveiller, doit accompagner sa mère au pâturage. Deux cas se présentent alors : si la mère n'est pas en gestation, son veau reçoit un appareil de sevrage provisoire (alikch). Celui-ci est retiré chaque soir au moment de la tétée et de la traite. Si la mère est en gestation, on sèvre définitivement le veau en lui imposant un appareil du type jrida, daya ou rral, et l'on ne pratique pas de traite.

Chez les petits ruminants, les procédés varient aussi selon l'âge des jeunes. Les agneaux ayant moins de 15 jours sont mis à l'attache ou en zériba dans la journée; ils passent la nuit avec leurs mères qu'on ne traite pas. Ceux qui ont 15 à 45 jours sont isolés de même pendant le jour; ils peuvent téter le soir après la traite et restent toute la nuit avec leurs mères. De 2 mois à 2 mois et demi environ, ils sont également séparés des brebis dans la journée, peuvent téter une seule fois dans la soirée, après la traite, puis sont attachés pour la nuit. Au cours du 3^e mois les agneaux commencent à suivre le troupeau au pâturage : deux procédés de sevrage sont alors utilisés : ou bien la ligature des trayons des mères ou bien l'échange des agneaux de deux troupeaux différents. Le sevrage définitif est obtenu pour les animaux âgés de 3 à 4 mois, par application de l'un des instruments décrits ci-dessus (verkoussa ou tadersa).

Chez les ânes, le sevrage se fait en général naturellement, la sécrétion lactée se tarissant chez la mère au bout de 6 à 7 mois. Mais il arrive qu'on

veille sevrer un ânon de 4 ou 5 mois; on utilise alors l'alikch qu'on laisse d'abord en place pendant une journée seulement pour voir si l'ânon peut réellement se passer de lait; si oui on replace l'appareil et, petit à petit, la mère chasse le jeune. On peut aussi pratiquer la fente des narines de l'ânon.

Les procédés utilisés pour sevrer les poulains sont bien différents. En effet, bien que l'élevage des chevaux soit assez peu répandu en Mauritanie (sauf dans certaines tribus du sud du Brakna), les Maures, qui considèrent le cheval comme un animal noble, n'utilisent pas les procédés brutaux précédemment décrits lorsqu'ils doivent sevrer les poulains.

Pendant les 4 jours qui suivent la naissance d'un poulain, c'est sa mère qui est attachée et non lui; matin et soir on apporte à la jument une boisson chaude faite avec de la farine de mil. Le jeune tête comme il lui plaît. Du 4^e jour jusqu'au sevrage, le poulain est mis à l'attache en permanence; la mère, remise en liberté, va paître à sa guise et revient quand elle le veut pour donner à boire au jeune. Le sevrage a lieu entre 3 et 4 mois. On remet la jument à l'attache, on la traite une fois par jour pendant 2 à 3 jours en faisant à chaque fois des applications d'eau froide sur la mamelle; la sécrétion lactée se tarit rapidement.

Lorsque les Maures veulent que le poulain continue à bénéficier du régime lacté, ils lui attribuent comme nourrices une ou deux vaches ou une chamelle. Certains éleveurs riches mettent même à la disposition du poulain le lait produit par plusieurs brebis. Le berger traite celles-ci au pâturage et donne le lait au poulain de sorte que l'on peut voir des chevaux adultes qui continuent, par habitude, à aller au pâturage avec les moutons.

L'éleveur maure qui veut obtenir le plus grand nombre possible de poulains procède toujours au sevrage précoce de façon à faire saillir à nouveau la jument le plus tôt possible.

Comparaison des procédés maures et des procédés peuls.

Nous passerons rapidement en revue les procédés de sevrage utilisés par les Peuls en n'insistant que sur ceux qui présentent quelque particularité remarquable, et en suivant le même plan que précédemment.

I. — Les procédés par séparation. Chez les Peuls, les veaux de moins de 6 mois sont rarement attachés mais le plus souvent enfermés dans un enclos (« oudoum »). Toutefois, pour séparer les veaux d'une semaine des animaux plus âgés, les pasteurs peuls attachent les premiers à l'aide d'une corde

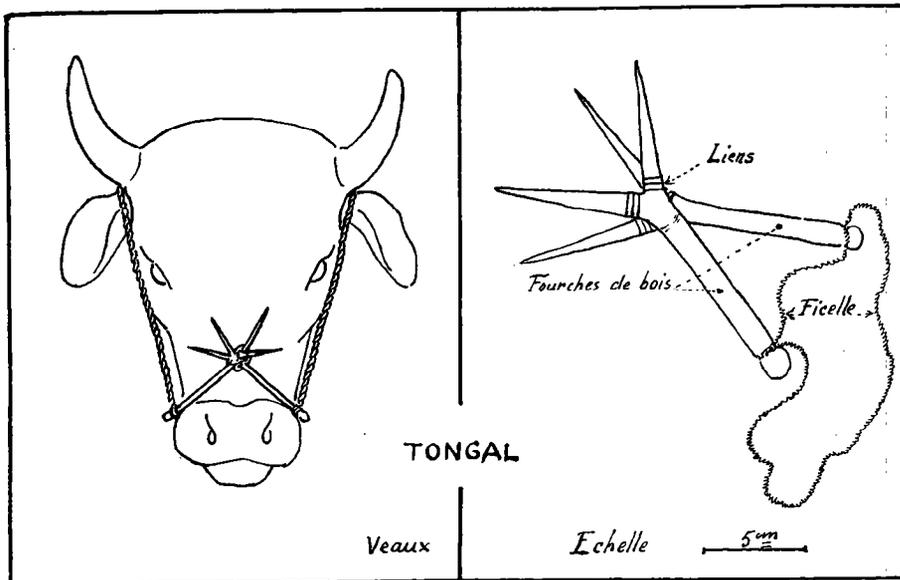


Figure 7.

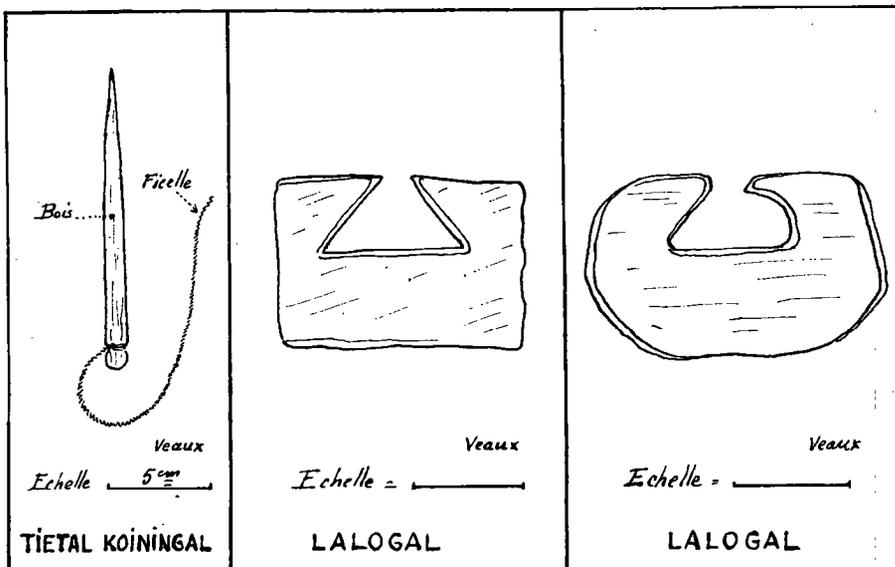


Figure 8.

fixée à la patte. Les petits ruminants sont en général parqués jusqu'à l'âge de 3 mois dans un enclos d'épineux (« oudoum-bourti » : parc des agneaux).

II. — Les procédés mettant en œuvre des appareils fixés aux mamelles ne sont pas utilisés.

III. — Les procédés impliquant une intervention sanglante au niveau du mufle du jeune sans fixation d'appareil, ne sont pas employés non plus.

IV. — Appareils fixés sur le jeune.

Ils portent les noms de : « tongal » (pluriel : tondié); « tiétal palingal », « tiétal koiningal » (pluriel : tiété); « lalagal » (pluriel : laladé); « kel-

équivalent maure en fer qui nécessite l'emploi du feu.

Tiétal koiningal : ou tiétal vertical correspond au rral maure. Comme lui il est le plus souvent fixé à la narine mais parfois aussi à la lèvre supérieure.

Tiétal palingal ou tiétal horizontal : traverse la cloison nasale du veau, comme la partie horizontale du daya maure, mais il en diffère par l'absence de la pièce de bois en Y qui est remplacée par un lien de cuir et une ficelle passant sur le chanfrein et servant uniquement à la fixation. En compen-

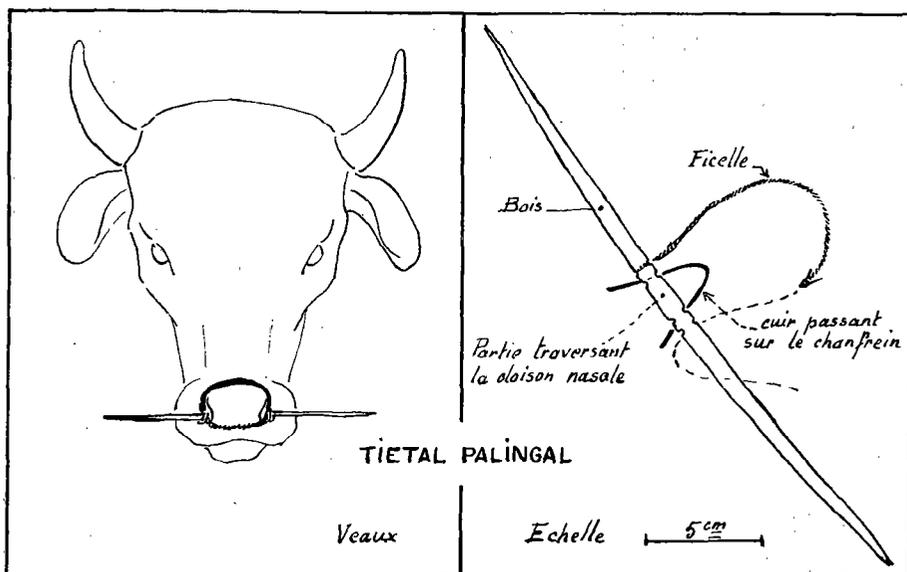


Figure 9.

boungol » (pluriel : kelbouli); « tienguélel ». Les croquis qui les représentent seront plus explicites qu'une longue description. Les Peuls utilisent pour les confectionner du bois, surtout de « keli » (1), des fragments de l'enveloppe d'une pastèque appelée « horde », de la ficelle, et du cuir; le fer n'est pas employé.

Des analogies très grandes existent entre ces appareils peuls et les instruments maures.

Tongal : correspond à l'alikh maure. Le but recherché et le mode de fixation sont identiques. On remarquera que l'instrument peul, constitué uniquement de deux fourches de bois et de quelques liens, est beaucoup plus facile à fabriquer que son

sation, peut-on dire, la longueur du tiétal est presque le double de celle du daya.

Lalagal : nous avons déjà dit qu'il est identique au chégva maure. Le plus souvent le lalagal, fabriqué dans un fragment de péricarpe de pastèque, est de forme rectangulaire avec une encoche triangulaire; mais il existe aussi des laladé de forme arrondie.

Kelboungol : ne diffère guère du chbâba maure et s'emploie de la même façon chez les petits ruminants.

Tienguélel : c'est le jrida maure, qu'utilisent d'ailleurs les bergers maures au service des Peuls. Le mot tienguélel semble un diminutif de tiengal qui désigne chez les Peuls une sorte de panier servant à récolter le mil.

(1) *Grewia bicolor* (Tiliacées).

L'emploi de ces divers appareils, selon l'espèce du jeune animal à sevrer, peut être résumé dans le tableau suivant :

	BOVINS	OVINS-CAPRINS
Tongal	+	—
Tiétal palingal	+	—
Tiétal koiningal	+	—
Lalogal	+	—
Tienguélel	+	—
Kelbougol	—	+

On constatera qu'ils ne sont appliqués ni aux poulains, pour lesquels les procédés utilisés sont les mêmes que chez les Maures, ni aux ânonns dont on laisse le sevrage s'effectuer naturellement.

Les moyens successivement mis en œuvre par les Peuls pour limiter la consommation de lait des jeunes veaux sont : la mise à l'attache pour les animaux de moins d'une semaine, la mise en « oudoum » ensuite, jusqu'à l'âge de 6 mois. Les veaux ayant plus de 6 mois sont munis d'un tongal. Pour les sevrer définitivement, entre 6 mois et 1 an, on utilise le tiétal ou le lalogal. Pendant les 6 mois qui suivent le sevrage, le veau est nommé « hodangé » (pluriel: kodadi).

Pour les petits ruminants, les Peuls procèdent en général comme les Maures, à quelques différences près. Ainsi les agneaux sont attachés pendant la nuit dès qu'ils atteignent l'âge de 1 mois; les bergers les font téter surtout le matin. En vue d'obtenir plus tard de beaux animaux destinés à la reproduction ou, après castration, à la boucherie, les bergers laissent certains agneaux téter à discrétion. En

général le sevrage est réalisé, lorsque les animaux ont 3 mois, par pose d'un kelbougol; les agneaux sont alors nommés « kourouri » (singulier : kourourol) pendant 1 an; le même mot sert pour les chevreaux sevrés.

Au terme de cette étude, effectuée dans la région du Brakna et qui n'a pas la prétention de présenter un tableau complet des procédés de sevrage utilisés dans toute la Mauritanie, il semble toutefois possible d'affirmer que les méthodes maures sont plus variées, plus ingénieuses, mais aussi plus sanglantes que celles des Peuls. En effet, alors que les Peuls semblent avoir porté leurs efforts surtout dans la recherche d'instruments pour le sevrage des bovins (ils ne disposent que d'un seul instrument pour les petits ruminants), les Maures, qui ont étendu l'application de leurs méthodes au chameau et à l'âne, ont aussi trouvé de plus nombreux procédés utilisables chez les ovins et caprins.

Quelques petits problèmes, d'intérêt ethnographique, peuvent également être posés: Y a-t-il une filiation, et laquelle, entre les procédés peuls et maures? L'alikh est-il un dérivé du tongal, le daya une complication du tiétal? Le kelbougol est-il un chbâba modifié ou inversement?

On peut aussi penser qu'il serait intéressant de comparer les méthodes décrites ici avec celles qu'utilisent d'autres éleveurs nomades, non seulement d'A.O.F. mais de diverses autres contrées.

Enfin, du point de vue zootechnique, il serait peut-être fructueux d'envisager les retentissements que la stricte limitation de l'alimentation lactée ne peut manquer d'avoir sur l'organisme des jeunes animaux, les facteurs qui permettent à ces derniers de s'adapter plus ou moins vite et plus ou moins bien à une alimentation d'adultes, les conséquences de cette sélection naturelle et son éventuelle importance pour l'amélioration de l'élevage mauritanien.

Études sur les qualités de viande d'un métis afrikander-limousin-zébu

par E. BABEL

avec la collaboration de G. BUCK, R. LAMBERTON et J.-J. QUESNEL

Un examen de la carcasse d'un bœuf métis afrikander a été fait à Tananarive le 12 mai 1952. Nous en donnons ci-dessous les résultats.

18 personnes ont été invitées à donner leur appréciation sur la valeur de cette viande : tendreté et saveur. De l'ensemble des réponses il ressort :

1° Que la viande de métis afrikander est à grosses fibres et manque de persillé, ce qui la rend plus dure que la viande de zébu ou de métis limousin ;

2° Que la viande manque de saveur.

Ces observations ne nous surprennent pas et sont à rapprocher des remarques faites par des consommateurs malgaches. Le sang afrikander, en trop grande quantité, donne à l'animal des fibres musculaires grossières. La correction de ce défaut doit être recherchée dans le renversement de la formule.

A l'animal de caractéristiques 5/8 zébu, 3/8 limousin, il faut substituer celui à formule 5/8 limousin. Ce qui reposera tout le problème de la rusticité. Il serait peut-être intéressant d'essayer l'introduction d'un autre zébu que l'afrikander : le zébu brahma d'Amérique, réputé rustique et de bonne qualité de boucherie.

Pour permettre d'utiles comparaisons à tous ceux qui s'occupent de l'amélioration et de la sélection des bovidés du point de vue de la production de la viande, nous indiquons ci-dessous les caractéristiques précises et détaillées de l'animal sur pied et après abattage.

CARACTÉRISTIQUES DE L'ANIMAL SUR PIED

1° Signalement.

Bœuf n° 3438 de la ferme de Kianjasoa, type rana F3, né le 16 octobre 1948 et castré à 3 ans. 3 ans 7 mois, rouge, bosse réduite à un mince fuseau, légèrement sous lui du derrière, cornage du limousin, front de l'afrikander.

a) Origine :

Père : Afrikander pur	}	P. limousin	}	P. limousin
Mère : 2163.....		M. 713.....		M. zébu

Grand'mère : 713, métis limousin-zébu 1^{re} génération.

Mère : 2163, métis-limousin-zébu 2^e génération (3/4 limousin, 1/4 zébu).

Degré de métissage théorique :

$$713 = \frac{\text{limousin}}{2} + \frac{\text{zébu}}{2} \text{ soit } \frac{L}{2} + \frac{Z}{2}$$

$$2163 = \frac{L}{2} + \left(\frac{L}{4} + \frac{Z}{4} \right)$$

$$3438 = \frac{\text{Afrikander}}{2} + \frac{L}{4} + \left(\frac{L}{8} + \frac{Z}{8} \right) = \frac{4 \text{ Af} + 2L + L + Z}{8}$$

Si Afrikander = zébu.

$$3438 = \frac{5}{8} \text{ zébu} + \frac{3}{8} \text{ limousin.}$$

En fait, le sang limousin paraît dominer.

2° Pesée.

6 mois.....	150 kg
1 an.	200 —
1 an, 6 mois.	300 —
2 ans.	300 —
2 ans, 6 mois.	450 —
3 ans.	450 —
3 ans, 6 mois.	520 —
3 ans, 7 mois.	525 —

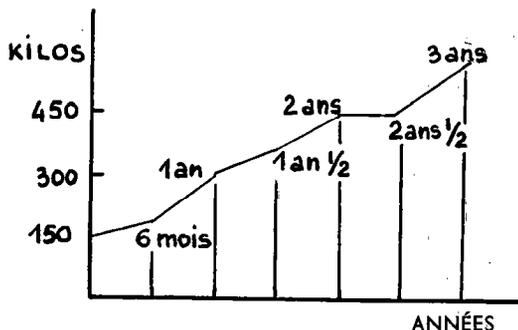


Figure 1.

Poids départ Kianjasoa.....	525 —
Date départ Kianjasoa	11-5-1952
Poids arrivée Tananarive	500 kg
Date arrivée Tananarive.	11-5-1952
Poids avant abattage.....	500 kg
Date et heure de l'abattage.....	12-5-1952, à 10 h.
Début du jeûne.....	11-5-1952
Fin du jeûne.....	12-5-1952

3° Mensurations.

	Mesure en cm
Hauteur au garrot juste en arrière de la bosse.....	133
Hauteur au garrot juste en avant.....	132
Hauteur du dos (articulation vertébrale dorso-lombaire).....	133
Hauteur du sacrum.	138,5
Hauteur de l'angle externe de la hanche.	128
Hauteur de l'articulation scapulo-humérale.....	94
Hauteur de la pointe de l'ischium.....	125
Hauteur de la poitrine (vide sous-sternal).	64
Longueur du tronc (pointe de l'épaule-pointe de la fesse).....	158
Longueur du bassin (angle de la hanche-pointe de la fesse).....	48
Distance des 2 trochanters.....	51
Distance des 2 angles externes de l'ilium.....	53
Périmètre de la poitrine (en arrière de la bosse).....	188
Périmètre du ventre.....	218
Périmètre de la base de la queue.....	23
Périmètre du canon postérieur.	22,5
Périmètre du canon antérieur.....	20,5
Tour spiral, pointe du sternum, croiser le milieu du bras, le milieu du dos, la corde du flanc, passer sous la hanche et finir au milieu du périnée.....	227

Longueur de la tête.....	54
Largeur de la tête entre les 2 yeux.....	26
Périmètre de la corne à la base.....	24
Longueur courbe de la corne côté externe.....	40

4° Maniements.

Grasse : Grasset, côte avant cœur et abords bien remplis.

Viande : Travers très moyen.

5° Conformation.

Standard recherché :

Finesse de la peau non exagérée. Poil court et luisant. Tronc long, large et épais — se référer à la longueur du dos et au vide sous-sternal.

Membres courts : différence entre la hauteur du garrot derrière la bosse et la hauteur de la poitrine.

Extrémités réduites : indice dactylo-thoracique.

$$\frac{\text{tour du canon antérieur}}{\text{tour de poitrine}} = \frac{20,5}{188} = \frac{1}{9,17}$$

Tête fine : Rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur entre 2 yeux}} = \frac{54}{26}$

Bouche grande, lèvres fortes.

Cornes peu volumineuses : $\frac{L \times t_2}{37,68} = \frac{40 \times 24 \times 24}{37,68}$

Encolure courte, peu de fanon.

Garrot large, épaule de bonne conformation, bien attachée.

Ligne du dessus large et soutenue, queue noyée entre les ischions.

Poitrine bien développée, large et profonde.

Ventre modérément développé.

Croupe large, horizontale, prolongée par une fesse convexe, bien développée, les masses musculaires descendant très bas vers le jarret.

Pointage :

	Table	Points
Tête (forme, yeux, lèvres)	9	6
Cornes	4	1 parce que grandes.
Cou, poitrine, garrot, épaule.....	11	8 trop de fanon, épaules un peu détachées.
Dos, côte.....	10	9
Rein.....	10	9 beau.
Cuisse.....	7	5 se coupe un peu haut.
Queue.....	2	2 bien noyée
Membres, aplomb, allure.....	10	8
Maniements.....	6	4 travers un peu étroit.
Aspect général.....	20	15
	100	75

CARACTÉRISTIQUES DE LA CARCASSE

Le 12 mai 1952, à 10 heures, l'animal est abattu et sa carcasse subit une première série d'examens dans les locaux de l'usine de l'Emyrne.

Qu'il nous soit permis de remercier ici M. Gaziello, technicien des viandes à l'usine de Soanierana de la Société Industrielle et Commerciale de l'Emyrne (S.I.C.E.) dont le précieux concours nous a permis de réaliser dans les meilleures conditions toutes les opérations de découpe et de pesée.

Les résultats en sont indiqués ci-après :

A. — Issues.

Peau	kg	41,000	
Cornes		2,250	
Crâne.		7,500	
Os frontal.		0,750	
Fiel.		0,520	
Verge.		0,600	
Urine.		1,000	
4 pieds.		8,000	
Contenu des estomacs		73,000	
Contenu des intestins.		2,000	
Sang		23,500	

kg 160,120 160,120

B. — Abats.

1° *Abats rouges.*

a) *Fressure :*

Poumon avec trachée et sans larynx.....	kg	5,300	
Cœur		5,500	
Foie sans vésicule biliaire.		7,400	
Rate.....		1,400	

kg 19,600 19,600

b) <i>Rognons.</i>	kg	0,800	
Joues.		1,750	
Langue avec larynx.		1,500	
Museau de bœuf.....		1,500	
Gorge.....		1,500	
Cervelle.....		0,515	

kg 7,565 7,565

2° *Abats blancs (avec graisse).*

4 estomacs	kg	19,000	
Intestins		14,000	
Rectum.		1,000	

kg 34,000 34,000

C. — Viande nette (avec rognons adhérents).

2 demi-carcasses pantelantes	kg	273,070	
à déduire : 2 rognons (comptés avec les abats).....		0,800	

Reste : viande nette sans rognons. kg 272,270 272,270

Total général 493,555

Pertes 6,445

kg 500,000

Rendement... $\frac{\text{Poids net}}{\text{Poids vif}} \times 100 = \frac{273,07}{500} \times 100 = 54,6$

La viande nette est mise au frigorifique le 12-5-1952, à 12 h. 30.

Les opérations reprennent le lendemain au même endroit à 6 h. 30.

Durée du séjour de la viande, en demis, au frigorifique : 18 heures.

Poids des demi-carasses à leur entrée au frigorifique	kg	273,070
Poids des demi-carasses à leur sortie du frigorifique.....		<u>269,070</u>
Perte au ressuyage.....	kg	4,000
Soit.....	%	1,46

Découpage de la demi-carasse gauche (côté fausse queue).

A. — Opérations préliminaires.

Poids de la demi-carasse à la sortie du frigorifique	kg	134,690
1 rognon de chair	kg	0,400
Onglet		0,800
Graisse de rognon.....		1,850
Graisse du bassin.....		<u>0,640</u>
	kg	3,690
		<u>3,690</u>

Reste à découper... kg 131,000

B. — Séparation en « pan traité » et « basse ».

Cette séparation a été effectuée selon le schéma ci-dessous où sont également notées les épaisseurs de la graisse de couverture :

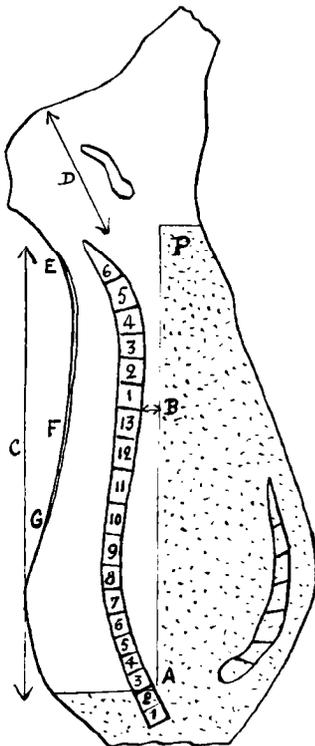


Figure 2.

- A = 8 cm sur la 4^e côte.
- B = 20 cm sur la 13^e côte.
- C = 100 cm de l'articulation lombo-sacrée à l'articulation 2^e-3^e vertèbre dorsale.
- D = 28 cm de l'articulation lombo-sacrée à la pointe de l'ischium.
- E = 3 cm de graisse de couverture au niveau de l'articulation lombo-sacrée,
- F = 2 cm de graisse de couverture au niveau des 12^e-13^e côtes.
- G = 1 cm de graisse de couverture au niveau des 9^e-10^e côtes.
- P = la panoufle qui a été laissée sur la « basse ».

On obtient ainsi :

Pan traité	kg	65,900
Basse	kg	65,100

C. — Découpage du pan traité.

Poids total du pan traité : kg 65,900.

Cuisse (globe + jambe)	34,000
Aloyau à 2 côtes (coupé au bord postérieur de la 11 ^e côte)	20,000
Train de côtes	11,900
	<hr/>
	kg 65,900

1^o *Découpage de la cuisse* (tour de cuisse tangent à la symphyse pubienne = 109 cm).

Poids total de la cuisse : kg 34,000.

Crosse.....kg	1,100	} jambe.....kg	5,000	
Gîte-gîte désossé	2,400			
Os tibia	1,320			
Déchets.....kg	0,180			
Nourrice.....kg	0,720	} Tranche grasse désossée (avec nourrice	kg 6,000	
Rond	1,580			
Mouvant	1,140			
Plat.....kg	2,200			
Déchets	0,360			
Tende de tranche.....kg	9,700	} Tende de tranche désossée. .kg	9,950	
Araignée.....kg	0,250			
Rond de gîte.kg	2,300	} Gîte à la noix désossé	kg 10,800	
Semelle	6,000			
Nerveux de gîte	2,500			
Os du globe	kg	2,250		
			<hr/>	
			Total égal.....kg	34,000

Bilan du découpage de la cuisse:

Viande.kg	28,070
Os.	5,390
Déchets	0,540
	<hr/>
Total.kg	34,000

2^o *Découpage de l'ailoyau.*

[Longueur du filet = 56 cm ; périmètre du filet au milieu = 29 cm ; longueur du faux-filet = 45 cm ; largeur du faux-filet à la base = 24 cm ; hauteur du faux-filet sur sa face interne = 8 cm ; épaisseur du faisceau profond = 1,25 cm (avec grain).]

Bavette-flanchet-panoufle.....	8,200
Poitrine	10,100
Epaule	31,140
	<hr/>
Total égal.....	kg 65,100

1^o *Découpage de la surlonge.*

Poids total de la surlonge : kg 5,100.

Surlonge désossée	kg	2,500
Bout de filet mignon		0,260
Dessus de côtes		1,360
Os.		0,890
Déchets		0,090
		<hr/>
Total égal.....	kg	5,100

2° *Découpage du plat-de-côtes.*

Poids total du plat-de-côtes : kg 10,100.

Viande.....	1,740	} Plat de côtes de la surlonge (3 premières côtes).kg	2,100
Os.....	0,360		
Viande.....	6,600	} Plat de côtes couvert et découvert (4° à 11° côte).....	8,000
Os.....	1,400		
Total égal..... kg			10,100

3° *Découpage de la bavette-flanchet-panoufle.*

Ce découpage a été fait selon le schéma ci-dessous :

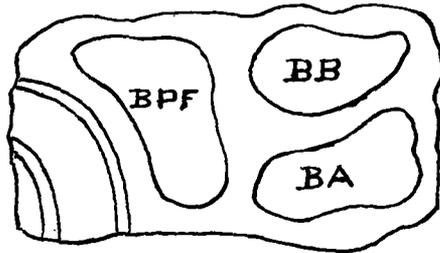


Figure 3.

- BPF..... = bavette à pot-au-feu.
- BB = bavette à beefsteack.
- BA = bavette d'loyau.

Poids total de la bavette : kg 8,200.

Bavette d'loyau.....	kg	1,460
Bavette à beefsteack.....		0,760
Bavette à pot-au-feu (avec 2 côtes).....		3,900
Panoufle.....		1,840
Os.....		0,100
Aponévrose.....		0,140
Total égal..... kg		8,200

4° *Découpage de la poitrine.*

Poids total de la poitrine : kg 10,100.

Viande.....	kg	4,000	} Gros bout de poitrine.....kg	4,100
Os.....		0,100		
Viande et cartilages.....		5,320	} Milieu de poitrine et tendron.....kg	6,000
Os.....		0,680		
Total égal..... kg				10,100

5° *Découpage de l'épaule (longueur du collier = 46 cm).*

Poids total de l'épaule : kg 31,140.

Dessus de paleron.....		1,480
Milieu de paleron (sous-épineux).....		2,240
Pointe de paleron.....		0,500
Macreuse à beefsteack (anconés).....		2,880
2 morceaux à beefsteack.....		1,180
Jumeaux à beefsteack (sus-épineux).....		1,190
Jumeau à pot-au-feu (biceps).....		1,570
Gîte désossé.....		2,170

Poids total de l'ailoyau : kg 20,000.

Filet	kg	3,000
Faux-filet-désossé.....		6,300
Rumsteack désossé		4,300
Culotte désossée		2,300
Aiguillette baronne parée		1,600
Graisse d'aiguillette.....		0,100
Os (dont 2 kg de vertèbres).....		2,400

Total kg. 20,000

Bilan du découpage de l'ailoyau

Viande	kg	17,500
Os.....		2,400
Déchets		0,100

Total égal.....kg 20,000

3° *Découpage du train-de-côtes.*

[Longueur du train-de-côtes entier = 44,5 cm ; longueur des basses côtes (4^e, 5^e, 6^e et 7^e côtes) = 23 cm ; longueur de l'entrecôte première (8^e, 9^e, 10^e et 11^e côtes) = 21 cm.]

Mensurations effectuées sur l'entrecôte première, voir le schéma ci-dessous (11^e côte) :

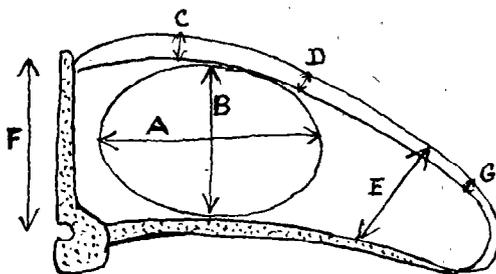


Figure 4.

A..... = 15 cm	E..... = 3 cm
B..... = 7 cm	F..... = 11 cm
C..... = 1 cm	G..... = 0,5 cm
D..... = 1 cm	

Mêmes mensurations effectuées sur la basse côte (7^e côte) :

A' = 13 cm ; B' = 10 cm ; F' = 17 cm.

Epaisseur de la griffe = 4,5 cm.

Légèrement persillé.

Poids total du train-de-côtes. : kg 11,900.

Basses côtes désossées sans le dessus de côtes, avec la pointe du filet mignon qui pèse 0,100.....	kg	4,600	} Basses côtes avec os.....	kg	6,900
Dessus de côtes		0,800			
Os et déchets.....		1,500			
Entrecôte première désossée avec le bout de dessus de côte.....	kg	4,300	} Entrecôte première avec os	kg	5,000
Os.....		0,700			

Total égal.kg 11,900

Bilan du découpage du train-de-côtes :

Viande	kg	9,700	
Os.		2,200	
Déchets		0,000	
Total égal		kg	11,900

D. — Découpage de la basse (bavette, flanchet et panoufle sont laissés en une seule pièce).

Poids total de la basse : kg 65,100.

Hampe	kg	0,460	
Surlonge		5,100	
Plat-de-côtes.....		10,100	
Charolaise (tête du cubitus)		0,500	
Os.		4,400	
Déchets		0,190	
Total de l'épaule.....		kg	18,300 18,300

Poids total du collier : kg 12,840.

Veine grasse.....	kg	5,100	
Veine maigre.		5,400	
Ligament cervical.....		0,100	
Os.		2,200	
Déchets		0,040	
Total du collier		kg	12,840 12,840
Total égal.....		kg	31,140

E. — Résumé.

Poids total de la demi-carasse à la sortie du frigorifique	kg	134,690
Poids total de la demi-carasse sans onglet et sans graisse interne.....	kg	131,000
Poids de la chair musculaire.....	kg	107,340
Poids des os.....		20,620
Poids des déchets.....		3,040
Total	kg	131,000

Pourcentage d'os : $\frac{20,620 \times 100}{134,690} = 15,3$.

NOTA : 1° Poids de la demi-carasse droite à la sortie du frigorifique = kg 134,380.

2° Séparation de la demi-carasse droite en 2 quartiers :

Quartier de derrière à 2 côtes	kg	66,500
Quartier de devant.....		67,880

3° Quand on coupe le quartier de derrière à 3 côtes, on sépare la demi-carasse en deux parties de poids sensiblement égaux.

REVUE

Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux

(Suite)

par M.-G. CURASSON

IV. — CRÉATION DE PATURAGES ET DE CULTURES FOURRAGÈRES

Dans les pays tropicaux et subtropicaux où se sont installés des éleveurs européens, on a fait appel, en dehors de l'utilisation des pâturages naturels, à la culture de plantes fourragères et à la création de pâturages, pour entretenir un cheptel plus important et plus productif et pour régulariser la production fourragère au cours de l'année. L'expérience est déjà ancienne pour certains pays, récente pour d'autres, insuffisante bien souvent.

C'est en étudiant dans les chapitres suivants les diverses espèces fourragères que nous verrons comment elles peuvent être utilisées. Dans ce chapitre, nous résumons d'abord l'aspect général de la question, puis les essais et réalisations notés dans divers pays en tenant compte de l'expérience des cinquante dernières années.

I. — RÈGLES GÉNÉRALES

Les réalisations faites depuis que les premières tentatives ont été entreprises ont confirmé la réputation de quelques plantes, et assuré la richesse de certaines régions. De là à conclure que ces plantes devaient être introduites partout, il n'y eut pas loin ; mais la réussite ne fut pas partout égale ; il faut faire le choix entre la culture de plantes introduites ou celle de plantes de la région ; la première se défend par le polymorphisme de beaucoup d'espèces fourragères de grande diffusion, ainsi que des hybrides et les facultés d'adaptation d'un certain nombre d'espèces. C'est que, comme l'indique Nelson (1930) à propos des régions à sécheresses périodiques, il peut se produire des adaptations au xérophytisme ; il existe des espèces pourvues de rhizomes ou autres structures, qui leur permettent de faire face à une sécheresse prolongée ; d'autres sont à maturité rapide

et émettent des graines en abondance avant l'apparition de la sécheresse ; les graines restent dans le sol et attendent, pour germer, le retour de la saison favorable à leur croissance. Il faut trouver des pâturages permanents qui se régénèrent d'eux-mêmes une fois que le semis a été fait ; tel est le cas du trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*) et du *Danthonia*. D'autres Graminées et Légumineuses ont pu aussi s'adapter à des situations très variées. Mais on peut bien dire que l'engouement pour les plantes qui paraissent avoir fait leurs preuves en maintes régions est certainement exagéré et que, naturellement, les plantes indigènes savent mieux que les plantes introduites s'adapter aux conditions locales de sol et de climat. Si, en une région donnée, il n'y a pas de plantes intéressantes, c'est bien souvent uniquement parce que le milieu s'y oppose ; il faut, dès lors, le modifier par l'amélioration du sol, l'irrigation, etc., et on peut penser que mieux vaut s'adresser, ces améliorations une fois apportées, à des espèces d'une zone voisine où à conditions semblables que de choisir ailleurs. Les erreurs commises viennent de ce que, le facteur le plus important qu'on doive rechercher étant la résistance à la sécheresse, on a voulu avoir recours ailleurs aux plantes qui ont réussi dans les grands pays d'élevage où la sécheresse se produit en général en hiver, sécheresse qui est beaucoup moins dangereuse pour les plantes que la sécheresse d'été d'autres pays. D'ailleurs, la réussite des Graminées cultivées maintenant aux Etats-Unis, en Australie, en Afrique du Sud tient, soit aux bonnes conditions de culture, soit surtout au fait que, originaires des contrées africaines tropicales, elles furent placées dans de meilleures conditions de climat, particulièrement au point de vue sécheresse et chaleur.

Au Soudan français, où nous avons, en une dizaine

d'années et dans deux stations à climat différent (climat soudanien et climat sahélien), fait essayer quantité de plantes fourragères importées de régions très diverses : Afrique du Nord et du Sud, Amérique du Nord, Congo belge, etc., les Craminées introduites n'ont pas pu, dans des conditions analogues, soutenir la comparaison avec les Graminées locales, ou quand elles l'ont fait, il s'agissait d'espèces d'origine africaine qui avaient été améliorées dans d'autres régions par la culture, la sélection, l'hybridation, etc.

Des vagues périodiques d'enthousiasme apparaissent, concernant l'introduction en une région déterminée de nouvelles plantes fourragères ; mais, la plupart du temps, ces plantes disparaissent après quelques saisons, remplacées par des herbes plus rustiques auxquelles il faut ensuite s'attaquer. Dans de tels cas, le labour est un bon moyen : les exemples sont nombreux en Afrique du Sud, de régions où l'herbe, normalement, devenant dure et de moins en moins nutritive, était rendue à nouveau bonne par le labour (Van Rensburg, 1947).

Sur 54 espèces essayées au Kenya en 1936, indigènes ou introduites, et cultivées dans une zone particulièrement sèche, quelques-unes seulement se sont montrées suffisamment résistantes. Ce sont : le chiendent indigène (*Cynodon spp.*), *Melinis minutiflora*, *Setaria aurea*, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana*, *Digitaria eriantha*.

En Rhodésie du Sud, l'expérimentation a montré que seules les espèces africaines essayées réussissent à prospérer dans les conditions locales de climat et de sol.

L'introduction de Légumineuses étrangères a souvent causé des déboires dans les régions tropicales ; en général, il y a, au début des essais, un certain enthousiasme qui cède souvent à l'expérience, laquelle montre que mieux vaut avoir recours aux espèces locales. Les petites espèces : *Trifolium*, *Desmodium*, *Stylosanthes*, poussent souvent de manière assez vigoureuse au cours de la première année, puis cèdent peu à peu la place, dans les régions semi-arides, aux Graminées en touffes.

Les possibilités d'acclimatement, et même de transformation des espèces, sont indiquées par des expériences conduites par la Division of Plant Biology, de l'Institution Carnegie de Washington ; des modifications morphologiques ont, expérimentalement, permis de transformer sur les dunes *Sporobolus airoides* en *Sp. wrightii*, après deux années de pluie abondante ; par transfert à l'ombre, *Agropyrum caninum* en *A. subsecundum* ; l'exposition au soleil a changé *Trisetum muntanum* en *T. spicatum*, etc.

Le choix des espèces à cultiver est évidemment différent selon les régions. Des espèces conviennent

aux climats secs, d'autres aux climats pluvieux, quelques-unes supportent les sables pauvres, etc. Il faut donc choisir, dans chaque cas, les espèces convenant le mieux au climat et au sol.

En ce qui concerne l'Afrique, il semble qu'on n'ait pas besoin d'aller chercher ailleurs, du moins pour les Graminées.

Quelles que soient les plantes qu'on veut utiliser, on le fait de deux manières (Laplae). « On peut en semer ou en planter une certaine proportion dans les pâturages naturels, dont elles amélioreront le rendement et la qualité ; on choisit, pour cet usage, des herbes de taille moyenne, repoussant vigoureusement sous la dent du bétail et résistant aux conditions spéciales de la région. La résistance au froid et même à la gelée est nécessaire en bien des régions de l'Afrique du Sud et sur certaines parties hautes de l'Afrique centrale. La résistance aux sécheresses périodiques et prolongées est imposée dans certains pays. Enfin, la faculté de survivre à l'incendie annuel des herbages est une qualité précieuse et même indispensable en Afrique centrale. »

« On peut aussi planter ces herbes nouvelles en parcelles d'un ou plusieurs hectares, spécialement labourées et même fumées, afin de produire de fortes récoltes de fourrage vert. Celui-ci est converti en foin ou conservé par ensilage, pour être donné au bétail pendant les périodes de disette. »

« Pour cette deuxième destination, fanagé ou ensilage, le cultivateur donne la préférence aux herbes de haute taille et de croissance très vigoureuse, originaires pour la plupart de l'Afrique centrale ou de l'Amérique tropicale. Il les établit, si possible, dans un terrain fertile, limoneux ou argileux, conservant une bonne proportion d'humidité même en saison sèche. »

« Ces terres se trouvent ordinairement dans les vallées et les fonds ; elles offrent souvent, dans ces situations, le grand avantage de pouvoir être facilement irriguées et fumées ; certaines de ces Graminées de haute taille, le maïs et le sorgho, fournissent, pendant l'année, d'énormes quantités de fourrages dépassant 100.000 kilos de fourrage vert par hectare. »

Les Services spéciaux, en Afrique du Sud, ont largement répandu les Graminées et étudié le problème. Il a été reconnu que, de façon générale, il est plus économique et plus pratique de recourir à la multiplication par stolons au lieu du semis ; c'est vrai surtout pour les saisons peu pluvieuses.

Un facteur important dans la création et l'entretien des prairies et pâturages, c'est la difficulté de conserver longtemps les semences par temps chaud et humide. Des expériences faites dans les conditions climatiques des Iles Hawaiï, il ressort que l'humidité intervient fortement quand la température atteint et

dépasse 24° C. Cette influence diffère avec les espèces : ainsi, alors que les graines de soja germent mal si on les conserve par faible humidité, le riz doit être conservé dans une humidité d'environ 45 % ; le maïs, la luzerne sont peu exigeants. L'humidité est, de façon générale, nécessaire quand la température dépasse 24° C, alors qu'elle l'est moins aux températures inférieures.

Les graines de bien des Légumineuses tropicales se prêtent mal à la multiplication, la dureté de leur enveloppe s'opposant à la germination. L'exemple est fourni par les graines de divers *Acacia*, *Bauhinia*, etc, qui ne germent bien qu'après être passées par le tube digestif des ruminants. Pour ces graines, on a recours au traitement par l'eau chaude ou l'acide sulfurique dilué.

Des essais faits à la Trinité avec quatre Légumineuses perennes (*Indigofera endecaphylla*, *I. subulata*, *Pueraria javanica* et *Calapogonium mucunoides*) et une annuelle (*Centrosema pubescens*), ont montré que le meilleur mode de propagation est le semis, la germination étant favorisée par le trempage dans SO⁴ H² pendant dix minutes, suivi de lavage et de séchage à l'air.

Le choix du terrain, compte tenu de sa situation et de la nature du sol, est important. Avant, il y a lieu d'établir une pépinière des herbes qu'on aura à utiliser et de s'assurer d'avance qu'on aura assez de plants. La mise en terre des stolons peut se faire à n'importe quel moment de la saison humide, mais il est préférable que celle-ci soit bien établie, et de choisir aussi une période moins chaude.

Il faut prendre soin de ne pas utiliser le pâturage tant que les nouvelles plantes ne sont pas vigoureuses ; même à ce moment, il faut limiter le pâturage et ne constituer un peuplement animal normal que quand les herbes couvrent vraiment tout le terrain.

