

SOMMAIRE N° 2 — 1954

ARTICLES ORIGINAUX

- G. LEFROU et J. MARTIGNOLES. — Sur l'emploi d'un vaccin antirabique formolé à usage vétérinaire en Afrique-Occidentale française..... 61
- P. HULIN et R. LETROTEUR. — Nouvelle technique de préparation du vaccin antipestique formolé-aluminé..... 69
- Ph. HILSONT et Ch. BOURDEREAU. — Une enzootie pestique cryptogénétique sur des phacochères en captivité à Bamako (Soudan français) 79
- M.-A.-A. EL HAGRI et M.-B. MORCOS. — Quelques caractéristiques anatomiques des systèmes nerveux et musculaire du membre thoracique du Chameau..... 81
- J.-G. ADAM. — Note sur les graminées fourragères de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal)..... 87

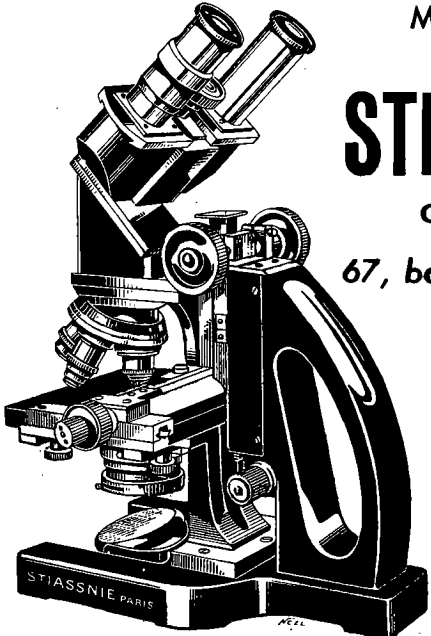
REVUE

- M.-G. CURASSON. — Étude sur les pâturages tropicaux et subtropicaux (*suite*).... 103

EXTRAITS — ANALYSES

- Maladies à virus** 121
- Souches de virus rabique de rue chez le hamster de Syrie. Contribution à l'étude du virus rabique Flury. Fréquence et prophylaxie de la rage en Afrique du Sud. Propriétés biologiques du virus fixe de la rage parésiente du Venezuela, souche Bolivar ; sa résistance à l'égard de certains agents physiques et chimiques. Peste bovine; richesse en virus pestique des tissus nerveux et de la moëlle osseuse de veaux atteints de peste bovine expérimentale.

(Voir suite page III)



Maison VERICK STIASSNIE

STIASSNIE Frères

CONSTRUCTEURS

67, boul. Auguste-Blanqui, PARIS-13°

MICROSCOPES

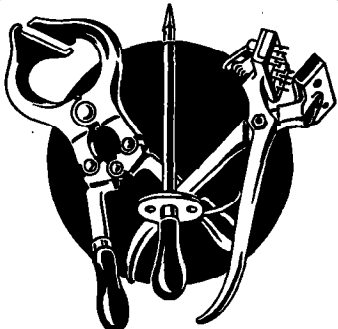
MICROTOMES

Nouveau microscope binoculaire monobjectif à oculaires inclinés à 45°

SOMMAIRE (suite)

- Maladies microbiennes** 122
 Dissémination des maladies animales dans l'Inde; rôle de l'homme et des charognards. Microorganismes du groupe des P.P.L.O. pathogènes pour les caprins. Recherches sur la pasteurellose: I. — Septicémie des lapins, due à des microorganismes ressemblant aux *Pasteurella*.
- Trypanosomiasés** 124
 Remarquable fixité de la souche normale de *T. brucei*, de l'Institut Pasteur, vis-à-vis de divers médicaments trypanocides. L'image leucocytaire dans les cas naturels ou expérimentaux de Surra; résultats de la mission autrichienne en Iran, en 1949-1950. Recherches sur la nature de la résistance acquise par les trypanosomes à l'égard des phénylarsénoxydes. Étude de *Schizotrypanum cruzi* au microscope électronique. Recherches sur le bromure d'éthidium: II. — Traitement de bovins récemment infectés par *T. congolense*. Recherches sur le bromure d'éthidium: III. — Observations toxicologiques chez le bétail soudanais. Note préliminaire sur le traitement de la trypanosomiasé à *T. congolense*: Action préventive et curative du méthylsulfate d'antrycide dans la trypanosomiasé à *T. evansi*. Les tests chimiques dans le Surra des bovins. Trypanosomiasés des bovins; diagnostic par examen du sang lorsque la parasitémie est faible. Pigmentation observée dans la trypanosomiasé des bovins.
- Piroplasmoses. — Rickettsiosés** 126
 Piroplasmoses; études sur *Babesiella berbera*; quelques observations héméro-sérologiques. La splénectomie et les infections inapparentes à *Piroplasma bigeminum* chez le bœuf. Présence d'*Eperythrozoon parvum* chez un porc d'Afrique

(Voir suite page V)



**MATÉRIEL DE MARQUAGE
 ET D'ÉLEVAGE**
 INSTRUMENTS
 POUR TOUTS 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. 66 sur demande

LABORATOIRES LISSOT - Pacy-sur-Eure

SOMMAIRE (suite)

du Sud. Utilisation de l'auréomycine pour stériliser les porteurs chroniques d'anaplasmes. Fièvre égyptienne des bovins; transmission de *Theileria annulata* par *Hyalomma excavatum* Koch, 1844. Peut-on comparer les résultats obtenus par les réactions allergiques, la fixation du complément et l'agglutination de *Rickettsia burneti*?