Il est évidemment essentiel que le pâturage créé soit clôturé et qu'il y soit établi des paddocks. Il doit être utilisé régulièrement, ni surchargé, ni sous-utilisé. Il faut surtout retirer les animaux dès que le broutage est suffisant et le laisser reposer jusqu'à une nouvelle repousse. Il faut éviter à tout prix le broutage trop poussé au printemps, et aussi de laisser subsister la pousse d'une saison jusqu'à la saison suivante.

Le pâturage créé doit être fumé, non seulement pour augmenter sa valeur nutritive, mais aussi pour favoriser une pousse plus précoce. Ce sont les engrais phosphatés et azotés qu'on utilise.

Étudiant les cultures fourragères à installer dans les diverses régions chaudes, Paterson (1944) en fait une revue dans laquelle il fait d'abord remarquer que les espèces traçantes et les espèces en touffes ont toutes une valeur particulière comme fourrage et que leur emploi dépend du milieu et

du type d'élevage. Il est nécessaire d'étudier les conditions qui conviennent à chacune d'elles. C'est ce qui a été fait, particulièrement aux Etats-Unis. On a, dans ce but, classé les terrains d'après leurs besoins du point de vue de la conservation du sol (Bennett, 1942) et en tenant compte non seulement du type de sol, de ses caractéristiques physico-chimiques, mais aussi de son comportement vis-à-vis de l'érosion, fixé par des facteurs comme sa pente, sa topographie, sa sensibilité à l'eau de ruissellement, à la pluie, la grosseur et la répartition des particules qui le constituent.

On distingue ainsi huit classes de terrains : les classes I à III comprennent des variétés différentes de terres arables ; la classe IV, des terrains qui, pour la plupart, ne sont qu'exceptionnellement labourés ; les classes V à VII, des terrains qui doivent être en permanence gardés sous un couvert végétal, et la classe VIII, les terrains usés sans valeur agricole. Ce sont les classes I à IV qui conviennent le mieux pour la culture des fourrages de valeur. Les trois premières classes comprennent des terrains susceptibles de fournir des cultures vivrières et industrielles ; les plantes fourragères peuvent entrer en assolement ; le mode d'assolement varie avec le système cultural de la ferme, mais, de toute façon, il n'est pas économique de cultiver des herbes fourragères vivaces moins de trois années de suite, et plus de six années. C'est entre ces deux extrêmes qu'il faut se tenir, assez longtemps pour que la production en fourrage permette de récupérer les frais réalisés pour l'établissement de la pâture et pour que le sol se repose.

Les autres cultures, qui font partie de l'assolement, varient évidemment, mais on peut considérer de façon générale que, en terrain fertile, la longueur du cycle de rotation doit être le double de celle de la mise en herbe, et que, au cours de la deuxième partie, le sol doit être abondamment fumé et cultivé de façon intensive (deux cultures de courte durée, dans chaque champ, chaque année).

La classe IV comprend des terrains qui conviennent à la culture des plantes fourragères ; ils ne peuvent supporter des cultures vivrières ou industrielles que pendant une courte période, alors qu'on peut maintenir une prairie artificielle sans replanter pendant dix à douze ans, ce qui permet de couvrir les frais d'établissement, souvent importants en région neuve ; il faut cependant assurer une fumure convenable. Une aussi longue période assure la prévention de l'érosion et l'amélioration de la fertilité du sol ; il faut pour cela préférer les espèces traçantes aux espèces en touffes. Dans un cycle de douze à quatorze ans, on peut prévoir une culture vivrière ou industrielle pendant deux ou trois ans, 75 % du terrain étant affecté aux fourrages.

Dans les terrains en pente, on peut avoir recours à la culture en terrasses ou selon les lignes courbes, et alterner les cultures vivrières avec les herbes permanentes ou d'autres productions qui couvrent bien le terrain; on peut aussi, sur les pentes, installer des herbes à gazon, mais partout où on peut installer des herbes traçantes ou en touffes, il est préférable de le faire, particulièrement sous forme de « haies » plus ou moins profondes, en bordure des planches cultivées. Ces bandes graminées peuvent être maintenues en permanence et ne pas entrer dans l'assolement.

Si, en ce qui concerne la culture de ces Graminées fourragères, il est des dispositions qui varient avec les espèces, le sol, etc., il y a cependant des règles générales que Paterson résume ainsi :

Le choix de l'espèce, de la variété à utiliser, a une grande importance et, malheureusement, au cours des années à venir, on devra pour cela se fier surtout à l'expérience locale et à une connaissance empirique des divers facteurs qui interviennent; cependant, l'importance de la question doit faire éviter qu'on attende d'en avoir une connaissance plus précise; dans chaque région, il faut retenir les moindres informations pour l'avenir; là où on ne connaît pas les possibilités d'utiliser une espèce donnée, il faut, pendant deux ou trois ans, faire des essais avec plusieurs espèces sur de petites surfaces.

De toute façon, quand on crée pour la première fois, en une région, une culture fourragère, il faut avoir recours au moins à deux espèces, autant que possible différentes par leurs caractères botaniques, la saison à laquelle elles viennent à maturité, et leur résistance aux agents prédateurs.

L'aménagement des pâturages est, de façon très marquée, un problème écologique. Certaines espèces, certaines associations réagissent différemment à des traitements différents. On doit d'abord, en conséquence, décider quel est le type de végétation qui convient à telles ou telles conditions, puis trouver les meilleurs traitements pour maintenir ce type à son plus haut degré de productivité (Van Rensburg 1947). D'après Saunders (1944), les recherches ne doivent pas tellement avoir pour but de trouver quel procédé doit donner les plus grands rendements en viande ou en laine, mais de déterminer quel est le système qui formera un bon couvert végétal; les autres conséquences heureuses viendront d'elles-mêmes.

Les conditions de lieu et d'exploitation déterminent le choix entre l'installation de prairies artificielles et l'aménagement des pâturages naturels. Il est évident que, dans certaines conditions de l'élevage, le côté économique conduit à la deuxième solution. Ainsi, Meredith (1943), sans aller jusqu'à

dire qu'il n'y aura pas de pâturage permanent en Afrique du Sud, considère comme démontré par l'expérience que la brousse proprement traitée est supérieure en rendement à bien des herbes ou mélanges qui ont été essayés. On ne doit donc pas retourner par le labour les pâturages naturels. Il y aurait cependant place pour un assolement de deux à quatre ans qui devrait répondre aux conditions suivantes : il serait établi rapidement; il serait plus ou moins uniforme en production au cours de sa courte durée; il devrait améliorer le sol; il faudrait pouvoir éliminer facilement l'herbe par le labour : le kikuyu, par exemple, ne convenant pas, alors que *Chloris gayana* doit être préféré à *Eragrostis tef*. La variété dans le climat et surtout dans la pluviométrie, et aussi les différences de sols, font que les espèces utilisables varient avec les régions.

Il ressort bien, des considérations qui viennent d'être exposées, que la question est encore pleine d'inconnues. L'examen des essais et des réalisations dans divers pays, et celui des modes de culture ou de propagation des diverses espèces le confirmera. Cela montre toute l'importance, déjà signalée au début de l'ouvrage, des recherches à poursuivre. Cette importance est indiquée, en ce qui concerne l'Afrique du Sud, par Pole Evans, dont les conclusions sont applicables en bien d'autres lieux :

« L'effort fait par l'Etat, en ce qui concerne les herbes fourragères et les pâturages, est le signe le plus encourageant de la période actuelle et l'espoir le plus puissant qui puisse être forgé pour combattre la crise nationale menaçante. Les recherches pastorales sont la clef de la préservation de nos ressources en eau, du relèvement de la fertilité du sol, de la revivification de notre agriculture, de la production de meilleurs aliments, de la création d'une population plus saine et d'une nation plus vigoureuse. »

Dans chaque région, les espèces les plus aptes à fournir de bons fourrages étant connues, même empiriquement, il faut établir des pépinières judicieusement réparties dans le territoire; dans chaque région à caractère défini, une station expérimentale doit étudier quelques espèces, locales ou introduites, en ce qui concerne leur comportement dans les diverses conditions où elles pourront être ultérieurement placées.

Il faut faire place aussi à la propagande par la diffusion des essais, la publication des résultats obtenus; c'est le rôle des services techniques locaux, qui doivent aussi étudier la répartition des sols selon leurs capacités.

Du point de vue technique, l'ordre suivant paraît devoir être retenu : d'abord la fixation d'un ou plusieurs endroits favorables aux études et l'établissement de stations suffisamment équipées pour les

recherches fourragères sous leurs divers aspects et, ultérieurement, les études sur l'alimentation animale. Les recherches peuvent d'abord porter sur la détermination des procédés applicables dans la pratique à la culture, à l'utilisation, à l'amélioration des espèces fourragères dont les qualités sont déjà reconnues. Ensuite, on peut passer à la sélection et à la multiplication des meilleures espèces, en utilisant celles qui ont une réputation locale; il faut rechercher aussi la possibilité de découvrir des espèces intéressantes dans les peuplements naturels.

On doit aussi tenter l'introduction d'espèces exotiques qui ont montré leurs qualités dans des conditions climatiques voisines. Il ne faut pas ménager les essais, et les faire porter sur le plus grand nombre d'espèces, non seulement de Graminées, mais aussi de Légumineuses herbacées ou arbustives.

Les études doivent aussi porter sur l'établissement et la diffusion de meilleures méthodes de conservation des fourrages, surtout à la saison où l'herbe abonde, et qui est la saison humide; sur les cultures de graines, de grains, de tubercules etc., qui peuvent entrer dans l'assolement avec les cultures fourragères.

Les résultats obtenus permettent ensuite d'étudier le rationnement des diverses espèces animales par l'établissement de la valeur nutritive et économique des fourrages, des graines et grains, des racines et tubercules qui ont été retenus. Des essais de longue haleine peuvent déterminer la valeur des espèces vivaces pour la lutte contre l'érosion et la conservation du sol; le rôle respectif des fourrages et des autres cultures dans l'assolement; la possibilité d'établir des pâturages permanents par l'association des graminées et des légumineuses.

II. — RÉALISATION DANS DIVERSES RÉGIONS CHAUDES

Parmi les résultats consacrés par l'expérience, les plus anciens sont ceux qui ont été obtenus en Amérique; mais tous ne sont pas applicables aux régions tropicales; l'Australie, les Indes occidentales, l'Afrique du Sud, ont également réalisé d'importantes recherches. Il est à remarquer que bien des Graminées, qui ont fait l'objet de ces réalisations, sont africaines. En ce qui concerne l'Afrique, les conditions climatiques très variables expliquent la diversité des tentatives.

Les résultats, qui ne sont pas indiqués ici, le seront à l'occasion de l'étude de ces espèces fourragères.

Les principales Graminées fourragères qu'on a mises en culture en diverses régions tropicales, peuvent se classer ainsi (Adam) :

1° A grosses tiges : maïs, théosinthe (*Reana luxuria*), canne à sucre.

2° A tiges de grosseur moyenne ou fine :

a) Herbes à foin, plantes annuelles : teff (*Eragrostis abyssinica*); sudan grass (*Andropogon sorghum*); *Panicum colonum*; *Panicum crus-galli*.

b) Herbes intermédiaires : herbe de Guinée (*Panicum maximum* ou *P. altissimum*); *Paspalum virgatum*; herbe à éléphants (*Pennisetum purpureum*, *P. merkeri*, *P. benthami*); *Phalaris bulbosa*; *Tricholena rosea*; *Chloris gayana*.

c) Herbes à pâture, vivaces : *Paspalum dilatatum*, *P. compressum*, *P. distichum*, herbe de Para (*Panicum molle*); *Pennisetum clandestinum*; *Digitaria eriantha*.

En Afrique du Nord française, on estimait, il y a déjà cinquante ans, que les prairies naturelles annuelles, dont la production est incertaine en quantité et qualité, doivent être remplacées par des cultures de vesces, de trèfle, de céréales ou par des prairies artificielles telles que le sainfoin d'Espagne, dont la culture est possible en Algérie, sur le littoral, sans le secours de l'irrigation. Depuis, en Algérie et au Maroc, on a introduit avec un succès varié les graminées telles que *Chloris gayana*, *Pennisetum purpureum*, etc.

Au Maroc, les espèces indigènes de premier ordre qu'on devrait s'efforcer de multiplier sont, d'après Ducellier :

1° Graminées. *Lolium perenne*, *L. italicum*, *L. multiflorum*, *Poa bulbosa*, *Phleum pratense*, *Festuca arundinacea*, *Vulpia geniculata*, *Hordeum bulbosum*, *Holcus lanatus*.

2° Légumineuses. Luzernes indigènes : *Medicago lappaca*, *M. turbinata*, *M. minima*; trèfles : *Trifolium angustifolium*, *Tr. maritimum*, *Tr. fragiferum*, *Tr. jaminianum* (les trois derniers pour les terrains frais et profonds); *Scorpiurus sulcata*, *Melilotus compacta*, *Anthyllis vulneraria*, *Ornithopus sativus*.

A côté de ces espèces, d'autres Graminées peuvent donner un bon fourrage, à condition d'être coupées de bonne heure, mais ne méritent cependant pas d'être multipliées : *Dactylis glomerata*, *Bromus mollis*, *Avena elatior*, *Corynophorum canescens*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Phalaris tuberosa*, *Cynodon dactylon*.

En Erythrée, l'Office agricole a entrepris de rechercher quelles étaient les plantes susceptibles de s'adapter le mieux aux conditions écologiques spéciales de la région.

Les essais ont été effectués avec des plantes indigènes et des plantes fourragères d'origine étrangère. Contrairement aux prévisions, les espèces indigènes n'ont pas donné satisfaction; leurs graines ont germé régulièrement, mais les jeunes plantes furent bientôt étouffées par les mauvaises herbes apparues en abondance aux premières pluies.

Parmi les plantes étrangères, la luzerne, le trèfle

d'Alexandrie et le trèfle violet se montrèrent particulièrement résistants.

En Afrique orientale, dans le cas du Kenya, les principales caractéristiques qu'on peut demander à une culture de fourrage de durée limitée sont les suivantes : aptitude à former rapidement un couvert herbacé ; résistance à la pâture ; facilité d'élimination

indigènes, soit des graminées introduites, plutôt que d'attendre une régénération naturelle.

Pour les hautes altitudes, à chutes de pluie abondantes et à températures fraîches, ce n'est pas *P. clandestinum* qu'on doit recommander, mais plutôt *Trifolium johnstonii*. Aux très hautes altitudes (3.000 m), il faut utiliser *Dactylis glomerata*, *Lolium*

STATIONS	NOMBRE d'espèces	ESPÈCES LES MEILLEURES	AUTRES ESPÈCES prometteuses	LÉGUMINEUSES
Transvaal	65 Graminées 50 autres	<i>Pennisetum purpureum</i>		
Pretoria	30 —	<i>Acrocéras macrum</i> <i>Chloris gayana</i> <i>Setaria sphacelata</i> <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>P. purpureum.</i>		<i>Trifolium repens</i>
Province du Cap...	50 —	Mêmes résultats		
Nord Transvaal ...	50 —	<i>Pennisetum purpureum</i> <i>Setaria sphacelata</i> <i>Setaria splendida</i>	<i>Hemarthia</i> spp.	Luzerne
Rhodésie du Sud... (diverses stations)	Environ 250	<i>Chloris gayana</i> <i>Cynodon plectostachyum</i> <i>Panicum makarikariensis</i> <i>Pennisetum purpureum</i> <i>Setaria sphacelata</i>	<i>Brachiaria humidicola</i> <i>Digitaria eriantha</i> <i>D. swazilandensis</i> <i>Paspalum dilatatum</i> <i>P. urvillei</i>	
Kenya..... (7 stations)	Environ 350	<i>Chloris gayana</i> <i>Cynodon plectostachyum</i> <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>P. purpureum</i>	<i>Bothriochloa insculpta</i> <i>Cenchrus ciliaris</i> <i>Panicum maximum</i>	<i>Trifolium johnstonii</i>
Ouganda	Environ 250	<i>Chloris gayana</i> <i>Cynodon plectostachyum</i> <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>P. purpureum</i> <i>Setaria sphacelata</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> <i>Panicum maximum</i> <i>P. repens</i> <i>Paspalum dilatatum</i> <i>P. notatum</i>	

quand on veut revenir aux cultures labourées ; possibilité d'utiliser un matériel de multiplication (graines, etc.) existant sous la forme commerciale. Quant à l'amélioration des pâturages, elle doit être poursuivie différemment selon leur physionomie. Dans les cas, assez rares, où existent des *Cynodon* et *Pennisetum clandestinum*, on a intérêt à les conserver. Quand le sol est trop pauvre, il est préférable de le labourer et de semer soit des graminées

perenne, *L. italicum* et *Festuca elatior*. Aux environs de 2.000 m, *Chloris gayana* est à conseiller, notamment dans tous les endroits où les plantes doivent résister à de grandes sécheresses ; *Melinis minutiflora* présente les mêmes qualités et est très goûté par les animaux (nous verrons qu'il n'en est pas de même partout) ; *Cynodon plectostachyum* doit être considéré comme une des meilleures plantes fourragères pour le Kenya.

Parmi les plantes introduites, *Paspalum dilatatum*, *P. scrobiculatum*, *Phalaris tuberosa* (importées d'Australie), *Lespedeza stipulacea*, *L. striata* (importées des Etats-Unis) ont donné toute satisfaction.

Pour les prairies artificielles, les Services agricoles du Kenya indiquent principalement *Eragrostis abyssinica*, *Panicum maximum*, *Panicum coloratum*, *Lolium italicum*, *Avena elatior*, *Pennisetum purpureum* et *Melilotus alba*.

Sur 54 espèces essayées au Kenya en 1936, indigènes ou introduites, et cultivées dans une zone extrêmement sèche, quelques-unes seulement se sont montrées particulièrement résistantes. Ce sont : le chiendent indigène (*Cynodon* spp.), la Molasses grass (*Melinis minutiflora*), la Golden Timothy grass (*Setaria aurea*), une espèce du genre *Cenchrus*, *C. ciliaris*, la Rhodes grass (*Chloris gayana*) et la Woolly finger grass (*Digitaria eriantha*).

En Afrique du Sud, où la production des fourrages a longtemps constitué un gros souci pour les éleveurs parce qu'une grande partie des terres arables était consacrée à la culture des céréales, on tend à restreindre les surfaces emblavées et à les remplacer par des prairies artificielles. Pour cela, on a choisi un certain nombre de Graminées et de Légumineuses, la plupart d'origine étrangère.

Parmi les Graminées, les espèces qui donnent les meilleurs résultats sont *Eragrostis abyssinica* (teff), originaire de Californie, *Setaria italica*, *Sorghum sudanense* provenant des Etats-Unis, *Chloris gayana*, *Pennisetum purpureum*, indigène dans l'Afrique tropicale et *Pennisetum spicatum*, de provenance asiatique. Les *Digitaria* sont très prisées.

Les Légumineuses le plus souvent cultivées sont *Medicago sativa*, *Vigna sinensis*. Le soja (*Glycine hispida*) introduit en 1903 est, malgré ses précieuses qualités, ignoré de bien des fermiers.

Au Tanganyika, comme au Kenya, on a fait de nombreux essais d'introduction ou d'acclimatement. Si on retient les espèces qui ont donné leurs preuves pendant un nombre d'années suffisant et qui ont acquis, parmi les colons, une certaine popularité, les plus appréciées sont *Acroceras macrum*, des variétés de *Setaria sphacelata* et *Hemarthia* spp. (Van Rensburg, 1948). Les espèces suivantes sont retenues pour leur valeur en tant qu'espèces fourragères pouvant servir à la création de pâturages.

1° Particulièrement importantes : *Acroceras macrum*, *Chloris gayana*, *Cynodon plectostachyum*, *Panicum makarikariensis*, *Pennisetum clandestinum*, *P. purpureum*, *Setaria sphacelata*, *S. splendida*.

2° Moins importantes : *Bothriochloa insculpta*, *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria decumbens*, *D. eriantha* (plusieurs variétés), *D. swazilandensis*, *Echinochloa pyramidalis*, *Hemarthia* spp., *Panicum*

maximum, *P. repens*, *Paspalum dilatatum*, *P. urvillei*.

Le tableau ci-contre indique, pour diverses stations expérimentales d'Afrique du Sud et d'Afrique orientale, d'une part, le nombre des espèces mises en expérimentation, et, d'autre part, l'énumération de celles qui donnèrent les meilleurs résultats.

En Afrique occidentale française, et particulièrement dans la zone soudanaise, les essais poursuivis dans diverses stations avec des plantes fourragères introduites d'Afrique du Nord, d'Afrique du Sud, du Congo, d'Amérique, etc., nous ont conduit à conclure que celles qui réussissent le mieux sont des plantes originaires d'Afrique tropicale qui, introduites ailleurs, s'y étaient acclimatées. La variété en Graminées est assez grande pour que nous n'ayons guère à chercher en dehors de l'Afrique occidentale; mais il n'en est pas de même pour les Légumineuses.

En ce qui concerne plus particulièrement nos savanes africaines, il est possible d'y créer et d'aménager des prairies naturelles en suivant les indications fixées par Rogeon (1927) pour le Soudan français. On devra tenir compte des peuplements existants, puis on débroussera et on divisera le terrain, les parcelles étant entourées de chemins ou de bandes de terre labourée, d'une largeur de 10 m environ (dans le but d'arrêter les feux de brousse).

Au début de la saison des pluies, on piochera les espaces dénudés pour y planter des éclats de touffes ou y semer des Graminées fourragères. Il ne restera plus qu'à enclore la prairie avec des épineux (*Parkinsonia*, sisal, cactées, bambous épineux, etc.), à couper les rejets pendant quelques années et à veiller sur la composition de l'herbage.

Là où il n'existe pas de peuplements naturels intéressants, on défrichera un bon terrain et, après un labour au début de l'hivernage, on plantera des *Andropogon*, *Cymbopogon*, *Stenotaphrum*, etc.

Dans les sols légers, on sèmera des *Pennisetum* dont on recouvrira les grains par un léger coup de herse.

Pour la plantation d'un terrain en *Andropogon*, on peut procéder de la manière suivante employée au Brésil : on choisit dans la brousse de belles touffes de la plante à propager, on les éclate et on plante dans un terrain fraîchement labouré (lignes distantes de 0,60 m à 0,80 m et plants à 0,50 m d'intervalle).

La meilleure exploitation de ces pâturages améliorés consisterait à alterner la coupe et le pâturage, afin d'éviter en partie les mauvais effets du piétinement. Dans les herbages artificiels, on pourra donner un léger binage avec la fin des pluies.

Dans la Nigeria du Sud, où les difficultés de la saison sèche sont moindres que dans le Nord, on

recherche la production d'un fourrage de saison sèche. Les recherches, comme dans les autres régions tropicales, portent sur les questions suivantes : restauration de la fertilité par la mise en herbe; valeur des pâturages pour la conservation de l'eau et du sol; influence des assolements fourragers sur le sol; recherche de mélanges à semer et des Légumineuses à utiliser dans le mélange Légumineuses-Graminées. Les sols pauvres des régions sud ont été ensemencés avec *Centrosema pubescens*, ce qui permet de nourrir des moutons et est une bonne utilisation de ces sols pauvres; mais cette culture ne paraît pas restaurer la fertilité du sol, malgré l'activité des nodules de la plante et les fèces des animaux, facteurs qui agissent bien en région tempérée humide.

Au Congo belge, dès 1914, Laplae, en se basant sur les résultats obtenus en Amérique et en Australie, recommande comme Graminées le chiendent (*Cynodon dactylon* L.), le Carpet Grass (*Paspalum compressum*), l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*), le Large Water grass (*Paspalum dilatatum*), le Sorgho d'Alep ou Johnson grass (*Andropogon halepense*), l'herbe de Para (*Panicum molle*), le theosinthe (*Euchlaena luxurians*), la petite canne ou petit bambou (*Arundinaria*) et trois Légumineuses : la luzerne (*Medicago sativa*), le trèfle du Japon ou Japan Clover (*Lespedeza striata*) et le Florida Beggar weed (*Desmodium tortuosum* DC.).

En Palestine, peu après la fin des pluies, en mars-avril, pratiquement toute la végétation de surface, sauf évidemment où on pratique l'irrigation, se dessèche et ne revit qu'en octobre-novembre. Il en résulte que les animaux des fellahs, qui ne reçoivent en saison sèche qu'un supplément de paille, sont d'assez mauvais producteurs; dans les fermes juives, on distribue du grain, des fourrages, mais ces aliments sont en grande partie importés, ce qui est économiquement peu favorable et est difficilement réalisable en période troublée. On cultivait surtout du trèfle; depuis, on a introduit des Légumineuses d'hiver, cultivé le tournesol pour consommation en vert en automne et au printemps; pour l'été, on a recours à des Graminées (*Penicellaria*; Sudan grass, *Setaria*) et des Légumineuses (*Soja*, *Vigna sinensis*, *Phaseolus aureus*).

En sol sablonneux ou calcaire irrigué, on sème un mélange de luzerne, de *Chloris gayana*, *Paspalum dilatatum* et Sudan grass; ce mélange fournit du fourrage d'avril à novembre; on peut maintenir la production en hiver en cultivant le terrain à l'automne et en répandant de l'engrais en même temps qu'on sème du trèfle d'Alexandrie. La production de fourrage vert est de 75 à 100 tonnes par hectare d'avril à novembre et de 40 à 50 tonnes en hiver, quand on a semé du trèfle d'Alexandrie à l'automne;

les vaches de 500 kilos, qui pâturent cette association dix heures par jour, se maintiennent en état et peuvent donner 8 à 9 l de lait.

Dans l'Inde, la nécessité de répondre à la demande d'une population très dense efface l'opportunité de tenter des cultures fourragères; 95 % des animaux n'utilisent que les pâturages naturels, avec un léger supplément de paille; cependant, on cherche à accroître la production des fourrages, mais surtout dans les régions irriguées, où on a recours à la luzerne et au trèfle d'Alexandrie. Ailleurs, on ne cultive guère que le sorgho, encore beaucoup moins comme fourrage vert que pour la production du grain.

La variété des situations explique celle des essais; en Pusa, on cultive le chiendent; dans le Punjab, les principales graminées fourragères sont *Cynodon dactylon*, *Pennisetum cenchroides*, *Andropogon annulatus*, *Eleusine flagellifera*, *Andropogon sorghum*, *Panicum miliaceum*. Dans les Provinces centrales, on a essayé d'introduire *Andropogon cumulatus*, *A. caricosus*, *Ischaemum sulcatum*. En sol pauvre, on cultive *Dendrocalamus strictus*.

A Ceylan, l'expérience a montré que, au lieu d'une seule espèce, il est préférable de cultiver simultanément *Eleusine coracana* et une Légumineuse en vert (*Phaseolus*).

Au Tonkin, d'après Evanno, on pourrait utiliser les Graminées suivantes : *Panicum molle*, *P. reptans*, *P. maximum*, *Pennisetum clandestinum*, *P. purpureum*, *Chloris gayana*, *Paspalum dilatatum*, *P. virgatum*, *Euchlaena mexicana*, *Cynodon dactylon*; et, parmi les Légumineuses : *Leucaena glauca*, *Indigofera endecaphylla*, *I. teysmanii*, *Glycine hispida*, *Vigna sinensis*, *Desmodium gyrans* (herbe télégraphe), *Pithecolobium saman*, *Arystisia chelonoides*.

Des conditions spéciales, communes à divers pays, peuvent être citées.

En général, les espèces utilisées demandent une période d'installation de six à douze mois, pendant laquelle on procède à l'ensemencement, au repiquage, à la fumure des parcelles restées nues. Ensuite, les coupes successives doivent, selon les expériences faites à l'Imperial College of Tropical Agriculture de la Trinidad, être pratiquées à des intervalles de six à douze semaines, selon les espèces. Si on veut assurer une durée plus longue à la culture, il faut aussi pratiquer une coupe qui favorise la repousse : c'est ainsi que, pour l'herbe du Guatemala (*Tripsacum laxum*), la hauteur favorable pour la coupe est de 20 à 25 cm, alors que, pour l'herbe de Para (*Brachiaria mutica*), elle n'est que de 5 à 6 cm.

Au cours de la saison humide, toujours à la Trinidad, l'herbe à éléphants doit être coupée au moins toutes les six semaines, alors que si on coupe aussi

souvent *Saccharum sinense*, on détruit une partie des repousses. Ce sont évidemment les conditions locales qui guident les modalités de ces opérations.

Pour les terrains salés, on choisira parmi les rares graminées que nous indiquons comme susceptibles d'y réussir, et surtout parmi les Salsolacées. En Nouvelle Zélande, on a recours, pour mettre en valeur les terrains marécageux salés, à « l'herbe de la Pampa », *Cortadaria* spp. On emploie des boutures que l'on plante espacées de 1,10 m dans tous les sens.

On peut avoir à transformer provisoirement en prairie une rizière appauvrie. Dans ce cas, on essaiera le procédé recommandé par Cheppelli (1934) : quand le riz est encore en place et que l'eau vient d'être évacuée, on sème des Graminées ; plus tard en saison, après l'arrachage des pieds de riz et la suppression des digues, on fait un épandage d'engrais.

Au printemps, on sème un mélange de Légumineuses et de Graminées. Quand les prés ainsi constitués sont de nouveau transformés en rizières, le rendement est considérablement accru.

Aux Iles Fidji, des essais fourragers importants ont été réalisés depuis que l'industrie laitière s'est développée (Turbet, 1944). Après des essais de plantes fourragères des pays tempérés, il a fallu recourir aux plantes tropicales (sauf pour le chien-dent commun et *Paspalum dilatatum*). On a introduit surtout *Brachiara mutica*, les autres étant venues accidentellement, par immigration ou avec d'autres graines.

Dans les régions à glossines, l'établissement d'un couvert herbacé en remplacement de la brousse arbustive, favorable aux mouches, pourrait avoir le double effet de faire fuir celles-ci et d'ouvrir de nouvelles zones de pâturages, à condition qu'un tel couvert ne soit pas plus favorable que la brousse à la perte de l'humidité et à l'érosion ; quelques expériences semblent indiquer que le couvert herbacé est égal, sinon supérieur, au couvert buissonneux, particulièrement pour une période de quelques années, pour la remise en état du sol après culture, mais il faut des recherches plus poussées avant de conclure (Whyte, 1944). On a préconisé pour cela des Graminées étouffantes et à pousse rapide, et aussi *Melinis minutiflora* dont les feuilles secrètent un liquide visqueux qui attirerait les glossines et les retiendrait ; mais cette dernière propriété paraît bien limitée.

III. — AMÉNAGEMENTS DIVERS

Les pâturages doivent comporter divers aménagements dont la variété est liée au mode d'élevage. C'est le cas des clôtures, abris, abreuvoirs, bains anti-

parasitaires, etc. Nous ne nous occupons ici que des clôtures, des abris, des travaux de consolidation du sol, les autres installations étant examinées par ailleurs.

Les Clôtures.

Les systèmes de clôtures varient évidemment avec les possibilités du pays et aussi avec les sommes qu'on peut y affecter. Elles sont naturelles ou artificielles. Les premières sont constituées par les haies vives. Ces dernières ont de multiples avantages : outre qu'elles peuvent être inviolables, parfois plus que les clôtures artificielles, elles sont un élément de protection contre l'érosion éolienne ; elles servent d'abris aux animaux ; elles sont souvent le point de départ du repeuplement en plantes fourragères détruites par la pâture ; c'est une observation qu'on fait en bien des points de brousse : de véritables lots de régénérescence se constituent au pied des arbustes inattaqués parce qu'ils sont épineux. Là où elles sont réalisables, elles sont certes meilleur marché que les clôtures en bois ou fer ; elles ont aussi l'avantage de la durabilité.

Mais, outre les difficultés qu'on peut rencontrer pour les réaliser, on leur reproche aussi d'être le refuge des mauvaises herbes et des insectes nuisibles. Le plus gros inconvénient, c'est la difficulté, parfois l'impossibilité, de les établir en certaines régions, par suite du manque d'espèces convenables, de la trop grande sécheresse, de la brièveté de la saison des pluies qui obligerait à des arrosages fréquents et coûteux, etc. Dans bien des régions, on peut trouver l'arbuste convenable, et alors tout se ramène à une plantation d'arbustes. Souvent, si la saison est bien choisie, on n'est pas tenu d'avoir recours aux arrosages ; d'autres fois, on peut y être tenu au début. D'autres soins sont nécessaires : soins d'entretien, recépage, protection contre les animaux, surtout au moment de la repousse ; on le fait en général en disposant au pied des arbustes des branches épineuses.

Quant aux espèces, elles varient évidemment avec les régions ; le choix est conditionné par leur rapidité de croissance, la facilité d'entretien, l'exigence en eau, le rôle défensif. Il y a en effet des espèces qui ne sont utiles que parce que leurs pousses, bien qu'elles ne soient pas armées, sont assez abondantes pour qu'elles constituent un fourré impénétrable ; d'autres, et ce sont celles qu'on préférera, quand c'est possible, sont armées et ont un caractère défensif plus sûr.

Parmi les espèces susceptibles de s'adapter à la plupart des régions arides en raison de leur caractère thermo-xérophile, la préférence semble devoir aller à *Parkinsonia aculeata*, arbuste ou petit arbre provenant des régions arides du Mexique et qui a

été répandu dans les zones sahéliennes et sahariennes de l'Afrique occidentale et diverses régions tropicales. Il est très résistant à la sécheresse, épineux, et ses feuilles sont mangées par les petits ruminants. Le mieux est de semer en place, au début de la saison des pluies, en poquets alternants, et en double rangée, des graines ébouillantées pour favoriser la germination. En taillant à faible hauteur, on obtient vite une haie infranchissable.

On peut avoir recours aussi aux Mimosées arbustives épineuses des régions désertiques : *Acacia tortilis*, *A. arabica*, *A. (Faidherbia) albida*; mais leur croissance est plus longue. Pour les régions moins chaudes (Afrique du Nord), on peut utiliser *A. eburnea*, planté de la même façon, ou *A. farnesiana*, le mimosa épineux, originaire des Antilles, et qui a réussi en Algérie et au Sénégal. Une autre Mimosée, originaire d'Amérique, *Prosopis juliflora*, employée en grand dans certaines régions (Iles Hawai) pour le reboisement, et dans d'autres, comme arbre de couverture ou d'avenue, brise-vent etc., s'acclimata facilement en régions semi-désertiques subtropicales et peut faire de bonnes clôtures. Les gousses sont mangées par le bétail, mais elle est assez exigeante au point de vue de l'humidité.

D'autres espèces armées ont été recommandées, telles *Gleditschia triacantha*, le févier d'Amérique, *Aberia caffra* et les divers *Zyziphus*. La plupart ont une croissance assez lente.

Citons aussi les agaves, pour les régions où la chute de pluie est suffisante; ils ont l'inconvénient d'être d'une durée limitée; les cactus, qui forment de bonnes haies, mais peuvent être envahissants et sont le refuge des petits rongeurs qui s'y abritent et s'y nourrissent. Dans les régions propices à leur croissance, on peut employer les bambous épineux, sarmenteux, qui forment une bonne barrière.

Parmi les espèces non armées, on a recommandé divers *Acacias*; dont *A. cyclopis*, très résistant à la sécheresse; des *Tamarix*, tel *T. aphylla*; *Commiphora (Balsamodendrum) africana* (qui est à croissance assez lente, résiste mal aux termites et constitue difficilement une clôture véritable); *Lantana camara* (demande de l'humidité et est envahissant); les *Atriplex*, arbustifs fourragers, qu'attaquent les animaux; diverses Euphorbiacées, dont *Euphorbia balsamifera* (clôture médiocre et dont le latex peut causer des accidents); *Jatropha curcas*, originaire du Nouveau Monde et très employé en Afrique par les indigènes, et le ricin commun; diverses espèces de *Myoporum*, tel *M. parviflorum*, originaire d'Australie, qui réussit en Afrique du Nord. Au Tanganyika, on utilise aussi *Euphorbia tirucalli*, seul ou associé au sisal.

Au Niger, où on a essayé divers arbustes et

arbres, les meilleurs résultats ont été obtenus avec *Parkinsonia aculeata*; la meilleure clôture serait formée par trois lignes distantes de 1 m et taillées à 1,50 m. *Euphorbia balsamifera* donne une clôture insuffisante et son latex peut être dangereux; *Commiphora africana*, dont nous avons indiqué plus haut les défauts. On a aussi utilisé *Faidherbia albida*, *Acacia tortilis* et *arabica*; leur croissance est trop lente.

En Afrique du Nord, on recommande, pour les haies vives :

1° Parmi les espèces non défensives : les diverses variétés de *Myoporum*, qu'on peut obtenir de semis ou de boutures; l'*Acacia cyclopis*, résistant à la sécheresse, qu'on obtient de semis, les graines trempées ou ébouillantées (craint le calcaire).

2° Parmi les espèces défensives, armées : l'*Acacia eburnea*, qu'on sème en poquets rapprochés, sur deux lignes; la taille est facile et l'entretien peu coûteux; le *Gleditschia triacantha* (févier d'Amérique), l'*Aberia caffra*, le *Parkinsonia aculeata*, le figuier de Barbarie, les jujubiers.

Quant aux clôtures artificielles, ce sont des murs, des levées de terres, des fossés etc., ou des installations en bois, en fer, en ciment armé.

La clôture en fil de fer est de beaucoup la plus pratique. Des maisons spécialisées, dans les grands pays d'élevage, fabriquent des modèles spéciaux de grillage, qui varient avec les espèces entretenues et les nécessités du lieu. En Australie, elles sont constituées différemment selon qu'il s'agit d'éviter les attaques des lapins ou des chiens sauvages, ou encore qu'il s'agit d'une barrière d'enclos ou d'une barrière de séparation dans les paddocks. La barrière la plus commune, pour une ferme à moutons, est celle qui est constituée par des poteaux métalliques de 1,80 m environ, distants de 10 m, portant 6 rangs de fil de fer de 4 mm, le dernier étant du fil de fer barbelé. Tous les 2,50 m, des barreaux de fer à T de 3 cm maintiennent l'écartement sans être fixés en terre. Dans les régions où sévissent les chacals, il faut y ajouter du grillage enterré au pied de la barrière.

Les séparations de paddock sont plus simples : le grillage genre « Innovation » y suffit. On sait aussi que des clôtures spéciales servent à capter les animaux, les conduire aux bains, faire des triages, etc.

Nous ne dirons rien de la clôture électrique, d'application limitée dans les conditions de l'élevage tropical et au sujet de laquelle, le cas échéant, les fournisseurs sauraient donner les éléments d'appréciation concernant l'appareillage, la source d'énergie, etc.

Les Abris.

Pour les animaux qui vivent en plein air toute l'année, on a recherché les moyens de leur éviter

les inconvénients saisonniers des intempéries; soleil aux heures trop chaudes, pluies et vent, froid de certaines périodes etc. Il faut aussi tenir compte des écarts thermiques particulièrement marqués dans les régions sablonneuses prédésertiques. Comme tous les sols incultes, mais plus que les autres, les sols sablonneux de ces régions s'échauffent et se refroidissent très vite et, alors qu'au cours de la journée, le sol ensoleillé peut avoir une température de 60-65° et plus, celle-ci pourra, au cours de la nuit, se rapprocher de 0°.

Les solutions varient évidemment avec les circonstances, le mode d'élevage, la région. Nous examinerons d'abord le cas des troupeaux de moutons selon qu'ils vivent en transhumance ou non.

Pour les grands troupeaux, qui sont continuellement en déplacement, il n'y a pas grand chose à réaliser. Cependant, il est évident que, malgré leur adaptation, les animaux de ces troupeaux subissent l'influence du manque d'abris. On s'en est beaucoup préoccupé en Algérie, particulièrement pour les moutons qui, sur les Hauts-Plateaux, ont à subir les effets de l'hiver. On construisit, vers 1900, de nombreux abris. Dix ans après, les résultats étaient décevants; les indigènes n'utilisaient pas les abris et de nombreux inconvénients furent mis en évidence, tenant notamment à l'amoncellement des déjections, à la transmission des maladies.

Il ne s'ensuit pas qu'il n'y a rien à faire pour ces troupeaux nomades. Dans les régions où une végétation arbustive existe, l'ombre des arbustes suffit à protéger les animaux contre les ardeurs du soleil aux heures chaudes; bergers et animaux s'immobilisent à ce moment. Là où la végétation ne peut remplir ce rôle, on peut envisager, en des points déterminés, des abris sommaires contre le vent. Il n'est pas inutile non plus, dans les zones de transhumance, de prévoir autour des puits des îlots de reboisement qui seront autant d'abris contre la chaleur aux heures où les animaux doivent abandonner le pâturage.

Ce sont les agneaux qui paient aux intempéries le plus lourd tribut; souvent le berger les garde la nuit, ou s'il fait mauvais temps, sous la tente. En Algérie, on a proposé, la capacité de la tente devenant trop faible au moment de l'agnelage, d'utiliser des tentes-abris facilement transportables à dos de chameau.

Dans les régions à élevage semi-nomade, dans les grandes concessions d'élevage ovin, on installe des abris-refuges, abris de stationnement qui sont de nature très variée. Dans les régions où on peut faire appel à la végétation, on peut les prévoir en végétaux résistants, ceux que nous avons indiqués pour l'établissement des clôtures vives. En les orientant convenablement, en leur donnant des

dispositions variées, on obtient des rideaux protecteurs que les animaux utilisent d'instinct.

Quand on ne peut utiliser la végétation, on a recours aux murs en pierres sèches ou en terre, peu élevés. On peut leur donner une forme rayonnante, en nombre variable selon le régime des vents. On peut les concevoir aussi en T, en X, en H. On peut aussi, au lieu du simple mur, entourer des arbres ou arbustes existant; ou encore faire un mur circulaire à l'intérieur duquel s'abritent les animaux, ce qui rappelle la zériba des indigènes et permet la protection (en surmontant le mur de branches épineuses) aussi bien contre les fauves que contre le vent.

Plus rarement, on installe les constructions simples dont la couverture protège contre le soleil et la pluie, simples hangars en matériaux locaux; on peut les entourer de haies.

De toute façon, il faut choisir l'emplacement de ces abris de façon à ce que l'écoulement y soit facile, que les eaux n'y puissent stationner; ils doivent être près d'un point d'abreuvement et faciles à surveiller. On les a parfois conçus, en zone nomade, comme de véritables gîtes d'étape facilement accessibles et où, en cas de mauvais temps, d'obligations sanitaires, on pourrait assurer aux troupeaux un stationnement de quelque durée. Cela suppose des réserves alimentaires, l'entretien des abris, la surveillance sanitaire, etc.

Il est donc difficile de donner à cette question des abris une solution unique. Ce qu'on peut dire c'est que, quel que soit le mode d'élevage, on a tout avantage à éviter, autant que possible, les efforts que doit faire l'organisme pour lutter contre les intempéries, car on évite ainsi l'appel que doit faire l'animal à ses réserves nutritives; en assurant un meilleur logement, on diminue la ration; comme il s'agit le plus souvent d'éviter les déperditions de chaleur, l'orientation est importante; on a remarqué en Amérique, et cela s'explique facilement, que le mouton à l'engrais peut profiter surtout dans les abris fermés seulement du côté des vents dominants.

IV. — CHOIX ET PRÉPARATION DU TERRAIN

Le choix du terrain est évidemment conditionné par les circonstances locales et, la plupart du temps, il est imposé par elles. Parce qu'on est dans telle région, on ne peut installer le pâturage que là, quitte à améliorer le terrain.

Trop souvent, on aura à utiliser des terrains acides qu'on peut corriger ou sur lesquels on plantera des espèces peu exigeantes. En régions sèches ou

à saison sèche prolongée, il faut prévoir, même si on utilise des espèces résistantes, qu'on devra recourir à l'irrigation, ne fût-ce qu'à la période d'implantation. Tout comme il faudra, par ailleurs, prévoir le drainage d'un terrain trop humide.

La préparation d'un terrain « de brousse » à transformer en pâturage nécessite diverses opérations que nous n'avons pas à examiner en détail ici : dessouchage, nettoyage, labour, etc. En général, on brûle sur place, et l'écobuage précède le labour. Après les opérations de labour, on procède aux travaux de consolidation, de retenue, etc.

Travaux de consolidation du sol.

Sur un terrain clos destiné au pâturage, il y a souvent nécessité de se livrer à certains aménagements qui ont pour but soit d'assécher le sol, soit au contraire d'éviter le ruissellement, l'érosion et de favoriser l'absorption de l'eau par le sol.

L'**assèchement** se fait par divers moyens : on favorise l'écoulement par gravité et l'absorption de l'eau par des fossés, des rigoles, etc. ; on évite l'arrivée d'eaux étrangères, des cours d'eau voisins par des endiguements, des canaux de ceinture ; on favorise l'évaporation ou l'infiltration de l'eau par la culture, l'introduction d'arbres ou d'arbustes.

Le **drainage** peut être réalisé par des moyens simples : drains en pierres cassées, en aqueduc. Quand on utilise les drains en terre cuite, en ciment, il faut retenir que le choix des matériaux a une importance particulière en régoins chaudes, car les altérations plus ou moins rapides qu'ils subissent en régions tempérées sont exagérées sous l'action de la chaleur. C'est vrai particulièrement pour les tuyaux de drainage en argile, type tuile, qui peuvent, en terrains salés ou alcalins, être très vite détériorés. D'après les observations faites en Amérique du Nord, les agents de détérioration sont surtout le sulfate de magnésie et le sulfate de soude. Dans ces terrains, les ciments se comportent de façon très différente, certains ciments Portland résistant dix fois plus longtemps que d'autres. On recommande, pour augmenter la résistance des conduites de ciment qui doivent rester soumises à l'action de ces sols, une exposition d'au moins trois mois à l'air, ou l'addition au mélange de chlorure de calcium, ou encore le chauffage, après la fabrication, dans la vapeur d'eau.

Quant aux **travaux destinés à retenir l'eau de ruissellement, à éviter l'érosion**, ils varient évidemment avec la nature du terrain ; en règle générale, il faut s'occuper du moindre début de ravinement dès son origine et arrêter les moindres écoulements pour éviter qu'ils ne s'accroissent : établissement de banquettes, de terrasses, de fossés de niveau,

de petits barrages en pierre, en talus de terre, en clayonnages, etc. Outre que les banquettes, les terrasses deviennent des centres de préservation des espèces fourragères, on peut les ensemercer avec des espèces qui évitent l'érosion, on peut aussi établir des rideaux d'arbustes, de plantes vivaces, à l'abri desquels les graines se resèment d'elles-mêmes.

Quant l'eau de ruissellement ne peut être entièrement absorbée par le sol, il reste à la recueillir au mieux pour l'abreuvement ou l'irrigation : créations de réservoirs, aménagement de mares, de citernes.

Plantation du terrain.

Au cours d'études ultérieures concernant les diverses espèces fourragères, nous verrons quel mode de plantation convient à chacune d'elles.

Pour les Légumineuses, le semis est, de façon générale, la règle, après diverses opérations, tel le trempage plus ou moins prolongé. Pour les Graminées, l'usage du semis est beaucoup plus limité et s'adresse surtout aux espèces étouffantes. L'époque des semis varie avec la région ; mais, de façon générale, se situe au début de la saison des pluies.

Dans beaucoup de cas, on a affaire à des espèces stolonifères qu'on reproduit par boutures. Les éclats de souche conviennent pour diverses espèces cespiteuses.

Fumure.

Pas plus que les autres modes d'exploitation de la terre, le pâturage ne peut demander à celle-ci trop longtemps des éléments sans qu'il lui en soit redonné sous forme d'engrais. C'est certes une habitude encore peu répandue en pays tropicaux, où l'abandon des terres usées est plus fréquent ; mais ce n'en est pas moins une nécessité, particulièrement en « mixed farming ». Les modes de fumure varient évidemment avec le terrain et avec les espèces botaniques. On ne traite pas un pâturage de Légumineuses comme un pâturage de Graminées ; un terrain acide demande un traitement spécial ; un pâturage usé exige une intervention différente de celle qu'on réserve à un pâturage régulièrement entretenu ; par ailleurs, les circonstances économiques du lieu interviennent.

L'action de la fumure se révèle en qualité et quantité, et aussi par l'augmentation de l'attrait que présentent pour les animaux, les herbes traitées. Il résulte en effet des observations d'Albrecht (1945), que les herbivores savent choisir les plantes poussées sur des terrains fertilisés, alors que l'analyse chimique ne décele pas de différences marquées. Ainsi, les daims délaissent les pins alors qu'ils mangent les plans d'une pépinière fertilisée. Les

bovins ont tendance à refuser le trèfle, ou de l'herbe où il y a eu des excréments animaux, ou encore les plantes fertilisées seulement par l'azote, alors qu'ils choisissent celles qui ont été fertilisées par la chaux et le phosphore; les moutons agissent de même.

L'importance de l'amélioration des pâturages par les engrais est chiffrée comme suit, en ce qui concerne l'Afrique du Sud, par Meredith (1943) : alors que l'industrie pastorale rapporte annuellement à l'Union environ 30 millions de livres, et que les pertes annuelles du sol, par les produits de l'élevage exportés, atteignent 13.000 tonnes d'azote, 709 tonnes d'acide phosphorique et plus de 6.000 tonnes de potasse, on n'a, sur les faibles quantités d'engrais importées, affecté au pâturage, en cinq années, que 1.000 tonnes d'azote et très peu d'acide phosphorique et de potasse, les engrais correspondants allant à peu près exclusivement aux cultures. Sans doute, il est une période de l'élevage pastoral où la production des herbes, arbustes et arbres est contrebalancée par le retour au sol d'éléments nutritifs par le fumier et l'urine, mais quand vient le stade où l'élevage travaille pour l'exportation, il n'en est plus de même.

Les essais de Hall (1930) en Afrique du Sud ont montré que l'emploi du sulfate d'ammoniaque, avec des phosphates et des cendres (potasse), peut doubler la capacité des pâturages d'été et tripler le gain en poids du bétail entretenu sur une même surface, cela sur un terrain pauvre, sablonneux et acide; sur le même terrain, la production de fourrage est à peu près triplée. Il faut observer que ces résultats s'entendent pour des régions à chutes de pluie assez abondantes, les engrais azotés n'étant guère recommandés en régions sèches, sauf s'il y a irrigation.

D'autres essais faits sur des pâturages de brousse (veld), à l'aide de deux groupes de vaches laitières (l'engrais étant du sulfate d'ammoniaque), montrent que les bêtes nourries sur le pâturage traité doublent leur production laitière, comme est doublé le rapport du pâturage en éléments nutritifs, ce qui fait que la dépense en engrais est de beaucoup dépassée par le bénéfice qui résulte de l'emploi du sulfate d'ammoniaque (Rose, 1952).

On a pu observer, en Nouvelle-Zélande, que l'emploi de souches sélectionnées de Graminées et de Légumineuses (trèfles) joint à l'utilisation de la chaux et de divers engrais, a amené plusieurs améliorations : allongement de la saison de pâture et, par conséquent, diminution des fourrages complémentaires; durée plus longue des pâturages : sept à dix ans, au lieu de trois à cinq; labour plus facile quand on veut remettre le sol en culture; amélioration plus marquée du sol par apport plus important de fumier.

Dans une zone pauvre de Puerto-Rico, sur une prairie semée en *Panicum purpurascens* et *Eriochloa polystachya*, l'application de chaux augmente teneur en chaux et phosphore de l'herbe et provoque une baisse de la teneur en magnésium l'année suivante. Cela n'a pas d'effet sur la teneur en azote (Bonnell et coll., 1946).

Encore à Puerto-Rico (Rivera Brenes et coll., 1950), on a fait pâturer par des vaches laitières des lots comprenant respectivement :

1° Kudzu, herbe de Para de 3^e année;

2° Kudzu, herbe de Guinée de 2^e année;

3° Herbe de Guinée de 2^e année seule (le dernier lot ayant été traité au début de l'essai avec 50 kilos de sulfate d'ammoniaque par acre (= 40 ares environ) et 100 kilos six mois plus tard. La capacité de chaque parcelle, calculée en tête de bétail par acre, a été respectivement de 0,77 — 1,09 — 0,68. Quant aux éléments nutritifs digestibles par acre, ils furent de 2.898; 3.929 et 2.379 livres.

La question de la fumure a été résumée dans son ensemble par Paterson, en ce qui concerne l'Afrique du Sud; les conclusions que nous indiquons restent applicables aux autres régions. Une culture de Graminées bien établie peut fournir de bonnes récoltes pendant trois à douze années, avec une moyenne de 50 tonnes de fourrage à l'hectare; si on considère que ce fourrage contient environ 20 % de matière sèche, avec 6,25 % de protéine brute, cela représente environ 100 kilos d'azote enlevés chaque année; la proportion de sels minéraux est environ dix fois plus forte; même sur un sol fertile, on ne peut donc maintenir longtemps une telle production sans fumure.

Là où on pratique la culture mixte, le fumier de ferme est mieux employé à l'amélioration des parcelles réservées aux cultures vivrières ou industrielles. D'ailleurs, l'emploi de ce fumier pour les prairies est difficile : en région tropicale plus qu'en Europe, il faut qu'il soit enfoui le plus tôt possible après avoir été répandu; cet enfouissement, dans les terrains couverts de Graminées, est difficile à réaliser et ne peut se faire sans endommager la couverture. Dans les parcelles irriguées, on peut répandre le fumier et le purin avec l'eau d'irrigation, mais cela ne peut être que limité et est, en outre, dangereux au point de vue hygiénique, car le procédé assure la dispersion des œufs de parasites et des agents microbiens.

Ainsi que cela a été montré expérimentalement pour la canne à sucre, on peut maintenir la fertilité d'un sol portant des Graminées sans avoir recours à l'apport d'humus par le fumier, mais seulement à des engrais artificiels. Il y a cependant des exceptions; c'est le cas des sols qui appartiennent à la classe IV de la classification que nous avons

indiquée; dans ces terrains, une forte fumure au fumier de ferme, enterré par labour aussitôt avant le semis ou la plantation, donne un excellent départ.

Les proportions d'azote, de phosphore et de chaux à fournir au sol varient évidemment; mais, de façon générale, il faut prévoir une forte teneur en azote pour maintenir la production suffisante de protéines. Paterson propose comme type un engrais complet composé de sulfate d'ammoniaque (moitié) de superphosphate (1/3) et de chlorure de potasse (1/6); on répand 15 cwt (762 kilos) à l'hectare, en trois ou quatre fois dans l'année, peu après une coupe, entre les lignes et quand l'herbe est bien sèche.

L'emploi d'engrais se justifie aussi par l'amélioration de la valeur nutritive des herbes dans les zones à pâturages pauvres; toute déficience du sol a un retentissement sur la teneur des herbes, et le choix des engrais est guidé par ces déficiences; à ce point de vue, les engrais facilement solubles donnent des résultats rapides: le sulfate d'ammoniaque a déjà modifié la teneur en protéine du foin coupé une à trois semaines après qu'il a été répandu.

La fumure peut aussi intervenir pour modifier le pH du sol. On sait que les Graminées fourragères préfèrent un sol neutre ou légèrement acide (le pH étant égal ou légèrement inférieur à 7); au-dessous de 6, le sol est trop acide. Il y a des exceptions; c'est ainsi que l'acidité convient bien à certaines espèces gazonneuses alors qu'elle est contraire aux mauvaises herbes qui pourraient envahir la couverture, et aussi aux vers. Les études de détail n'ont pas été poussées en ce qui concerne les espèces tropicales, mais, de façon générale, on peut admettre qu'elles n'aiment ni une alcalinité ni une acidité exagérée. On a souvent comme habitude de recourir, pour les cultures fourragères, à l'usage annuel d'engrais azotés, particulièrement de sulfate d'ammoniaque; or, ce dernier amène une acidification progressive du sol, qu'il faut combattre par l'emploi discret de chaux en poudre. Si le pH du sol a été déterminé, l'emploi de la chaux est évidemment proportionné à l'acidité; s'il n'est pas connu, on peut maintenir un pH convenable, dans les cultures des Graminées pérennes, en répandant tous les deux ou trois ans 2 tonnes 1/2 à 3 tonnes de chaux à l'hectare. Pour les sols fortement acides, il faut réaliser une application abondante de chaux avant la plantation ou le semis ou quand on laboure, l'action de la chaux se faisant plus rapidement quand elle est incorporée au sol.

À ces remarques de Paterson, ajoutons que, sur les hauts plateaux du Natal, l'épuisement des matières organiques du sol n'a pu être corrigé par une application abondante d'engrais synthétiques, mais bien au moyen de composts (Scott, 1944).

On peut dire que, de façon générale, on a recours à deux modes principaux de fumure: le premier utilise le phosphore, et aussi le calcium et le potassium quand nécessaire. Dans ce procédé, on cherche moins à accroître la production de Graminées qu'à favoriser le développement des Légumineuses. Dans le deuxième système, on introduit un engrais azoté, pour augmenter le rendement total. C'est le système qui prévaut quand on dispose d'un pâturage limité et qu'on veut utiliser le plus longtemps possible ce pâturage; par contre, quand on a une étendue suffisante, le premier système est préférable, quitte à ressemer une partie du pâturage, à une fumure azotée, pour y provoquer une pousse plus précoce (Morrisson).

En ce qui concerne plus particulièrement l'emploi du phosphore, on y a recours surtout dans les terrains qui sont déficients de ce point de vue, dans les terrains acides. L'apport de phosphore à une terre qui en manque augmente le rendement, la valeur nutritive et la proportion de Légumineuses, sauf cependant si la pousse des autres herbes est si marquée qu'elles ombragent trop les Légumineuses. D'autre part, d'après divers auteurs américains, la couverture en Légumineuses diminue la température du sol au cours de la saison chaude, ce qui favorise la pousse des autres herbes (Morrisson).

Le phosphore est donné au sol sous diverses formes: phosphates naturels, superphosphates, mélanges divers. L'emploi de superphosphates, ainsi qu'on l'a observé en Australie, montre que 40 % du phosphate demeure dans le sol de la prairie traitée, de sorte que l'usage régulier, pendant plusieurs années, permet de constituer une réserve dans le sol.

La fumure aux phosphates naturels ou aux superphosphates peut faire passer la teneur des herbes en acide phosphorique de 0,17 % à 0,29 %; d'autre part, les engrais azotés n'agissent bien sur l'herbe qu'après application de phosphates.

Selon la composition du sol, on ajoute au phosphore de la chaux ou de la potasse. En ce qui concerne la potasse, les sols de « brousse » n'en ont guère besoin. Quand on utilise les phosphates, la chaux y est incluse. Mais les besoins en chaux varient non seulement avec le terrain, mais avec les espèces. Même parmi les Légumineuses, il y a des différences. Ainsi, les *Lespedeza*, *Medicago hispida* peuvent pousser sur des terrains plus acides, plus pauvres en chaux que la luzerne ordinaire.

La chaux et les superphosphates augmentent la teneur en matière sèche et le pourcentage de l'azote; la teneur en Ca et en P des herbes augmente au bout de deux années d'emploi des phosphates, alors que la chaux a un effet peu marqué. La nature des

phosphates a peu d'influence (Sherwood et coll., 1947).

Des expériences faites dans l'Illinois sur des pâturages alimentant des brebis et leurs agneaux semblent indiquer que l'application de chaux et de superphosphate n'a pas grande influence sur la valeur nutritive des herbes, bien que la teneur en protéine des champs traités paraisse supérieure; le phosphore du sérum n'est pas modifié chez les brebis, et il n'y a pas de différence marquée dans les os des agneaux. La différence observée entre les champs traités ou non, quant à l'accroissement corporel des animaux, tient donc surtout à l'augmentation de la production du fourrage et aux modifications de la composition botanique (Webb et coll., 1948).

La régénération des pâturages tropicaux usés, où domine la carence phospho-calcique, devrait, d'après Lesage (1938), qui s'est fait l'apôtre de cette régénération, être entreprise par l'emploi des phosphates naturels. Mais le côté économique intervient et il est certain que, pour de grandes étendues éloignées des centres d'approvisionnement et où se pratique l'élevage extensif ou pastoral, il est bien difficile d'utiliser de grosses quantités de phosphates. Une ressource plus adéquate est le pacage, avec rotation des pâturages, ce qui assure la répartition de la fumure par la durée plus ou moins longue du pacage.

La fumure azotée, sauf quand le pâturage est riche en Légumineuses, augmente considérablement le rendement et favorise une pousse plus hâtive, en sorte que le pâturage peut être utilisé plus tôt; c'est donc un procédé à utiliser dans tout système intensif. Un inconvénient peut se produire, surtout si on fournit abondamment l'azote: c'est que les Légumineuses sont étouffées, ce qu'on évite en utilisant aussi le phosphore.

L'expérience montre que l'application tardive d'engrais azotés, peu avant la coupe de l'herbe (8 à 15 jours), améliore considérablement la teneur en protéine et légèrement celle en matières non azotées. La digestibilité est aussi accrue (Ferguson, 1948).

Dans les régions humides où on veut améliorer un pâturage naturel existant, les opérations doivent être conduites dans l'ordre suivant (Turbet, 1944): destruction des mauvaises espèces, drainage, amélioration du sol. Cette dernière opération varie évidemment avec la nature du terrain. Ce qui manque souvent, c'est la chaux. Mais l'association, à la chaux, d'azote, de phosphore et de potasse, donne des résultats beaucoup plus marqués, surtout pour la régénération des pâturages épuisés. Si on donne au sol de la chaux et du phosphore, la production en fourrage augmente de 37 % à 87 %, alors que,

si on y ajoute les autres éléments, l'augmentation atteint 227 % (Robinson et Pierre). Mais les engrais azotés ont peu d'effets, s'ils sont utilisés seuls, là où la carence phosphocalcique domine.

De façon générale, l'apport de chaux et de phosphore favorise les Légumineuses, alors que l'apport d'azote développe les feuilles des Graminées. Or, on considère généralement que, pour l'amélioration des pâturages, la première mesure consiste à multiplier les Légumineuses; mais c'est difficile là où les sols sont pauvres en acide phosphorique, et acides, et là où alternent saison sèche et saison humide; ainsi se révèle la nécessité des engrais azotés et phosphates.

Dans l'ensemble, c'est d'un superphosphate que bénéficient le plus les sols acides tropicaux; les phosphates naturels cependant peuvent être préférés pour les sols très acides.

C'est, nous l'avons vu, la fumure minérale qui, pour des raisons diverses, a la faveur, de préférence à la fumure organique. Et cependant, cette dernière est souhaitable, plus encore en régions tropicales qu'en régions tempérées, parce que les sols chauds sont, de façon à peu près générale, très pauvres en humus. Cela tient surtout à ce que la chaleur, à laquelle s'associe, toute l'année ou périodiquement, l'humidité, augmente l'activité des bactéries et des champignons destructeurs d'humus.

Les difficultés d'emploi du fumier font qu'on se tourne vers les engrais verts. Le choix des plantes à utiliser dans ce but varie avec de nombreux facteurs. De façon générale, il faut avoir recours à des espèces riches en cellulose et en lignine, ces matières résistant assez longtemps aux micro-organismes, ce qui assure la pérennité de l'humus. Il a été montré (Waksman et Tenney) que, au cours de la constitution de l'humus, il se forme des lignoprotéinates assez stables et qui constituent une grosse partie de l'humus; dans la matière organique décomposée du sol, les protéines s'accumulent avec la lignine. Aussi considère-t-on (Ferrand) que les engrais organiques à utiliser en climat tropical ont une valeur proportionnelle à leur teneur en lignine, tout en ayant une certaine proportion de protéine pour que puissent se constituer les lignoprotéinates stables. Cette proportion correspond à 1,7 à 2 % d'azote (Ackhurst). Il faut donc recourir à des plantes dont le rapport C/N est le plus élevé possible, le rapport pouvant être plus faible pour les sols à période assez longue de sécheresse. Ce qui correspond de façon générale à ces desiderata, ce sont des mélanges de plantes lignifiées dans lesquels les Légumineuses sont en bonne proportion, ou des Légumineuses seules à forte lignification. Le choix est d'autre part déterminé par l'existence, dans la région, de telle ou telle Légumineuse de couverture,

d'abri, etc. adaptée aux conditions locales. C'est aux genres *Crotalaria*, *Indigofera*, *Tephrosia*, *Cajanus*, etc. qu'on a le plus souvent recours.

Il est évident que l'usage de ces engrais organiques s'applique à la préparation d'un terrain destiné à devenir une pâture et non pas à l'amélioration de pâturages existants.

Les déficiences du sol en éléments de faible proportion se sont révélées, au cours des récentes années, assez importantes pour justifier le traitement de certains sols par des produits autres que les engrais minéraux habituels, particulièrement le cuivre, le zinc, le molybdène. Pour le cuivre et le zinc, on peut répandre 2 kilos de sulfate de cuivre ou de zinc par 40 ares. Pour le molybdène, on l'ajoute au superphosphate à la dose de 1 ou 2 onces anglaises (1 once = 28,350 g) par acre.

Destruction des mauvaises plantes.

L'amélioration des pâturages par destruction des mauvaises plantes possède à son actif quelques campagnes de grande envergure qu'il est intéressant de citer. C'est ainsi que, vers 1920, on estimait que 60 millions d'acres des meilleures terres du Queensland et de la Nouvelle Galles du Sud étaient presque improductifs par suite de l'invasion par les cactus. Après divers essais, on résolut de tenter la diffusion massive de *Cactoblastis cactorum*, insecte destructeur de cactus. On put disperser, grâce à une organisation massive, 3 milliards d'œufs dans la zone à cactus. La diffusion de l'insecte fut si rapide qu'en 1931 les plantes indésirables avaient pratiquement disparu.

Aux îles Hawaï, on a recours, pour la destruction des buissons, aussi bien aux procédés chimiques qu'aux moyens mécaniques. On a recours à l'avion qui, volant à basse altitude, permet de traiter 40 hectares par jour, le prix de revient étant de 2 dollars par hectare, produits compris. La dépense est couverte dès la première année par l'augmentation de la production de fourrage.

Aux États-Unis, dans la zone Sud-Ouest où *Prosopis juliflora* infeste 75 millions d'acres de pâturage, on répand par avion divers produits, particulièrement l'acide 4-dichlorophénylacétique, l'acide 5-trichlorophénylacétique ou des esters ou amines de ces acides. L'application, faite au moment de la floraison fait disparaître, pour l'année suivante, 71 % des racines et 98 % des tiges.

La destruction biologique par les parasites a été appliquée à l'herbe Condé, *Cordia macrostachya* à l'île Maurice, à l'aide d'insectes parasites, *Physonata alutacea* et *Shematiza cordiae*.

En Australie, on lutte contre *Hypericum perforatum* en ensemençant avec le trèfle souterrain et une

herbe pérenne, particulièrement *Phalaris tuberosa*, après avoir répandu du superphosphate. Sur un tel terrain bien pâturé, le millepertuis ne reparait pas.

Pour s'attaquer à *Imperata arundinacea*, on peut tenir compte de son caractère héliophile et lui rendre insupportable le terrain en l'ombrageant par certaines espèces. On peut aussi s'attaquer directement à la plante, ce qui nécessite des travaux importants et parfois prolongés. Au début de la pousse, quand les rhizomes ne sont pas bien installés, c'est relativement facile. Plus tard, on peut avoir recours aux procédés indiqués par Havard Duclos (1953) : si la tache est petite, enlever les rhizomes en piochant profondément à l'aide d'un croc. Si elle est importante : labourer au début de la saison des pluies à 10 ou 15 cm, la charrue étant suivie par des enfants qui ramassent les rhizomes ; on fait ainsi deux ou trois labours croisés et on termine par une éradication à la main. On peut aussi, au début de la saison des pluies, faire six à sept sarclages à une dizaine de jours d'intervalle ; on arrive ainsi à épuiser le rhizome, aux dépens duquel, à cette saison, la plante fabrique ses organes végétatifs et, par conséquent, à détruire la plante.

Il est d'autres plantes envahissantes plus faciles à détruire que *Imperata*. C'est le cas pour *Eupatoria cupatoria*, ou herbe du Laos, qui a littéralement envahi l'Indochine et dont les tiges dressées, de 1,50 m à 2 m, poussent assez serrées pour empêcher toute végétation. On la détruit par une coupe avant floraison, suivie d'un labour qui arrache les racines pivotantes.

V. — RESTAURATION DES TERRAINS, DES PÂTURAGES USÉS

De façon générale, les terres usées sont de deux sortes : celles qui ont été si longtemps cultivées sans fumure qu'elles n'étaient plus économiquement utilisables, et celles qui, employées pour une culture spéciale (coton par exemple), ne se prêtent plus à la culture. Dans la première catégorie, on rencontre surtout les terres abandonnées par les indigènes. Sur ces terres usées, la végétation herbacée est surtout représentée par des *Aristida*, des *Eragrostis*, parfois des *Cynodon* ; la fertilité peut être réduite à un tel point que 20 ans après l'abandon des terres, ces plantes xérophiles sont encore les seules rencontrées.

Les terres de la deuxième catégorie, plus rares, sont moins sérieusement altérées. Il faut y ajouter les terrains usés par l'érosion, qui sont d'une étendue considérable en certaines régions et qui peuvent, pour bonne part, être restaurés par la mise en herbe.

Le problème de la régénération des pâturages usés, des terrains atteints par l'érosion, n'a été

attaqué fermement qu'en peu d'endroits. Il est généralement admis que, si des mesures sont prises pour supprimer l'érosion future, et si on réduit le cheptel, le pâturage se rétablit assez vite; c'est parfois une erreur, car quand le sol est plus ou moins dénudé, les conditions auxquelles s'était adapté le couvert végétal se sont modifiées de telle façon qu'on ne peut songer à les voir rapidement se reconstituer. De même, si on prétend que, sur un terrain en cours de restauration, on peut maintenir les animaux à condition de leur distribuer des suppléments minéraux comme la farine d'os, cela indique simplement que cette distribution s'oppose aux conséquences, pour les animaux, de la carence minérale, mais cela n'empêche pas que le pâturage continue à se détériorer.

Dans les régions où existe l'érosion et dans celles où elle est en cours d'installation, une série de mesures doivent être prises, qui sont variables avec le pays, avec les méthodes agricoles et d'élevage. En bien des pays tropicaux, cette lutte contre l'érosion a été entreprise trop tard; en d'autres, on commence seulement à s'y intéresser : elle relève non seulement de l'autorité administrative locale mais des services agricoles, forestiers, vétérinaires, géologiques. Les mesures adoptées en général comprennent : le labour et la culture suivant les courbes de niveau, les cultures en rotation, l'établissement de bandes de culture herbacée, de barrages vivants, de brise-vent, la diminution des cultures conduisant à l'érosion, l'emploi de plantes de couverture, la surveillance des feux de brousse, l'amélioration des pâturages combinée avec une utilisation rationnelle de ceux-ci et, où c'est nécessaire, la réduction du cheptel, la création de réserves forestières particulièrement sur les pentes, la construction de travaux de retenue d'eau, l'entretien des fossés de drainage le long des routes, la création de nouveaux points d'eau pour les animaux et les habitants, afin d'éviter la concentration trop grande du bétail en saison sèche (Tempany, Roddan et Lord, 1944).

En ce qui concerne plus particulièrement les régions d'élevage nomade, le premier stade est l'inventaire des pâturages de la région afin de juger de leur valeur, de leur capacité, et de rechercher l'ouverture de nouvelles zones de pâturage grâce à l'hydraulique pastorale. Les transhumances doivent être également étudiées car leurs parcours sont le point de départ de dégradations plus ou moins marquées; cette étude permet parfois l'ouverture de nouveaux parcours. Ce n'est qu'après ces mesures primitives qu'on peut entreprendre la mise en défens des pâturages, la création de centres de dispersion bien protégés et l'amélioration proprement dite.

Comme mesures qui, en matière d'élevage, permettent de lutter efficacement contre l'usure du sol et l'érosion, on recommande l'association agriculture-élevage, qui entretient la fertilité du sol. Dans diverses colonies africaines, les effets heureux de la lutte contre les épizooties amenant un accroissement plus marqué du cheptel, on a dû, pour limiter les inconvénients de l'encombrement des pâturages, créer des marchés de bétail qui assurent la suppression d'une certaine proportion d'animaux en même temps qu'une augmentation de la consommation de viande par l'indigène, qui en a grand besoin. C'est ainsi qu'en Ouganda, il a été vendu en 1942, plus de 130.000 bovins et qu'au Tanganyika, depuis 1940, on en vend chaque année plus de 250.000. Dans ces colonies, on encourage, dans les régions les plus peuplées, l'alimentation en stabulation, pour avoir du fumier; on y organise la surveillance des pâturages avec des zones de mise en défens; par ailleurs, l'aménagement de zones à glossines ouvre de nouvelles régions à l'expansion humaine et animale.

Signalons aussi l'augmentation du nombre des piscines collectives antiparasitaires qui a dû être prévue au Swaziland, la concentration du bétail étant accusée de causer, en saison sèche, des zones d'érosion autour de celles qui existaient déjà.

A titre d'exemple, voici l'ensemble des mesures que proposait M. Martinier en ce qui concerne l'élevage du mouton en Tunisie, mesures qui peuvent s'appliquer à d'autres régions d'élevage ovin des zones subtropicales :

« Rigoureuse mise en défens, pour une durée de deux ans, et à tour de rôle, d'un quart des parcours existants dans chaque grande zone pastorale (contrôle civil, caïdat, etc.) de façon à permettre à l'herbe jeune de former ses racines et à l'herbe adulte de produire ses graines. Ainsi, au bout de huit ans, serait obtenue une autorégénération progressive et complète de ces zones, dont la valeur serait conservée par une rotation réglementée de la pâture ».

A la faveur de cette interdiction temporaire rendue possible par l'institution d'un régime pastoral inspiré du régime forestier, réalisation, sur les terrains défendus, de quelques ouvrages élémentaires de protection et de consolidation du sol : fossés de niveau, banquettes, terrasses... destinés à briser le courant d'eau de ruissellement et à protéger la surface du sol contre les érosions, grâce à un revêtement végétal toujours en bon état.

Il deviendrait alors possible, comme l'ont fait plusieurs colons tunisiens (MM. Dumont, Lovy), de lutter contre la sécheresse en conduisant l'eau ainsi disciplinée sur tout le pâturage où de petits canaux de terre la retiendraient jusqu'à ce qu'elle soit

absorbée par le sol : l'eau de ruissellement diminuerait au profit de l'eau d'infiltration qui favoriserait la végétation tout en permettant la reconstitution de la nappe phréatique.

Création enfin, à l'intérieur des parcours mis en défens, de plusieurs Centres de dissémination des graines, grands d'un demi-hectare environ, éloignés les uns des autres de quelques centaines de mètres et où seraient multipliées, par semis ou bouturages, de bonnes espèces fourragères, bien adaptées aux conditions locales.

Les oiseaux et les vents, en dispersant les graines de ces plantes, favoriseraient grandement l'amélioration des pâturages environnants.

Parallèlement à cette action, il devient de plus en plus nécessaire d'aménager les grandes voies de transhumance par lesquelles, chaque année, les troupeaux du Centre, fuyant la sécheresse estivale, viennent tirer parti de la végétation spontanée qui recouvre encore à cette époque les pacages et les chaumes du nord de la Tunisie et par lesquelles, réciproquement, les troupeaux du nord se dirigent en hiver, vers les terrains de parcours de la plaine kairouanaise.

L'établissement de gîtes d'étapes, pourvus de points d'eau et échelonnés à l'intervalle d'une journée de marche sur les deux grandes pistes de transhumance empruntées par les troupeaux, faciliterait considérablement cet exode et permettrait aux animaux de passage de stationner auprès des points d'eau pendant un ou deux jours sans causer aux propriétés privées avoisinantes des déprédations qui sont aujourd'hui presque toujours à l'origine d'incidents fâcheux.

La création de « stations d'équipement pastoral » en certains points des régions moutonnieres du centre et du sud le permettrait, en raison de la possibilité :

- de créer là des cultures fourragères irriguées dont la production serait conservée en vue d'une consommation ultérieure, soit par le simple séchage, soit par l'ensilage en fosse ;

- d'y multiplier des plantations surveillées de quelques plantes fourragères de fortune, résistantes à la sécheresse, comme l'*Atriplex*, la luzerne arborescente et surtout le précieux cactus inerme, dont deux mille hectares ont déjà été plantés sous l'impulsion du Service de l'Élevage et grâce au concours de quelques Contrôleurs Civils tels surtout ceux de Gafsa et de Thala ;

- d'y stocker enfin des aliments concentrés économiques suffisamment nutritifs sous un volume réduit et ayant une présentation favorable à la conservation. L'obtention et l'emploi de ces aliments à base de résidus peu coûteux des industries agricoles de la Régence (grignons d'olive, marcs de

raisins, farine de feuilles d'olivier...) ont donné lieu à des recherches aussi probantes que précises de la part du Service de l'Élevage.

En Algérie, on a fini par considérer comme irréalisables, en élevage indigène, les divers moyens préconisés pour améliorer l'alimentation : ensemencement du bord des chotts par les Salsolacées, culture du figuier de Barbarie, suppression de la vaine pâture, clôture des pâturages, introduction de plantes xérophiiles dans le Sahel, transport de réserves fourragères venues du nord, etc.

Les pâturages naturels ordinaires peuvent, nous l'avons vu, être améliorés par la surveillance du broutage. La simple aération du sol peut être utile ; à Madagascar le vero et le danga, rapidement durs, rigides, coriaces, deviendront tendres et alibiles par le labour, la fumure ou la simple aération du sol. Le fauchage, avant la fin des pluies, débarrasse les pâturages de l'excès d'herbes qui l'encombre et permet aux troupeaux de pâturer le regain qui ne se dessèche qu'à partir de juin.

On augmente singulièrement la valeur des pâturages de savane, ainsi que l'ont montré des expériences faites en Afrique orientale, en supprimant la végétation arbustive ou en l'éclaircissant (par le feu et la destruction des repousses). Dans les savanes herbeuses, il y a intérêt à ne pas faire pâturer pendant la deuxième partie de la saison de la pousse des herbes ; le pâturage s'améliore en qualité et quantité.

Même les sols fortement altérés par l'érosion peuvent être plus ou moins régénérés par la mise en herbe, à condition qu'on leur apporte de l'azote ; pauvres en azote, ils peuvent cependant nourrir des herbes vivaces grâce au sulfate d'ammoniaque. Peu à peu, les herbes leur redonnent de l'humus et de la porosité.

Toutes les Graminées n'ont pas le même effet améliorateur. D'après Jacks (1944), *Pennisetum purpureum*, *Paspalum notatum* et des *Brachiaria* spp. réalisent l'émiettement en 2 ans, alors que *Chloris gayana*, *Rhynchelytrum repens* agissent peu. On a observé aussi en Ouganda que *Pennisetum purpureum*, sur un sol cultivé en coton pendant 7 années successives, a une meilleure influence sur le rendement ultérieur en coton que la Légumineuse *Centrosema pubescens*.

En Ouganda, où les recherches ont été entreprises plus tôt que dans les autres régions tropicales, on a adopté d'abord, pour les sols facilement attaqués par l'érosion, le système de 2 années de culture, suivies de 4 années de repos et, dans les endroits où on avait introduit l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*), 3 années de culture et autant de repos. Ultérieurement, on a observé qu'on peut diminuer la période de repos.

Dans diverses régions africaines, les populations indigènes ont d'elles-mêmes entrepris la lutte contre l'érosion en recourant à des pratiques agricoles dans lesquelles intervient la production de fourrages. Au Kenya, en pays Kikouyou, on accumule selon certaines courbes de niveau les herbes arrachées pour former des sortes de terrasses; dans l'île d'Oukara, au S.E. du lac Victoria, on aménage des terrasses et des cuvettes et on tient le bétail à l'étable à l'aide de fourrage cultivé; sur le sol volcanique des versants du Kilima N'Djaro, les Tchagga irriguent leurs champs d'éleusine, leurs bananeraies et produisent du fourrage pour le bétail à l'étable.

Sur les plateaux de l'Adamaoua (Cameroun) les sols un peu fertiles sont aménagés en terrasses que soutiennent des murs de pierres sèches, constructions anciennes, peut-être antérieures aux peuplades actuelles; ces terrasses ne dépassent pas généralement 2 à 3 m de large; le fumier est fourni par des bovins, des moutons, des chèvres qui rentrent le soir à l'étable.

En Afrique orientale, il semble admis que la structure du sol est plus importante que dans les pays tempérés. La détérioration de la structure du sol est particulièrement rapide sous l'action de la culture dans les régions arides du Kenya, et rapidement aussi, la capacité du sol à retenir l'humidité diminue en raison de l'irrégularité des pluies; cela est le principal facteur de la diminution du rendement, et aussi de l'établissement de pâturages; aussi cet établissement est-il possible dans les régions montagneuses du Kenya, dans l'Ouest, comme dans l'Ouganda.

L'amélioration des pâturages usés, si on la veut rapide, paraît devoir être entreprise en créant des pâturages uniquement composés d'espèces vivaces, érigées, plutôt qu'en essayant de mêler aux espèces pauvres des espèces meilleures, locales ou exotiques. Cela ne veut pas dire qu'il faille abandonner l'espoir d'améliorer, au cours des années à venir, les pâturages tropicaux pauvres, mais actuellement, c'est surtout une amélioration des modes d'utilisation de ces pâturages qu'on doit rechercher. Il y a certes des sols usés qu'on ne peut régénérer, mais on peut demander à des mesures rationnelles un meilleur rendement des pâturages encore utilisables (Paterson).

Dans les régions subtropicales de l'Argentine que constitue le territoire des Misiones, on lutte contre l'érosion par la création de prairies artificielles où sont semées ou plantées des espèces locales ou des régions voisines, particulièrement *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum*, *Stenotaphrum glabrum*, var. *erecta*.

Dans les plantations de café du Brésil, on a adopté, contre l'érosion due aux pluies torrentielles, diverses mesures parmi lesquelles interviennent largement les cultures fourragères (de Camargo Bettencourt, 1943).

En ce qui concerne les herbes poussant dans les plantations, on a recours aux systèmes suivants :

a) L'herbe est coupée et réunie en billons suivant sensiblement la pente du terrain, entre les lignes.

b) On diffère la coupe jusqu'à maturité complète, jusqu'à ce que l'herbe couvre tout le terrain.

c) L'herbe est coupée court pour qu'elle ne mûrisse pas.

d) On coupe l'herbe selon des raies, aussi près que possible, en travers de la pente, la partie coupée représentant environ la moitié de la surface, la deuxième moitié formant des bandes de retenue.

Le premier système à l'inconvénient d'exposer une bonne partie du terrain à l'action du soleil; le deuxième est le plus généralement utilisé; le troisième demande beaucoup de main-d'œuvre; le quatrième n'est guère utilisé qu'en régions montagneuses.

La culture d'engrais verts qui peuvent être utilisés comme fourrages est également employée. On utilise *Canavalia ensiformis*, *Stizolobium deerinjanum*, *Crotalaria juncea*.

A la fermenterie de Phuoc Lai (Cochinchine), on a entrepris la régénération de terrains pratiquement stérilisés par les feux de brousse par les moyens suivants : production importante de fumier animal en étables flamandes; apport de matières fertilisantes par la rotation du parc à buffles où les animaux sont rassemblés la nuit, pendant 8 jours consécutifs; apport de sels minéraux par le chaulage et les engrais chimiques, protection contre l'insolation par la plantation de milliers de *Pithecolobium saman*.

Un procédé simple d'amélioration des pâturages en voie d'usure et, en particulier, de ceux des régions où sévit l'érosion éolienne, c'est de tracer, en fin de saison sèche, sur les zones dénudées, des raies parallèles de charrue peu profondes; dans les sillons s'accumulent les graines et les particules organiques que chasse le vent, ainsi que la terre. Aux premières pluies, ces sillons deviennent des îlots de régénérescence.

VI. — AMÉLIORATION DES PATURAGES

L'évolution du pâturage naturel et son amélioration agronomique sont parmi les questions auxquelles les techniciens modernes ont accordé le plus tardivement leur attention. En particulier, dans les zones d'élevage extensif qui entourent généralement comme une auréole les régions désertiques,

on peut dire que l'étude méthodique des problèmes est à peine commencée.

Ainsi que le fait remarquer Mac Kostie, une des principales causes entravant le développement de l'élevage dans les pays tropicaux et subtropicaux est l'absence de bons pâturages permanents. Les Légumineuses et Graminées fourragères ne font jamais complètement défaut, mais ces végétaux sont noyés dans une foule d'autres plantes. En outre, il est rare qu'elles se multiplient sans le secours de l'homme. Il est donc nécessaire de chercher à aménager ces pâturages. Dans cet ordre d'idée, rien encore de bien important n'a été fait dans les pays tropicaux. Au contraire, aux États-Unis et au Canada, on a créé de véritables prairies naturelles et les études agrostologiques ont été très poussées.

Les méthodes à utiliser pour améliorer les pâturages existants varient évidemment avec les régions. Le but est d'arriver à éliminer les espèces nocives et assurer la multiplication des bonnes. Un des moyens est donc l'augmentation de la fertilité du terrain.

Par la faible capacité de leur pâturage, résultat de leur composition botanique, elle-même dépendant étroitement du climat, les pâturages désertiques sont voués au ranching, seule forme d'économie pastorale compatible avec les dimensions nécessaires de ces exploitations. Sinon, c'est au pâturage public qu'elles sont abandonnées. Dans les deux cas, la surveillance du bétail et des pacages est réduite à sa plus simple expression.

Les disproportions entre les surfaces possédées et l'effectif utilisable en tout temps est si forte que l'agriculteur est presque toujours porté à considérer comme années normales les années exceptionnellement favorables et à surcharger en permanence les parcours dont il dispose. Lorsque survient une calamité météorologique, il est rare que l'agriculteur pense à rattacher l'intensité de son échec aux conditions défavorables dans lesquelles il avait placé son entreprise et qu'il se rende compte qu'il avait méconnu les possibilités normales, moyennes de son terroir. Il voit la cause : la sécheresse, mais il néglige l'animal et le pâturage.

En période normale, il oublie qu'une race à grand rendement est en même temps une race exigeante. De là la grande erreur qui consiste à substituer, à des races rustiques et adaptées aux conditions médiocres, des races à haut coefficient d'utilisation pour lesquelles la nourriture sera insuffisante.

Dans chaque type de flore naturelle, les plantes sont en équilibre avec leur milieu ; les herbes d'un pâturage naturel sont adaptées aux conditions de lumière, d'humidité, de température, etc. Si aucune influence extérieure n'intervient, les plantes elles-

mêmes, par addition d'humus au sol, modifient peu à peu leurs conditions de vie, et certaines espèces disparaissent alors que d'autres apparaissent ; cette « succession des plantes » est lente, graduelle ; si les conditions sont modifiées par le pâturage qui mène à la destruction des plantes et à l'érosion, ou par la culture, les conditions d'évolution sont complètement transformées, supprimées. Que le couvert du sol soit détruit par le pâturage, par le feu, l'habitat original des plantes est modifié (Scotto, 1935).

Les mesures d'ordre général qui s'appliquent à l'entretien des pâturages sont ainsi résumées par Paterson.

1° **Destruction des mauvaises espèces.** Le pâturage non surveillé amène une diminution progressive de la qualité par disparition des bonnes espèces. La suppression des mauvaises espèces herbacées et arbustives, et aussi des espèces toxiques dès leur apparition est à envisager ; c'est une mesure qui est beaucoup plus coûteuse quand elle est réalisée tardivement.

2° **Chaulage.** Cette mesure s'applique aux sols nettement acides ; elle doit être pratiquée en saison sèche ; la dose est d'au moins 2 tonnes à l'hectare ; elle amène rapidement la diminution des mauvaises espèces indicatrices de l'acidité.

3° **Arbres d'ombrage.** C'est surtout quand on élève des animaux de race améliorée, des croisements avec les races européennes, qu'il faut préserver les animaux des ardeurs du soleil. Habituellement, on se borne à respecter les espèces existant sur les parcelles ; mais on peut avoir à planter des arbres d'autres espèces, particulièrement des Légumineuses qui peuvent fournir un appoint nutritif. Il ne faut pas planter trop serré, ni recourir à des espèces envahissantes.

Il existe déjà, en certaines régions, des pâturages constitués par une herbe dominante poussant sous des arbres à destination industrielle ; c'est le cas des pâturages à *Panicum maximum* dans les cocoteraies, heureuse association qui donne un ombrage suffisant sans gêner la pousse de l'herbe, et qui suffit même aux vaches laitières ; l'alimentation de celles-ci ne coûte rien au propriétaire et les animaux assurent la fumure du terrain.

L'influence de l'ombrage se remarque facilement sur des parcelles de même constitution, sur un même terrain. Les Graminées, les Légumineuses sont plus ou moins héliophiles, les plus héliophiles étant en général les plus dures.

De toute façon, il faut éviter des espèces épuisantes, comme les Légumineuses (sauf si, évidemment, elles concourent à l'alimentation des animaux). C'est ainsi qu'à la station forestière de Trang Boum, en Cochinchine, *Indigofera teysmanii* plantée à 6 m, donne rapidement un ombrage suffisant pour faire

disparaître les *Imperata*, *Themeda* et favoriser la pousse des espèces plus fines (*Panicum*, *Paspalum*). Elle est, de plus, mangée par les animaux.

Outre certaines espèces qui peuvent à la fois servir de clôture et d'ombrage, on peut avoir intérêt à utiliser des espèces utilitaires comme les maniguers.

4° **Drainage.** Le drainage des pâturages composés d'espèces vivaces peut être entrepris sauf dans les régions trop marécageuses. Dans les terrains en pente, des bandes plantées en Graminées peuvent guider l'eau vers des canaux de drainage qui suivent la pente; le système de drainage doit être établi de façon à permettre une irrigation correspondant à peu près à la chute d'eau annuelle; il doit éviter un assèchement ou, au contraire, une irrigation trop profonde.

5° **Ressources en eau.** Le pâturage doit être pourvu de moyens d'abreuvement suffisants. Il faut chercher à réaliser la mise à la disposition des animaux d'eau en permanence; les animaux qui boivent à volonté, en régions tropicales, se portent toujours mieux que ceux auxquels l'eau est distribuée périodiquement. Quand c'est possible, le mode de distribution de l'eau doit permettre de cultiver du fourrage vert sous irrigation pendant la saison sèche.

Au sujet de l'amélioration des pâturages au Congo belge, Quarré fait remarquer que le prix de revient des engrais chimiques et les quantités qu'il faudrait utiliser écartent actuellement ce mode de fertilisation; les déjections animales, d'autre part, sont en proportion trop faible; il faut chercher à rendre la flore plus propre à une bonne utilisation comme fourrage vert, lui faire subir certaines transformations dans son mode de croissance pour la rendre moins ligneuse. La première transformation à faire subir à ces pâtures est d'empêcher les Graminées de pousser en hauteur, car c'est à ce moment qu'elles durcissent. « Pour cela, il faut faire pâturer une quantité de bêtes déterminée sur une étendue telle que le bétail soit forcé, pour se nourrir, de passer régulièrement à tous les endroits en y broutant les jeunes feuilles au fur et à mesure de leur croissance, empêchant ainsi les plantes de grandir et, partant, de monter en graines ».

« La deuxième transformation est la résultante de la première. Lorsque le bétail passe régulièrement dans une pâture, il aplatit les souches de Graminées qui ont tendance à se redresser en touffes et provoque le développement et l'enracinement d'axes latéraux (phénomènes du tallage) formant après quelques saisons un tapis gazonnant uni, se rapprochant assez bien de nos bons pâturages d'Europe. Il faut toutefois éviter un excès de piétinement qui pourrait tasser le sol au point de rendre toute végétation impossible ».

« La troisième transformation : dans certains cas, lorsque la végétation de Graminées spontanées est insuffisante pour former un tapis, que les touffes sont trop éloignées les unes des autres, on sèmera au début de la saison des pluies des graines de Graminées reconnues nutritives. Le hersage des parties ensemencées étant pratiquement impossible pour ces grandes étendues, les fortes pluies du début de cette saison suffiront à faire pénétrer suffisamment les graines dans le sol pour provoquer leur germination ».

« La quatrième transformation consiste à effectuer l'arrachage, avec les racines, des plantes reconnues toxiques, dont la présence en quantité au même endroit est un danger réel pour le bétail. »

Les pâturages constitués par des espèces cespitueuses comme les *Paspalum*, *Panicum*, etc., doivent être rajeunis périodiquement. Cela est dû à ce que chaque touffe, attaquée par la dent des animaux, finit par se durcir et à fournir ses rejets de plus en plus haut; il se constitue une bosse formée par la base des tiges de la touffe : on connaît bien, dans le Sud saharien, le Sahel, ces touffes de « markoula » qui bossellent le terrain. Dans cette touffe serrée, les tiges du centre dégèrent. Aussi, faut-il tous les quatre ou cinq ans raser la touffe au niveau du sol, pour voir reparaitre une pousse normale.

L'amélioration par la mise en défens de certains pâturages, la création de « centres de dispersion » protégés, sont des mesures de grande importance aussi bien dans les zones à flore uniquement herbacée que dans celles où existe aussi une végétation arbustive.

La mise en défens de certaines zones, pendant une seule année, de façon à laisser s'effectuer la dissémination des semences, ou pendant plusieurs années, pour assurer une régénération plus complète, est un procédé applicable dans les régions de transhumance et à feux de brousse. Il nécessite la création de pâturages classés, surveillés par une organisation administrative. Dans ces réserves, on peut pratiquer la destruction des mauvaises espèces en les fauchant régulièrement et avant la floraison.

Dans bien des régions où l'indigène pratique l'abandon périodique des terres cultivées, cela constitue autant de surfaces qui s'ouvrent au pâturage et qui peuvent avoir une certaine valeur si on ne les épuise pas aussitôt. Mais le repos par mise en jachère a un inconvénient : il donne asile aux insectes, rongeurs, parasites qui s'y reproduisent et s'y organisent pour l'attaque des cultures voisines; d'autre part, il peut s'implanter des plantes épuisantes ou de valeur nulle.

Le cas particulier des pâturages de savane, de ceux où la flore arbustive tient une place plus ou moins grande, est important, non seulement parce

que cette flore joue, en elle-même, un rôle alimentaire plus ou moins grand, mais aussi parce qu'elle exerce une action généralement favorable sur la flore herbacée, mais parfois aussi une action défavorable.

L'inconvénient du pâturage exagéré en zone buissonneuse ou arbustive, c'est que cela conduit à l'usure du terrain par érosion; si le pâturage est modéré, l'herbe est peu à peu remplacée par la flore arbustive, ce qui fait, qu'au bout d'un certain temps, le pâturage est fermé. L'épaississement arbustif est généralement considéré comme facilitant le retour du sol à la fertilité, mais il ne vaut pas les soles fourragères à ce point de vue (Gillman, 1943); il peut être dangereux car, dans les régions qui ne sont pas trop arides et permettent une bonne pousse d'herbe, les arbres et arbustes réduisent la densité et la qualité de l'herbe parce qu'ils lui prennent eau et matières nutritives. C'est pourquoi, au lieu de multiplier arbustes et arbres fourragers, on peut avoir à en réduire l'extension, en raison de leur action néfaste à l'égard du pâturage.

L'expérience montre que le contrôle de l'extension de la flore arbustive augmente la capacité du pâturage herbacé: les pâturages du Tanganyika sur lesquels la végétation arbustive est brûlée, voient leur capacité augmentée et la répartition de la nourriture au cours de l'année est plus satisfaisante que sur les pâturages buissonneux (Staples, 1945). Les mêmes expériences montrent que les pâturages d'herbe assument une bonne protection contre l'érosion même quand, au début, ils sont constitués d'herbes annuelles et qu'on les livre de manière différée à une bête par 3 acres; les pâturages arbustifs secondaires, livrés aux bêtes en pâturage différé, c'est-à-dire avec repos au cours de la première ou de la seconde moitié de la période de pousse, sur la base d'une bête pour 14 acres, sont altérés à la fin de la saison sèche.

Au lieu de surveiller l'extension de la flore arbustive, on peut avoir à la faciliter. C'est le cas particulièrement dans les régions d'élevage nomade où les bergers détruisent les arbustes intéressants.

En ce qui concerne les relations entre le pâturage et l'action contre les glossines, Hornby (1941) estime que les effets du bétail sur les pâturages soumis aux feux de brousse varient avec l'importance du bétail; si le nombre est peu important, les feux de brousse sont possibles et le broutage des arbustes aide à maintenir le stade prairie; mais si le pâturage est trop utilisé, les feux de brousse ne se produisent plus, le retour vers la forêt est plus rapide, les arbustes s'étendant et l'érosion s'installant. Le degré au-delà duquel le nombre des animaux devient plus dangereux qu'utile est facilement dépassé et l'empêchement des glossines ne peut alors être considéré

comme un mal total. Si leur menace est nécessaire pour susciter de meilleures méthodes de traitement du bétail, cette menace est une bonne chose. Le pâturage doit être considéré comme une culture qui, comme les autres, demande du travail pour sa production.

On n'arrivera à un résultat satisfaisant que si un effort soutenu fait suivre l'éclaircissement de diverses opérations à plus ou moins long terme, opérations qui conduisent à un système agricole ne permettant plus aux glossines de subsister. Trop souvent, on oublie que, tant que les glossines ne sont pas neutralisées au point qu'on puisse entretenir le bétail, il est impossible de maintenir économiquement la fertilité du sol.

Au Laboratoire de Mpwapwa (Ouganda), les mesures suivantes ont été prises (Hornby, 1941): on a abandonné le pâturage arbustif de collines et supprimé, sur 800 acres environ, tous les buissons, les *Combretum* et semé en Graminées. Il est nécessaire de continuer à couper les rejets, mais on a pu transformer en une ferme convenable une jungle à peu près sans valeur.

L'éclaircissement d'une zone buissonneuse est suivi de l'extension des herbes vivaces et il en résulte que, après pâture, le ruissellement et l'érosion sont moins marqués.

D'après les observations faites dans l'Ouganda, la fertilité du sol dépend d'abord de son émiettement, résultat de l'action des racines; à ce point de vue, l'herbe est supérieure au buisson pour restaurer la fertilité d'un sol cultivé, et les expériences faites à Mpwapwa semblent indiquer que la suppression de la végétation forestière peut augmenter d'au moins quatre fois la capacité du pâturage avec buissons qui fait suite; d'autre part, la nourriture est mieux distribuée sur une période plus longue de l'année (Staples, 1941). Les mêmes expériences ont montré que, là où la végétation est laissée à elle-même, il se développe un type de forêt capable de consommer toute l'eau de pluie qui, normalement, pénètre le sol; si la végétation est contrôlée, la pluie pénètre plus profondément.

La mise en défens des pâturages arbustifs permet, en quatre ou cinq ans, la reconstitution du couvert herbacé et arbustif quand l'érosion n'a pas encore fait œuvre fatale; c'est du moins ce qu'on a observé dans la zone d'élevage du mouton à laine, au Soudan. Mais c'est une pratique difficile à réaliser, en raison de la surveillance, dans les zones à élevage nomade. On peut, dans ce cas, recourir au procédé qu'indique Doutressouille, et qui consiste à interdire l'accès des puits en en fermant l'orifice avec un bloc de ciment. En refaisant, tous les quatre ou cinq ans le « désert d'eau », on assurerait le

reboisement arbustif des secteurs saccagés par les chèvres et les moutons.

Au Maroc, la mise en défens de certaines zones par le Service des Eaux et Forêts a permis de restaurer le pâturage; dans des régions d'élevage moutonnier, l'abandon du pâturage pendant trois années a permis la multiplication des bonnes espèces annuelles, l'installation d'espèces vivaces comme *Andropogon hirtum*, *A. laniger*, *Dactylis glomerata*.

A la mise en défens proprement dite, peuvent s'ajouter d'autres mesures. Ainsi dans l'Inde, suivant l'importance de la végétation arborée et arbustive, des mesures de protection plus ou moins importantes sont prises : création de forêts de village, élimination des buffles dans certaines régions, rotation, protection de certaines espèces, multiplication d'autres.

Dans le Bengale, l'élagage des arbres pour la distribution aux animaux est interdite dans les forêts réservées, sauf dans les zones montagneuses où certaines espèces peuvent être élaguées, notamment tous les *Ficus*, sauf *F. elastica*; dans les régions qui bordent les pentes de l'Himalaya, l'alimentation des animaux, surtout en saison sèche, est en grande partie constituée par les branches et feuilles; aussi, a-t-on essayé de multiplier, dans les forêts réservées

autour des villages, quelques espèces comme *Ficus hookeri*, *F. hispida*, *F. nemoralis*, *F. roxbarghii*, *Evodia fraxinifolia*, *Saurauja napaulensis*. *F. hispida* est également cultivé pour l'alimentation des animaux sur les pentes de l'Himalaya.

Dans les zones arides de la province de Bombay, on surveille particulièrement *Hardwickia binata*.

Le rôle de l'irrigation dans l'amélioration et l'entretien des pâturages ne peut être approfondi dans le cadre de cette étude; notons seulement son importance toute particulière dans les régions où alternent saison sèche et saison des pluies. En effet, dans les régions à saison sèche et saison humide très marquées, à une période d'extrême humidité, à la faveur de laquelle la végétation herbacée a pu prendre un développement luxuriant, succède une sécheresse excessive qui arrête les phénomènes de nitrification au moment même où l'abondance des débris végétaux leur permettrait de jouer le rôle le plus actif. Les matières organiques restent inutilisées et sont en grande partie détruites avant que le retour de la saison humide permette aux ferments du sol de reprendre leur activité. Cela donne une grande importance à l'irrigation qui, en période sèche, aide les nitrobactéries à se multiplier, accroissant ainsi la richesse du sol en azote assimilable.

CONGRÈS

Premières Journées panafricaines de Zootechnie

Alger, 17-23 octobre 1954

Les premières Journées panafricaines de Zootechnie se sont tenues à Alger du 17 au 23 octobre 1954.

Ces Journées, placées sous le haut patronage de M. le Gouverneur général de l'Algérie et sous l'égide de la Fédération internationale des Sociétés vétérinaires de Zootechnie, ont été organisées par la Société vétérinaire de Zootechnie d'Algérie, et en particulier par M. le Professeur Jore d'Arces et ses collaborateurs.

Les travaux de ces Journées, placées sous la présidence d'honneur de M. De Vuyst et sous la présidence effective de M. Luis de Cuenca, respectivement président et secrétaire général de la Fédération internationale vétérinaire de Zootechnie, se sont déroulés dans la salle du Conseil municipal de l'hôtel de ville d'Alger et ont connu un très vif succès.

Deux cents congressistes environ, représentant vingt-cinq pays, ont assisté à cette manifestation qui a groupé des experts venus non seulement de la plupart des pays d'Afrique, mais encore d'Europe, d'Amérique et du Moyen Orient.

Parmi eux, nous citerons MM. les Professeurs Bonadonna (Italie), Ovejero et de Cuenca (Espagne), Eussel, Kock, Leidl et Baier (Allemagne), Volgelsang (Vénézuéla), Ersoy (Turquie), Brion, Ferrando, Pierre, Letard, Vuillaume (France) et les docteurs Araujo (Angola), Anderson (Kenya), Andral (Ethiopie), Bott (U.S.A.), Carmichael et Harbour (Grande-Bretagne), Garcia Cuenca (Maroc Espagnol), Evans (Soudan égyptien), Ford et Kosrof Boghossiam (Ethiopie), Reid (F.A.O.), Wilson (Nigéria), Vaysse, Zottner, Grimpret, Genty (Maroc), Gauvin (Tunisie), Guyaux (Belgique), Baradat et Receveur (A.E.F.), Mornet et Pagot (A.O.F.), Pilet (Madagascar), Delorme, Balozet, Vignardou, Illartein, Bosquet, Comby et Pigoury (France).

Les congressistes, magnifiquement reçus par la Municipalité d'Alger et par le comité d'organisation, eurent l'occasion, au cours de leur séjour, de

visiter des établissements scientifiques et des fermes expérimentales. Il leur fut également donné de voir Alger et ses environs sous leurs aspects les plus pittoresques.

Le programme de travail comportait l'étude et la discussion des rapports scientifiques et techniques suivants :

1° Les possibilités d'amélioration du bétail en Afrique par l'insémination artificielle

par le Docteur J. ANDERSON (Kenya)

Le rapporteur, après avoir souligné que l'introduction de l'insémination artificielle du bétail sur une large échelle est un perfectionnement majeur dans l'élevage, rappelle brièvement l'historique de cette technique et étudie les conditions de son application au cheptel africain. Après une revue rapide des résultats déjà acquis dans ce continent, il envisage le développement que ce mode de reproduction peut être amené à prendre au fur et à mesure que les conditions propres à l'élevage en Afrique s'amélioreront.

Dans les conditions actuelles, l'insémination artificielle peut être envisagée pour l'amélioration du bétail européen déjà établi, en vue également de limiter la propagation des affections contagieuses de l'appareil génital des animaux domestiques.

Pour le bétail indigène, l'utilisation de cette méthode s'avère délicate du fait que, chez les zébus en particulier, l'œstrus est très bref, et difficile en raison du mode d'élevage extensif mis en œuvre et de l'indocilité naturelle de la plupart des animaux.

Se basant sur les travaux déjà effectués et sur les résultats obtenus en Algérie, en A.O.F., en Nigéria, au Congo belge, en Afrique du Sud, le rapporteur pense que cette technique, judicieusement utilisée chaque fois que les conditions d'alimentation, d'hygiène, d'habitat et de surveillance nécessaires à son

succès seront réunies, est de nature à promouvoir rapidement l'amélioration du troupeau.

En particulier, l'insémination artificielle trouvera un large champ d'application dans les troupeaux appartenant aux Européens et dans les fermes gouvernementales d'élevage. Pour le bétail autochtone appartenant aux Africains, il sera nécessaire d'étudier les particularités de la technique dans des fermes expérimentales pilotes placées dans des régions à climat favorable.

Le rapporteur pense cependant qu'il n'y a aucune probabilité pour que cette technique soit largement diffusée en Afrique pendant de nombreuses années à venir.

La conservation du sperme par la congélation ouvre de nouveaux horizons en ce qu'elle devrait permettre l'importation de semence au lieu de l'importation de taureaux, la possibilité de stocker et conserver la semence permettant son utilisation au fur et à mesure des besoins.

Tout essai d'amélioration du cheptel par l'insémination artificielle ne peut qu'aboutir à l'insuccès, si l'on ne prend grand soin d'améliorer en même temps son état sanitaire et son état d'entretien.

Le rapporteur insiste sur la pauvreté des connaissances actuelles sur la physiologie et la pathologie de la reproduction en Afrique, qui paraissent être sous l'étroite dépendance de facteurs climatiques et nutritionnels essentiellement variables suivant la région considérée. Tout centre d'insémination artificielle peut et doit avoir un rôle bien plus étendu que celui d'une simple organisation routinière de l'élevage. Il doit constituer un foyer d'investigations concernant les aspects les plus divers de la reproduction et en particulier : la fertilité, la stérilité et la génétique.

Après étude et discussion du rapport, la résolution suivante a été adoptée :

« Le Congrès constate que, pour l'instant, le milieu et les méthodes d'élevage ne permettent pas, en toutes les régions de l'Afrique, l'emploi généralisé ou largement diffusé de l'I.A.

« Toutefois, il souligne l'intérêt que présentent les Centres d'Insémination artificielle actuellement en service et recommande que les problèmes de l'I.A. soient étudiés chez toutes les espèces domestiques à caractère économique, aussi bien dans le cadre de la recherche fondamentale que dans celui de leurs applications pratiques en fonction des conditions bioclimatologiques, économiques et surtout pathologiques propres au continent africain.

« Il souhaite que la réglementation des échanges internationaux de semence, qui a fait l'objet de conférences internationales et d'une codification, soit mise en application. »

2° Méthodes de prophylaxie de la péripneumonie contagieuse en Afrique

par le Docteur DA SILVA ARAUJO (Angola)

Deux faits rendent extrêmement difficile l'établissement de mesures prophylactiques d'une efficacité parfaite dans la lutte contre cette affection : d'une part, l'imperfection de nos connaissances sur l'agent causal de la maladie ; d'autre part, l'existence de particularités propres à la pathogénie de la péripneumonie bovine.

S'il est en effet possible de cultiver l'agent causal sur des milieux artificiels, les progrès dans l'étude de la maladie sont cependant considérablement retardés par le fait qu'elle ne peut être reproduite expérimentalement et que l'on ne connaît pas d'animal susceptible de servir à des épreuves biologiques.

En Afrique, du fait des caractéristiques de l'élevage extensif à prédominance nomade, du faible niveau culturel des pasteurs et du très petit nombre de vétérinaires eu égard à l'importance du troupeau, l'application stricte des méthodes de police sanitaire, qui suffissent dans les pays très évolués à arrêter la contagion, restera longtemps impossible.

La vaccination constitue actuellement la meilleure arme à opposer à la maladie, les vaccins obtenus par culture en milieu artificiel paraissant les meilleurs. Le vaccin avianisé du Laboratoire de Recherches vétérinaires de Kabete, actuellement encore au stade d'expérimentation, semble devoir apporter une arme appréciable dans la lutte contre la péripneumonie bovine.

La continuation des travaux scientifiques et techniques nécessaires à la connaissance complète de la maladie est indispensable. Le rapporteur propose pour cela la création d'une commission d'études de la péripneumonie qui s'efforcera, avec le concours des divers laboratoires qui préparent des vaccins contre cette maladie, de coordonner les recherches et de les orienter.

Après étude et discussion du rapport, la résolution suivante a été adoptée :

« Le Congrès recommande :

« 1° La création d'une commission spéciale au sein de l'I.B.E.D., chargée de recueillir tous les éléments utiles à une meilleure étude de la maladie.

« 2° L'organisation d'un échange de souches par cette commission pour étudier leur morphologie, leur biologie, leur virulence et leur valeur immunitaire, afin d'arriver à une standardisation des méthodes.

« 3° Un échange d'informations direct et réciproque entre les divers territoires limitrophes sur l'évolution de cette maladie et des méthodes mises en œuvre pour lutter contre son extension. »

3° Trypanosomiasés

par le Docteur GUYAUX (Belgique)

Le rapporteur cite le Congo comme pays type des trypanosomiasés bovines et envisage l'incidence de ces affections sur la production de viande de bœuf de ces territoires.

Les résultats de dix années d'observation montrent que, dans les zones où le pourcentage des animaux infestés peut être maintenu au dessous de 6 à 7 % de l'effectif du troupeau, on peut encore observer une augmentation numérique sensible des effectifs.

Par contre, dès que ce pourcentage atteint ou dépasse 10 %, on observe la régression du troupeau; cette régression peut, au bout d'un an, atteindre 25 % de l'effectif dès que la proportion des animaux trypanosomés atteint 13 %.

Les autorités du Congo belge ont édicté de sévères mesures pour lutter contre la maladie. En particulier, le dépistage systématique des animaux infectés est pratiqué avec isolement et traitement des malades. Si nécessaire, l'abattage est ordonné avec indemnité compensatrice. De même, dans certains cas, le débroussaillage peut être imposé.

La mise au point de trypanocides vraiment efficaces tels que les sels de phénanthridine, d'antricyde et d'éthidium, permet actuellement la guérison de nombreux animaux atteints. L'utilisation de certains de ces sels confère même une immunité d'assez longue durée. L'usage généralisé de ces trypanocides, s'il a contribué à réduire les pertes par trypanosomiasé, n'a cependant pas entraîné une diminution importante du nombre d'animaux infestés. Il résulte des observations faites au Congo belge sur de nombreux et importants élevages que le taux d'infestation du bétail reste étroitement lié à l'importance du peuplement glossinaire des parcours des pâturages et à la présence d'une faune sauvage plus ou moins importante qui joue le rôle de réservoir de virus.

Le rapporteur insiste sur l'incidence des ressources fourragères dans la prévention et la lutte contre les trypanosomiasés. L'affection est beaucoup plus répandue et présente une allure plus sévère pendant les années de disette ou de semi-disette. Dans certaines exploitations, la distribution de rations d'aliments concentrés constitue une arme efficace contre les trypanosomiasés.

Le ravitaillement en viande fraîche des centres urbains, industriels, commerciaux et administratifs a nécessité des travaux importants : aménagement de pâturages débroussaillés, création de voies de circulation aménagées pour réduire la densité glossinaire, introduction de reproducteurs de races naturellement résistantes aux trypanosomiasés :

N'Dama, taurins des lagunes de Guinée, zébus afrikander et d'Angola.

Ainsi, le problème délicat posé par l'extension de l'élevage bovin en vue de la production de viande a été résolu au Congo belge par l'utilisation judicieuse et concomitante de solutions zootechniques et thérapeutiques.

Le rapport du Docteur Guyaux a été suivi d'un exposé du Docteur Cèbe, mise au point des données les plus récentes concernant la chimiothérapie des trypanosomiasés animales.

Dans cet exposé, certaines particularités concernant les propriétés curatives et préventives de l'antricyde ont été précisées. L'efficacité de la lomidine dans le mal de Caderas a été mise en valeur; de même a été examinée l'activité du bromure d'éthidium dans les trypanosomiasés à *T. congolense* et *T. vivax*.

M. Cèbe a également exposé les récentes hypothèses émises pour expliquer les accidents de photo-sensibilisation consécutifs à l'injection de bromure de dimidium et a insisté sur les mesures à prendre pour prévenir ces accidents ou en réduire l'importance.

Après étude et discussion du rapport, la résolution suivante a été adoptée :

« Le Congrès, considérant l'importance des trypanosomiasés dans l'évolution économique et sociale « du continent africain, insiste sur la nécessité d'intensifier :

- « 1° La destruction des insectes vecteurs;
 - « 2° L'étude des méthodes pratiques et rapides de diagnostic;
 - « 3° La mise au point de traitements, en s'attachant « tout spécialement au problème de la prophylaxie.
- « Le Congrès recommande également la création « d'un Centre de Recherches en Afrique noire française. Il souhaite que tous les centres existant ou « à créer restent en relations étroites sous l'égide « du Bureau permanent interafricain de la Tsé-Tsé « et de la Trypanosomiasé. »

4° Possibilités d'utilisation des ressources en viande du continent africain

par le Docteur RECEVEUR
(Afrique équatoriale française)

Le continent africain, peuplé d'environ 205 millions d'hommes, possède un cheptel qui peut être estimé à 100 millions de bovins et 200 millions d'ovins et de caprins, pour ne tenir compte que des principales espèces présentant un intérêt majeur pour l'alimentation humaine.

Le rendement de ce troupeau est très insuffisant pour satisfaire les besoins généraux, mêmes établis

au niveau minimum des nécessités physiologiques, de la population africaine.

A cette insuffisance de base s'ajoute l'inégale répartition du troupeau, certaines zones apparaissant excédentaires alors que d'autres, au contraire, sont très insuffisamment pourvues en bétail domestique; en outre, l'exploitation du cheptel excédentaire est souvent rendue très difficile par le manque d'équipement des régions à vocation pastorale et l'insuffisance des voies de communication et des moyens de transport entre ces zones et les principaux centres de consommation.

A quelques exceptions près, le troupeau est, dans sa presque totalité, aux mains de pasteurs indigènes dont l'éducation en matière d'élevage est encore très insuffisante. Sa rentabilité, très faible du fait de la nature nomade de cet élevage et de l'ignorance des propriétaires d'animaux, se situe aux environs de 7 %. Il est à craindre que cette rentabilité ne reste très longtemps encore à ce niveau, le milieu rude dans lequel vivent les animaux ne se prêtant généralement pas aux améliorations nécessaires.

Le rapporteur passe en revue les problèmes très divers posés par l'exploitation du troupeau afin de satisfaire les besoins alimentaires d'une importante population répartie sur d'immenses espaces et au pouvoir d'achat en général très faible.

Tous les moyens doivent être mis en œuvre pour assurer à la fois l'augmentation numérique du troupeau africain ainsi que son amélioration en vue de sa production principale : la viande.

Les mesures principales à envisager sont les suivantes :

1° sur le plan de la production :

a) lutte contre les grandes affections épizootiques;

b) lutte contre la sous-alimentation et le sous-abreuvement périodiques.

2° sur le plan de l'exploitation :

— étude et mise en œuvre de tous les moyens susceptibles d'assurer la transformation de l'animal vivant en viande et de favoriser sa distribution.

Le rapporteur, à cet effet, estime qu'une politique commune de tous les territoires africains intéressés est nécessaire, tant dans le domaine sanitaire que dans celui de l'exploitation, afin de faciliter la production de la viande en quantité toujours plus élevée et de favoriser sa commercialisation, dans les conditions les meilleures, entre les divers territoires africains.

Après étude et discussion du rapport, la résolution suivante a été adoptée :

« Le Congrès constate :

« 1° Que les besoins de la consommation croissent « plus vite que la production;

« 2° Que les zones d'élevage et de consommation « se trouvent généralement éloignées les unes des « autres et que, de ce fait, la production et la com- «ercialisation du cheptel posent des problèmes « complexes. Il importe donc que tous les moyens « soient mis en œuvre pour :

« a) Accroître la production, tant quantitativement que qualitativement;

« b) Assurer une large répartition des produits, « des zones de production vers les zones de « consommation.

« A cet effet, le Congrès recommande :

« 1° Que soient étendus les centres de recherches « zootechniques;

« 2° Que soit créé ou amélioré l'équipement « nécessaire à l'exploitation rationnelle des produits animaux;

« 3° Que soit recherchée l'uniformisation de la « réglementation en matière d'inspection, de contrôle, de rédaction des certificats devant accompagner ces produits.

« Pour ce faire, la conférence souhaite :

« a) Que soient conclus, ainsi que l'O.I.E. le « recommande, des accords bi ou multilatéraux « entre les territoires intéressés;

« b) Qu'un comité permanent soit créé pour « l'étude de toutes les questions concernant l'exploitation des viandes et tous produits dérivés. »

5° Prophylaxie de la peste bovine

par le Docteur MORNET
(Afrique occidentale française)

Tous les territoires africains, à l'exception de l'Afrique du Nord française, ont été autrefois infectés de peste bovine. Au fur et à mesure que l'organisation sociale, sanitaire et économique est devenue plus solide, la peste a perdu du terrain. Actuellement, l'Afrique du Sud, l'Angola, la Rhodésie et le Congo belge se sont débarrassés de cette maladie.

Dans les territoires où elle sévit encore, la maladie nè revêt plus le caractère d'extrême contagiosité et de haute morbidité qui déterminait antérieurement de très importantes mortalités parmi le cheptel domestique et sauvage. Il semble que l'épizootologie de l'affection tende vers une certaine stabilisation, ainsi qu'il ressort des rapports établis au sujet de la maladie depuis une décennie environ.

En Afrique, plus que partout ailleurs, l'application des mesures classiques de police sanitaire est pratiquement inopérante, pour des motifs variés qui tiennent surtout à l'indifférence des populations, à l'ignorance des pasteurs, aux formes de l'élevage ainsi qu'à l'insuffisance de l'armature sanitaire.

L'expérience montre que, dans la plupart des cas, des résultats tangibles, sinon définitifs, ne

pourront être obtenus que par une prophylaxie médicale sélective, combinée partout où cela sera possible à une prophylaxie sanitaire étroitement adaptée à la conjoncture générale.

La prophylaxie médicale de la peste bovine comporte l'emploi du sérum antipestique ou de divers vaccins inactivés à base de pulpes d'organes, ou de virus atténués.

Le rapporteur traite en détail de ces vaccins, des techniques de fabrication et compare leurs avantages et inconvénients respectifs qui peuvent être ainsi schématisés :

Avantages :

Vaccins inactivés.

- a) Préparation aisée.
- b) Bonne valeur immunigène.
- c) Innocuité totale.

Virus atténués.

- a) Très bonne valeur immunigène.
- b) Immunité rapide (2 à 4 jours).
 - solide.
 - de longue durée (1 à 5 ans).
- c) Prix de revient modéré.
- d) Sujets d'expérience faciles à se procurer.
- e) Pas de contamination par les animaux vaccinés.

Inconvénients :

Vaccins inactivés.

- a) L'établissement de l'immunité est long (14 jours).
- b) Immunité de courte durée (6 mois).
- c) Prix de revient plus élevé.
- d) Obligation d'utiliser des veaux pour la production.
- e) Danger de contamination en fin d'immunité, si les sujets vaccinés, au contact de malades, font une peste atypique non décelée.

Virus atténués.

- a) Technique de préparation délicate (lyophilisation) par suite de la fragilité du virus.
- b) 1° Réaction parfois excessive (virus caprinisé);
2° Réaction nulle ou faible (virus lapinisé) d'où, selon le cas :
 - Mortalité post-vaccinale : 0,5 à 5 %;
 - Appréciation de l'immunité difficile.
- c) Variations dans l'activité du produit.
- d) D'où irrégularité de la valeur immunisante.

Traitant du choix d'une méthode prophylactique, le rapporteur insiste sur le fait, souligné déjà par de nombreux auteurs, qu'il n'existe pas de méthode prophylactique uniforme et interchangeable, mais que la méthode à utiliser varie essentiellement suivant l'épizootologie, l'organisation sociale et sani-

taire des pays infectés, la réceptivité des races sensibles à la peste bovine, l'infrastructure économique, etc.

Il considère :

1° Les pays à organisation sanitaire solide, accidentellement infectés, où l'application rigoureuse de mesures sanitaires adaptées à la maladie doit permettre d'enrayer l'extension de celle-ci : abattage des malades et contaminés, incinération des cadavres, désinfection, interdiction des mouvements d'animaux, etc.

Si ces mesures se révèlent insuffisantes, la sérothérapie préventive et la vaccination avec des vaccins inactivés seront pratiquées à l'aide de produits biologiques préparés dans des régions à endémie pestique. Il est recommandé, en pays neuf, de ne pas introduire de virus vivant, quel que soit le degré de son atténuation.

2° Dans les pays à organisation sanitaire insuffisante, accidentellement infectés, il n'est pas toujours possible d'appliquer rigoureusement des mesures sanitaires qui, pour être efficaces, exigent un personnel nombreux, discipliné et des éleveurs aptes à comprendre le bien-fondé des mesures prises et décidés à en accepter les sujétions.

Dans ces territoires, il faudra recourir à la sérothérapie et à la vaccination par vaccins inactivés, l'utilisation des virus vaccins étant à proscrire, car ils risquent de maintenir la pérennité de la contagion.

Il conviendra de penser à l'intervention des animaux sauvages réceptifs dans la transmission et l'extension de la maladie.

3° Dans les pays à endémie pestique, qui correspondent généralement, en Afrique, à des régions sous-évoluées et d'élevage extensif, la prophylaxie médicale prend le pas sur les mesures sanitaires. Le but à atteindre, en attendant le jour où le « climat » sera favorable à l'éradication, est de limiter les foyers, empêcher leur expansion, réduire la morbidité et la mortalité.

Suivant les circonstances et les régions, on emploiera la vaccination par virus inactivés ou par virus atténués.

Actuellement, en A.O.F., la tendance est de pratiquer de plus en plus l'immunisation des zébus des zones nord (relativement résistants) par le virus caprinisé, et celle des boeufs sans bosse des zones sud (plus réceptifs) par le virus lapinisé et le vaccin inactivé.

Le rapporteur conclut que la prophylaxie de la peste bovine n'est pas rigide en ses principes. Elle doit être adaptée au territoire infecté : la solution est dans l'emploi judicieux des mesures sanitaires et des produits immunologiques dont la variété indique bien que chacun d'eux répond à des nécessités locales et à des besoins particuliers.

Après étude et discussion du rapport, la résolution suivante a été adoptée :

« L'incidence pathologique et économique de la « peste bovine revêt une telle importance que toutes « les mesures sanitaires à l'entrée des ruminants « et porcins en pays neuf, ainsi que celle des produits d'origine animale en provenance des territoires à endémie pestique, doivent être rigoureusement appliquées.

« Si, malgré ces mesures, la maladie était accidentellement introduite, le *stamping-out* reste, au début, l'unique mesure sanitaire efficace.

« Dans le cas où l'affection se développerait malgré les mesures sanitaires, la prophylaxie médicale par les méthodes non infectantes est la seule recommandable.

« En ce qui concerne les territoires à endémie pestique, les procédés médicaux prophylactiques doivent être adaptés aux conditions locales, le but final étant l'éradication de la maladie qui ne pourra être obtenue que par une coopération inter-africaine très étroite. »

6° Les piroplasmoses bovines africaines

par le Docteur DONATIEN
(Institut Pasteur d'Algérie)

Le rapporteur rappelle que, sous le nom de piroplasmoses, on groupe un nombre important de maladies diverses qui présentent toutes des caractères communs dont les principaux sont la transmission par des ixodes, l'apparition d'accès aigus thermiques et parasitaires, l'ictère, l'anémie et l'hémoglobinurie.

Ces affections sévissent plus ou moins gravement suivant le climat et la plus ou moins grande rusticité des animaux atteints. En général, en Afrique, ce sont surtout les animaux importés comme géniteurs pour améliorer les races locales et les descendants directs des croisements effectués qui paient un lourd tribut à ces maladies, d'où leur influence considérable sur les résultats à attendre de procédés d'amélioration du cheptel par croisement avec des races importées.

Après avoir passé en revue les divers éléments permettant le diagnostic général et spécifique des piroplasmoses, le rapporteur précise les données actuelles du traitement à utiliser dans chaque cas particulier et expose la question de la prémunition.

La prophylaxie des piroplasmoses, surtout dans les pays d'élevage extensif qui sont la majorité en Afrique, pose des problèmes particuliers en rapport avec la climatologie, la nature spécifique de l'affection et le genre d'ixode inoculateur.

Balnéations, pulvérisations d'insecticides et rotation des pâturages constituent les éléments essen-

tiels d'une prophylaxie qui, pour être pleinement efficace, devra être complétée par le dépistage et le traitement ou l'abattage des animaux malades ou porteurs de virus.

La lutte contre les ixodes se développe de jour en jour et il est permis d'espérer que, dans un avenir prochain, on obtiendra ainsi l'éradication des piroplasmoses.

Après étude et discussion du rapport, la résolution suivante a été adoptée :

« Considérant l'obstacle que les piroplasmoses « constituent pour l'amélioration de la production « animale,

« Le Congrès émet le vœu :

« 1° Que la lutte contre les tiques soit partout « intensifiée et que l'étude complète de la vie des « ixodes et de leur comportement vis-à-vis des « produits destructeurs soit poursuivie et précisée « par une organisation interafricaine.

« 2° Que soient vulgarisés tous les procédés « utiles intéressant la réceptivité des races animales, « la prophylaxie et le traitement de toutes les piroplasmoses.

7° Déficiences minérales des animaux domestiques

dans les pâturages naturels africains

par le Docteur LOUW (Afrique du Sud)

La demande continuelle d'augmentation de la production alimentaire nécessiterait que toute terre soit utilisée de façon à donner son meilleur rendement. En Afrique, le climat, ou la topographie, s'opposent le plus souvent à ce que la terre soit cultivée pour des récoltes directement consommables par l'homme, et l'élevage constitue le seul moyen d'utiliser les régions impropres à toute culture.

En Afrique, plus que partout ailleurs, la production de viande et de lait à partir des pâturages existants est limitée :

— par une insuffisance périodique de réserves alimentaires due à la saison sèche ;

— par une concentration insuffisante, dans la nourriture habituellement ingérée, d'un ou plusieurs éléments indispensables ;

— par des déficiences diététiques graves.

En ce qui concerne plus particulièrement les carences minérales auxquelles les animaux domestiques sont soumis dans les pâturages du continent africain, le rapporteur montre comment elles peuvent influencer la production animale en ralentissant la croissance des animaux, en limitant leur reproduction, en les rendant plus réceptifs à certaines maladies infectieuses ou parasitaires, etc...

Actuellement, treize minéraux sont reconnus

indispensables à la vie animale. Ce sont le calcium, le phosphore, le magnésium, le sodium, le potassium, le chlore, le soufre, le fer, le cuivre, le manganèse, le zinc, l'iode et le cobalt. Ces minéraux agissent en participant à divers processus métaboliques ou en servant de catalyseurs (fer, zinc, iode), ou encore, tels le sodium, le potassium et le magnésium, en intervenant dans le maintien des relations osmotiques et de l'équilibre acide-base.

Le magnésium, le potassium, le manganèse et le zinc ne sont pas à envisager, l'insuffisance de ces éléments n'ayant jamais été observée dans aucune partie du monde. De même, l'insuffisance de soufre n'a pas besoin d'être commentée car cette question se ramène en fait à une question d'insuffisance d'acides aminés essentiels contenant du soufre. On n'a pas de preuve de l'existence d'une carence vraie en fer et certains états maladifs antérieurement attribués à une déficience en fer ont été rattachés à des insuffisances en cuivre ou en cobalt, ou en ces deux éléments à la fois. De même, il ne semble pas exister de déficience primaire de calcium chez les animaux domestiques vivant sur des pâturages naturels.

La déficience en phosphore dans les sols et les fourrages a été une des premières à être reconnue et décrite. Cette déficience est surtout fréquente dans les régions semi-arides, en particulier en Afrique du Sud où elle détermine la *lamsiekte*.

La question des insuffisances nutritives des pâturages naturels a fait l'objet de vastes recherches par la division des Services vétérinaires d'Afrique du Sud. Ces études ont montré l'importance primordiale du phosphore pour l'élevage dans ce pays.

Le manque de chlorure de sodium se manifeste par un besoin intense de sel, la perte d'appétit et le mauvais état général.

Le rapporteur discute de la valeur des terres mangées à certaines périodes par les animaux. En général, les examens révèlent que ces terres contiennent très peu de chlorure de sodium et très peu de phosphore. Ceci montre l'intérêt des recherches à effectuer pour élucider les raisons qui poussent le bétail à les manger, compte tenu de leur faible valeur en tant que sources d'éléments minéraux.

Des maladies associées à l'insuffisance en cuivre ont été rapportées dans bien des parties du monde; l'ataxie enzootique des agneaux d'Australie en est le type. Pour l'instant, le seul territoire africain où cette carence a été constatée est la zone côtière orientale de l'Afrique du Sud où elle détermine, directement ou indirectement, le *lamkruis* des agneaux, maladie caractérisée par de l'ataxie locomotrice résultant de la destruction du tissu nerveux médullaire.

Les carences en cobalt causeraient de nombreux

désordres nutritifs attribués à d'autres causes. En Afrique occidentale, certains troupeaux de ruminants souffrent d'un manque de cobalt qui cause un marasme enzootique. Des expériences ont prouvé que ce marasme peut être efficacement combattu par l'administration de quantités infimes de sels de cobalt.

Enfin, il n'existe pas de preuve absolue d'un manque d'iode chez les animaux qui paissent sur le continent africain. En Afrique du Sud, cependant, existe une affection caractérisée par des symptômes nerveux et l'augmentation de volume des thyroïdes, symptômes pouvant faire penser au goître. La cause en est inconnue, mais elle n'est actuellement pas attribuée à un manque d'iode.

Le rapporteur conclut en rappelant l'importance de ces problèmes et la nécessité d'enquêtes étendues et coordonnées car, dit-il, il reste beaucoup plus de choses à apprendre sur ces questions qu'il n'y en a de connues.

Après étude et discussion du rapport la résolution suivante a été adoptée :

« Le Congrès constate une fois de plus combien « l'état des animaux est dépendant du sol.

« Cette relation est encore plus marquée lorsque « l'élevage s'effectue selon le mode extensif. Il « souhaite :

« 1° Qu'un inventaire détaillé des carences minérales directes ou conditionnées soit effectué à « l'aide de toutes les méthodes d'investigation possibles.

« 2° Une normalisation des méthodes de prélèvements, d'analyse et d'expression des résultats.

« 3° Que, dans le même temps, on recherche « dans les sols les éléments minéraux pouvant être « nuisibles aux animaux. Il demande l'intensification « des moyens qui, en Afrique, permettent de lutter « contre les accidents divers des déséquilibres « minéraux, leur disparition étant, avec la lutte « contre les maladies contagieuses, à la base du « développement de l'élevage. »

* * *

Lors de la séance de clôture, la résolution générale suivante a été adoptée à l'unanimité des membres participants aux journées panafricaines :

Le Congrès,

« Considérant les remarquables résultats obtenus « en Afrique par les Services de l'Élevage et des « Industries animales;

« Considérant que la production animale est conditionnée, avant tout, par la lutte contre les maladies « épizootiques, parasitaires et nutritionnelles;

« Considérant que toute amélioration de l'élevage « par sélection et introduction de reproducteurs de

« races perfectionnées serait illusoire si le cheptel
« était frappé par les maladies;

« Considérant qu'il serait inconcevable de dis-
« socier la pathologie de l'amélioration zootech-
« nique;

« Considérant enfin qu'il apparaît de plus en plus
« clairement que la pathologie animale est étroi-
« tement tributaire du milieu et de l'alimentation;

Emet le vœu :

« Que sur le continent africain, comme dans tous
« les autres pays, les zootechniciens et spécialistes
« de l'élevage chargés de conseiller les gouver-
« nements et les éleveurs aient une connaissance
« approfondie des questions de biologie et de
« pathologie animale et qu'inversement, tous ceux
« qui sont chargés de contrôler les maladies du

« cheptel soient en même temps avertis des ques-
« tions d'élevage et d'alimentation. »

* * *

Le Congrès a également décidé :

— L'organisation périodique des Journées panafricaines de Zootechnie (tous les trois ans par exemple) afin de discuter de façon efficace et approfondie de ces problèmes et de favoriser la rencontre des chercheurs et des techniciens de tous les territoires africains;

— La constitution d'un comité permanent des Journées panafricaines de Zootechnie siégeant à Alger.

R. SAUVEL.

INFORMATIONS DIVERSES

Rapport de la troisième session annuelle du Conseil de Direction de l'I.B.E.D. Première réunion du Comité consultatif interafricain sur les Épizooties

C.C.T.A.

Les réunions ci-dessus se sont tenues au Bureau Interafricain des Épizooties à Muguga, près Nairobi, au Kenya, du 28 au 30 juillet 1954, ainsi qu'il avait été convenu et sous la présidence de M. Larrat, Inspecteur général de l'Élevage de la France d'outre-mer qui est venu de Paris. Les délégués suivants étaient également présents :

ROYAUME-UNI :

M. R. Simmons, G.M.G., C.B.E., Adviser in Animal Health to the Colonial Office, London.

M. R.-S. Marshall, C.B.E., Inspector-General of Animal Health Services, Nigeria.

(*ex officio*) :

M. H.-R. Binns, O.B.E., Director, East African Veterinary Research Organisation, Muguga.

FRANCE, à part le Président :

M. P. Mornet, Directeur du Laboratoire fédéral de l'Élevage, Dakar, A.O.F.

BELGIQUE :

Docteur J. Deom, Directeur du Laboratoire vétérinaire, Elisabethville, Congo belge.

PORTUGAL :

Docteur A.-A. Ayres, Inspector Superior de Fomento do Ultramar, Lisbonne.

UNION SUD-AFRICAINE :

Docteur R. du Toit, Assistant Director of Veterinary Research, Onderstepoort.

FÉDÉRATION DE LA RHODÉSIE ET DU NYASSALAND

Docteur D.-A. Lawrence, Assistant Director of Veterinary Research, Salisbury.

A cette occasion, tous les membres du Conseil représentant les pays participants étaient vétérinaires. L'équipement pour la traduction simultanée a été managé par M. F.-W. Barker de la C.C.T.A.

CONSEIL DE L'I.B.E.D.

Le projet de l'ordre du jour, le rapport de la deuxième session du Conseil 1953 et le rapport annuel de l'I.B.E.D. pour 1953 ont été adoptés. Le rapport financier sur les dépenses en 1953 a été étudié et les prévisions budgétaires pour l'année 1955 ont été approuvées, en recommandant à la C.C.T.A. un total de £ 10.000 pour 1955. D'autres questions administratives ont été étudiées, en particulier une recommandation concernant la révision de l'article 2 des statuts du Bureau qui traite de ses fonctions.

Les questions scientifiques dont il a été discuté comprenaient le contenu des publications du Bureau. La nouvelle présentation du *Bulletin des Épizooties* a reçu l'approbation générale. La coopération des gouvernements territoriaux pour le rassemblement de statistiques sur la morbidité résultant des maladies épizootiques en Afrique a été notée avec satisfaction.

Après étude du rapport du Directeur sur ses visites de liaison durant les douze mois écoulés, le projet d'une visite en Afrique occidentale fut approuvé, y compris la présence du Directeur à la conférence vétérinaire d'Alger en octobre et à la cérémonie et conférence à l'occasion de l'ouverture officielle des nouveaux Laboratoires vétérinaires fédéraux à Dakar, au début décembre 1954.

Il a été convenu que la quatrième session annuelle, qui doit se tenir en juillet 1955, se réunirait dans la région sud de l'Afrique.

COMITÉ CONSULTATIF INTERAFRICAIN SUR LES ÉPIZOOTIES

Les membres du Conseil ont alors siégé en qualité de membres scientifiques du Comité consultatif interafricain sur les Épizooties, dont l'établissement a été recommandé aux gouvernements membres par la Commission de coopération technique en Afrique au sud du Sahara, au début de l'année 1954. M. Larrat

a été élu président du Comité pour sa première année.

Le projet de mandat a été discuté et un projet de statuts établi. Les relations entre le Comité et l'I.B.E.D. ont été également établies.

Le Comité a étudié un rapport sur l'épizootie récente de peste bovine parmi les animaux sauvages — les buffles en particulier — dans la région au nord de l'équateur, le long des frontières communes du Congo belge, du Soudan et de l'Ouganda.

La question de la rage en Afrique a été longuement étudiée et un représentant de l'O.M.S. a donné des détails au Comité sur la procédure proposée en ce qui concerne la réunion d'un séminaire de formation CCTA/OMS sur les techniques de laboratoire et le contrôle pratique de la rage. Le Comité a soumis une recommandation selon laquelle un tel stage serait organisé en Afrique en juillet 1955.

Le Comité a reçu des informations sur la présence d'« Epidemic Tremor » parmi la volaille en Afrique

australe et sur les nouveaux textes législatifs en vigueur dans les territoires en Afrique au sud du Sahara concernant les maladies épizootiques.

Le Comité a étudié la question du rôle joué par le gibier dans la transmission des maladies aux animaux domestiques et a recommandé qu'une enquête soit financée par le Fonds interafricain de la Recherche.

Le Comité s'est mis d'accord sur les points suivants qui doivent faire l'objet d'une étude spéciale à la prochaine réunion annuelle : séro-diagnostique de la péripneumonie bovine contagieuse ; la vaccination dans la fièvre aphteuse et la streptothricose cutanée bovine.

Un après-midi entier a été consacré à une visite détaillée des Laboratoires de l'E.A.V.R.O. à Muguga où les délégués ont été conduits par le Directeur, M. H.-R. Binns, O.B.E.

W.-G. BEATON,
Directeur de l'I.B.E.D.

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies diverses à virus

TARLATZIS (C.-B.). — **Un cas de rage prurigineuse chez la chèvre.** *Ann. Méd. Vét.* (1954), **98**, 87-89.

L'auteur a observé en Grèce, chez une chèvre, un cas de maladie nerveuse caractérisée au début par un prurit intense (localisé à des régions symétriques des flancs), puis par des signes de paralysie ascendante.

L'examen histopathologique n'ayant pas permis de déceler la présence de corps de Négri dans l'encéphale, l'auteur a eu recours à l'inoculation au lapin et au cobaye (par voie intracérébrale) d'une suspension du cerveau de cette chèvre. Les animaux inoculés sont morts de rage.

SCATTERDAY (J.-E.) et GALTON (M.-M.). — **Rage de la chauve-souris en Floride** (Bat Rabies in Florida). *Vet. Med.* (1954), **49**, 133-135.

Les auteurs rappellent l'incident qui fut à l'origine des recherches sur la rage des chauves-souris en Floride : au mois de juin 1953, en plein jour, un jeune enfant fut attaqué dans une cour de ferme par une chauve-souris qui le mordit à la poitrine. L'animal ne lâcha prise que lorsqu'il fut tué. L'examen microscopique de son encéphale révéla la présence de corps de Négri typiques et les inoculations à la souris, ainsi que les épreuves sérologiques, confirmèrent le diagnostic de rage. Le traitement antirabique immédiatement appliqué s'opposa à l'infection chez l'enfant. Par ailleurs, on entreprit des recherches systématiques visant à déceler la rage chez des chauves-souris de diverses espèces abattues dans un rayon d'environ 65 km autour du ranch où le premier animal infecté, un *Dasypterus floridanus*, avait été tué. On découvrit ainsi : 3 nouveaux cas d'infection rabique parmi 30 *D. floridanus* capturés sur le ranch ; 1 cas parmi 39 *Lasiurus seminola* capturés eux aussi sur le ranch ; enfin, 4 autres cas, dont 2 chez des *Tadarida cynocephala*, parmi 315 chauves-souris d'espèces diverses abattues à quelques dizaines de kilomètres du ranch.

Les auteurs font remarquer que l'existence de l'infection rabique chez des représentants de diverses espèces de chauves-souris insectivores pose de graves problèmes (origine de l'infection, rôle des chauves-souris dans la propagation de la rage parmi les animaux sauvages, mesures de lutte contre ce nouveau danger, etc.).

ANDO (K.), ISHII (K.), OKA (Y.), IRISAWA (J.), SHIMADA (K.), KATO (T.) et MURAKAMI (H.). — **Recherches sur le diagnostic immunologique chez les animaux suspects de rage ; deuxième rapport** (Studies on the Immunological Diagnosis of the Animals suspected of Rabies. — Second Report). *Japanese J. Med. Sci. and Biol.* (1953), **6**, 659-666. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1954), **51**, 1058.

Les auteurs ont mis au point et décrit dans un premier rapport une méthode nouvelle de déviation du complément qui permettrait, chez les animaux suspects, de diagnostiquer la rage de façon plus sûre qu'avec les méthodes classiques (recherche des corps de Négri, inoculation intracérébrale à la souris, etc.).

Dans ce deuxième rapport, ils présentent les résultats qu'ils ont obtenus avec leur méthode dans plus de 92 cas. Ces résultats montrent que la méthode de diagnostic immunologique est à la fois plus sensible, plus spécifique et douée d'un champ d'application plus étendu. Par exemple, elle a pu être utilisée avec succès dans des cas où l'on ne disposait, pour le diagnostic, que de matériel putréfié, impropre à la recherche des corps de Négri ou à l'inoculation intracérébrale des souris. En outre, la méthode nouvelle permettrait de déceler la présence d'une très faible quantité d'antigène ne contenant pas assez de virus pour infecter les souris par voie intracérébrale.

Il est à noter aussi que ce sont les tubercules quadrijumeaux et le bulbe rachidien qui semblent posséder la plus forte activité antigénique et qui doivent être utilisés pour la préparation de l'antigène.

AZIZUDDIN (I.-M.) et GANAPATHY (M.-S.). — **La glycosurie dans la rage** (Glycosuria in Rabies) *Indian Vet. J.* (1954), **30**, 480-483.

Chez 5 bovins (4 vaches et 1 veau) suspects de rage, mais qui ne présentaient pas de signes cliniques tout à fait convaincants, l'analyse des urines a constamment révélé l'existence d'une glycosurie d'intensité variable ; la quantité de sucre urinaire atteignait 2,3 % chez le veau et 2,5 % chez l'une des vaches ; chez les autres animaux, cette quantité n'était pas assez élevée pour qu'on pût effectuer le dosage.

OKADA (T.). — **Recherches sur les méthodes d'inactivation du virus pour la préparation du vaccin antirabique** (Studies on the Inactivation Methods of the Virus for Preparation of Rabies Vaccine). *Japanese J. Med. Sci. and Biol.* (1953), **6**, 577-586. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1954), **51**, 1058-1059.

On a pu obtenir l'inactivation du virus rabique, tout en lui conservant un pouvoir antigénique élevé, en faisant agir le merthiolate, sel de métal lourd, sur des suspensions de tissu cérébral infecté, placées à 37° pendant cinq jours. Partant de ce fait, l'auteur a cherché à remplacer le merthiolate par d'autres substances antibactériennes mais peu virulicides et capables, elles aussi, d'atténuer le virus sans réduire son pouvoir antigène. Il a essayé ainsi le chlorure de cobalt, des sulfamides et des colorants d'acridine. L'action de ces substances, pendant sept jours à 37° C., sur les préparations virulentes les a transformées en vaccins puissants, relativement thermostables et qui, après un an de conservation à + 5° C, possédaient encore une efficacité satisfaisante.

VAN DER LINDE (N.-T.). — **Une récente épizootie**

de fièvre de la vallée du Rift, dans l'Etat libre d'Orange (A Recent Epidemic of Rift Valley Fever in the Orange Free State). *Jour. Sth. Afric. Vet. Med. Assoc.* (1953), **24**, 145-148.

Après avoir rappelé que la maladie a fait son apparition à la suite d'une période de fortes pluies, dans une région située à plus de 100 km du dernier foyer d'infection, l'auteur expose succinctement les ravages de la nouvelle épizootie (mortalité chez les bovins et les ovins, avortements) auxquels s'ajoutent 12 cas d'infection chez l'homme.

Il signale que la vaccination immédiatement effectuée dans les fermes infectées et dans les élevages voisins a jugulé l'épizootie après un délai de neuf à dix jours. Il compare ensuite les lésions observées à celles que l'on avait notées lors de l'épizootie précédente, de 1950-1951.

Ces lésions, de type hémorragique, étaient situées dans le parenchyme hépatique, la vésicule biliaire, la rate, les ganglions lymphatiques (surtout les mésentériques), la zone corticale des reins, l'épiscarde, l'endocarde, le tissu conjonctif sous-cutané (surtout autour des yeux, dans la région inguinale, sur la mamelle ou le scrotum). La cavité abdominale renfermait une grande quantité de sang coagulé.

Peste bovine

ISHII (S.) et TAKAMOTO (H.). — **Recherches sur la conservation du virus de la peste bovine; 1^{re} partie : résultats d'expériences fondamentales sur le virus lapinisé** (Studies on Preservation of Rinderpest Virus. I. Results of Fundamental Experiments on Lapinized Rinderpest Virus.) *Exp. Rep. Govt. Exp. Sta. Anim. Hyg., Tokio* (1953), **26**, 49-58. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 432.

Les auteurs ont essayé de conserver le virus lapinisé dans diverses conditions; ils ont constaté que la dessiccation et la conservation sous vide pendant vingt-cinq jours à une température de — 15° à — 20° C n'entraînent aucune diminution d'activité du virus-vaccin. Après quarante jours de conservation, le vaccin était légèrement moins efficace.

ISHII (S.), FURUYA (K.) et TAKAMOTO (H.). — **Expériences pratiques sur l'effet de l'inoculation simultanée de virus bovipestique lapinisé et de sérum immunisant** (Field Experiments on the Effect of Simultaneous Inoculation with Lapinized Rinderpest Virus and Immune Serum). *Exp. Rep. Govt. Exp. Sta. Anim. Hyg., Tokio* (1953), **26**, 59-70. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 433.

FUKUSHO (K.) et FURUYA (K.). — **Recherches sur l'inoculation simultanée de sérum anti-peste bovine et de virus pestique lapinisé aux bovins japonais à robe noire** (Studies on

Simultaneous Inoculation of Anti-Rinderpest Serum and Lapinized Rinderpest Virus into the Japanese Black Cattle). *Exp. Rep. Govt. Exp. Sta. Anim. Hyg., Tokio* (1953), 26, 27-34. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), 24, 433.

Les auteurs ont constaté que les bovins japonais

à robe noire, qui sont très sensibles au virus de peste bovine (même lapinisé), peuvent être vaccinés sans inconvénient par inoculation de 2 cm³ d'une suspension à 1/100 de pulpe ganglionnaire de lapin infecté par le virus lapinisé, à condition d'injecter en même temps du sérum antipestique (0,1 cm³ par kg de poids vif).

Maladies microbiennes — Microbiologie

SCATTERDAY (J.-E.), STICHKA (A.-W.) et GALTON (M.-M.). — **Le charbon bactérien en Floride** (Anthrax In Florida). *Vet. Med.* (1954), 49, 188-190.

Après avoir envisagé successivement l'historique de la maladie en Floride et les mesures de prophylaxie médicale et sanitaire mises en œuvre, les auteurs décrivent la méthode qui leur a donné les meilleurs résultats pour l'envoi aux laboratoires spécialisés de prélèvements de rate destinés au diagnostic bactériologique du charbon bactérien.

Cette méthode très simple consiste à faire un étalement épais de pulpe splénique que l'on place dans un flacon incassable stérile à bouchon vissé. Le tout peut très facilement être envoyé par la poste, sans risques. La dessiccation de la pulpe sur la lame favorise la sporulation du *B. anthracis* et s'oppose à la prolifération des germes banaux de putréfaction. Au laboratoire, chaque prélèvement ainsi effectué permet d'obtenir, d'une part, un frottis colorable au Gram, d'autre part, une suspension virulente en sérum physiologique, utilisable pour des inoculations à la souris et pour des ensemencements sur gélose au bouillon.

FAULL (W.-B.) et HAWKSLEY (M.-B.). — **Kératite infectieuse des bovins, associée à la présence de *Moraxella bovis*** (Infectious Keratitis in Cattle, associated with *Moraxella bovis*). *Vet. Rec.* (1954), 66, 311-312.

Les auteurs ont observé l'apparition de nombreux cas de kératite dans sept troupeaux du Berkshire et de l'Oxfordshire, durant l'été 1953. L'affection ne frappe que les animaux jeunes (de 3 mois à 2 ans). Elle se caractérise cliniquement par du larmolement, de la photophobie et par la présence sur la cornée de petites opacités grises, « en pointes d'épingle », qui ne retiennent pas la fluorescéine. Fréquemment apparaît un ulcère cornéen qui, lui, se colore par la fluorescéine. Par la suite la cornée entière s'opa-

cifie, devient gris bleuâtre ou blanc grisâtre, il y a vascularisation, formation de pannus et évolution vers la cicatrisation. Les auteurs n'ont observé qu'une fois des complications entraînant la perte de l'œil. Le plus souvent, l'affection n'a aucun retentissement sur l'état général des animaux qui continuent à manger malgré l'abolition temporaire de la vue.

Dans 16 cas sur 24, les prélèvements effectués sur les animaux atteints de kératite ont permis d'isoler *Moraxella (Haemophilus) bovis*. Par contre, ce microorganisme n'a jamais été isolé de prélèvements effectués sur des animaux sains.

Du point de vue thérapeutique, les instillations bi-quotidiennes de chloromycétine (environ 2,5 mg par dose) ou de pénicilline (50.000 U.I. par dose) ont donné de bons résultats. La solution de sulfate de zinc à 2 % s'est montrée également efficace.

CRUICKSHANK (J.-C.) et MADGE (B.). — **Observations sur les espèces de *Brucella*, basées sur l'examen de 800 souches** (Observations on *Brucella* Species based on the Examination of 800 Strains). *J. Hyg., Camb.* (1954), 52, 105-118. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), 16, 499.

Sur les 800 souches étudiées par les auteurs en Grande-Bretagne, 738 ont été isolées à partir du lait et parmi celles-ci, 680 appartenait à l'espèce *Brucella abortus*. Les auteurs ont constaté que 62 de ces souches, soit 9,1 %, étaient inhibées, dans les milieux de culture, par les matières colorantes habituellement utilisées pour différencier les espèces de *Brucella*. Par ailleurs, 18 souches isolées du lait de vache se comportaient comme *B. abortus* dans les tests biochimiques, mais comme *B. melitensis* dans les tests sérologiques. Enfin 30 souches typiques de *B. melitensis* ont pu être isolées du lait de vache.

ADLER (H.-E.), YAMAMOTO (R.) et BANKOWSKI (R.-A.). — **Rapport préliminaire sur l'efficacité**

de divers milieux pour l'isolement de micro-organismes du groupe des P.P.L.O. à partir d'exsudats d'oiseaux atteints d'affection respiratoire chronique (A Preliminary Report of Efficiency of Various Mediums for Isolation of Pleuropneumonia-Like Organisms from Exudates of Birds with Chronic Respiratory Disease). *Amer. J. Vet. Res.* (1954), **15**, 463-465.

Le milieu qui a donné aux auteurs les meilleurs résultats pour l'isolement et la culture des P.P.L.O. des voies respiratoires des oiseaux est constitué par une gélose au sang à 10 %, inclinée et à moitié recouverte d'un bouillon additionné de 20 % de sérum de cheval, de 1.000 unités de pénicilline par centimètre cube et d'acétate de thallium à la concentration de 1 pour 2.000 à 1 pour 4.000.

Le mélange pénicilline-acétate de thallium à 1/4000 a permis d'éviter la contamination des cultures par *Escherichia coli*, tandis qu'il a fallu accroître la concentration d'acétate de thallium jusqu'à 1/2000 pour inhiber un germe du groupe *Proteus*.

Dans 15 cas sur 20, le milieu spécial, dit « milieu R.M. » a permis d'isoler un P.P.L.O. à partir de trachées de poussins morts, envoyées au laboratoire après conservation par le froid.

WHITE (R.-W.). — **L'emploi de la pénicilline dans les cultures du microorganisme de la péri-pneumonie bovine (*Asterococcus bovis*) servant à la préparation de vaccin** (The Use of Penicillin in Vaccine Cultures of the Causal Organisme of Contagious Bovine Pleuropneumonia (*Asterococcus bovis*)). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 293-295.

Des recherches antérieures ont montré que l'addition de quantités élevées de pénicilline au milieu de culture ne gêne pas la croissance de l'*Asterococcus bovis*. Les nouvelles expériences effectuées par l'auteur avaient pour objet de voir si la pénicilline peut s'opposer de façon satisfaisante aux contaminations bactériennes banales qui surviennent au cours de la préparation du vaccin, et de vérifier qu'elle ne peut provoquer aucune modification des propriétés immunisantes du vaccin, ni aucune réapparition de la virulence du germe utilisé. L'auteur a constaté que l'addition de pénicilline au milieu de culture, à raison de 100 U.I. par centimètre cube, à

deux reprises, au cours de la préparation du vaccin, entraîne une diminution très substantielle du nombre des contaminations bactériennes banales. Des essais comparatifs préliminaires, effectués sur un petit nombre d'animaux, ont montré qu'il n'y avait aucune réapparition de virulence chez l'*Asterococcus* du vaccin pénicilliné et que les bovins étaient convenablement immunisés à l'aide de ce vaccin. Des expériences complémentaires sont en cours. Treize mille doses du vaccin ont déjà été utilisées sans qu'on puisse noter aucun effet néfaste de la pénicilline.

FLORENT (A.). — **Les borrelomycétacées ou organismes du type péri-pneumonie (*Pleuropneumonia-Like Organisms*) au niveau de l'appareil génital de la bête bovine. Culture sur œuf embryonné de poulet.** C.R. XV^e Congrès Vet. Int. Stockholm (1953), **1**, 1^{re} partie, 354-359.

L'auteur a isolé des borrelomycétacées du prépuce de divers taureaux paraissant normaux et de 10 échantillons de sperme sur 16 provenant de taureaux ayant une fertilité normale. Des souches saprophytes ont également été isolées du vagin et de l'utérus de 17 génisses sur 31, qui furent reconnues fécondes, et de 13 vaches sur 105.

L'auteur a pu cultiver sur embryons de poulet les souches saprophytes et les souches pathogènes de ces borrelomycétacées.

ARTIOLI (D.). — **Premières observations sur le rôle joué par les staphylocoques entérotoxiques dans la diarrhée des veaux** (Prime osservazioni su ruolo sostenuto dagli stafilococchi enterotossici nella diarrea dei vitelli). *Atti Soc. ital. Sci. vet., San Remo* (1953), **6**, 646-648.

La diarrhée des veaux a provoqué une forte mortalité chez les animaux âgés de 15 à 40 jours, dans la province de Parme. Elle était provoquée par des staphylocoques produisant une entérotoxine. L'auteur a obtenu des manifestations cliniques semblables en administrant à deux veaux âgés de 15 et 20 jours un bouillon de culture d'un staphylocoque entérotoxique isolé de plusieurs cas humains d'intoxication alimentaire.

Trypanosomiasés

FIENNES (R.-N.-T.-W.). — **Recherches hématologiques dans la trypanosomiase des bovins** (Haematological Studies in Trypanosomiasis of Cattle). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 423-434.

L'auteur rappelle d'abord que l'on observe chez les bovins sains, deux sortes de variations de l'image hématologique : les unes journalières, les autres cycliques et étendues sur plusieurs semaines. Les variations journalières portant sur le nombre d'hématies au millimètre cube peuvent être notables et rapides : en une heure, la numération globale peut varier de 2 millions d'hématies en plus ou en moins. Ces variations sont liées aux modifications du volume de plasma circulant. Quant aux variations cycliques du nombre d'hématies, elles résultent de la succession de périodes où les hématies usées sont détruites et de périodes d'érythro-poïèse. Chez les bovins atteints de trypanosomiase les variations de l'image sanguine sont les suivantes :

1° Pendant la phase aiguë on observe une grave anémie qui paraît résulter d'une part d'une destruction exagérée d'hématies (dans la rate, les ganglions lymphatiques et hémolympatiques), d'autre part de l'action d'une hémolysine provenant des trypanosomes et libérée dans le sang au moment de la crise trypanolytique. L'anémie, dans la phase aiguë, est du type macrocytique.

Il y a par ailleurs, au cours de cette phase, d'abord hydrémie, puis déshydratation.

2° Dans la phase métacritique d'infection chronique, on observe :

a) Une anémie microcytique hypochrome qui résulte à la fois de la destruction d'hématies par des macrophages dans divers tissus, de l'action de l'hémolysine libérée périodiquement dans le plasma, enfin de l'inhibition du pouvoir érythro-poïétique de la moëlle osseuse.

b) Une dilution du plasma et une diminution de sa teneur en matières nutritives. Cet appauvrissement du milieu intérieur retentit sur les cellules des divers tissus où l'on observe des lésions dégénératives caractérisant une carence en amino-acides. La dégénérescence hépatique centro-lobulaire est notamment identique à celle que provoque la carence en méthionine.

c) Des troubles vasculaires, surtout au niveau des capillaires (vaso-dilatation, congestion, lésions des capillaires cardiaques) et une accélération de la circulation. Tous ces troubles contribuent à gêner la nutrition des tissus. L'animal est, selon l'auteur, frappé « d'inanition physiologique » à évolution fatale, même s'il disposé d'une bonne ration.

DESOWITZ (R.-S.) et WATSON (H.-J.-C.). — **Recherches sur le *Trypanosoma vivax*. VII. Le cours de l'infection chez les rats blancs, sans injection adjuvante, et l'influence d'un régime à base de lait de vache et de vitamines sur l'évolution de l'infection** (Studies on *Trypanosoma vivax*. VII. The Course of Infection of an Unsupplemented Line in White Rats, and the Influence upon it of a Diet of Cow's Milk and Vitamins). *Ann. of Trop. Med. and Parasit.* (1953), **47**, 258-260.

Une souche de *T. vivax*, isolée d'un mouton naturellement infecté, s'est si bien adaptée au rat, après plusieurs passages en série, qu'elle détermine régulièrement et aisément chez cet animal une trypanosomiase massive et habituellement mortelle, sans qu'il soit nécessaire de pratiquer des injections adjuvantes.

Des rats nourris de lait de vache, avec ou sans addition de vitamines B1, B6 et de pantothénate de calcium, sont aussi sensibles à l'inoculation de cette souche que les rats recevant une ration ordinaire.

UNSWORTH (K.). — **Observations sur des souches de *T. congolense* et *T. vivax* résistantes à l'antrycide** (Observations on Antrycide-Fast Strains of *Trypanosoma congolense* and *T. Vivax*). *Ann. of Trop. Med. and Parasit.* (1954), **48**, 178-182.

Les observations effectuées par d'autres auteurs dans les conditions naturelles, chez des bovins d'Afrique, ont déjà permis d'établir que *T. congolense* et *T. vivax* peuvent rapidement devenir résistants à l'antrycide lorsqu'on administre aux bovins parasités des doses insuffisantes de ce médicament. Mais le degré de la chimio-résistance ainsi acquise par les parasites n'avait pas été jusqu'ici bien précisé.

L'auteur s'est proposé d'étudier : la possibilité de rendre résistante à l'antrycide une souche de *T. congolense* entretenue chez les rats, le degré de la résistance obtenue et ses variations éventuelles après cessation du traitement, enfin le comportement, après passage chez des *Glossina palpalis*, d'une souche de *T. vivax* résistante à l'antrycide.

En combinant les passages en série sur rats et les injections à ces animaux de doses croissantes d'antrycide, l'auteur a rapidement obtenu une souche de *T. congolense* qui résistait à une dose seize fois supérieure à la dose curative normale. Cette souche, passée à nouveau en série sur des rats ne recevant aucun traitement, a perdu en grande partie sa

résistance, après 35 passages effectués en 27 semaines mais est quand même restée tout à fait résistante à la dose de 0,3 mg/kg qui, à l'origine, était pleinement curative. Cette souche était encore partiellement résistante à la dose de 1 mg/kg et, après 191 jours, le degré de résistance observé était resté presque inchangé.

Par ailleurs l'auteur a infecté un bovin à l'aide de *T. congolense* prélevé chez des rats au 23^e passage en série sur ces animaux; à ce moment les parasites résistaient parfaitement au traitement par l'antricyde à 5 mg/kg et pouvaient être décelés dans le sang des rats 4 jours après le traitement. Or, après 40 jours « d'entretien » chez le bovin, la souche étudiée, retransmise à des rats, manifesta un pouvoir infectant irrégulier; la maladie n'apparut qu'après une période d'incubation prolongée; après traitement par l'antricyde à 5 mg/kg, les trypanosomes ne réapparurent dans le sang des rats qu'au bout de 23 à 25 jours. Il semble donc que ces *T. congolense* avaient perdu une partie de leur chimio-résistance au cours de leur passage chez le bovin. Ce dernier, traité par l'antricyde à raison de 5 mg/kg, ne présentait pas de parasites dans le sang pendant 46 jours. Au bout de ce laps de temps, il mourut et présenta tous les signes de la « crypto-trypanosomiasé » signalée par Fiennes.

En ce qui concerne la souche de *T. vivax* résistante à l'antricyde, elle avait été isolée d'un bovin naturellement infecté qui faisait partie d'un troupeau recevant du méthyl-sulfate d'antricyde seulement lorsque des trypanosomes étaient décelés dans le sang. Cette souche était déjà naturellement résistante à une dose de 5 mg d'antricyde/kg. Deux traitements à l'antricyde, à 7,5 mg puis à 10 mg/kg ne permirent pas de guérir le bovin. Le sang de cet animal servit à infecter des moutons chez lesquels les trypanosomes résistèrent à 5 mg, mais non à 7 mg d'antricyde/kg. Cette résistance demeura inchangée après que l'auteur eût fait passer cette souche de *T. vivax* chez des glossines (*G. palpalis*) pendant 60 jours.

De tous ces faits l'auteur conclut que :

1^o En ce qui concerne *T. congolense* les risques d'apparition chez les bovins d'Afrique de souches résistantes à l'antricyde semble moins grands qu'on ne l'avait d'abord pensé, à condition que le médicament soit convenablement utilisé et, notamment, que l'intervalle entre les injections ne soit pas supérieur à 70 jours.

2^o Le *T. vivax* paraît plus apte à devenir et à rester chimiorésistant, mais l'emploi judicieux de l'antricyde doit permettre de lutter aussi efficacement contre lui. Il ne faut pas attendre, pour renouveler les injections d'antricyde, que les trypanosomes soient réapparus dans le sang des bovins.

ROBSON (J.) et MILNE (A.-H.). — **Effet du bromure d'éthidium sur la trypanosomiasé à *T. congolense* à son début chez les zébus, quand on emploie une dose standard, sans tenir compte du poids vif** (The Effect of Ethidium Bromide on Early Trypanosomiasis caused by *T. congolense* in Zebu Cattle using a Standard Dose irrespective of Live Weight). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 415-416.

Les essais de traitement ont été effectués sur deux groupes de 20 animaux (d'âge et de poids variables) qui avaient été expérimentalement infectés à l'aide d'une souche virulente de *T. congolense*.

Six jours après l'apparition des trypanosomes dans le sang des divers animaux, on procéda au traitement de la façon suivante :

— les animaux du groupe 1 reçurent une dose de 0,25 g de bromure d'éthidium en solution aqueuse (10 cm³), par voie sous-cutanée;

— les animaux du groupe 2 reçurent 0,15 g du médicament dans 6 cm³ de solution, par la même voie.

Parmi les animaux témoins, un groupe de 20, non infectés, fut soumis à l'injection de 0,25 g de bromure d'éthidium dans les mêmes conditions que les animaux d'expérience. Un autre groupe de 20 animaux expérimentalement infectés fut laissé sans traitement.

Les résultats donnés par le traitement ont été évalués d'une part, d'après la disparition des trypanosomes du sang des animaux, d'autre part, d'après les variations de poids observées dans les divers groupes.

Les trypanosomes ont rapidement disparu du sang des animaux, environ 26 à 30 heures après le traitement, quelle que fût la dose utilisée, et ils n'ont pas réapparu même 125 jours après le traitement. Les auteurs en concluent que, même à la dose de 0,15 g, le bromure d'éthidium a guéri la trypanosomiasé à *T. congolense* à son début. Comme la dose de 0,25 est celle sous laquelle est présenté le bromure d'éthidium et comme elle n'a pas d'effet néfaste, les auteurs pensent qu'on doit la choisir comme dose standard.

WILSON (S.-G.). — **Le développement de la chimio-résistance chez les trypanosomes** (The Development of Drug Resistance in Trypanosomes). *C.R. XV^e Congrès Vét. Int. Stockholm* (1953), **1**, 12-17.

L'auteur étudie le comportement à l'égard des médicaments de 5 souches de *T. congolense* qui devinrent résistantes à la suite de traitements mis en œuvre sur le terrain. Dans une région à forte

densité de tsé-tsés, la souche *Kwakabasi* devint résistante au bromure de dimidium; passée sur animaux neufs elle résistait encore à cette substance utilisée à la dose de 2 mg/kg, mais non au diméthylsulfate d'antricyde à 5 mg/kg. Après 3 mois de passage sur des animaux neufs cette souche résistait encore aux substances phénanthridiniques.

La souche *Makuyu* était, comme la souche *Kwakabasi*, résistante au bromure de dimidium et sensible à l'antricyde. La souche *Gede*, chimio-résistante, a été vaincue par utilisation du « *pro-salt* » d'antricyde. Elle prit naissance dans une zone où des bovins avaient reçu du méthyl-sulfate d'antricyde à la dose de 1 g par adulte. La souche se montrait résistante à ce corps à la dose de 5 mg/kg. Les traitements ultérieurs avec le mélange : chlorure d'antricyde 1 g + sulfate d'antricyde 1,25 g, effectués à 2 ou 3 mois d'intervalle, arrêterent la mortalité.

La souche *Thwake* devint résistante chez des bovins traités au bromure de dimidium, mais elle paraissait devoir céder au sulfate d'antricyde à 3 mg/kg. Plus tard, le traitement a réussi avec le bromure de dimidium à 2 mg/kg tandis qu'il y eut des rechutes après emploi du sulfate d'antricyde à 5 mg/kg.

La souche *Kikumeni* était résistante au sulfate d'antricyde à 5 mg/kg et au bromure de dimidium à 2 mg/kg, ainsi qu'à l'association de ces deux substances. Néanmoins en employant judicieusement l'antricyde « *pro-salt* » on arriva à faire vivre un troupeau de 20 têtes, pendant 2 ans, dans la région infestée.

DESOWITZ (R.-S.). — **Recherches sur *Trypanosoma vivax***; 10^e partie : **l'activité de quelques fractions du sang qui favorisent l'infection chez le rat blanc** (Studies on *Trypanosoma vivax*. X. The Activity of some Blood Fractions in Facilitating Infection in the White Rat). *Ann. of Trop. Med. and Parasit.* (1954), **48**, 142-151.

Les précédentes recherches de l'auteur lui avaient permis de constater que le sérum de mouton normal a la propriété de favoriser l'infection à *T. vivax* chez le rat blanc, lorsqu'on l'injecte, par voie intrapéritonéale, quelques heures (6 à 24) après l'inoculation de trypanosomes. D'autres expériences avaient montré que le sérum de chèvre, de bœuf ou de zébu possède la même propriété, tandis que le sérum humain, celui du singe, du lapin, du cobaye et du porc, ainsi que l'albumine d'œuf sont inefficaces.

Les nouvelles recherches exposées de façon très détaillée dans cet article avaient pour objet de déterminer à quels composants du sérum il faut attribuer plus particulièrement le pouvoir de favo-

riser l'établissement de la trypanosomiase à *T. vivax* chez le rat blanc. Une première série d'expériences a été effectuée d'une part avec du sérum de mouton délipidé, d'autre part, avec les protéines sériques totales précipitées par le sulfate d'ammonium ou l'alcool éthylique, enfin avec du sérum déprotéiné. Les résultats obtenus permettent d'affirmer que c'est la partie protéique du sérum qui est responsable de l'effet constaté.

Une seconde série d'essais a alors été réalisée à l'aide de fractions purifiées de protéines de sérum bovin afin de serrer de plus près le problème et de déterminer laquelle de ces fractions (sérumalbumine, fibrinogène, globuline β ou γ etc.) est la plus active. Les résultats obtenus permettent à l'auteur de tirer les conclusions suivantes :

1^o Plusieurs des fractions protéiques du sérum ont la propriété de favoriser l'infection par *T. vivax*; ce sont le fibrinogène, la sérumalbumine et la globuline γ . Par contre l'acide glycoprotéique et la fraction polypeptidique sont sans effet.

2^o L'action favorisante est proportionnelle à la quantité de substance adjuvante injectée.

3^o On ne peut encore affirmer que l'action constatée soit due vraiment aux substances protéiques énumérées ci-dessus. En effet on ne peut actuellement les obtenir à l'état tout à fait pur et il n'est pas impossible que ce soit, en réalité, certaines impuretés (ions métalliques ou traces de lipides) qui possèdent la propriété de favoriser la multiplication de *T. vivax* chez le rat blanc.

EVENS (F.), SCHCENAERS (F.) et KÆCKENBEECK (A.)

— **Note sur l'amélioration du rendement dans la préparation de l'antigène trypanosomique suivant Van Goidsenhoven (Ch.) et Schœnaers (F.)** *Ann. Soc. Belge de Méd. Trop.* (1953), **33**, 217-219.

Les auteurs ont constaté que l'on peut accroître la quantité de trypanosomes récoltés à partir du sang des rats infectés en injectant à ces derniers, par voie intramusculaire, 5 mg de chlorhydrate d'éphédrine, un quart d'heure avant de les saigner à blanc. Ceci permettrait d'obtenir environ 10 % de trypanosomes de plus que par la méthode initiale de Goidsenhoven et Schœnaers. L'augmentation de la quantité de parasites récoltés atteindrait même 38 % lorsque la saignée est faite au stade terminal de l'infection.

MOUSSATCHE (I.). — **Une méthode simple pour obtenir de grandes quantités de *Trypanosoma equinum*** (Um metodo simples para obtenção

de grandes quantités de *Trypanosoma equinum*. *Rev. milit. rem. vet. Rio de J.* (1951), **11**, 217-218. Repris dans *Vet. Bull.* (1953), **23**, 128.

Quatre jours après avoir été infectés expérimentalement à l'aide de *T. equinum* passés sur souris, des cobayes sont sacrifiés par saignée et leur sang est recueilli dans une solution de citrate. On ajoute

à ce sang citraté un extrait de haricot (*Phaseolus vulgaris*) jusqu'à agglutination complète et on garde ce mélange pendant une demi-heure à 5° C. Le liquide surnageant qui renferme les trypanosomes est centrifugé à 2.500 tours-minute pendant 10 minutes. Le liquide surnageant est alors remplacé par une solution saline; on centrifuge à nouveau; les trypanosomes se trouvent dans le culot.

Piroplasmoses — Plasmodioses

ZLOTNIK (I.). — **Piroplasmose cérébrale des bovins** (Cerebral Piroplasmosis in Cattle). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 642-643.

Au cours de l'année 1952, l'auteur a observé chez des bovins de la Province méridionale du Nyasaland, plusieurs cas d'une maladie qui, au point de vue des symptômes et des lésions macroscopiques, rappelait la heart-water. Mais l'examen microscopique des frottis de tissu cérébral des animaux ayant succombé à cette maladie ne révélait pas la présence de *Rickettsia ruminantium*. Par contre, dans tous les cas, on observait que les capillaires du tissu cérébral étaient congestionnés, que les cellules endothéliales de leur paroi étaient hypertrophiées et que leur lumière était bouchée d'hématies renfermant chacune une paire de formes contractées de *Piroplasma bigeminum*. Les formes typiques de ce parasite ne furent observées qu'une fois dans les hématies des capillaires cérébraux d'un veau sacrifié quelques heures après le début de la maladie et autopsié immédiatement.

Il est à remarquer que, dans 13 cas sur 15, les étalements de sang pratiqués de la façon habituelle ne permettaient pas de déceler la présence de *Piroplasma bigeminum* chez les animaux malades. Chez deux bovins seulement qui survécurent à la maladie, il y eut apparition dans la circulation générale de quelques rares hématies parasitées par des *Piroplasma bigeminum* typiques.

Du point de vue clinique, la maladie se manifeste chez des animaux de tous âges. Elle débute brutalement et évolue rapidement. La température des malades s'élève en quelques heures à 41°1-41°6C, leur respiration devient pénible, l'inappétence est complète. Les animaux grincent des dents, bientôt ils présentent une démarche chancelante, se couchent en tenant la tête rejetée de côté, ou se tiennent debout en poussant au mur. Les muqueuses externes

sont souvent congestionnées et parfois ictériques. Il n'y a pas de modification de la couleur des urines; dans un cas seulement, un animal émit de l'urine colorée en rouge quelques minutes avant sa mort. L'issue de la maladie est généralement fatale en 12 à 36 heures. Dans deux cas seulement il y eut guérison après plusieurs rechutes.

Les lésions macroscopiques les plus frappantes sont les suivantes : congestion du cerveau avec présence dans la cavité crânienne d'une quantité variable de liquide de couleur paille ou bien rougeâtre, présence habituelle de liquide dans le péricarde, présence constante de taches hémorragiques sous l'endocarde, légère hypertrophie du foie qui est un peu pâle et présente une vésicule biliaire distendue dont le volume est doublé ou triplé. La rate est légèrement hypertrophiée et quelque peu ramollie.

Les divers médicaments utilisés pour traiter les animaux atteints (*Uleron*, *Pirevan*, sulfaméthazine et *Mépacrine*) n'ont donné aucun résultat.

GILLES (H.-M.), MAEGRAITH (B.-C.) et ANDREWS (W.-H.). — **Le foie dans la piroplasmose canine** (The Liver in *Babesia canis* Infection). *Ann. of Trop. Med. Parasit.* (1953), **47**, 426-430.

Pendant l'accès aigu de piroplasmose, il peut y avoir bilirubinémie, bilirubinurie et urobilinurie. La concentration en albumine du plasma diminue parfois considérablement et le taux de globuline s'élève quelquefois. On n'a décelé aucune variation de la glycémie chez 12 chiens atteints de piroplasmose mais chez 2 d'entre eux la teneur en glycogène du foie était fortement abaissée. Les lésions hépatiques vont de la congestion (surtout centrolobulaire) à la nécrose centrolobulaire franche.

RIAZ-UL-HASSAN (S.). — **Nouvelles observations sur le paludisme des buffles** (Further Observations on Malaria in Buffaloes). *Pakistan J. of Health* (1953), **3**, 59-63. Repris dans *Trop. Diseases Bull.* (1954), **51**, 6, 542.

Les recherches effectuées par l'auteur sur plus de 1.000 buffles lui ont permis de déceler la présence de *Plasmodium bubalis* chez 3,1 % des animaux en moyenne. Cet hématozoaire provoque chez le buffle une maladie qui se caractérise cliniquement par de

l'hyperthermie (39°4 à 40°5 environ), pendant 1 ou 2 jours, accompagnée parfois de troubles digestifs avec diarrhée. L'évolution est le plus souvent bénigne et la guérison spontanée survient en général au bout de 2 semaines; toutefois, dans un petit nombre de cas, la maladie est de type aigu à évolution fatale. Pendant la phase d'état, on peut observer dans le sang des malades tous les stades d'évolution de l'hématozoaire, y compris les gamétocytes. On ignore encore par quel arthropode est transmis le *P. bubalis*.

Rickettsioses

CARLEY (J.-G.) et POPE (J.-H.). — **Isolement de *Coxiella burneti* à partir d'*Ixodes holocyclus* au Queensland** (The Isolation of *Coxiella burneti* from the Tick *Ixodes holocyclus* in Queensland). *Austral. J. Exper. Biol. Med. Sci.* (1953), **31**, 613-614. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1954), **51**, 6, 564.

Les auteurs ont pu isoler deux souches de *Coxiella burneti* : l'une à partir de 8 *Ixodes holocyclus* femelles adultes prélevées sur une vache, l'autre à partir de 3 nymphes d'*I. holocyclus*, capturées dans une localité située à 20 miles de Brisbane. Il est à noter que la vache qui portait les ixodes appartenait à un fermier qui, 8 mois auparavant, avait été atteint de fièvre Q.

Les *Coxiella burneti* isolées de ces ixodes ont été passées neuf fois en série sur des souris (chez lesquelles on pouvait les déceler dans le tissu splénique) puis sur des cobayes, chez lesquels les réactions d'agglutination de l'antigène de fièvre Q atteignaient le taux de 1/80, tandis que la déviation du complément était positive à 1/16 et 1/64, selon la souche en cause.

TAYLOR (R.-M.), MOUNT (R.-A.), HOOGSTRAAL (H.) et DRESSLER (H.-R.). — **Présence de *Coxiella burneti* en Égypte** (The Presence of *Coxiella burneti* (Q Fever) in Egypt). *J. Egyptian Pub. Health Ass.* (1952), **27**, 123-128. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1954), **51**, 8, 788.

Les auteurs signalent qu'ils ont pu déceler la présence de *C. burneti* chez des *Hyalomma dromedarii* prélevés sur des chameaux, ainsi que chez des *Hyalomma excavatum* recueillis sur des bovins soudanais, à l'abattoir municipal du Caire. L'exis-

tence en Égypte de l'agent de la fièvre Q est ainsi établie de façon certaine.

GERMER (W.-D.). — **La fièvre Q chez le cobaye; contribution à l'étude de l'infection générale par un microorganisme toujours intracellulaire** (Das Q-Fieber beim Meerschweinchen. Ein Beitrag zur allgemeinen Infektionslehre bei einem nur intracellulär gedeihenden Erreger). *Arch. f. d. gesamte Virusforschung* (1954), **5**, 336-344. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1954), **51**, 1053-1054.

L'auteur a soumis 97 cobayes à l'inoculation de *R. burneti* provenant de cultures sur œuf ou de cobayes déjà infectés; il a étudié les manifestations cliniques, sérologiques et histopathologiques de la fièvre Q chez ces animaux. Les signes observés ont été sensiblement constants quelle que fût la souche de *R. burneti* utilisée. La période d'incubation a été de 4 à 7 jours et l'hyperthermie a duré 2 à 10 jours. Deux animaux seulement n'ont pas présenté de fièvre. La présence de rickettsies dans le sang a pu être mise en évidence, après la défervescence, parfois pendant 18 jours.

Le titre de la réaction de complément atteignait ou dépassait 1/16 entre le 4^e et le 8^e jour d'hyperthermie; il continuait ensuite à croître jusqu'à atteindre une valeur maxima de 1/750 en moyenne, vers le 25^e jour d'évolution. La déviation du complément restait positive, avec un titre significatif, pendant longtemps; après 7 mois le titre moyen était encore de 1/32. Du point de vue des lésions il y avait, à l'acmé de l'hyperthermie, une splénomégalie importante, avec péri-splénite fibrineuse; dans les poumons, on observait souvent des foyers disséminés

de densification. Les organes atteints redevenaient normaux 30 à 40 jours environs après l'infection.

Du point de vue histopathologique, les principales lésions se situaient au niveau de la rate et des testicules. Dans la première, il y avait prolifération des réticulocytes dès la 48^e heure après l'infection. Cette prolifération, d'abord diffuse, tendait par la suite à se localiser dans des nodules épars. La pulpe splénique présentait un œdème marqué au moment où la prolifération réticulocytaire atteignait son maximum. Dans les testicules, les cellules spermatogènes dégénéraient temporairement puis le tissu reprenait son apparence normale en 30 à 40 jours.

Enfin, contrairement à ce que l'on observe dans les autres fièvres rickettsiennes, il n'y avait ni vascularite ni périvasculature généralisées.

Du fait que *R. burneti* est un microorganisme capable de passer à travers les filtres et qui présente une résistance marquée à la chaleur et à certains

agents chimiques, l'auteur estime que l'on a quelques raisons de le classer à part dans le nouveau genre *Coxiella*.

GIROUD (P.), CAPPONI (M.) et ROGER (F.). — **Réactions sérologiques vis-à-vis des rickettsioses chez des travailleurs de la viande à Douala (Cameroun).** *Bull. Soc. Patho. Exo.* (1953), **46**, 649-650.

Parmi 113 Africains employés aux abattoirs de Douala et qui sont de ce fait en contact avec des bovins venant de toute la partie Nord et Nord-Est du Cameroun, les réactions sérologiques effectuées par les auteurs leur ont permis de déceler : 15 sujets réagissant de façon positive à l'antigène du typhus épidémique, 14 réagissant à l'antigène du typhus murin, 45 à celui de la fièvre boutonneuse et 16 à celui de la fièvre Q.

Parasitologie

RAMANUJACHARI (G.) et ALWAR (V.-S.). — **Parafilariose des éléphants** (Parafilariosis of Elephants). *Indian Vet. Jour.* (1954), **31**, 37-40.

Les auteurs signalent qu'ils ont récemment observé chez un éléphant de l'Etat de Madras une affection cutanée caractérisée par des nodules hémorragiques rappelant ceux que provoquent *Parafilaria multipapillosa* chez les équidés, ou *Parafilaria bovicola* chez les bovins des Philippines. Des frottis effectués à partir d'un nodule renfermaient des microfilaires sans gaine mesurant en moyenne $0,25 \times 0,01$ mm avec une partie caudale longue d'environ 0,04 mm. Aucune filaire adulte entière n'a pu être extraite des nodules cutanés de l'animal examiné mais les auteurs rappellent qu'ils avaient pu, en 1945, examiner une filaire adulte extraite du tissu sous-cutané de l'abdomen d'un éléphant mort. Ce nématode avait alors été identifié comme appartenant au genre *Parafilaria*.

KASCHULA (V.-R.) et MALHERBE (W.-D.). — **Incidence et diagnostic de la spirocercose canine au Transvaal** (The Incidence and Diagnosis of Spirocerosis in Dogs in the Transvaal). *Jour. Sth. Afric. Vet. Med. Assoc.* (1954), **25**, 53-59.

Des diverses méthodes utilisées pour mettre en évidence les œufs de spirocerques dans les excré-

ments des chiens infestés, celle qui a donné aux auteurs les meilleurs résultats est la suivante :

1^o Centrifugation de la dilution d'excréments, préalablement tamisée ;

2^o Nouvelle dilution du culot de centrifugation dans un mélange de sulfate de zinc cristallisé, glycérine et eau à parties égales. Le poids spécifique de ce mélange, 1,32, est supérieur à celui des solutions préconisées par d'autres auteurs. Les œufs se rassemblent à la surface du liquide.

En utilisant cette méthode les auteurs ont décelé, chez 100 chiens du Transvaal, 20 cas de spirocercose, 71 cas d'ancylostomose, 10 cas d'ascaridiose et 3 de coccidiose. La méthode ne permet évidemment de déceler la spirocercose que s'il existe des lésions sur le tube digestif ; aussi les auteurs ont-ils pratiqué des tests de sensibilisation cutanée et de séro-précipitation, à l'aide d'extraits de spirocerques, dans l'espoir de mettre au point un procédé de diagnostic de la spirocercose à localisations non digestives. Ils ont constaté que ces tests n'ont aucune valeur pour le diagnostic.

Enfin, les diverses substances préconisées pour le traitement de la spirocercose (*Fouadine*, *Anthiomaline*, *Hetrazan*, tétrachloréthylène) ne leur ont pas donné de résultats satisfaisants.

REFUERZO (P.-G.) et ALBIS-JIMENEZ (F.-S.). — **Recherches sur *Neoscaris vitulorum* ; 2^e partie :**

résistance des œufs à l'action de certains agents chimiques et physiques en milieu tropical (Studies on *Neascaris vitulorum*. II. The Resistance of the Ova to Certain Chemical Agents and Physical Factors under Tropical Conditions). *Amer. J. Vet. Res.* (1954), **15**, 440-443.

Des séries d'essais ont été effectuées pour préciser la durée de survie des œufs de *Neascaris vitulorum* (embryonnés ou non, séparés ou non des excréments) lorsqu'ils sont soumis à l'action des facteurs physiques du milieu tropical (chaleur, radiations solaires, alternatives de dessiccation et d'humidité) ou à l'action des désinfectants usuels (eau chaude, lysol, créoline, *Dyphen*). Les résultats obtenus montrent que :

1° Les œufs non embryonnés, séparés des excréments et lavés, ne résistent pas plus de 5 heures 35 minutes lorsqu'ils sont exposés, sur un sol sec, aux radiations solaires à une température moyenne de 40°C. Par contre, dans les mêmes conditions, les œufs embryonnés sont encore vivants après ce laps de temps.

2° Les œufs enrobés dans les excréments résistent évidemment beaucoup plus longtemps encore (8 à 35 jours) aux radiations solaires, surtout si les bouses sont mouillées de temps à autre par la pluie. Lorsque la végétation protège les bouses des rayons du soleil, la durée de survie des œufs peut atteindre 76 jours ; en conséquence, la rotation des animaux sur les pâturages devrait être calculée de façon qu'il s'écoule 3 à 4 mois au moins entre deux passages sur le même pâturage.

3° Pour que les « désinfectants » usuels parviennent à supprimer la vitalité des œufs de *Neascaris vitulorum*, il faut que ceux-ci y baignent pendant 17 à 20 heures au moins ; les aspersion de désinfectants sur le sol des étables sont inefficaces.

ROSSITER (L.-W.). — **Une campagne de lutte contre les helminthes dans la région d'Ermelo** (A Field Campaign against Worms in the Ermelo Area). *Jour. Sth. Afric. Vet. Med. Assoc.* (1953), **24**, 149-153.

Après avoir rappelé que les pertes subies chaque année par l'élevage, du fait des parasites, peuvent atteindre des dizaines de millions de livres sterling, l'auteur expose les résultats obtenus à la suite d'une campagne de lutte contre les helminthes parasites des bovins et des ovins dans la région d'Ermelo. De nombreux examens coproscopiques avaient

montré que les bovins étaient parasités surtout par des paramphistomes, des douves, des nématodes appartenant aux genres *Haemonchus* et *Cooperia*, et des cestodes. Les ovins hébergeaient également des paramphistomes, des douves, des cestodes, ainsi que des *Haemonchus*, des *Trichostrongylus* et des *Æsophagostomum*.

L'anthelminthique choisi pour le traitement des troupeaux fut le *Tetram* qui renferme 99 % de tetrachloréthylène et qui présente l'avantage d'être actif sur un grand nombre des parasites énumérés ci-dessus tout en étant peu onéreux, le coût de la dose individuelle s'établissant aux environs de 2/3 de penny par mouton et de 1 penny 2/3 par bovin. La campagne anthelminthique a été effectuée deux années de suite ; au cours de la première, 56.000 bovins et 86.000 moutons ont reçu le traitement anthelminthique ; au cours de la deuxième année, 145.000 moutons ont été traités sans qu'il y ait eu aucun accident dû à l'anthelminthique. A ce sujet, l'auteur préconise de rassembler les moutons dans un paddock dans l'après-midi du jour précédant celui du traitement et de les laisser jeûner.

Les résultats obtenus ont été très satisfaisants : l'état général des animaux s'est notablement amélioré, en une ou deux semaines, après le traitement et on a constaté qu'ils tiraient un plus grand profit de leurs aliments. Chez les vaches laitières il y a eu augmentation de la production de lait, sans que l'alimentation ait été changée.

SCHWABE (C.-W.). — **Recherches sur *Oxyspirura mansoni* agent de l'ophtalmie vermineuse tropicale des galliformes. IV. Méthodes de prophylaxie** (Studies on *Oxyspirura mansoni* the Tropical Eyeworm of Poultry. IV. Methods for Control). *Proc. Hawai. Ent. Soc.* (1950), **14**, 175-183. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 25.

De ses recherches sur le traitement de l'oxyspirose oculaire des volailles, l'auteur tire la conclusion que les méthodes de traitement jusqu'ici préconisées (traitement chirurgical ou chimiothérapique) sont ou bien difficiles à appliquer à un effectif important ou bien inefficaces. Il recommande donc d'appliquer des mesures prophylactiques visant à détruire l'orthoptère (*Pycnoscelus surinamensis*) qui sert d'hôte intermédiaire aux *Oxyspirura*, et notamment les pulvérisations insecticides à 1 % d'H.C.H., de *Chlordane* ou de D.D.T. Il convient en outre de veiller à l'hygiène générale des volailles, notamment en ce qui concerne leur habitat.

Entomologie

EYQUEM (A.), GRJEBINE (A.) et FINE (J.). —

Identification de l'origine spécifique du sang ingéré par les insectes hématophages, à l'aide des hémagglutinines. *C.R. Acad. Sci.* (1954), **238**, 22, 2197-2199.

On peut déceler le caractère anthropophile ou zoophile des insectes hématophages en identifiant l'origine spécifique du sang ingéré par eux. Ceci peut se faire à l'aide d'une réaction de précipitation, ou bien à l'aide de l'hémagglutination qui constitue une réaction plus sensible. Dans ses grandes lignes, la technique utilisée par les auteurs est la suivante :

1° On dissèque les insectes hématophages (moins de 12 heures après leur repas de sang), on extirpe l'estomac et on en vide le contenu dans une grosse goutte de solution physiologique où l'on dissocie les amas de globules.

2° On met en contact une petite quantité de cette suspension d'hématies et une goutte de sérum de lapin sensibilisé à l'égard des hématies d'homme, ou de telle ou telle espèce animale.

La réaction peut se faire sur lame, ce qui permet l'observation au microscope, ou en tube spécial pour microréaction d'agglutination, ou en tube à hémolyse, ou même sur carton bristol blanc.

L'existence de certaines communautés antigéniques entre les hématies d'homme et celles de différentes espèces animales, cheval ou bœuf, par exemple, peut entraîner une réaction d'agglutination non spécifique. On peut l'éviter en utilisant un sérum dont les hémagglutinines non spécifiques ont été éliminées par adsorption sur des hématies de cheval ou de bœuf.

NASH (T.-A.-M.) et PAGE (W.-A.). — **L'écologie de *Glossina palpalis* en Nigeria septentrionale** (The Ecology of *Glossina palpalis* in Northern Nigeria). *Trans. Roy. Entom. Soc. of London* (1953), **104**, 71, 169.

Cet article donne les résultats des recherches effectuées de 1944 à 1951 à Katabu (Nigeria), dans une région de savanes boisées traversées par des cours d'eau bordés d'arbres. Les observations ont porté sur le microclimat de ces bandes de forêt et sur les variations saisonnières du nombre de glossines qui les peuplent. Les constatations effectuées sont les suivantes : les bois qui longent les cours d'eau offrent aux glossines un abri dont le microclimat varie peu au cours des saisons ; lorsque toutefois une saison de grande sécheresse survient, les glossines se rassemblent autour des mares permanentes, à l'abri des arbres recouverts de

plantes grimpantes. A la saison des pluies suivante, les glossines se dispersent, se multiplient plus activement et vivent plus longtemps. Elles peuvent franchir en 24 heures des distances de plus de 4 km le long des berges boisées et 1,5 km environ à travers la savane. C'est à cette période de dispersion maxima des glossines que le bétail court les plus grands risques.

La reproduction des glossines est en relation directe avec la température : des variations au-dessus ou au-dessous de la température critique de 22°,8, comme température moyenne mensuelle, entraînent des variations nettes de la population de glossines. L'état hygrométrique moyen intervient aussi : des variations de 1,5 à 7 mm de sa valeur entraînent une diminution du nombre des glossines. En ce qui concerne les pupes, les lieux où on les trouve en plus grandes quantités sont ceux où la température moyenne mensuelle va de 18°,3 à 24°,4 C, où les températures maxima et minima moyennes sont respectivement de 30°,3 et 13°,9 C. Les glossines n'ont pas absolument besoin de faire leur repas de sang sur de grands animaux. Dans la région où les recherches ont été effectuées, les varans, les babouins, des singes divers et quelques antilopes harnachées étaient les animaux le plus souvent rencontrés ; les bovins n'y venaient qu'occasionnellement. Les auteurs préconisent pour lutter contre les glossines l'abattage en saison sèche de tous les arbres recouverts de plantes grimpantes autour des mares permanentes.

BEQUAERT (J.-C.). — **Les Hippoboscidés (Diptères) parasites des mammifères et des oiseaux.** 1^{re} partie : **Anatomie - Physiologie - Biologie** (The Hippoboscidae or Louse-Flies (Diptera) of Mammals and Birds. Part I. Structure, Physiology and Natural History). Tiré à part de *Entomologica americana* (1953), **32**, **33**, 1-209, 211-442.

Cette première partie d'une monographie des Hippoboscidés parasites des mammifères et des oiseaux traite de leur anatomie externe et interne, de leur physiologie et de leur biologie (habitat, régime alimentaire, reproduction). Une deuxième partie de l'ouvrage traitera de leur classification. L'auteur fait de nombreuses comparaisons anatomiques et physiologiques entre ces diptères et les glossines. Il relève les rares observations valables signalant que ces parasites attaquent aussi l'homme et considère qu'il serait bon d'étudier la possibilité de transmission à l'homme, par les Hippoboscidés, de diverses infections d'origine animale. On a trouvé

chez ces diptères des bactéries, des rickettsies et des protozoaires; l'auteur les passe en revue en insistant sur les espèces pathogènes de ces microorganismes. Mention est faite de l'association entre les Hippoboscidés et divers insectes, acariens et champignons, ainsi que de leur destruction par les insecticides chlorés (D.D.T. et H.C.H.). Bibliographie abondante.

NEITZ (W.-O.). — ***Hyalomma transiens* Schulze, vecteur de la « sweating sickness »** (*Hyalomma transiens* Schulze : A Vector of Sweating Sickness.). *Jour. Sth. Afric. Vet. Med. Assoc.* (1954), **25**, 19-20.

La « sweating sickness » est une maladie largement répandue en Afrique du Sud, en Afrique centrale et orientale. Elle évolue de façon aiguë ou subaiguë, chez les bovins, et se traduit par les signes suivants : pyalisme, larmoiement, hyperhémie des muqueuses externes, épistaxis, « eczéma humide » très marqué, fièvre et inappétence. Elle frappe surtout les veaux jusqu'à l'âge de 8 mois et peut provoquer chez eux une mortalité variant de 5 à 100 %.

Jusqu'ici, l'on n'avait pas réussi à transmettre expérimentalement la maladie, mais l'on soupçonnait les ixodes du genre *Hyalomma* d'être les vecteurs de l'agent infectieux qui provoque la sweating sickness. L'auteur a vérifié cette hypothèse en procédant de la façon suivante : à partir de la ponte d'une *Hyalomma transiens* qui s'était gorgée sur un veau infecté, il a obtenu des larves et des nymphes qu'il a nourries sur lapins jusqu'à leur métamorphose en adultes. Ces derniers ont alors été placés sur un veau sain âgé de 3 mois et s'y sont gorgés de sang. Neuf jours après la fixation des *Hyalomma* sur le veau, celui-ci a présenté les symptômes caractéristiques de la sweating sickness ; il est mort 3 jours plus tard. A partir de la ponte des *Hyalomma transiens* prélevées sur le veau entre le 9^e et le 11^e jour, l'auteur a obtenu de nouvelles larves et de nouvelles nymphes qui furent, elles aussi, nourries sur des lapins jusqu'à la métamorphose.

A nouveau, la fixation des ixodes adultes ainsi obtenus, sur des veaux sains âgés de 3 à 12 semaines, a déclenché l'apparition des signes de sweating sickness, quatre à cinq jours plus tard.

Chimiothérapie — Thérapeutique

HAIG (D.-A.), ALEXANDER (R.-A.) et WEISS. — **Traitement de la heartwater par la terramycine** (Treatment of Heartwater with Terramycin). *Jour. Sth. Afric. Vet. Med. Assoc.* (1954), **25**, 45-48.

Les auteurs ont effectué une série d'expériences comparatives en vue de déterminer la voie d'administration la plus favorable dans le traitement de la heartwater par la terramycine. Ils ont constaté que la dose minima efficace de cet antibiotique est de 2,5 mg par livre de poids vif (environ 5,5 mg/kg), quand on l'administre par voie veineuse. Au contraire, lorsqu'on injecte par voie intramusculaire un mélange de chlorhydrate de terramycine, de glycinate de sodium et de chlorhydrate de procaine, on constate qu'une seule injection de terramycine, à raison de 1 mg par livre de poids vif (environ 2,2 mg/kg), a autant d'effet que l'injection d'une dose plus forte par voie veineuse.

Les auteurs signalent qu'il s'écoule 24 à 48 heures entre le moment du traitement et celui où la température des animaux malades retourne à la normale. L'état général des malades indique s'il y a lieu de répéter le traitement. Enfin, il convient de noter que la convalescence des animaux traités

tardivement est lente et s'accompagne souvent d'atonie aiguë ou chronique des premiers réservoirs digestifs. Il est donc indiqué d'appliquer aussi un traitement symptomatique, visant à rétablir le bon fonctionnement du tube digestif.

BAILEY (W.-W.). — **Réaction du charbon bactérien à la terramycinothérapie** (Anthrax-Response to Terramycin-Therapy). *Jour. Amer. Vet. Med. Assoc.* (1953), **122**, 305-306.

L'auteur a traité par les antibiotiques 214 cas de charbon bactérien apparus 4 à 20 semaines après vaccination des animaux (vaches et chevaux) à l'aide d'une « bactérine » anticharbonneuse. Il a utilisé la terramycine par voie intraveineuse, soit seule, soit associée à la pénicilline intramusculaire, ou enfin la pénicilline seule. Dans la majorité des cas, la terramycine seule a donné les résultats les plus satisfaisants. Les doses utilisées ont été les suivantes :

Dose initiale : environ 2 mg par livre de poids vif, soit approximativement 4,4 mg/kg ;

Doses suivantes : 1 mg/livre (2,2 mg/kg) par jour, aussi longtemps que l'état de l'animal l'exige.

WILLIAMS SMITH (H.). — **Emploi de la furazolidone dans le traitement de la typhose aviaire expérimentale** (The Use of Furazolidone in the Treatment of Experimental Fowl Typhoid). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 215.

90 poulets âgés de 9 semaines ont été expérimentalement infectés de typhose par administration *per os* d'une culture de *S. gallinarum* virulente. A intervalles variables après l'infection expérimentale, on leur a administré de la furazolidone, ou N-(5-nitro-2-furfurylidène)-3-amino-2-oxazolidone, à la concentration de 0,02 % dans la pâtée. Le traitement a duré au minimum six jours et au maximum douze jours. 2 poulets seulement sur 90 sont morts malgré le traitement, contre 70 % des animaux témoins. Par ailleurs, les tests sérologiques et les examens bactériologiques ont montré que 3,3 % seulement des animaux traités possédaient des agglutinines spécifiques, et étaient porteurs chroniques de *S. gallinarum* qu'ils excrétaient dans leurs fèces. Au contraire, 100 % des témoins survivants étaient porteurs chroniques de *S. gallinarum*.

PACKCHANIAN (A.) et PINDAK (F.). — **Chimiothérapie de la dourine expérimentale de la souris** (Chemotherapy of Experimental Dourine [*Trypanosoma equiperdum*-Infection] in Mice [*Mus musculus*]). *J. Parasitology* (1953), **39**, sect. 2, 14.

Les auteurs ont essayé 21 nouveaux dérivés du nitrofurane contre *T. equiperdum* chez des souris infectées expérimentalement. 8 de ces dérivés se sont montrés doués d'une activité thérapeutique nette; les trypanosomes disparaissaient du sang des souris après une à trois administrations de chacune de ces substances. Certaines d'entre celles-ci semblaient seulement « blanchir » les animaux; par contre, 4 autres substances ont amené une guérison complète: les souris traitées, observées pendant plusieurs semaines, n'ont pas eu de rechute; les vérifications effectuées régulièrement sur leur sang, par examen au microscope et par inoculation à des souris saines, ont montré qu'il ne renfermait plus de trypanosomes. Tous les animaux témoins moururent par contre en quatre à cinq jours.

CAMAND (M.), CAMOU (M.) et VERCELLOTTI (M.). — **Le traitement de la dourine par la pp'**

diamidino-di-phénoxy-pentane. *Bull. Soc. Patho. Exot.* (1952), **45**, 608-612.

Les auteurs ont obtenu la guérison de 49 cas de dourine sur 50, au moyen d'injections intramusculaires de pp'-diamidino-di-phénoxy-pentane (*Pentamidine*) à la dose de 6 mg/kg, renouvelée 24 à 48 heures plus tard. Dans les cas aigus, la guérison s'est accomplie en cinq jours environ, mais dans les cas subaigus ou chroniques, le délai observé a été plus long.

WILSON (A.-A.). — **Recherches sur le bromure d'éthidium. IV. La toxicité du bromure d'éthidium pour les bovins anglais** (Studies on Ethidium Bromide. IV. The Toxicity of Ethidium Bromide for English Cattle.) *Brit. Vet. Jour.* (1954), **110**, 233-237.

Les expériences ont porté sur 12 vaches laitières qui se trouvaient à divers stades de leur lactation. 8 vaches ont reçu du bromure d'éthidium à doses variables (1 mg, 2,5 mg, 5 mg, 10 mg/kg de poids vif). 2 autres ont reçu du bromure de dimidium à la dose de 3 mg/kg, enfin les deux derniers animaux ont servi de témoins.

Pour déceler l'action toxique des médicaments, notamment sur le parenchyme hépatique des animaux traités, on a eu recours au test de Van den Bergh, à la détermination de l'activité de la phosphatase alcaline du plasma et au test à la bromosulfophtaléine. Les résultats obtenus montrent que les animaux ayant reçu une dose de 10 mg de bromure d'éthidium par kg ou de 3 mg de bromure de dimidium par kg ont présenté des troubles de leurs fonctions hépatiques; les manifestations de la toxicité tardive de ces médicaments sont semblables à celles qui ont été signalées par d'autres auteurs chez les bovins africains.

Il semble bien que la toxicité du bromure de dimidium soit due au fait qu'il trouble les processus biologiques de méthylation.

Un fait digne de remarque est que les vaches qui ont souffert d'une atteinte hépatique décelée par les tests ont présenté des signes cliniques (anorexie, amaigrissement) avant que les troubles biochimiques puissent être mis en évidence.

Enfin, après que le test de Van den Bergh et le test de la phosphatase alcaline du plasma fussent redevenus normaux, le test d'élimination de la bromosulfophtaléine montrait encore qu'il existait une insuffisance hépatique.

Insémination artificielle — Reproduction

SMITH (J.-T.), MAYER (D.-T.) et HERMAN (H.-A.). — **Comparaison de l'aptitude de certains dilueurs, à base de jaune d'œuf, à maintenir une pression osmotique optima pendant la conservation du sperme de taureau** (A Comparison of the Ability of Certain Egg Yolk Diluents to maintain Optimum Osmotic Conditions during the Storage of Bull Semen). *J. of Dairy Sci.* (1954), **37**, 684-690.

La conservation du sperme dilué dépend en grande partie de plusieurs caractéristiques physiques et chimiques du dilueur utilisé. Certaines de ces caractéristiques (pH, concentration en électrolytes, en substances énergétiques, etc.) ont fait l'objet de recherches poussées, mais jusqu'ici on ne s'était guère préoccupé d'étudier l'influence de la pression osmotique sur les spermatozoïdes et son importance pour la conservation du sperme. Les auteurs ont effectué des recherches à ce sujet en conservant pendant 10 jours, à une température de 4° à 7° C, divers prélèvements de sperme dilués dans 6 mélanges différents à base de jaune d'œuf.

Des déterminations quotidiennes de la motilité et du point de congélation ont été effectuées pour les différents échantillons de sperme.

Les résultats obtenus montrent que le dilueur au citrate-jaune d'œuf ne permet pas de maintenir la pression osmotique à la valeur optima requise pour assurer une bonne conservation du sperme.

Par contre, le dilueur de Kampschmidt permet d'obtenir une pression osmotique satisfaisante et une meilleure conservation de la vitalité des spermatozoïdes bovins pendant un laps de temps plus long. Ce dilueur a la composition suivante :

Jaune d'œuf	10 cm ³
Solution de glucose à 5 %.....	40 —
Solution de CO ₃ HNa à 1,3 %.....	10 —

JOHNSON (P.-F.), FLIPSE (R.-J.) et ALMQUIST (I.-O.). — **Effet du chlorhydrate de cystéine sur la viabilité des spermatozoïdes bovins dans le lait écrémé non chauffé** (The Effect of Cysteine Hydrochloride on the Livability of Bull Spermatozoa in Unheated Skimmilk). *Abst. of Papers Presented at the 49 th Annual Meeting. J. of Dairy Sci.* (1954), **37**, 650-651.

Le lait écrémé cru possède des propriétés spermicides que détruit un chauffage à 92° C pendant dix minutes. Des expériences effectuées avec du sperme de très bonne qualité, dilué dans du lait écrémé non chauffé additionné de chlorhydrate de cystéine (1 mg/cm³), ont montré que cette substance

neutralise l'action spermicide du lait cru. Des essais préliminaires ont permis d'obtenir des résultats semblables en additionnant le lait cru de glutathion. Il semble que l'effet protecteur obtenu soit dû aux groupements — SH de la cystéine et du glutathion. Il y aurait abaissement du potentiel d'oxydo-réduction du lait et inactivation de la « lacténine », substance antistreptococcique contenue dans le lait et à laquelle on attribue le pouvoir spermicide.

ROWSON (L.-E.) et MURDOCH (M.-I.). — **Éjaculation par l'électricité chez le taureau** (Electrical Ejaculation in the Bull). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 326-327.

En utilisant, chez le taureau, un appareil électrique d'éjaculation destiné au bélier et qui résulte d'une modification de l'appareil de Thibault, les auteurs ont constaté que l'intensité de la stimulation sexuelle était influencée par la position de l'électrode dans le rectum et qu'elle était maxima lorsque l'électrode était mise en contact avec les vésicules seminales. Cette constatation les a amenés à imaginer un appareil nouveau dans lequel les électrodes sont constituées par deux bagues de cuivre. L'opérateur glisse ces bagues sur l'index et le médius de sa main gantée de caoutchouc et, en insérant celle-ci dans le rectum du taureau, va placer les électrodes au contact des vésicules. Le stimulus électrique appliqué à l'aide de ces électrodes a un effet remarquable quant à l'éjaculation et ne produit qu'une très faible réaction générale de la part de l'animal.

VAN RENSBURG (S.-W.-J.). — **Propriétés fertilisantes du sperme congelé de taureau après un transport aérien à longue distance** (The Fertilising Capacity of Frozen Bull Semen After Long Distance Aerial Transport). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 385-386.

Du sperme d'un taureau hollandais du Centre d'Elevage de Cambridge a été prélevé le 18 juin 1953 et, après dilution dans une solution de citrate-jaune d'œuf glycinée à 10 %, il a été congelé à — 79° C, en ampoules scellées. Celles-ci, emballées dans de la neige carbonique, furent expédiées par avion le 22 juin, à destination d'Onderstepoort où elles parvinrent le 24. Le sperme congelé fut conservé au laboratoire vétérinaire dans un réfrigérateur à glace carbonique et utilisé, au fur et à mesure des besoins, pour pratiquer des inséminations dans deux troupeaux situés à 23 et 34 miles d'Onderstepoort. La dernière insémination fut effectuée le

22 novembre 1953. Au total, 39 vaches furent inséminées, et parmi elles 23 furent fécondées. (On s'aperçut par la suite que, sur les 16 qui ne furent pas fécondées, 7 étaient stériles). Le taux de fécondations fut de 59 %. Le premier veau obtenu par insémination artificielle, à l'aide de ce sperme congelé, se montre parfaitement normal.

WHITE (I.-G.), BLACKSHAW (A.-W.) et EMMENS (C.-W.). — **Recherches sur le métabolisme et la motilité des spermatozoïdes de bélier et de taureau du point de vue de leur conservation à basse température** (Metabolic and Motility Studies Relating to the Low Temperature Storage of Ram and Bull Spermatozoa). *Aust. Vet. Jour.* (1954), **30**, 85-94.

Les auteurs ont étudié les modifications qui surviennent dans le métabolisme et la motilité des spermatozoïdes de bélier et de taureau lorsque le sperme a subi la congélation à -79°C , puis la décongélation rapide au bain-marie à environ 40°C . Leurs expériences ont porté :

1° Sur l'emploi d'un dilueur à base de phosphate de sodium et de fructose, utilisé seul ou additionné de glycérine (7,5 %) ou d'arabinose (1,25 %) ou comprenant ces deux substances aux mêmes concentrations ;

2° Sur l'emploi du dilueur phosphaté additionné de glycérine, d'arabinose, et, en outre, de 12,5 % de jaune d'œuf.

Les méthodes utilisées ont été ; celle de Smith et Polge pour la congélation, celle de Warburg pour l'évaluation de la consommation d'oxygène par les spermatozoïdes, celle de Barker et Summerson pour le dosage de l'acide lactique, celle d'Emmens pour l'évaluation de la motilité.

Les divers résultats obtenus ont été soumis à l'analyse statistique et les auteurs ont pu en tirer les conclusions suivantes :

1° Les spermatozoïdes de taureau et de bélier, soumis à une congélation lente jusqu'à -79°C dans un dilueur au fructose et au phosphate, puis à une décongélation rapide, présentent une activité respiratoire et une activité glycolytique faibles et une motilité très diminuée ou même nulle.

2° Dans le dilueur additionné de 7,5 % de glycérine et de 1,25 % d'arabinose, un grand nombre de spermatozoïdes survivent à la congélation ; il en est de même, mais à un moindre degré, dans le dilueur contenant seulement de la glycérine. Cependant, ces spermatozoïdes survivants ont une faible activité métabolique et perdent vite leur motilité, surtout à la température du corps.

3° Le jaune d'œuf a pour effets d'accroître la consommation d'oxygène et de protéger la vitalité

des spermatozoïdes, après congélation et décongélation. La durée pendant laquelle les spermatozoïdes manifestent une activité satisfaisante est comprise, dans ce cas, entre 1 et 2 heures.

4° Le fait de laisser l'équilibre s'établir en une journée dans le mélange de sperme et de dilueur glycéro-arabinosé, avant de congeler ce mélange, n'améliore pas le pourcentage de survie des spermatozoïdes après décongélation rapide.

5° Ni la glycérine à 7,5 %, ni l'arabinose à 1,25 % seuls ne modifient de façon significative la consommation d'oxygène et la glycolyse dans le dilueur au fructose.

6° La glycérine et l'arabinose peuvent être oxydés par les spermatozoïdes de bovin et de bélier qui peuvent produire de l'acide lactique à partir de la glycérine, mais non à partir de l'arabinose.

PRABHU (S.-S.) et GUHA (S.). — **Effet de l'exercice musculaire sur la production de sperme** (Effect of Muscular Exercise on Semen Production). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1952), **22**, 93-107.

Les auteurs ont étudié chez les taureaux des Monts Kumauni l'effet immédiat ou à long terme (1 mois), sur la production du sperme, d'un exercice musculaire de durée variable (1 à 2 heures) effectué juste avant la récolte du sperme.

L'exercice imposé aux taureaux consistait en une marche sur route, à la vitesse de 4, 800 km environ à l'heure.

Mis à part le volume d'éjaculat, légèrement plus élevé chez les animaux non exercés, les auteurs n'ont observé aucune différence significative entre les caractéristiques du sperme et le « temps de réaction » des taureaux ayant ou non pris de l'exercice juste avant la récolte de sperme. Chez les taureaux n'ayant pris aucun exercice pendant un mois, on a observé des variations significatives du pH, qui est abaissé, et du pourcentage de spermatozoïdes anormaux qui est accru. Chez les mêmes animaux, la concentration du sperme et sa motilité sont inférieures à celles que l'on observe chez les animaux soumis à l'exercice.

Il n'y a aucune différence significative entre les qualités du sperme des animaux soumis à un exercice d'une heure, et celles du sperme des taureaux exercés pendant deux heures chaque jour. Les auteurs en concluent que, alors que le manque d'exercice pendant une longue période est néfaste à la production de sperme, on n'a aucun intérêt à doubler la durée de l'exercice quotidien, puisque ceci n'améliore ni la production du sperme, ni le « temps de réaction » des taureaux (temps qui s'écoule entre le moment où on présente au taureau une vache en œœstrus et le moment où il éjacule).

POPE (G.-S.). — **L'importance des substances œstrogènes des plantes des pâturages dans la reproduction et la lactation des herbivores.** (The Importance of Pasture Plant Estrogens in the Reproduction and Lactation of Grazing Animals). *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 334-355.

Après avoir fait l'historique des observations et des recherches qui ont conduit à l'isolement et à l'identification de substances œstrogènes dans les fourrages et après avoir envisagé successivement la classification chimique et le rôle physiologique des œstrogènes actuellement connus, l'auteur expose en détail les divers troubles de l'appareil génital qui ont été observés en divers pays sur les brebis et les moutons paissant certains fourrages à activité œstrogénique. Ces troubles sont les suivants :

1° Chez la brebis, relâchement du ligament pelvien ayant pour effet un déplacement du sacrum qui entraîne une surélévation de la queue, infertilité, dystocie, inertie utérine et prolapsus de l'utérus, hyperplasie glandulaire kystique de l'endomètre, développement de la mamelle et sécrétion lactée même chez les brebis vierges.

2° Chez le mouton, développement du mamelon qui finit par ressembler à une mamelle de brebis et sécrète un lait identique à celui de la brebis, métaplasie des organes sexuels accessoires notamment des glandes bulbo-urétrales, de la prostate et de l'*uterus masculinus*.

3° Chez le bélier, on n'a observé aucune anomalie de l'appareil génital ni aucun trouble de la fertilité à la suite de l'ingestion des plantes renfermant des œstrogènes.

Parmi ces plantes, l'auteur cite notamment le trèfle souterrain (qui peut renfermer jusqu'à 750 mg d'une substance œstrogène, la génistéine, par 100 g. de plante sèche), le trèfle rouge, la luzerne, le seigle de printemps, les chatons femelles de saule, le tourteau de soja et les résidus de noyaux de palme.

On a constaté que l'ingestion de trèfle souterrain provoquait, chez les cobayes et les souris femelles, des troubles de la fonction sexuelle semblables à ceux que l'on constate dans les conditions naturelles chez les brebis.

ALEXANDER (R.-A.). — **Prophylaxie de l'avortement contagieux des bovins** (The Control of Contagious Abortion in Cattle). *Farming in Sth Africa* (1954), **29**, 235.

En Afrique du Sud, le taux de mortalité des veaux est exceptionnellement élevé, alors que le pourcentage de vêlages est faible. L'avortement brucellique représente un des principaux obstacles à l'accroissement de la productivité des troupeaux. Les recherches effectuées au laboratoire d'Onderstepoort ont permis de mettre au point un vaccin anti-brucellique lyophilisé obtenu à partir de la souche 19. Ce vaccin peut actuellement être produit en quantités suffisantes. L'auteur pense que l'on pourrait obtenir en un peu plus de 5 ans une immunisation de l'ensemble des bovins d'Afrique du Sud contre la brucellose en procédant de la façon suivante :

- vaccination de toutes les génisses, à l'âge de 6 à 8 mois, à l'aide du vaccin lyophilisé.
- nouvelle vaccination environ un mois avant la première saillie.

TE PUNGA (W.-A.) et BISHOP (W.-H.). — **Avortement provoqué chez la vache par l'infection à *Leptospira pomona*** (Bovine Abortion Caused by Infection with *Leptospira pomona*). *N.Z. Vet. J.* (1953), **1**, 143-149. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 488-489.

Les auteurs relatent l'observation d'une série d'avortements survenus du 5^e au 9^e mois de la gestation dans un même troupeau. Dans 23 cas sur 25, les tests d'agglutination pratiqués avec le sérum des vaches qui avaient avorté furent négatifs pour *Brucella abortus*, *Vibrio foetus* et *Trichomonas foetus*; par contre, les tests furent positifs pour *Leptospira pomona*. En outre les leptospires purent être décelés dans l'urine de 5 vaches. Les auteurs ont également effectué le dépistage sérologique de l'infection inapparente à *L. pomona* chez les animaux d'autres espèces vivant dans la même ferme (chevaux, moutons et chiens); ils ont ainsi décelé un fort pourcentage de réactions positives chez ces animaux, sans aucun signe clinique.

VAN RENSBURG (S.-W.-J.). — **Recherches sur l'infertilité chez les bovins et les ovins.** (Research into Infertility in Cattle and Sheep). *Jour. South Afr. Vet. Med. Ass.* (1953), **24**, 68-79.

Pour la première fois en Afrique du Sud, un chercheur a reçu pour mission de se consacrer entièrement à l'étude de l'infertilité chez les ovins et bovins et à celle des problèmes connexes d'insémination artificielle. Ces recherches devront être menées en collaboration avec de nombreux spécialistes (en bactériologie, virologie, protozoologie, histopathologie, endocrinologie, génétique, nutrition, biochimie, etc.) et avec les praticiens dont les observations en ce domaine sont de la plus grande importance. Les recherches, pour être rentables, devront porter principalement sur tous les facteurs qui, en diminuant la fertilité de nombreux animaux, abaissent la productivité de troupeaux entiers. L'auteur les passe en revue en les classant dans les rubriques suivantes :

- 1° Maladies infectieuses générales.

- 2° Maladies infectieuses vénériennes.
- 3° Stérilité fonctionnelle.
- 4° Infertilité d'origine héréditaire.
- 5° Maladies de gestation.

Cet exposé reprend en grande partie ce que l'auteur avait déjà publié sur la stérilité d'origine infectieuse dans un article précédemment analysé (*Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* (1953), **6**, 185). L'auteur y ajoute quelques considérations sur la nécessité de tenir compte des aptitudes reproductrices dans la sélection des animaux au lieu de s'attacher seulement à sélectionner en fonction des capacités de production de lait ou de laine.

Il envisage aussi les possibilités nouvelles offertes par l'insémination artificielle à l'aide de sperme conservé à très basse température.

GARM (O.) et SKJERVEN (O.). — **Un test simple pour le diagnostic précoce de la gestation et des modifications endocriniennes des organes génitaux chez la vache** (A Simple Test for Diagnosis of Early Pregnancy and Endocrine Changes in the Reproductive Organs in

the Cow.). *C.R. XV^e Congrès Vét. Int. Stockholm* (1953), **2**, 1^{re} partie, 770-771.

Lorsque l'on étale sur une lame de verre du mucus provenant du col de l'utérus de la vache et qu'on le laisse sécher avant de l'examiner au microscope, à un faible grossissement ($\times 30$ à 60), on constate qu'à certaines périodes du cycle œstral seulement, le mucus présente certaines structures « à allure de fougères » tout à fait caractéristiques.

Ceci se produit pendant la période comprise entre le 2^e jour qui précède l'œstrus et le 3^e ou 4^e jour qui le suit. Pendant le post-œstrus et pendant les premiers stades de la gestation, ces structures « en fougères » ne s'observent pas dans le mucus du col utérin. Elles existent par contre même dans le cas de « chaleurs silencieuses ».

L'auteur attire l'attention sur le fait que ce test indique la présence d'un corps jaune fonctionnel qui peut être soit un corps jaune de gestation, soit un corps jaune persistant. Ce n'est donc qu'après avoir éliminé cette dernière hypothèse que l'on peut faire le diagnostic de gestation à l'aide de ce test.

Climatologie — Physiologie

RAGAB (M.-T.), GHANY (M.-A.) et ASKER (A.-A.). — **Effets de la mise à l'ombre et des aspersions d'eau sur les bovins et les buffles, en Egypte** (Effect of Shading and Sprinkling on Cattle and Buffaloes in Egypt). *Indian J. of Vet. Sci. Anim. Husb.* (1953), **23**, 205-215.

Ces recherches avaient pour but de déterminer le meilleur moyen d'empêcher une trop forte élévation de la température corporelle des animaux pendant les mois d'été. Des buffles et des bovins indigènes, des Jersey et Shorthorns de race pure, et des croisés Shorthorns ont été utilisés comme animaux d'expérience. Les recherches ont porté sur les effets de la mise à l'ombre (soit au pâturage, soit à l'étable) des animaux préalablement douchés pendant 3 ou 5 minutes, ou non douchés. Les observations ont porté sur la température rectale, le rythme respiratoire et le rythme cardiaque. Les résultats obtenus peuvent être résumés de la façon suivante :

1° La mise à l'ombre, à l'extérieur, pendant 1 heure, entraîne chez les buffles, les bovins indigènes et les Shorthorns purs une diminution de la

température rectale qui est, respectivement, de 1,3 %, 0,25 % et 1,3 % pour ces trois catégories d'animaux. Après 2 heures à l'ombre, la diminution de température atteint 1,8 % chez les buffles et 0,52 % chez les bovins égyptiens. Chez les Shorthorns, on n'observe pas de diminution plus prononcée qu'après 1 heure à l'ombre.

En général, le rythme respiratoire a subi une variation parallèle à celle de la température, tandis que le rythme cardiaque variait de façon indépendante.

2° Les animaux mis à l'ombre, à l'étable, pendant 1 heure, pouvaient être classés dans l'ordre décroissant suivant au point de vue du taux de diminution de leur température : Shorthorns purs, buffles, Jersey purs, croisés-Shorthorns, bovins indigènes.

En ce qui concerne le rythme respiratoire, la diminution atteignait 50,8 % chez les buffles, 38,3 % chez les Shorthorns purs et les croisés Shorthorns, 33,8 % chez les Jersey et 31,6 % chez les bovins indigènes. Après 2 heures, la température et le rythme respiratoire continuaient à décroître chez tous les animaux, sauf les bovins indigènes.

3° Une aspersion d'eau sur tout le corps des

animaux, pendant 3 minutes, avant la mise à l'ombre, accroît l'efficacité de celle-ci, à l'étable comme au pâturage.

4° Il ne semble pas qu'une douche prolongée pendant 5 minutes soit nettement plus efficace qu'une douche de 3 minutes.

CASADY (R.-B.), MYERS (R.-M.) et LEGATES (J.-E.). — **Effet d'une température ambiante élevée sur la spermatogénèse chez le taureau de race laitière** (The Effect of Exposure to High Ambient Temperature on Spermatogenesis in the Dairy Bull). *Jour. Dairy Sci.* (1953), **36**, 14-23.

Les auteurs ont constaté, sur des taureaux âgés de 19 à 38 mois et soumis à des températures atmosphériques allant jusqu'à 37°,8 C, que la température critique pour la spermatogénèse est comprise entre 26°,7 et 32°,2 C si les animaux sont soumis de façon continue à l'action de la chaleur.

PAYNE (W.-J.-A.). — **Recherches sur l'acclimatation** (Acclimatation Studies). *Agric. J. Fiji* (1952), **23**, 7-9, Repris dans *Anim. Breed. Abs.* (1953), **21**, 42.

Huit paires de génisses jumelles ont servi à des études comparatives de l'influence du milieu sur les animaux importés. La moitié de ce groupe d'animaux, comprenant un animal de chaque paire, fut élevée en Nouvelle-Zélande et l'autre moitié aux îles Fidji. Le poids moyen des génisses atteignit 937 livres en Nouvelle-Zélande contre 845 livres aux Fidji et, dans tous les cas, le poids de chaque génisse élevée en Nouvelle-Zélande était supérieur à celui de sa jumelle des Fidji. L'étude comparative a aussi montré que certains animaux s'acclimataient mieux que d'autres.

BHATIA (H.-M.) et RADHEY MOHAN SHARMA. — **Température matinale normale des chèvres dans l'Inde** (Normal Morning Temperature of Goats in India). *Indian Vet. Journ.* (1953), **30**, 209-215.

5.594 prises de température chez 2.121 chèvres, dans 4 localités du Punjab, ont donné les résultats suivants :

La température minima observée a été de 36°,6 C, la température maxima 39°,5 C. Les moyennes correspondantes sont 37°,17 et 39° C. Toute élévation ou diminution de la température ambiante entraîne une variation correspondante de la température rectale des chèvres.

HUTCHINSON (J.-C.-D.). — **Effet des climats chauds sur le poids des œufs** (Effect of Hot Climates on Egg Weight). *Poult. Sci.* (1953), **32**, 692-696.

L'auteur a constaté que le poids des œufs diminue lorsque les poules sont soumises à l'action d'une température élevée pendant un laps de temps variant de 1 h 47 mn à 3 h 34 mn. Cette diminution du poids des œufs est moins nette lorsque les volailles sont gardées à 29°,4 C, jour et nuit, ou bien à 32°,2 pendant le jour et 26°,7 pendant la nuit.

RAGAB (M.-T.) et ASSEM (M.-A.). — **Effet de la température atmosphérique et de la lumière solaire sur la production et le poids des œufs chez les poules Fayoumi et Baladi** (Effect of Atmospheric Temperature and Daylight on Egg Weight and Yield in Fayoumi and Baladi Fowls). *Poultry Sci.* (1953), **32**, 1021-1027.

Les volailles égyptiennes de type Fayoumi et Baladi, dont l'origine est obscure, ne produisent par an que 154 œufs de petite taille. Le poids moyen d'un œuf est de 36,6 g pour les Fayoumi et de 41 g pour les Baladi.

Les auteurs ont constaté que l'accroissement de la température ambiante entraîne une diminution du nombre des œufs produits et de leur grosseur. Il y a antagonisme entre cette action de la température et celle de la lumière solaire : l'augmentation de l'éclairage tendrait à augmenter la production d'œufs mais la lumière ne peut, dans les conditions naturelles, exercer pleinement son effet favorable parce qu'il y a en même temps élévation de la température.

HUTCHINSON (J.-C.-D.) et SYKES (A.-H.). — **Acclimatation physiologique des volailles à un milieu chaud et humide** (Physiological Acclimatization of Fowls to a Hot Humid Environment). *J. Agric. Sci.* (1953), **43**, 294-322.

Après avoir décrit leurs méthodes d'étude de la résistance des volailles à la chaleur et des effets de l'acclimatation sur cette résistance, les auteurs exposent leurs constatations sur les variations du poids vif, de la ponte et de la consommation de nourriture chez les animaux d'expérience. Ils en concluent que les volailles peuvent rester en bonne santé et garder une production satisfaisante dans les conditions étudiées.

SCHMIDT-NIELSEN (K.) et SCHMIDT-NIELSEN (B.). — **Métabolisme hydrique des mammifères du désert** (Water Metabolism of Desert Mammals.)

Physiol. Rev. (1952), **32**, 135-166. *Vet. Bull.* (1953), **23**, 163.

Les auteurs passent en revue les connaissances actuelles sur la physiologie des mammifères petits et grands qui vivent en milieu désertique. Ils indiquent les diverses adaptations que l'on peut observer chez les petits animaux (notamment leur aptitude à conserver l'eau qui provient des oxydations métaboliques). Ils insistent sur le fait que les petits mammifères peuvent échapper à l'action des fortes chaleurs en se mettant à l'abri dans leurs terriers, tandis que les grands animaux ne peuvent évidemment pas en faire autant et doivent nécessairement subir, par sudation, des pertes importantes d'eau. Les auteurs se demandent si l'organisme du chameau n'acquerrait pas une certaine tolérance à l'égard de températures bien supérieures à sa température normale et n'éviterait pas de cette façon, en partie tout au moins, la perte d'eau par sudation.

DICK (A.-T.). — **Régulation des réserves cupriques du foie par les sulfates minéraux et le molybdène chez le mouton** (The Control of Copper Storage in the Liver of Sheep by Inorganic Sulphate and Molybdenum.) *Aust. Vet. Jour.* (1953), **29**, 9, 233-239.

En certaines circonstances, les moutons au pâturage accumulent dans leur foie des quantités excessives de cuivre. En 1940, l'auteur et d'autres chercheurs ont montré que ce phénomène peut aboutir à la production d'une intoxication cuprique chronique avec crise hémolytique. D'autre part, les recherches effectuées sur le métabolisme du cuivre chez le mouton ont montré que la mise en réserve de cet élément dans le foie peut être diminuée de façon appréciable lorsqu'on augmente la quantité de molybdène ingérée par le mouton. Mais, bien que l'on observe une forte augmentation du rapport Cuivre/Molybdène lorsque le molybdène est virtuellement inexistant dans les fourrages, on a quelque peine à imaginer que, dans les conditions normales, la faible quantité de molybdène présente dans les fourrages (comparée aux doses relativement fortes qui sont nécessaires dans les conditions expérimentales) puisse suffire à régulariser la mise en réserve du cuivre dans le foie. Par ailleurs, lorsque la proportion de molybdène dans les fourrages dépasse la normale, on observe une diminution excessive de la quantité de cuivre fixée par le foie du mouton avec manifestations de carence cuprique, bien que la teneur en cuivre des fourrages soit normale. Pour expliquer ces différents faits, on a émis l'hypothèse qu'un facteur autre que le molybdène pourrait aussi intervenir dans la régulation

des réserves cupriques chez le mouton. Cette hypothèse est en partie étayée par de précédentes constatations faites par l'auteur au cours de ses expériences avec le molybdène : des moutons ingérant des quantités égales de cuivre en fixent davantage dans leur foie lorsque leur nourriture est composée de foin de luzerne que lorsqu'elle est de foin d'avoine. Lorsqu'on fait en même temps passer de 0,5 mg à 10,5 mg par jour la quantité de molybdène ingérée par les animaux consommant la luzerne, la mise en réserve du cuivre est nettement plus faible tandis que, chez les moutons nourris de foin d'avoine, ce phénomène est beaucoup moins sensible.

Les nouvelles expériences effectuées par l'auteur montrent que l'addition de sulfate de potassium à la ration de foin d'avoine, de telle sorte que la quantité de sulfates minéraux y soit la même que dans la luzerne, fait disparaître cette différence. Cet effet n'est pas dû au potassium dont la teneur dans le foin de luzerne reste beaucoup plus élevée que dans le foin d'avoine. Il doit donc être attribué au groupement SO_4^{4-} apporté à l'organisme par les sulfates minéraux qui représentent la forme sous laquelle les végétaux utilisent le soufre du sol.

Dans les végétaux croissant activement dans les conditions optima de température, lorsque la synthèse des protéines est à son maximum et la teneur en sulfates faible, les moutons fixent dans leur foie des quantités excessives de cuivre même si la teneur en molybdène est convenable. Lorsque la teneur des plantes en sulfates est élevée, la fixation du cuivre est trop limitée par l'action du molybdène même si cet élément n'est pas en excès, et si cela se prolonge pendant un certain temps, on peut observer les signes cliniques traduisant une carence en cuivre chez l'animal. L'ion SO_4^{4-} des sulfates minéraux contenus dans les plantes joue donc un rôle important dans la régulation des réserves cupriques du foie.

MATHUR (M.-L.) et DESAI (S.-V.). — **Recherches sur l'effet de différents fourrages sur la production et la composition du lait et sur le métabolisme minéral chez les vaches Sahiwal** (Studies on the Effect of Different Fodders on the Milk Yield and its Composition and Mineral Metabolism in Sahiwal Cows). *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husband.* (1953), **23**, 143-173.

Ces recherches ont été effectuées selon la méthode des bilans chez des vaches Sahiwal qui consommaient quatre sortes de fourrages : du « berseem » (trèfle d'Alexandrie) ayant ou non reçu de l'engrais, de la luzerne, et un mélange de « jowar » (*A. sorghum*) ensilé et de foin de luzerne; les animaux

recevaient un complément minéral à base de craie et de sel.

Les principales conclusions à tirer de ces expériences sont les suivantes :

1° Le berseem, la luzerne, le mélange de jowar ensilé et de foin de luzerne, additionnés de carbonate de calcium (1 %) ont permis de maintenir un bilan calcique positif chez toutes les vaches. Ce bilan avait la valeur la plus élevée quand la ration était formée de berseem ayant reçu de l'engrais phosphaté. Les autres rations se classaient ensuite dans l'ordre décroissant suivant : berseem sans engrais, luzerne, jowar. Ce dernier fourrage ne permet qu'une assimilation médiocre de calcium.

2° Une quantité de 120 g de CaO, ajoutée à la ration quotidienne, a permis de maintenir un bilan calcique positif chez les vaches produisant environ 30 livres de lait par jour.

3° Le berseem sans engrais, la luzerne et le jowar ensilé ne permettent pas d'obtenir un bilan phosphoré équilibré et, au cours des expériences, l'organisme des vaches a subi des pertes de phosphore.

Le berseem qui avait reçu de l'engrais a permis de maintenir l'équilibre en phosphore chez certaines vaches mais non chez d'autres.

4° Une quantité de 100 à 120 g de P_2O_5 ajoutée chaque jour à la ration n'a pas permis d'obtenir un bilan positif chez les vaches qui donnaient 30 à 40 livres de lait par jour.

5° La valeur optima du rapport CaO/P_2O_5 dans la ration était 1,23/1 : l'assimilation du calcium et du phosphore était alors maxima.

6° On n'a constaté aucune modification significative du poids des vaches, de leur production ni de la composition de leur lait sous l'influence des diverses rations pendant les sept semaines d'expériences.

7° Il existe des variations individuelles nettes dans l'aptitude des vaches à assimiler les matières minérales de la ration.

JOUBERT (D.-M.). — Influence des restrictions alimentaires hivernales sur la croissance, la reproduction et la production des bovins (The Influence of Winter Nutritional Depressions on the Growth Reproduction and Production of Cattle). *J. Agric. Sci.* (1954), **44**, 5-66. Repris dans *Nutrition Abst. and Rev.* (1954), **24**, 699.

L'auteur expose les résultats d'essais effectués à Pretoria, de 1948 à 1952, sur des génisses Afrikander, Jersey, Shorthorns et Frisonnes, placées sur des pâturages du veld et recevant ou non, en hiver, des suppléments alimentaires.

Dans le groupe sans supplément, es fortes fluctuations saisonnières observées dans la croissance des animaux étaient étroitement liées aux variations de la quantité de matières digestibles totales de la pâture ; mais on a observé, en outre, que le retard de développement était moins marqué chez les Jersey que chez les génisses des autres races. Par contre, dans le groupe d'animaux recevant des suppléments, ce furent les Afrikanders qui présentèrent la meilleure croissance.

Dans ce 2^e groupe, les génisses purent commencer leur carrière de reproductrices 9 mois plus tôt que les génisses du 1^{er} groupe.

Au sevrage, le poids des veaux nourris par les mères du 1^{er} groupe était plus faible que celui des veaux du 2^e groupe. En ce qui concerne la production de lait et le taux butyreux, on n'a observé aucune différence vraiment significative entre les vaches des 2 groupes, mais le tarissement semble avoir été moins précoce dans le 2^e groupe.

RIEK (R.-F.). — Influence des sels de sodium sur le réflexe de fermeture de la gouttière œsophagienne chez les veaux (The Influence of Sodium Salts on the Closure of the Oesophageal Groove in Calves). *Aust. Vet. Jour.* (1954), **30**, 29-37.

On connaît l'importance pratique du réflexe de la gouttière œsophagienne lorsque l'on veut débarrasser les ruminants des helminthes qu'ils hébergent dans la caillette ou l'intestin. L'auteur s'est donc efforcé de déterminer quels sels possèdent au plus haut degré le pouvoir de déclencher ce réflexe. La méthode utilisée a été la suivante : chez des animaux à jeun depuis 12 à 14 heures, un prélèvement de sang permet la détermination de la glycémie. On administre alors à ces animaux, au pistolet-doseur, une solution plus ou moins concentrée du sel dont on veut étudier l'action sur le réflexe de la gouttière œsophagienne ; dans les quinze secondes suivantes, on fait absorber aux animaux 50 g de glucose dans 60 cm³ d'eau additionnée de 1 % de rouge congo. Une heure plus tard, on détermine à nouveau le taux de glycémie. Ce taux n'est accru que de 1,0 à 5,1 mg % si la solution de glucose est tombée dans le rumen au moment où on l'administrait ; au contraire, la glycémie est accrue de 6,8 mg % au moins et de 150,7 mg % au plus si la solution glucosée a été amenée directement à la caillette par la gouttière œsophagienne qui s'était fermée sous l'action du sel administré au préalable. Par ailleurs, les autopsies pratiquées une heure après l'ingestion de la solution colorée par le rouge congo ont permis de vérifier le trajet suivi par cette solution et de confirmer qu'il y avait eu, ou non, fermeture de la

gouttière. Les résultats obtenus par l'auteur permettent de conclure que, chez les veaux, c'est le bicarbonate de soude en solution à 10 % qui provoque le plus régulièrement le réflexe (dans 93 % des cas). Une même quantité (60 cm³) d'une solution

à 5 % de bicarbonate de soude ou d'une solution à 10 % de chlorure de sodium ne déclenche le réflexe que dans 80 % des cas. La solution de sulfate de cuivre à 5 % n'a donné que 7 résultats positifs sur 10 essais.

Alimentation — Carences — Intoxications

VAN WYK (H.-P.-D.) et HARWIN (G.-O.). — **L'urée comme supplément azoté dans la nutrition du bétail** (Urea as a Protein Supplement in Livestock Nutrition). *Fmg in South Afr.* (1954), **29**, 207-208.

Après avoir rappelé que c'est la pénurie d'aliments protidiques qui a poussé des chercheurs de divers pays, surtout pendant les deux guerres mondiales, à étudier l'utilisation des matières azotées non protidiques, et particulièrement de l'urée, dans l'alimentation des animaux, les auteurs exposent brièvement le mécanisme par lequel l'urée devient, pour les ruminants seulement, une source d'azote protidique assimilable (dégradation de l'urée en anhydride carbonique et ammoniacque par la microflore du rumen; assimilation de l'ammoniacque par les bactéries qui l'utilisent pour synthétiser leurs propres protéines; digestion de ces bactéries par les protozoaires de la microfaune du rumen; enfin digestion de ces protozoaires eux-mêmes, entraînés avec les aliments, dans la caillette puis l'intestin des ruminants).

Les auteurs présentent ensuite les principaux résultats des recherches entreprises sur les conditions d'utilisation optima de l'urée par la microflore du rumen : nécessité de la présence dans la ration d'une quantité suffisante de glucides (en particulier d'amidon et de sucres aisément assimilables) ainsi que de quantités suffisantes de matières minérales (y compris certains oligo-éléments) et de vitamines, notamment de carotène; enfin, obligation de ne pas dépasser une certaine proportion d'urée par rapport aux autres aliments. Il est à noter aussi que, quand on administre de l'urée aux animaux, l'utilisation de l'azote est optima lorsque les matières protéiques de la ration sont peu solubles. Les auteurs attirent aussi l'attention sur le fait que la cellulose des fourrages n'est pas digérée assez vite par les microorganismes du rumen pour leur fournir l'énergie qui leur est nécessaire pour métaboliser l'urée. Aussi, pendant la saison où les animaux n'ont pour se nourrir que des fourrages grossiers, on ne peut songer à compenser la pauvreté en protéines de

ces fourrages par la distribution aux animaux d'urée seule. Il faut y adjoindre de la mélasse. Il est également recommandé d'y adjoindre du soufre (qui favorise l'utilisation de l'urée par les bactéries) sous forme d'une petite quantité de sulfate de soude.

Du point de vue pratique il convient de rappeler que :

1° L'urée ne doit jamais être utilisée dans la ration des veaux.

2° Pour les adultes, on ne doit jamais apporter plus de 40 % de la quantité totale d'azote de la ration sous forme d'urée.

3° La quantité d'urée distribuée doit être égale à 3 % de la quantité d'aliments concentrés de la ration.

4° Il faut veiller à ce que le mélange d'urée, de grains et de mélasse soit bien homogène.

5° On peut donner par jour 3 à 4 onces (environ 85 à 113 g) d'urée à un bovin, et 1/2 once (environ 14 g) à un mouton.

DAVIS (R.-F.), WILLIAMS (C.) et LOOSLI (J.-K.). — **Recherches sur le rapport soufre/azote dans les aliments pour vaches laitières** (Studies on Sulfur to Nitrogen Ratios in Feeds for Dairy Cows). *J. of Dairy Sci.* (1954), **37**, 813-817.

Les auteurs rappellent que des recherches antérieures ont montré :

1° Que l'utilisation de l'azote fourni aux ruminants sous forme d'urée dépend de la présence de soufre dans la ration, le rapport S/N devant être environ de 1/15.

2° Que le soufre présent dans les aliments est utilisé par les bactéries du tube digestif des ruminants pour la synthèse d'acides aminés soufrés qui, par la suite, sont assimilés par l'organisme animal (après digestion des corps bactériens qu'ils ont servi à édifier). L'emploi de soufre radioactif a permis de suivre les diverses phases du métabolisme de cet élément dans l'organisme des bovins et des ovins. Le soufre « marqué » se retrouve notamment dans la caséine et dans la laine.

La nécessité du soufre pour l'organisme animal

apparaît donc clairement. Mais bien d'autres points restent à préciser, notamment l'importance des besoins en soufre des ruminants et les possibilités d'utilisation de cet élément à partir de différentes sources.

Les auteurs ont tenté :

a) de préciser la teneur en soufre de divers aliments usuels du bétail laitier;

b) de vérifier si l'addition de sulfate de soude à une ration renfermant de l'urée permet d'améliorer l'assimilation de l'azote.

Les expériences ont été effectuées sur 3 groupes de 6 vaches laitières; la ration du groupe 1 renfermait du tourteau de soja; pour le groupe 2 ce tourteau était remplacé par de l'urée; enfin le groupe 3 recevait de l'urée et du sulfate de soude. La comparaison des productions laitières respectives de ces 3 groupes permet de classer les rations utilisées dans l'ordre décroissant suivant, en ce qui concerne l'assimilation de l'azote : ration avec tourteau, ration avec urée + sulfate de soude, ration avec urée seule. Mais les différences enregistrées ne sont pas nettement significatives et les auteurs soulignent la nécessité de recherches complémentaires. Ils indiquent aussi que les teneurs en soufre des divers aliments analysés sont plus fortes que celles signalées antérieurement.

JOUBERT (L.), FERRANDO (R.) et GORET (P.). — **Inconvénients et dangers possibles des rations antibiotiques supplémentées.** *Rev. Méd. Vét.* (1954) **105**, 79-103.

Les auteurs rappellent d'abord les indications d'ordre général que l'on peut dégager des principaux travaux effectués jusqu'ici sur l'adjonction d'antibiotiques à la ration des animaux. Ces travaux montrent en effet, essentiellement, que l'efficacité de cette pratique dépend de plusieurs facteurs tenant, d'une part, à l'animal lui-même (espèce, âge, état de santé), d'autre part, au régime de base (quantité et qualité des divers constituants de la ration) et enfin à l'antibiotique utilisé. Les auteurs envisagent ensuite de façon très complète les inconvénients et les dangers qui peuvent résulter de l'emploi des rations « antibiotiques supplémentées » en envisageant cette méthode du point de vue bactériologique et immunologique. Ils exposent ainsi successivement :

1° Les effets des antibiotiques sur la flore intestinale de l'animal : perturbation des populations de microorganismes intestinaux entraînant parfois la disparition totale de certaines espèces utiles à l'hôte, auquel ils fournissent des éléments nutritifs indispensables, ou la prédominance de microorganismes nuisibles antibiotiques résistants.

2° La possibilité de l'acquisition, par l'animal qui reçoit la ration antibiotique supplémentée, d'une sensibilité anaphylactique ou allergique.

3° Les répercussions sur la descendance de l'animal qui reçoit les antibiotiques (diminution de la vitalité des embryons de poulet par exemple).

4° Les entraves que cette méthode de « forçage » des animaux peut apporter à la sélection des animaux en effaçant les différences qui existent entre les sujets de grande valeur et ceux qui, originellement, étaient déficients.

Les auteurs consacrent la deuxième partie de leur communication à l'exposé de quelques hypothèses sur le mécanisme d'action des antibiotiques utilisés dans les rations, hypothèses qui, à l'heure actuelle, de l'avis des auteurs, « ne peuvent être ni confirmées, ni infirmées définitivement, ni discutées avec précision, ni surtout réduites à un même dénominateur commun, en raison des lacunes importantes qui restent à combler dans nos connaissances sur les effets de l'alimentation aux antibiotiques ».

PRABHU (S.-S.), GUHA (S.) et BHATTACHARYA (P.). — **Remplacement des protéines végétales par des protéines animales dans la ration de taureaux reproducteurs et ses effets sur la production de sperme** (Replacement of Plant Proteins by Animal Proteins in the Rations of Breeding Bulls and its Effect on Semen Production). *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husb.* (1953), **23**, 175-183.

Ces recherches avaient pour but d'étudier la possibilité de compenser la pénurie de concentrés alimentaires d'origine végétale en utilisant un sous-produit de l'industrie animale, en l'occurrence une farine de sang. Cette farine a été substituée à 30 % des protéines végétales brutes de la ration normale de 4 taureaux Kumaoni pendant une période de quatre mois. Les auteurs n'ont observé aucune différence entre les caractéristiques du sperme et le « temps de réaction » des taureaux ainsi nourris et des 4 taureaux témoins à ration normale.

OSBORNE (A.-D.), FEATHERSTONE (J.) et HERDAN (G.). — **Carence en cobalt dans le Herefordshire et le Worcestershire; 1^{re} partie : Observations sur le terrain** (Cobalt Deficiency in Herefordshire and Worcestershire Part I : Field observations). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 409-413.

A la suite des observations indiquant que des agneaux d'une ferme de l'Herefordshire devaient souffrir d'une carence en cobalt, des analyses de sol ont été effectuées dans cette région et dans la partie nord-ouest du Worcestershire. Elles ont

montré que les terres d'un grand nombre de fermes de ces provinces ont une teneur en cobalt inférieure, ou tout juste égale, à celle que l'on considère comme « teneur critique ». Dans certaines de ces fermes, les agneaux ne présentent pas une croissance satisfaisante après le sevrage; mais ceci ne s'observe pas de façon constante et, par ailleurs, les moutons adultes et les bovins de ces mêmes fermes ont une productivité satisfaisante. Enfin le problème se complique du fait que les agneaux souffrent aussi de strongylose gastro-intestinale. Les auteurs se sont efforcés de déterminer la part qui revient à la carence en cobalt dans les troubles observés chez les agneaux. Dans chaque ferme, deux groupes d'agneaux ont été constitués : le 1^{er} groupe recevait, tous les 15 jours, du cobalt à la dose de 14 mg, sous forme de sulfate de cobalt en solution administrée *per os*; le 2^e groupe servait de témoin. Les animaux des deux groupes recevaient par ailleurs un traitement anthelminthique régulier, avec contrôle coproscopique. La comparaison des gains de poids vif enregistrés chez les animaux des deux groupes met en relief les faits suivants :

1° Dans 6 fermes sur 9, les agneaux recevant du cobalt ont présenté une meilleure croissance que les animaux témoins. Dans les 3 autres fermes, aucun avantage en faveur des agneaux traités au cobalt n'a pu être noté. Il semblerait donc que certains animaux peuvent s'accommoder, mieux que d'autres, d'une carence relative en un oligo-élément indispensable.

2° Si l'on tient compte du sexe des agneaux, on constate que les différences entre animaux du groupe traité et animaux du groupe témoin sont plus accusées entre les mâles qu'entre les femelles. Ceci s'observe même avec les mâles castrés.

3° Il semble que les traitements anthelminthiques répétés aient suffi, dans plusieurs fermes, à ramener un état de santé satisfaisant et une bonne croissance chez les agneaux qui ne recevaient pas de cobalt. On pourrait donc penser que la gravité des conséquences de la carence en cobalt tient en grande partie à l'intensité du parasitisme concomitant; les agneaux carencés en cobalt sont peut-être beaucoup plus sensibles aux effets du parasitisme. Les auteurs pensent que cette question mérite de faire l'objet de recherches approfondies.

Dans la discussion des résultats de leurs expériences, ils attirent aussi l'attention sur les précautions à prendre avant d'affirmer que les troubles observés chez les animaux doivent être rattachés à la pauvreté en cobalt des pâturages. En effet, les résultats fournis par les analyses varient considérablement d'un point du pâturage à un autre, d'une saison à l'autre, selon les conditions météorologiques qui favorisent ou non une végétation luxuriante

accompagnée d'une diminution de la teneur en cobalt des plantes. Enfin, les résultats fournis par le dosage spectrographique du cobalt sont, pour un même sol, supérieurs aux résultats donnés par l'analyse chimique.

TRIBE (D.-E.) et OSBORNE (A.-D.). — **Carence en cobalt dans le Herefordshire et le Worcestershire**; 2^e partie : **Recherches de laboratoire** (Cobalt Deficiency in Herefordshire and Worcestershire. Part. II : Laboratory Investigations). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 413-414.

Pour compléter les recherches effectuées sur place dans quelques fermes où les agneaux paraissent souffrir d'une carence en cobalt associée à un fort parasitisme gastro-intestinal, les auteurs ont transporté quatre de ces agneaux, âgés de 8 mois, à la Station expérimentale de recherches vétérinaires de l'Université de Bristol. Là, les animaux ont été soumis au préalable à plusieurs traitements anthelminthiques qui ont ramené le parasitisme « à un niveau tolérable ». Leurs aliments provenaient de la ferme où la carence en cobalt paraissait exister. L'agneau n° 1 reçut, 3 fois par semaine, une injection de 100 γ de vitamine B₁₂. Alors que son poids, avant le traitement n'avait augmenté que de 3 livres en 3 semaines, il s'accrût de 3 livres en 8 jours après le traitement.

Deux autres agneaux reçurent du cobalt *per os* à la dose de 7 mg par semaine, administrée en trois fois, sous forme de solution de sulfate de cobalt. Le traitement provoqua très vite une augmentation de l'appétit et du poids.

Au contraire le quatrième agneau, qui recevait pourtant une alimentation identique, mais auquel on n'administrait ni cobalt, ni vitamine B₁₂, continua à présenter une croissance médiocre, bien qu'il eût été débarrassé de ses parasites gastro-intestinaux. A la fin de la période d'expérience il pesait 18 livres de moins que l'agneau n° 1.

Les auteurs concluent de ces différents faits qu'il existe bien, chez les agneaux du Worcestershire, une carence en cobalt.

SENIOR (B.-J.), SHEEHY (E.-J.), O'SULLIVAN (G.-F.) et O'DONOVAN (J.). — **Hypocuprémie chez des bovins d'Offaly** (Blood Copper Deficiency in Offaly Cattle). *Sci. Proc. R. Dublin Soc.* (1954), **26**, 263-273. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 515.

Dans 12 fermes du Comté d'Offaly, sur 47 bovins qui présentaient de la diarrhée et un mauvais état général (sans être parasités par des helminthes ni atteints d'aphosphorose), 41 présentaient un taux de cuprémie inférieur à 0,04 mg/100 cm³ tandis que

ce taux atteignait 0,07/100 cm³ chez des bovins sains dans 14 autres fermes. L'administration *per os* de 5 g de sulfate de cuivre a permis d'améliorer l'état des malades. La teneur en cuivre des pâturages était la même dans les fermes où les bovins étaient malades et dans celles où ils se portaient bien mais, par contre, dans les premières les herbages présentaient une teneur en molybdène de 7,7 à 32,7 millièmes contre 1,1 à 3,8 millièmes dans les fermes saines.

PICKUP (J.), WORDEN (A.-N.), BUNYAN (J.) et WOOD (E.-C.). — **Constipation chronique des vaches laitières due à une forte teneur en zinc de l'eau d'abreuvement** (Chronic Constipation in Dairy Cattle Associated with a High Level of Zinc in the Water Supply). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 93-94.

Les auteurs ont observé, au cours de plusieurs années, des troubles digestifs caractérisés par une constipation chronique et une baisse de la production laitière dans un troupeau sélectionné de vaches Jersey. Les recherches entreprises pour déceler la cause de ces troubles ont abouti à la mise en évidence, dans l'eau d'abreuvement, d'une quantité excessive de zinc provenant des réservoirs galvanisés contenant l'eau. Il semble que le zinc ait été libéré par une action électrolytique établie entre les parois galvanisées et la tuyauterie en cuivre. Le fait d'enduire les parois des réservoirs d'une peinture à base de bitume a permis de supprimer cette action électrolytique. On a alors assisté à la disparition des troubles

digestifs et au retour d'une production laitière normale chez tous les animaux du troupeau.

EWER (T.-K.). — **Besoins en vitamine D du mouton** (Vitamin D Requirements of Sheep). *Aust. Vet. Jour.* (1953), **29**, 310-314.

Jusqu'à ce qu'il soit possible de déterminer les facteurs de variation dans la teneur de certains fourrages en antivitamine D et l'effet de suppléments minéraux, on ne peut donner de chiffres précis sur les besoins en vitamine D des moutons au pâturage. En attendant, il est utile, pendant la mauvaise saison, d'administrer aux jeunes des doses massives de vitamine D (1 million d'unités).

GREEN (R.-J.). — **Quelques observations pratiques sur l'effet de suppléments de vitamine D chez le mouton** (Some Field Observations on the Effect of Vitamin D Supplements in Sheep). *Aust. Vet. Jour.* (1953), **29**, 316-324.

Les agneaux sevrés qui, en hiver, ont une ration surtout composée de fourrage ensilé et de graines risquent d'être carencés en vitamine D pour deux raisons : pauvreté relative en vitamine D de l'ensilage par rapport au foin et présence dans les graines de substances rachitigènes. L'administration de vitamine D ramène à la normale la calcémie et la phosphorémie, donne aux agneaux une plus grande vitalité et une meilleure apparence ; elle agit sur la toison dont les mèches sont plus volumineuses et moins effilées.

Pâturages — Plantes fourragères

JANSEN (S.). — **Le défrichage de la savane à *Pennisetum* en vue d'établir des pâturages artificiels.** *Bull. Inform. I.N.E.A.C.* (1954), **3**, 159-161.

L'auteur expose les résultats des calculs permettant de déterminer le coût des opérations de défrichage des savanes (selon que l'on a recours à la coupe manuelle ou à la coupe mécanique) et la superficie de savane qui pourrait être ainsi, chaque année, transformée en pâturage artificiel.

Dans le premier cas, le coût de l'opération serait de 600 francs belges par hectare et l'on pourrait défricher 90 ha par an, en employant 150 hommes. Au contraire, l'utilisation de défricheuses méca-

niques, dites « brush cutters », permettrait de défricher 900 ha par an, avec un prix de revient de 500 francs par hectare.

HOSAKA (E.-Y.) et GOODELL (D.). — **Pâturages à *Digitaria decumbens* dans une région tropicale.** *Extension Circular n° 342, University of Hawaï* (1954). Repris dans *Bull. Agric. Congo belge* (1954), **45**, 3, 807.

En deux ans, 1.200 ha ont été plantés de *Digitaria decumbens* et les résultats obtenus ont été jugés très satisfaisants, « le bétail mis sur ces prairies se distinguant par un état général florissant ».

La multiplication de cette graminée se fait au

moyen de stolons que l'on enfouit dans des sillons, après épandage d'un engrais phosphaté, à raison de 200 kg par hectare. On a ainsi obtenu des rendements de 50 tonnes de fourrage vert par acre, (0,40 ha environ).

SODY (L.). — Le lupin. Son utilité comme fourrage malgré les dangers qu'il présente. *Bull. Agric. Congo belge* (1954), **45**, 731-741.

L'auteur rappelle d'abord les avantages que présente la culture des légumineuses : enrichissement du sol en azote, amélioration de sa structure par l'action des racines qui pénètrent très profondément dans le sol, enfin, production de fourrage et de graines très riches en matières protéiques. La haute valeur nutritive des légumineuses, et notamment du lupin, apparaît nettement dans un tableau comparatif qui donne la composition chimique des fourrages fournis par : la luzerne, le lupin, le maïs, le ray-grass et les graminées ordinaires.

Ce même tableau permet de constater que les graines de lupin peuvent se comparer favorablement aux tourteaux, en ce qui concerne le taux de matières protéiques (34 %).

Outre ces diverses qualités, qu'il partage avec les autres légumineuses, le lupin présente le gros avantage d'être peu exigeant quant à la qualité du sol où on le cultive. « Il se plaît, dit l'auteur, dans les sols sableux acides... où les graminées sélectionnées n'ont aucune chance de réussite ». « Des essais timides de culture de lupin ont été tentés dans certaines régions herbagères du Congo; les résultats furent encourageants ». L'auteur pense qu'il y aurait lieu de faire des essais plus importants dans toutes les régions d'élevage du Congo; la première culture pourrait être destinée à l'amélioration du sol et enfouie comme engrais vert. Les cultures suivantes en bénéficieraient et produiraient plus de fourrage. L'utilité d'un apport d'engrais chimique avant la culture est aussi envisagée. Pour l'auteur, le meilleur engrais à utiliser dans ce cas serait le phosphate naturel. Le chaulage ne serait pas à conseiller, du fait qu'il risquerait de modifier brutalement le pH du sol. A ce propos, l'auteur signale qu'il existe des types de bactéries fixatrices d'azote adaptées aux pH acides. Il y aurait lieu d'utiliser ces *Azotobacter* pour favoriser l'établissement des nodosités fixatrices d'azote sur les racines du lupin et aider ainsi le « démarrage » de la première culture. En ce qui concerne la toxicité du lupin, l'auteur signale que l'on a pu obtenir des variétés de « lupin doux », relativement pauvres en alcaloïdes toxiques (moins de 0,025 %). Ces variétés peuvent être considérées comme pratiquement dénuées de toxicité.

FOURY (A.). — Plantes fourragères pour sols salés. *Rapport n° 224/22*, Conférence Européenne des Herbages, Paris, juin 1954.

L'auteur étudie les caractéristiques de diverses Chenopodiacées et Salsolacées halophiles qui pourraient être utilisées comme fourrages dans les régions d'Afrique du Nord où le sol a une teneur saline notable.

Des tableaux donnent la composition chimique de plusieurs espèces d'*Atriplex*, notamment *A. halimus*, *A. semi-baccata*, *A. nummularia*, *A. canescens*, de divers *Chenopodium* annuels ainsi que de plantes appartenant aux genres *Blackiella* et *Kochia*.

MUKHERJEE (S.-K.) et BISHAWANATH CHATTERJEE.

— **Quelques méthodes d'intensification de la production de fourrage dans l'Etat de Bihar** (Some Methods of Intensifying Fooder Production in Bihar). *Indian Vet. J.* (1954), **30**, 475-480.

On a calculé que, dans l'Etat surpeuplé de Bihar, la surface de terre cultivable par habitant est d'environ 0,36 ha. De ce fait on s'efforce avec acharnement de livrer à la charrue la moindre parcelle de terrain, même médiocre, et les surfaces consacrées à l'entretien du bétail s'en trouvent de plus en plus réduites. L'intensification de la production fourragère est donc une nécessité. L'auteur expose les résultats des essais effectués à partir de 1950, à la ferme école de Sabour, pour porter cette production à son maximum, tout en la régularisant, de façon que les animaux aient du fourrage vert toute l'année.

Les méthodes utilisées sont :

1° Le recépage du « Juar » (*Sorghum vulgare*) dont on parvient à obtenir 2 coupes à 2 mois ou 2 mois 1/2 d'intervalle. La production est ainsi accrue de 15 à 20 % et étalée sur une période plus longue. Le fourrage obtenu est aussi plus tendre.

2° La culture de maïs fourrage associée à celle de la canne à sucre. On récolte le fourrage 6 à 8 semaines après le semis, avant qu'il ne puisse gêner la croissance de la canne.

3° La culture des légumineuses fourragères (*Phaseolus ricciardianus*, *Phaseolus mungo*) associées au sorgho, ou seules, en cultures dérobées.

4° La culture de nouvelles plantes fourragères : *Euchlaena mexicana*, *Sorghum sudanense*, *Trifolium alexandrinum*, *Melilotus alba*, *Brassica oleracea* var. *acephala*.

YITZHAKI (D.). — Culture expérimentale de *Trifolium* sauvages (en hébreu). *Hassadeh* (1952), **33**, 728. Repris dans *Herbage Abst.* (1954), **24**, 129-130.

Les espèces sauvages de *Trifolium* qui ont donné

les résultats les plus prometteurs au cours des essais de culture sont :

1° *T. clypeatum* qui atteint 60-70 cm de haut et possède un feuillage très abondant. Il semble convenir pour les pâtures. Semé en novembre, il fleurit à la fin de février en Israël.

2° *T. spumosum*, au feuillage très abondant, fleurit à mi-mars, convient à la pâture.

3° *T. purpureum*, qui atteint 60 à 70 cm de haut et fleurit à la fin de mars.

4° *T. carmelii*, qui fleurit aussi fin mars, a un feuillage abondant et atteint 40 à 60 cm de haut; donnerait un bon foin.

D'autres espèces, *T. lappaceum*, *T. campestre* et *T. resupinatum* ne présenteraient aucun intérêt.

YITZHAKI (D.). — **Culture expérimentale de *Tetragonolobus palestinus*** (en hébreu). *Hassadeh*. (1952), 33, 728. Repris dans *Herbage Abst.* (1954) 24, 130.

Les essais de culture ont été effectués durant 6 ans, au cours desquels le rendement à l'hectare a varié de 4.200 à 4.800 kg pour le foin, et de 700 à 1.400 kg pour les graines. En culture la plante est érigée et atteint 80 cm de haut alors qu'à l'état naturel elle est plutôt basse et rampante.

T. palestinus donne un foin qui égale en qualité celui de la variété locale de *Vicia sativa*; par rapport à cette plante, *T. palestinus* présente encore les avantages suivants : rendements plus élevés, à un moment de l'année plus favorable à la récolte et coupe plus aisée.

NARINDAR NATH et DAS (N.-B.). — **Effets de coupes mensuelles sur la composition chimique de quelques herbes indigènes de l'Inde** (Effect of Monthly Cuts on the Chemical Composition of Some Indigenous Grasses of India). *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husb.* (1953), 23, 185-204.

Les recherches ont porté sur les plantes suivantes : *Dichanthium annulatum*, *Amphilophis odorata*, *Iseilema laxum*, *Themeda trimula*, *Amphilophis glabra*, *Pennisetum orientale*, *Panicum repens*, *Chrysopogon montanus*, *Sehima nervosum* et *Heteropogon contortus*. Des coupes mensuelles ont pour effet de maintenir les teneurs en protéines, en acide phosphorique et en chaux à des valeurs élevées chez les différentes plantes étudiées. Les auteurs ont constaté par ailleurs les faits suivants :

1° Il existe un parallélisme étroit entre les variations des taux de protéines brutes et d'acide phosphorique, tandis que la teneur en calcium varie, en général, de façon inverse.

2° La cellulose brute et l'extractif non azoté tendent à subir des variations opposées à celles des protéines brutes.

3° Les rendements des diverses plantes en matières nutritives par acre (0,4046 ha) ont été calculés. Le rendement maximum est donné par *Themeda trimula* et le rendement minimum par *Iseilema laxum*.

HENNAUX (L.), ANTOINE (A.) et BOUDART (R.).

Le *Coix lacryma jobi* dans le rationnement du porc. *Bull. Agric. Congo belge* (1953), 44, 1.335-1.342.

Les auteurs ont déterminé la composition chimique du *Coix lacryma jobi* :

Matière sèche	86,51 %
Protéines brutes	10,82 %
— digestibles	9,43 %
Extrait éthéré	4,68 %
Cellulose	8,72 %
Cendres	4,58 %
Extractif non azoté	57,71 %

Ils ont constaté que, pour le porc, la digestibilité des matières grasses et de la cellulose du *Coix* est nettement supérieure à celle des mêmes éléments de l'orge. Par contre, le *Coix* ne renferme qu'une quantité minime de matières minérales. Un mélange farineux renfermant 30 % de *Coix* a permis d'amener des porcs au poids voulu pour l'abattage en un temps sensiblement égal à celui qui était nécessaire à des porcs témoins recevant un mélange farineux sans *Coix*.

FOURY (A.) et PERRIN de BRICHAMBAUT (G.). — **Le Sorgho menu, herbe du Soudan ou Sudan grass** (*Sorghum sudanense* [Piper] Stapf). *Terre Maroc.* (1953), 27, 111-117.

Après quelques généralités sur l'herbe du Soudan, y compris une description de la plante, les auteurs exposent les résultats obtenus au Maroc dans les essais de culture de cette graminée, avec ou sans irrigation. Dans ce dernier cas elle produit un fourrage abondant, donnant jusqu'à trois coupes, pendant toute la saison chaude. La plante jeune est plus ou moins toxique jusqu'à la formation de la dernière feuille et on ne doit pas la laisser paître par les animaux ni la leur distribuer fraîche. Le regain est particulièrement dangereux.

Au cours de l'ensilage et de la fenaison, le principe toxique, un glucoside nommé dhurrin, est pratiquement détruit.

NARINDAR NATH et DAS (N.-B.). — **Effet du stade de croissance sur la composition chimique de quelques herbes indigènes de l'Inde** (Effect of Growth Stage on the Chemical Composition of some Indigenous Grasses of India). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1953), **23**, 43-50.

Le stade de croissance exerce un effet marqué sur la composition chimique d'*Amphilophis odorata*, *Iseilema laxum* et *Amphilophis glabra*. Les protéines,

les cendres solubles et l'acide phosphorique diminuent au fur et à mesure que les plantes approchent de la maturité, mais moins vite chez *Iseilema laxum* que chez les autres. *Iseilema laxum* possède aussi une teneur plus élevée en protéines, en extrait étheré et en matières minérales; à la floraison, le rapport $\text{CaO/P}_2\text{O}_5$ est, chez elle, optimum. Chez les *Amphilophis*, ce rapport est voisin de la normale lorsque les plantes sont jeunes. C'est à ce moment qu'elles peuvent convenir comme fourrages.

Rapports

Rapport Annuel pour 1953 du Département des Services vétérinaires de la Rhodésie du Nord (Northern Rhodesia. Department of Veterinary Services. Annual Report for the Year 1953).

Les points saillants de ce rapport sont les suivants :

1° Malgré l'accroissement de la production animale locale, il a fallu recourir à l'importation pour satisfaire les besoins en produits d'origine animale.

2° L'accroissement de la production du bétail résulte surtout des efforts des colons européens; malgré tous les efforts que l'on déploie pour convaincre les indigènes que le bétail n'est rentable que s'il est commercialisé, ils s'obstinent pour la plupart à le considérer comme une richesse thésaurisable.

3° Les modifications apportées au règlement fixant les modalités d'attribution des primes d'encouragement à l'élevage ont eu des effets heureux. 60 % des éleveurs ont sollicité ces primes pour les progrès réalisés dans l'amélioration de leur bétail, 20 % pour les travaux d'hydraulique pastorale, 10 % pour les constructions agricoles et 10 % pour les travaux de clôture qu'ils ont réalisés.

4° On s'efforce de déterminer les conditions optima de rationnement des bovins pendant les mois d'hiver. On a constaté à ce sujet les heureux effets de la distribution quotidienne d'une once (environ 28 g) de sel et d'une livre et demie (environ 680 g) de tourteau d'arachide par tête et par jour.

Des recherches sur la valeur nutritive de différentes herbes du veld ont commencé et se poursuivront en 1954.

5° En ce qui concerne l'amélioration des troupeaux, on a recours à la sélection des vaches dont les veaux ont présenté une bonne croissance dans les conditions normales d'alimentation sur le terrain.

On utilise aussi de plus en plus le croisement et l'insémination artificielle.

6° La lutte contre les diverses maladies animales

se poursuit. Il a fallu notamment vacciner plus de 200.000 bovins pour enrayer l'épizootie de fièvre aphteuse qui s'est déclarée en 1953 avec une virulence accrue et qui était due à un type de virus (S.A.T.₁) différent du type habituel (S.A.T.₂).

Contre les trypanosomiasés, on continue les essais d'utilisation systématique de méthylsulfate d'antricyde en injections bimestrielles. Il y a maintenant 30 mois que ce système de prophylaxie est appliqué et l'on n'a constaté aucune défaillance grave dans la protection qu'il confère. Dans un troupeau où les trypanosomes étaient apparus 4 mois 1/2 après la dernière injection d'antricyde une nouvelle injection de ce médicament à la dose normale a fait disparaître l'infection et il n'y a pas eu de cas de chimio-résistance.

Par ailleurs, on renforce les mesures de lutte contre la rage (vaccination obligatoire des carnivores dans les centres urbains) et contre les piroplasmoses (extension des mesures de lutte contre les ixodes par pulvérisations d'acaricides). On a constaté qu'il existe une relation certaine entre les ixodes et la streptothricose. Les essais de traitement de cette affection par les injections I.V. d'iode de sodium ont échoué.

Rapport Annuel (1952) du Département des Services vétérinaires de la Rhodésie du Nord (Northern Rhodesia : Annual Report (1952) of the Department of Veterinary Services).

Dans ce rapport, le Directeur des Services vétérinaires définit l'action du Département qui, outre l'action prophylactique et thérapeutique contre les maladies animales, comprend les travaux de recherches, de diagnostic et de démonstration, les mesures visant à encourager l'élevage et les industries animales, le contrôle des importations d'animaux, l'établissement des statistiques générales

traduisant l'activité des industries animales et les besoins du Territoire en produits animaux.

Le Service vétérinaire peut mieux s'occuper du développement du cheptel maintenant que les maladies les plus graves ont été éliminées ou jugulées. La trypanosomiase et les maladies transmises par les tiques restent les principales causes de diminution de la productivité des troupeaux. On a obtenu de bons résultats contre la première par des traitements à grande échelle au bromure de dimidium, et contre les ixodes par l'emploi de pulvérisateurs portatifs partout où il n'est pas possible d'avoir des piscines. Des recherches ont été effectuées sur le pouvoir ixodicide de « brouillards » de D.D.T. à 5 %, d'H.C.H. à 2 % ou de camphène chloré à 5 %, dans divers excipients. Il semble que les brouillards insecticides soient peu efficaces contre les ixodes.

Chez les chevaux, on a observé une forte mortalité par nuttalliose. De nombreux animaux atteints présentent de la paralysie des membres postérieurs. Parallèlement a été observée, chez les bovins, une affection caractérisée par l'atrophie des muscles lombaires et fessiers et par un épaississement des nerfs sciatiques. On n'a pu mettre en évidence aucun agent infectieux comme cause de ces lésions.

Chez les volailles, la maladie de Newcastle a été victorieusement combattue par l'emploi du vaccin vivant avianisé Komarov. Après la vaccination, la mortalité n'a pas dépassé 1 %.

La streptothricose, fréquente, a donné lieu à diverses recherches : on n'a pu réussir à reproduire expérimentalement la maladie; par contre on a obtenu des résultats satisfaisants, dans son traitement par administration parentérale d'arsénicaux organiques. La prophylaxie de la maladie est liée à celle de l'infestation par les ixodes.

Du point de vue zootechnique, les essais de sélection et de croisements commencés en 1947 ont permis de constater que les troupeaux indigènes purs ont eu une production supérieure à celle des bovins croisés en raison d'une plus forte natalité et d'une moindre mortalité chez les veaux et les mères. Des essais d'acclimatement de bovins Boran en 1951 ont montré que ces animaux, qui ont une grande tolérance à la chaleur, supportent mal les périodes froides et perdent du poids même lorsqu'on leur donne des suppléments alimentaires.

L'insémination artificielle est de plus en plus utilisée.

Rapport annuel du Département vétérinaire de Nigeria 1951-1952 (Annual Report of the Veterinary Department of Nigeria 1951-52).

Les principaux points intéressants de ce rapport sont les suivants :

1° En ce qui concerne la peste bovine, le virus

vaccin caprinisé a été fabriqué et utilisé en plus grandes quantités que dans les années précédentes. Il continue à donner de bons résultats.

2° La péripneumonie, encore extrêmement fréquente, constitue toujours un problème inquiétant. Des recherches sont en cours pour la mise au point d'un test de diagnostic.

3° Les trypanosomiasés, elles aussi, sont encore un des problèmes majeurs de l'élevage; on ne dispose pas encore de quantités suffisantes d'antitrypanocide pour satisfaire à toutes les demandes de traitement.

4° On a commencé la réalisation d'un plan d'amélioration du bétail zébu par insémination artificielle à l'aide de sperme importé.

5° Des recherches sur la nutrition des volailles ont montré que l'huile de palme rouge est une source intéressante de vitamine A pour les poulets et peut se substituer à l'huile de foie de morue.

FAULKNER (D.-E.) et BROWN (J.-D.). — **L'amélioration du bétail dans les territoires coloniaux anglais d'Afrique** (The Improvement of Cattle in British Colonial Territories in Africa). Ouvrage publié par le « Colonial Advisory Council of Agriculture Animal Health and Forestry » du Colonial Office. *Publication n° 3* (1953) 144 pages, 22 planches. Prix 10 s. 6 d. — Editée par H.M. Stationery Office, York House, Kingsway, London W.C. 2.

Cet ouvrage constitue le troisième élément d'une série de rapports concernant l'étude des problèmes majeurs de l'agriculture dans les possessions coloniales anglaises. Il est divisé en quatre parties et complété par de nombreux appendices.

Dans la première partie, qui comprend l'étude des conditions écologiques et de l'importance économique et sociale du bétail, les auteurs brossent le tableau du milieu et du système d'élevage africains qui constituent l'arrière-plan de leur étude sur l'amélioration du cheptel bovin en Afrique.

La deuxième partie, la plus importante, traite d'abord des objectifs à atteindre et des moyens utilisés : sélection appliquée aux troupeaux indigènes, introduction de races étrangères, croisements et combinaisons diverses de ces méthodes, selon les territoires; les auteurs présentent d'intéressantes constatations sur les résultats obtenus et en tirent des indications sur la valeur des méthodes utilisées. On peut notamment citer les résultats d'une évaluation de l'importance respective des différents facteurs d'amélioration des troupeaux indigènes. Il en ressort que, dans l'augmentation de la production moyenne d'un troupeau, la sélection des animaux d'après les performances de leurs

mères intervient pour 3,3 % de l'amélioration constatée, l'élimination des animaux à faible rendement pour 13,1 %, les introductions d'animaux et les croisements pour 26,2 %, enfin, l'amélioration de la qualité et de l'utilisation des pâturages pour 57,5 %.

Sont également étudiés dans diverses sections de ce chapitre II : les effets du milieu sur les animaux améliorés, les facultés d'adaptation des divers types de bovins africains à des conditions diverses de milieu, les centres gouvernementaux d'amélioration du bétail et les fermes d'Etat. La troisième partie est consacrée à une comparaison de la valeur respective des principes généraux d'amélioration du bétail

dans les régions tropicales, et à l'étude de leur application pratique.

Dans la quatrième partie, les auteurs exposent les problèmes qui se posent sous un aspect particulier dans chaque territoire pour l'amélioration du cheptel bovin et son utilisation optimale. Enfin, les appendices apportent des renseignements intéressants sur les aires de végétation, les climatogrammes, les conditions météorologiques, le nombre de bovins, la densité de la population et la superficie des possessions anglaises d'Afrique, les aires de répartition des glossines et des trypanosomes, enfin, les chiffres de production relevés dans les fermes et centres d'élevage du Gouvernement.

Zootechne

EKSTEEN (H.-O.). — **Engraissement de bœufs de boucherie dans les fermes à céréales** (Feeding Slaughter Oxen on Grain Farms). *Farming in Sth Africa* (1954), **29**, 252-254.

Pour réaliser l'association culture-élevage dans les exploitations agricoles produisant des céréales, les agriculteurs qui ne pourraient pas, ou ne voudraient pas, entretenir un troupeau de vaches laitières, ont intérêt à produire et à engraisser des bovins de boucherie. Les bœufs issus du croisement des vaches Afrikander avec un taureau Aberdeen Angus ont, dans ce cas, donné d'excellents résultats. La ration de ces bovins doit comprendre, outre l'herbe du veld, quelques suppléments (foin de légumineuses, tourteau ou même urée et mélasse.) Un facteur essentiel de réussite, dans cette forme particulière d'élevage, est le maintien en bon état des veaux pendant le premier hiver qui suit leur sevrage, de façon qu'ils puissent ensuite tirer le meilleur parti du pâturage de printemps et d'été; l'hiver suivant on parachèvera leur engraissement avant de les livrer à la boucherie.

ALIM (K.-A.). — **Recherches sur les buffles égyptiens. I. Sélection en fonction de la production laitière** (Studies on the Egyptian Buffaloes. I. Selection for Milk Yield.). *Canad. J. agric. Sci.* (1953), **33**, 606-610. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 269.

L'auteur a évalué les progrès génétiques réalisés dans un troupeau de buffles égyptiens d'après la méthode de Rendel et Robertson. Le progrès géné-

rique annuel, dû à la sélection des femelles d'après les performances de leur mère ou de leur père, correspond à une augmentation de 1,56 livre de la production de lait, soit 0,04 % de la production moyenne du troupeau.

L'auteur a aussi constaté que l'âge des bufflisses à leur premier vêlage n'a pas d'influence significative sur leur production pendant leur première lactation ni sur la durée de leur vie productive.

KING (J.-O.-L.). — **Quelques observations sur la vente au marché et le transport des animaux** (Some Observations on the Marketing and Transport of Animals). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 226-229.

Après avoir essayé de classer les raisons qui, à part l'envoi à la boucherie, poussent l'éleveur à vendre certains de ses animaux, l'auteur expose les dangers que font courir les foires et marchés aux animaux domestiques (transmission de certaines maladies, changements brusques des conditions d'habitat et d'alimentation, manipulations parfois brutales auxquelles certains animaux sont soumis à l'occasion du déchargement, de la mise en parcs, de la pesée, réplétion exagérée de la mamelle chez les vaches que l'on ne traite pas pour que leurs mamelles aient meilleure apparence, etc.). Toutes ces causes de fatigue, ajoutées à celles du transport, peuvent favoriser l'apparition de processus pathogènes chez les animaux : par exemple, de la pasteurellose chez les bovins («fièvre de transport»), du rouget, de la peste porcine chez les porcs, etc.

Dans une deuxième partie de son article, l'auteur

envisage les précautions à prendre pour faire voyager confortablement les animaux, par route, par chemin de fer, par mer ou par voie aérienne. En ce qui concerne ce dernier mode de transport il signale que les chevaux sont particulièrement sensibles au bruit des moteurs et suggère que l'on prenne soin de leur mettre du coton dans les oreilles avant de les faire monter dans l'avion ! Par ailleurs, toutes précautions doivent être prises pour éviter que les chevaux ne tombent lorsque l'avion franchit un « trou d'air ». Enfin il serait souhaitable, selon l'auteur, que les aérodromes d'escale soient pourvus des moyens permettant d'héberger et de nourrir les gros animaux au cas où une panne grave retarderait considérablement le départ. La construction des installations nécessaires faciliterait le développement du transport aérien des animaux.

SEN (K.-C.) et LAXMINARAYANA (H.). — **Les recherches laitières en Asie du Sud, de 1946**

à 1952 (Dairy Research in South Asia, 1946-1952). *Dairy Sc. Abst.* (1953), **15**, 922-951.

Le but de cette revue est de présenter de façon aussi complète que possible les recherches effectuées dans l'Inde, au Pakistan, à Ceylan, en Malaisie, Indonésie, Indochine, au Siam et aux Philippines. Les auteurs exposent d'abord : les caractéristiques générales de l'industrie laitière dans ces pays, le mode d'élevage et les races animales utilisées. Ils présentent ensuite les résultats des recherches concernant l'alimentation du bétail laitier, la valeur nutritive ou la toxicité éventuelle des fourrages, les effets des carences alimentaires, la physiologie du bétail laitier et les maladies qui le frappent.

Sont aussi signalées les recherches se rapportant à la technologie laitière, à la bactériologie, aux caractéristiques physiques et chimiques et à la valeur nutritive du lait et des produits qui en dérivent. Trois cent quarante-cinq références bibliographiques complètent cette revue.

Produits d'origine animale

FURLONG (J.-R.) et KNEW (E.). — **Essais de salage de peaux de moutons et de chèvres du Soudan** (Curing Trials With Sudan Sheep and Goat Skins). *Colonial Plant & Anim. Prod.* (1954), **4**, 29-35.

Ces essais avaient pour objet :

1° De comparer les effets de l'emploi du sel du Soudan et de sel spécial importé (sel I.C.I.) dans la préparation de peaux salées et séchées selon la méthode indigène et selon une méthode spéciale.

2° De déterminer si l'exposition au soleil des peaux de chèvres et de moutons, pendant la saison chaude, a une action néfaste.

Dans la méthode indigène, la peau ayant été enlevée sous forme de manchon est dégraissée, salée du côté chair, puis retournée de façon à placer le poil à l'extérieur et enfin roulée en ballot. Les ballots sont mis en tas pendant 7 jours ; après quoi les peaux sont déroulées, fendues sur toute la longueur de la partie ventrale et des membres, puis étendues sur des cordes pour qu'elles sèchent à l'ombre d'un hangar. Le séchage, au cours de ces essais, a demandé 24 à 48 heures, la température dans le séchoir variant de 30 à 38°,5 C. 90 peaux de moutons traitées de cette façon n'ont présenté aucune altération, quel que fût le sel utilisé.

Dans la méthode spéciale, les peaux sont fendues dès qu'elles ont été écharnées, salées côté chair et mises en pile, le côté chair de chaque peau étant en contact avec le côté poil de celle qui la recouvre. La pile de peaux est recouverte d'une toile à sac humide. 90 peaux ont été salées de cette façon ; celles pour lesquelles on avait utilisé 2 à 3 livres de sel par peau n'ont subi aucune altération ; par contre, avec 3/4 de livre de sel par peau, on notait une légère odeur de putréfaction, une tendance à la chute du poil et la présence de larves de mouches.

Par ailleurs, quelques peaux ont été salées puis soumises au « picklage » afin de déterminer si les altérations éventuelles des peaux salées et séchées résultent du salage ou du séchage. Chaque peau salée était coupée en deux, une moitié allant au « picklage » et l'autre au séchage.

Enfin, 20 peaux de moutons et 20 peaux de chèvres ont été soumises au séchage direct, sans salage, par exposition prolongée au soleil, et 20 autres peaux par suspension à l'ombre sur des cordes. Après plusieurs heures au soleil la température à la surface des peaux atteignit 63°,6 au maximum tandis qu'à l'ombre la température dans le séchoir ne dépassa pas 39° C.

Toutes les peaux ainsi conservées furent expédiées en Angleterre où elles furent tannées environ 7 mois

plus tard. L'examen des peaux tannées fait ressortir les points suivants :

1° Le séchage direct, en plein soleil, altère les peaux de moutons et de chèvres, les premières plus que les secondes. Le séchage à l'ombre donne pratiquement des peaux parfaites.

2° Le séchage à l'ombre après salage provoque quelques altérations.

3° Le « picklage » après salage a donné des peaux sans altération. On a obtenu à partir de ces peaux un cuir bien meilleur qu'à partir des peaux séchées ou des peaux salées et séchées.

4° Des « taches de sel » ont été relevées en nombre variable sur la plupart des peaux traitées par salage. Le séchage simple est donc préférable.

HAYMAN (R.-H.). — Recherches sur la « pourriture de la toison » chez le mouton (Studies in Fleece-Rot of Sheep). *Austral. Jour. Agric. Res.* (1953), **4**, 430-463.

Après avoir rappelé les travaux de divers auteurs sur cette altération particulière de la toison des moutons, caractérisée par une coloration anormale (verte, jaune ou brune, ou parfois rouge, orange, violette ou bleue) accompagnée d'une fragilisation des brins de laine et d'une exsudation cutanée, l'auteur expose les constatations qu'il a pu faire sur des animaux naturellement atteints et les relations qui existent entre cette affection et les conditions climatiques. Lorsque les chutes de pluie sont suffisamment fortes et prolongées pour parvenir à mouiller les moutons jusqu'à la peau, pendant au moins une semaine, on peut s'attendre à ce que certains animaux soient atteints de « fleece-rot ». Plus la période pendant laquelle les animaux sont mouillés est longue, plus le nombre de cas s'élève. L'auteur a pu reproduire expérimentalement l'affection en mouillant fortement la toison et la peau pendant plusieurs jours; l'examen histologique de la peau des animaux naturellement atteints et des animaux d'expérience a montré l'existence d'une dermatite caractérisée par de l'hyperkératose avec épaissement de la couche granuleuse et léger œdème sous-cutané. Au point de vue clinique, on constate que dans les régions atteintes la laine est délavée et sale, les mèches sont rêches et de consistance fibreuse, et leurs extrémités sont généralement plus écartées que normalement. La peau sous-jacente prend habituellement une teinte pourpre et laisse exsuder de la sérosité. Dans les cas graves, la laine s'arrache facilement. La coloration anormale des brins n'apparaît parfois qu'après que la toison soit redevenue sèche. Les jeunes moutons sont plus sensibles à l'affection que les adultes.

En ce qui concerne les relations entre les qualités

de la toison de chaque animal et sa sensibilité à l'affection, les auteurs ont pu faire les constatations suivantes :

Les animaux résistants ont un rendement en laine lavée et dégraissée plus faible que celui des animaux sensibles; leur toison renferme un plus fort pourcentage de corps gras, qui ont sans doute une action imperméabilisante; d'autre part, la « densité » de la toison intervient aussi, mais moins que les facteurs précédents et parfois de différentes façons : en effet une toison à brins très serrés peut apporter une meilleure protection contre la pluie mais elle peut aussi empêcher que la peau, une fois mouillée, sèche rapidement.

Les caractères de la toison peuvent être des facteurs prédisposants mais ils ne sont pas déterminants : en effet, certains animaux sont sensibles ou résistants à l'affection, malgré les caractères de leur toison et il existe des différences de sensibilité suivant les individus et suivant les lignées, chez des animaux ayant des toisons semblables. Le facteur déterminant est d'origine cutanée : certains moutons ont ou non la peau sensible à une humidité persistante. Les premiers seuls présentent la dermatite qui est la lésion essentielle du « fleece-rot »; la coloration anormale de la laine est secondaire et due à la pullulation de bactéries chromogènes.

PATEL (B.-M.), WAGLE (G.-K.) et PADHYE (M.-R.). — La laine indienne. II. Estimation de la qualité de la laine (Indian Wool. II. Assessment of Wool Quality). *Indian Journ. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1953), **23**, 81-92.

Exposé d'une étude comparative des méthodes d'estimation de la qualité de la laine, notamment par microprojection ou par adsorption de matières colorantes, pour déterminer rapidement l'épaisseur des brins, déceler la présence de fibres à moelle et de poils de jarre. La microprojection semble la méthode à préférer.

PATEL (B.-M.), WAGLE (G.-K.), DESAI (T.-K.) et PADHYE (M.-R.). — La laine indienne. III. Qualité des laines produites par les races ovines de l'Inde (Indian Wool. III. Quality of Wool Produced by Sheep Breeds of India). *Indian Journ. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1953), **23**, 93-112.

Etudes détaillées d'échantillons de laine fournis par des moutons de divers types locaux et par des animaux croisés (mérinos × races locales). Cette étude a permis de déceler les races locales qui donnent les meilleures laines et de constater que dans tous les cas le croisement mérinos a amélioré l'homogénéité et la finesse de la laine.

PATEL (B.-M.), WAGLE (G.-K.) et PADHYE (M.-R.).

— **La laine indienne. IV. Qualité des laines du commerce dans les centres importants du marché lainier** (Indian Wool. IV. Quality of Commercial Wool of Important Marketing Centres). *Indian Jour. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1953), **23**, 113-121.

Constatations faites sur de multiples échantillons de laines provenant de différents centres de vente. Chaque centre desservant une certaine région de production, il y a une relative constance de la qualité des laines fournies par lui. Dans tous les centres les laines colorées se sont montrées de qualité inférieure par rapport aux laines blanches.

DE (S.), RAY (S.-C.). — **Recherches sur la méthode indigène de fabrication du khoa. 2^e partie. Effets des caractères anormaux du lait sur la production et sur la conservation du khoa** (Studies on the Indigenous Method of Khoa—Making. Part. 2. The Effect of Abnormalities in Milk Supply on Khoa Production with a Note on Shelf—Life of Khoa). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 47-60.

Dans la fabrication du khoa (lait évaporé à chaud selon la méthode indienne), l'emploi d'un lait cru ou pasteurisé ayant vieilli et dans lequel il y a eu développement progressif de l'acidité ou de la protéolyse n'empêche pas d'obtenir un khoa de qualité marchande acceptable pourvu que le vieillissement ne se soit prolongé au point que le lait caille à l'ébullition. L'emploi d'une substance neutralisante (bicarbonate de soude) ou stabilisante (citrate de soude) en quantité suffisante pour empêcher le lait de cailler à l'ébullition ne permet pas d'obtenir un khoa acceptable à partir de laits très vieillis. Le mouillage du lait diminue le rendement en khoa. L'addition d'amidon n'a pas d'effet néfaste, sauf si le lait en renferme plus de 10 %. La durée de conservation du khoa à la température ordinaire est de 7 à 9 jours. Elle peut être augmentée de 300 à 400 % par stockage à environ 7° C ou par addition de sucre à raison de 60 % de la teneur en eau du khoa.

HARBANS SINGH et DAVE (C.-N.). — **Recherches sur les variations, en quantité et en qualité, du lait provenant des différents quartiers de la mamelle** (Investigations into the Variations of Quantity and Quality of Milk from Different Quarters of Udder). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 97-103.

Les recherches effectuées sur 5 vaches Sindhi ont montré que les quartiers postérieurs de leur mamelle produisent 33 % de lait de plus que les quartiers

antérieurs. Les quartiers droits, antérieur et postérieur, produisent 12,2 % de lait de plus que les quartiers gauches, quel que soit l'ordre dans lequel on traite les quartiers. Le quartier postérieur droit l'emporte donc sur les autres au point de vue de la production de lait et l'on doit attacher la plus grande importance à son bon état de santé lorsqu'on juge la valeur d'une vache laitière.

RAMACHANDRAN (K.-S.), VENKATESWARA RAO (R.) et BASU (K.-P.). — **Détermination de la teneur totale du lait en substances solides par la formule de Richmond** (Determination of Total Solids in Milk by Richmond's Formula). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 111-119.

Les auteurs ont appliqué à 1.529 échantillons de laits individuels ou de mélange, provenant de vaches ou de bufflesses, la formule de Richmond : $T.S. = 0,25 G + 1,2 F + 0,14$ où T.S. = teneur totale en solides; G = densité au lactomètre à 60° F (environ 15° 5 C); F = taux de matières grasses du lait. Les teneurs en solides ainsi calculées présentaient des variations de $\pm 1,0$ par rapport aux teneurs déterminées gravimétriquement. Pour 40 % des échantillons de lait, les valeurs calculées et les valeurs réelles concordaient avec des variations de $\pm 0,25$. La formule spéciale proposée par Richmond pour le lait de bufflesse a donné de moins bons résultats que la formule générale indiquée ci-dessus.

EL-SOKKARY (A.-M.) et HASSAN (H.-A.). — **Calcul des teneurs en substances solides non lipidiques des laits de vaches et de bufflesses** (Calculation of the Solids-not-Fat Contents of Cow and Buffalo Milk). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 93-95.

Les auteurs ont calculé, pour les laits individuels de 100 vaches et de 100 bufflesses, la teneur totale en matières solides et la teneur en matières non-lipidiques en appliquant la formule de Richmond. Les valeurs obtenues concordaient assez bien avec celles qu'on obtenait par la méthode de pesée après dessiccation.

BHAT (J.-V.), RAJUL BROKER et IYER (V.). — **Le rôle du safran et de la muscade dans les préparations indigènes à base de lait** (The Role of Saffron and Nutmeg in Indigenous Milk Preparations). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 121-126.

Aux concentrations généralement utilisées dans les préparations indigènes à base de lait, les extraits aqueux de safran (*Crocus sativus* Linn.) et de muscade (*Myristica fragrans* Houtt.) mélangés au lait

paraissent y gêner la culture des bacilles sporulants. L'activité des diastases digestives est stimulée par le safran alors que la muscade exerce un léger effet inhibiteur sur toutes les diastases sauf la pepsine.

NOSHIR N. DASTUR, DHARMARAJAN (C.-S.) et VENKATESWARA RAO (R.). — **Composition du lait des animaux domestiques de l'Inde. III. Point de congélation, teneur en lactose et en chlorure d'échantillons de lait provenant de différentes fermes** (Composition of Milk of Indian Animals. III. Freezing Point, Lactose and Chloride Content of Milk Samples from Different Farms in India). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1952), **22**, 123-133.

202 échantillons de lait de vache et 37 de lait de bufflesse, récoltés dans diverses régions de l'Inde, ont été analysés. Le point de congélation était en moyenne de $-0^{\circ} 548$ C. pour tous les échantillons, aucune différence n'ayant été observée à ce sujet entre le lait de vache et le lait de bufflesse. Près de 97 fois sur 100, l'abaissement du point de congélation a dépassé $-0^{\circ} 530$; on peut donc choisir cette valeur comme valeur-limite dans les analyses visant à contrôler la pureté des laits du commerce. Les teneurs moyennes en lactose et en chlorure ont été respectivement de 5,27 et 0,072 % pour le lait de vache, contre 5,47 et 0,061 % pour le lait de bufflesse.

EL-SOKKARY (A.-M.) et ZAKI (M.-H.). — **Stabilité des beurres fondus (Samna ou Ghee) de bufflesse, de vache, de brebis et de chèvre à l'égard de la dégradation par oxydation** (Stability of Buffalo, Cow, Sheep and Goat Samna (Ghee) against Oxidative Deterioration). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 217-221.

Des quatre types de beurre fondu étudiés, celui de chèvre est moins sensible au rancissement par

oxydation; viennent ensuite ceux de vache, de bufflesse et de brebis. On n'a décelé aucune relation entre la stabilité et les caractéristiques analytiques de ces matières grasses. Les différences de stabilité entre ces beurres sont plus apparentes lorsqu'ils n'ont pas été filtrés. Le beurre fondu de chèvre, filtré ou non, est remarquablement plus stable que les autres, ce qui indique qu'il doit renfermer des substances liposolubles anti-oxydantes.

PAUL (T.-M.), BHALE RAO (V.-R.) et ANANTA-KRISHNAN (C.-P.). — **La digestibilité de diverses huiles et graisses** (The Digestibility of Various Oils and Fats). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1951), **21**, 1-12.

Des expériences pratiquées chez le rat ont permis de constater que les beurres de vache, de bufflesse, de chèvre et de brebis sont plus digestibles que les huiles végétales et que celles-ci sont plus digestibles que les graisses des mêmes animaux. L'hydrogénation des huiles donnant des produits à point de fusion supérieur à 38° C diminue leur digestibilité.

MAHADEVAN (T.-D.) et BOSE (S.). — **Détermination du rendement net en viande des poulets Rhode Island Red, White Leghorn et « desi » (indigènes) à différents stades de croissance** (The Determination of the Percentage of Edible Flesh in the Rhode Island Red, White Leghorn and Desi (Indigenous) Cockerels at Different Stages of Growth). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1951), **21**, 39-41.

Les poulets « desi » se sont montrés supérieurs, au point de vue rendement net en viande, à tous les stades de croissance et supérieurs aux Rhode Island Red en ce qui concerne le développement des masses charnues pectorales.

BIBLIOGRAPHIE

PENSO (C.). — **Les produits de la pêche. Valeur alimentaire, inspection sanitaire, réfrigération et congélation, conserves et sous-produits, outillage industriel.** 1 volume, 418 pages, 324 figures et 2 planches en couleur, Paris, 1953, Vigot frères éditeurs.

Il existe de nombreux ouvrages consacrés aux poissons et autres animaux marins, mais ils n'envisagent la faune marine que dans le cadre de l'Histoire Naturelle. Un livre s'imposait dans lequel les produits de la pêche seraient considérés sous leur aspect de denrées alimentaires soit à l'état frais soit après conservation ou transformation. M. Penso vient de combler avec bonheur cette lacune, au grand profit des diététiciens, des hygiénistes, des industriels et des consommateurs.

L'ouvrage se divise en cinq parties et embrasse ainsi tous les aspects des ressources alimentaires que l'homme peut tirer de l'exploitation du milieu marin.

La première partie traite de la composition chimique et de la valeur alimentaire des produits de la pêche. Sont étudiés successivement les poissons, les mollusques, les crustacés et les conserves de poisson quant à leur teneur en protéides, lipides, glucides, éléments minéraux, vitamines et substances extractives azotées. La digestibilité de chaque groupe est également envisagée. Il peut sembler élémentaire de traiter en 22 pages un problème aussi important. En fait, 18 tableaux résumant les résultats des multiples analyses faites en de nombreux laboratoires; ils dispensent de commentaires et valent infiniment mieux qu'un délayage des chiffres au sein d'un texte que le lecteur trouverait alors aride et fastidieux. On peut s'étonner toutefois qu'aucune allusion ne soit faite aux tables analytiques d'Alquier.

La seconde partie qui, avec ses 194 pages, est la plus importante de l'ouvrage, se rapporte à l'inspection sanitaire des produits de la pêche. L'état de fraîcheur étant la condition fondamentale requise, aussi bien pour la consommation directe que pour la mise en conserve, c'est avec juste raison que l'auteur consacre un très large développement à cette question. Sont successivement décrits : les caractères généraux du poisson frais, le mécanisme biochimique de la putréfaction, les caractères généraux du poisson avarié, enfin les signes d'avarie particuliers à chacune des espèces les plus courantes. Un paragraphe est réservé à l'analyse des divers facteurs favorisant de la putréfaction. Le même

plan est suivi pour l'étude de la putréfaction des mollusques, des crustacés et des échinodermes. Mais, en matière de putréfaction, c'est essentiellement le début du phénomène qu'il importe de caractériser et, en la matière, l'examen organoleptique est insuffisant. C'est pourquoi l'auteur expose avec quelque détail les techniques bactériologiques, physiques et chimiques du diagnostic expérimental de la putréfaction débutante.

Indépendamment des phénomènes putréfactifs, les motifs de saisie du poisson et des mollusques sont nombreux : animaux venimeux et vénéneux, animaux malades. Ce dernier motif de saisie est l'objet d'un développement très important : il représente un chapitre de 100 pages dont la disproportion est manifeste par rapport à l'ensemble de l'ouvrage. Est-ce à dire qu'il s'agisse d'un hors-d'œuvre ? L'auteur s'en justifie par l'intérêt que présente la question, du point de vue de la pathologie comparée et de l'élevage des animaux marins. On lit assurément avec un réel intérêt cette magistrale étude, richement illustrée, des maladies des poissons, mollusques et crustacés dont Penso est un éminent spécialiste; on la verrait cependant volontiers réduite ici à de plus strictes proportions, quitte à souhaiter l'édition d'un ouvrage qui lui soit exclusivement consacré. On approuve par contre sans réserve l'importance donnée au chapitre suivant qui traite des mollusques vecteurs de maladies infectieuses : les épidémies de fièvre typhoïde d'origine ostréaire et mytilique offrent une gravité si réelle que les moindres détails de leur détection, de leur étiologie et de leur prophylaxie ne sauraient paraître superflus.

Cette seconde partie du livre se termine par un aperçu d'ensemble des principales altérations des poissons, mollusques ou crustacés conservés par la chaleur, le sel, le fumage ou la marinade.

La troisième partie traite de la conservation du poisson par le froid, en trois chapitres : conservation du poisson vivant, conservation du poisson mort par réfrigération, conservation du poisson mort par congélation. Il s'agit d'une bonne étude, essentiellement pratique, qui décrit les procédés classiques de la frigorification du poisson sur les chalutiers et à terre, de son stockage et de son transport. L'auteur y ajoute le fruit de ses recherches personnelles sur l'altération histologique du muscle de poisson sous l'action du froid.

La quatrième partie se rapporte aux industries de conservation du poisson autres que la frigorification et aux industries annexes telles que fabrication

d'extraits, d'huile, de farine, de colle et de cuirs de poissons.

L'étude du salage débute par un exposé général relatif à l'action du sel et aux diverses qualités de cet agent conservateur. Puis l'auteur expose les différentes méthodes de salage : à sec ou en saumure, à la température ordinaire, à froid ou sous vide. Le poisson salé doit être stocké selon une technique spéciale ; il subit au cours du stockage une maturation qui développe son arôme particulier. L'exposé fait état de bonnes et nombreuses références techniques au nombre desquelles on est cependant surpris de ne pas voir figurer l'excellente monographie de Dieuzeide et collaborateurs.

Le chapitre consacré au séchage est traité selon le même plan que celui réservé au salage. On sèche le poisson avec ou sans salage, par dessiccation naturelle ou par séchage artificiel.

Les principes et les méthodes de fumage sont exposés avec d'intéressants détails. On apprend ainsi comment produire les fumées, comment les conditionner, comment les utiliser à froid ou à chaud, comment installer un fumoir artisanal ou industriel, comment enfin préparer les différentes spécialités de poisson fumé. Il n'est pas fait mention de la technique nouvelle de « fumersion ».

Un court chapitre donne des indications suffisantes sur le marinage et l'on aborde les développements consacrés à la préparation des conserves en boîtes stérilisées. Il est certain que, de la langouste au thon, en passant par les diverses spécialités de sardines, les techniques générales, bien exposées, de la conservation des poissons en boîtes, s'agrémentent de très nombreux points particuliers utiles et mêmes indispensables à connaître. Bien que le chapitre soit déjà copieusement étoffé, on souhaiterait volontiers y trouver encore plus de détails, plus de formules, plus de particularités techniques relativement à cette industrie dont l'importance mondiale n'a plus besoin d'être soulignée.

Les extraits de poisson sont traités en trois pages et l'on est surpris de n'y même pas voir mentionné le nuoc-mam après l'étude si complète qu'en a faite un vétérinaire français dans la *Revue vétérinaire militaire*.

La préparation des huiles et farines de poisson, ainsi que des colles, cuirs et peaux, essence d'orient etc., sont évoquées dans les derniers chapitres avec plus ou moins de détail.

Enfin, l'ultime sujet traité dans cette quatrième partie de l'ouvrage est relatif à l'équipement mécanique et à l'aménagement des usines où se travaille le poisson. Ce sujet aurait pu être développé bien plus qu'il ne l'est ; l'auteur a cru devoir se limiter à l'essentiel dans ce domaine qui est plutôt celui de l'ingénieur et de l'architecte.

La cinquième et la dernière partie du livre de Penso est une bonne énumération des sources bibliographiques auxquelles l'auteur a puisé l'essentiel de sa documentation. Le lecteur pourra ainsi se reporter à loisir aux travaux originaux pour les sujets qu'il désire approfondir. Une bibliographie n'est jamais complète ; celle-ci ne saurait non plus prétendre à cette perfection mais les omissions sont en général mineures et l'ensemble constitue à la vérité une source d'information de premier ordre.

Tel est l'ouvrage que MM. Vigot frères ont édité sous une présentation du meilleur aloi et qui constitue une réussite incontestable, à la mesure de l'effort méritoire et de la réelle érudition de l'auteur.

H. DRIEUX.

LEE (D.-H.-K.). — **Manual of Field Studies on the Heat Tolerance of Domestic Animals.** F.A.O. Development Paper n° 38 (1953). F.A.O., Rome.

À la conférence de Lucknow sur l'élevage en milieu tropical et subtropical, tenue en 1950 dans l'Inde, on avait émis le vœu qu'un manuel de recherches physio-climatologiques fût élaboré. L'idée se précisa à la Conférence inter-américaine de Production animale, à Turrialba (Costa-Rica) en Octobre de la même année, et la F.A.O. se chargea de sa réalisation, avec la coopération de la Johns Hopkins University. L'auteur du manuel, le Docteur Douglas H.K. Lee, est Professeur de physiologie climatologique à cette Université.

Tel qu'il est maintenant présenté, ce manuel est le fruit d'un travail considérable : en effet, l'auteur s'est astreint à communiquer son manuscrit à divers autres spécialistes (Mc Dowel, Sykes, Hammond, Findlay, Bonsma, Casady, etc.) dont il a sollicité les critiques et les suggestions afin d'en tenir compte dans l'élaboration du texte définitif. On peut donc admettre que cet ouvrage fait la synthèse des conceptions les plus récentes et les plus généralement admises en ce qui concerne l'étude de la résistance à la chaleur chez les animaux domestiques. L'intérêt de cette étude est mis en évidence par le raisonnement suivant qui sert d'introduction : Si l'on compare la productivité des animaux domestiques sous différents climats il apparaît clairement qu'elle est, dans les régions chaudes du globe, largement inférieure à celle que l'on observe dans les pays tempérés. Evidemment, des facteurs alimentaires ou morbides (un parasitisme excessif par exemple) peuvent être tenus pour responsables, en partie, de cette infériorité. Mais on est bien obligé d'admettre que le climat (qui d'ailleurs intervient dans la mauvaise qualité de l'alimentation et l'intensité du parasitisme) a aussi une action directe sur les animaux

et limite leur production. Une meilleure connaissance de cette action et de l'aptitude que possèdent certains animaux à la minimiser pourra donc permettre d'accroître la productivité des troupeaux lorsqu'on saura sélectionner à coup sûr les animaux qui tolèrent le mieux le climat tropical. Le problème étant ainsi posé, le plan des recherches à effectuer est logiquement le suivant :

1° Détermination des meilleures méthodes de mesure de la résistance à la chaleur.

2° Etude de la résistance à la chaleur des différentes races animales.

3° Etude, dans chaque race, de la variabilité de l'aptitude à résister à la chaleur.

4° Détermination des caractéristiques physiologiques ou anatomiques dont dépend cette aptitude.

5° Etude de la transmission héréditaire de la résistance à la chaleur et des caractères dont elle dépend.

6° Application, dans la conduite de l'élevage, des règles que l'on pourra déduire des connaissances acquises sur tout ces points.

Après avoir ainsi montré l'étendue du champ des recherches à effectuer, l'auteur souligne l'importance de l'association étroite des recherches de laboratoire, précises mais à petite échelle, et des recherches effectuées dans les conditions naturelles. Les secondes donnent sans doute des résultats moins précis, plus difficiles à analyser, mais elles ont l'avantage d'être effectuées sur un grand nombre d'animaux de race différente, et dans des conditions beaucoup plus variées.

Le manuel a été spécialement conçu pour ceux qui entreprendront de telles recherches et l'auteur tient à prévenir le lecteur qu'il n'a pas eu l'intention de présenter un « résumé complet des méthodes d'étude de la physiologie et de la morphologie animales » mais de fournir un instrument de travail à ceux qui s'intéressent « aux variations observées chez les animaux en fonction de leurs réactions à l'égard du milieu ». Son ouvrage s'adressant en outre plus particulièrement à tous les « broussards » désireux d'effectuer des observations valables dans les conditions réelles de vie du troupeau, l'auteur s'est efforcé de mettre l'accent sur les méthodes et les techniques qui n'exigent pas un appareillage compliqué, et aussi de simplifier les procédés d'étude en partant du principe « qu'une connaissance acquise à l'aide d'une méthode simple vaut mieux que pas de connaissance du tout ».

Après avoir ainsi précisé son but, l'auteur aborde son sujet en fixant dans un premier chapitre le plan général à suivre pour toute étude des conditions du milieu où vivent les animaux et les techniques spéciales à mettre en œuvre. Dans la première partie de ce chapitre figurent :

— une section consacrée à l'établissement d'une station centrale permanente d'observations,

— une section traitant des observations à effectuer de place en place, régulièrement ou occasionnellement,

— une section traitant de la façon même dont on doit conduire les observations.

La deuxième partie du chapitre I, la plus étoffée, est consacrée aux techniques d'étude des conditions du milieu. Elle traite successivement :

— des abris à prévoir pour les instruments de météorologie ;

— de la température atmosphérique (importance, méthodes et instruments de mesure) ;

— de l'humidité atmosphérique (importance, méthodes et instruments de mesure) ;

— des mouvements de l'air (importance, méthodes et instruments de mesure) ;

— de la radiation (méthodes et instruments de mesure de la radiation solaire directe, de la radiation solaire réfléchie et de l'émission de chaleur rayonnante par le sol).

Le deuxième chapitre a pour titre : « Plan général pour l'étude des réactions des animaux ». L'auteur passe en revue successivement, en les définissant, en comparant leurs avantages et leurs inconvénients, en indiquant les phénomènes qu'elles permettent d'étudier :

1° La méthode « d'observation libre », dans laquelle l'observateur se garde bien de modifier en quoi que ce soit les conditions dans lesquelles se trouvent habituellement les animaux.

2° La méthode « d'observation contrôlée », dans laquelle les examens sont effectués sur des animaux placés successivement, à dessein, dans des conditions naturelles qui diffèrent à chaque fois de façon nette par une ou plusieurs caractéristiques.

3° La « méthode d'essais sur le terrain », qui se rapproche parfois des essais en laboratoire du fait que les animaux sont soumis à des conditions inhabituelles, que l'observateur a choisies précisément pour cette raison, afin d'évaluer la réaction des animaux à telle ou telle variation, parfois excessive, de tel ou tel facteur du milieu.

Le chapitre II est complété, comme le premier, par des indications sur la façon de noter et de collationner les observations effectuées, de façon à ce qu'elles puissent être utilisées non seulement par l'observateur lui-même, mais aussi par d'autres chercheurs. L'auteur envisage à ce point de vue :

1° Les caractéristiques que doit présenter un bon relevé d'observation ;

2° L'établissement des rapports d'observation à partir des notes prises sur le terrain, leur classement, voire même leur transcription selon un code pré-établi.

Le chapitre III est consacré à l'étude des réactions de l'animal qui peuvent servir d'indicateurs du degré de résistance à la chaleur : rythme respiratoire, température rectale, production (de lait, de viande, de travail, etc), activité reproductrice, croissance ou état d'embonpoint, comportement de l'animal en liberté.

Pour chacune de ces caractéristiques, l'auteur signale les observations principales et les observations complémentaires à effectuer, et il en précise l'importance.

Dans le chapitre IV, l'auteur traite des caractéristiques morphologiques et physiologiques qui sont liées à l'aptitude des animaux à résister à la chaleur.

Il étudie successivement l'importance et les méthodes de mesure des caractères suivants : couleur, épaisseur, propriétés mécaniques du revêtement pileux envisagé dans son ensemble; densité, longueur, diamètre des poils; formes corporelles (proportions linéaires, surface, poids du corps). Quelques paragraphes sont consacrés à l'influence du degré d'humidité de la peau, à celle de l'âge et du sexe des animaux, ainsi qu'aux différences de type que ceux-ci peuvent présenter à l'intérieur d'un même groupe ethnique et qui exigent, de la part du chercheur, une grande précision lorsqu'il définit les animaux qu'il a utilisés pour ses travaux.

L'avant-dernier chapitre a pour titre « Facteurs pouvant modifier les réactions des animaux à la chaleur ». Il comprend trois sections :

1° Etat physiologique des animaux au moment des observations (activité, alimentation, reproduction, production).

2° Etat de santé des animaux (valeur des caractéristiques sanguines, influence des infections générales ou localisées à l'appareil digestif; influence du parasitisme interne et externe).

3° Modalités de l'élevage : mode d'alimentation et d'abreuvement, caractéristiques des abris dont disposent les animaux, manipulations diverses auxquelles ils peuvent être soumis.

Enfin, le dernier chapitre constitue un guide pour l'interprétation des résultats des recherches effectuées dans les conditions naturelles et pour l'application de ces résultats à la production animale.

Faisant la synthèse des indications données dans les chapitres précédents, l'auteur indique successivement : les moyens de déterminer le retentissement économique de l'action du climat, de déceler les animaux aptes ou inaptes à résister au climat, de déterminer les conditions climatiques qui provoquent chez les animaux des réactions fâcheuses. Il précise également la façon de concevoir un programme d'amélioration de la production en fonction du climat, par sélection des animaux les plus aptes et par modification des méthodes d'élevage. Enfin, il expose les avantages d'une méthode de représentation graphique des données concernant la température et l'humidité, l'analyse statistique de ces données, l'interprétation des mesures des conditions climatiques.

L'ouvrage est complété par une liste de références bibliographiques et une liste des instruments nécessaires aux recherches, (avec indication de leurs principales caractéristiques, de leur prix approximatif et des établissements qui les fabriquent).