- Parasitologie. — Entomologie** 127
- Coopériase des bufflons. L'efficacité anthelminthique de la phénothiazine contre les *Trichostrongylus colubriformis* immatures. Observations sur l'histopathologie des lésions dans un cas naturel de schistosomose bovine à *Schistosoma spindale*. Note sur la spirocercose canine à Rabat. Prophylaxie et traitement de l'infestation par les larves de *Setaria* sp. Les composés arsenicaux dans le traitement de la paralysie d'origine parasitaire des chèvres (sétariose). Nématodes parasites intestinaux des bovins du Venezuela. Hématurie chronique des bovidés. Emploi du *Dieldrin* pour lutter contre *Lucilia sericata*. Notes sur la réaction de piqûre chez les glossines. Biologie de la reproduction et développement intra-utérin de *Glossina palpalis*. Répartition des glossines en A.E.F. Répartition des espèces de glossines en Afrique. Rapport annuel du Service de lutte contre les Tsé-Tsés. Trypanosomiasés et glossines en Gambie; mesures préconisées pour la lutte contre les glossines et le développement des mesures auxiliaires dans une partie du cours supérieur du fleuve.
- Anatomie. — Anatomie pathologique** 131
- Observations anatomiques. Le cœur du chameau. Relevé des cas de néoplasmes des animaux dans l'État de Madras: I. — Bovins.

(Voir suite page VII)

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

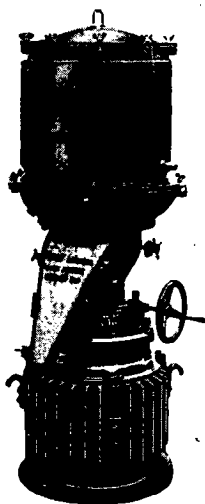
SOMMAIRE (suite)

Chimiothérapie. — Thérapeutique	132
Vitamine K comme traitement étiologique de l' <i>Haematuria essentialis</i> (hématurie essentielle) des bovidés. Traitement de l'hématurie des bovins. Emploi du trypan bleu contre la coccidiose des poussins.	
Insémination artificielle. — Reproduction	132
Dilution et conservation du sperme des Équidés dans des milieux au jaune d'œuf et à l'acide para-amino-benzoïque. Diluants pour le sperme bovin:II. — Effet des protéines du lait sur la vitalité des spermatozoïdes. Réactions métaboliques des spermatozoïdes bovins aux agents antibactériens. Conservation du sperme de taureau à basse température (IV). Conservation du sperme de taureau à basse température (V). Conservation du sperme de taureau à basse température (VI). Conservation du sperme de taureau à basse température (VII). Analyse de trois années de fécondation artificielle faite avec du bétail à laine Karakul. Influence de l'introduction de béliers dans un troupeau sur l'apparition de l'œstrus chez des brebis mérinos. Contribution à l'étude du diagnostic de gestation chez la jument, en utilisant le crapaud <i>Bufo marinus</i> ; comparaison avec la méthode de Cole et Hart. Certains aspects de la fertilité chez la vache.	
Climatologie. — Physiologie	136
Rapport sur les expériences de croisement Red Sindhi effectuées à Beltsville, Md (1953). L'influence directe du climat sur la production de lait. Recherches climatologiques sur l'élevage; leur importance pour le développement de la production de bœufs dans les territoires coloniaux. Physiologie climatologique et construction des habitations, particulièrement pour les animaux domestiques (XX). Réactions physiologiques comparées des bovins européens et des bovins	

(Voir suite page VIII)

SUPERCOLLOIDEURS

pour homogénéisations, dispersions,
mouillages, émulsions, broyages
à l'état colloïdal



TURBO-AGITATEURS
TURBO-ÉMULSEURS
TURBO-RÉACTEURS

**RENÉ & JEAN
MORITZ**

ETUDES ET CONSTRUCTIONS D'USINES ET DE
MATÉRIEL POUR LES INDUSTRIES CHIMIQUES
3 Av. de Pomereu CHATOU. S et O. Tél: PRI 12.61

SOMMAIRE (suite et fin)

indiens à diverses températures. Physiologie climatologique et construction des habitations particulièrement pour les animaux domestiques (XXI); effets de l'humidité sur la production et la composition du lait, sur la consommation d'aliments et d'eau et sur le poids vif des bovins. L'acclimatation de la race Brune de Suisse au Venezuela. Effet de l'ingestion de thyroprotéine sur la composition du lait chez les bufflesses égyptiennes. Les antibiotiques dans la nutrition des bovins (III); effets de l'ingestion de différentes quantités d'auréomycine sur la croissance et le bon état de santé des veaux de race laitière et association des différences avec des modifications du milieu. Effet de l'adjonction d'antibiotiques à la ration des veaux (I); l'auréomycine et la bacitracine comme suppléments alimentaires. Quelques considérations physiologiques sur la digestion dans le rumen. Digestion de la cellulose par l'emploi du rumen artificiel miniature. Quelques exigences nutritives des bactéries du rumen des bovins. L'effet de la qualité et de la quantité des hydrates de carbone et des protéines de la ration des moutons sur la digestibilité de la cellulose et des autres constituants de la ration; note sur l'effet de l'addition de vitamines du groupe B sur la digestibilité et l'assimilation d'une ration de foin. Recherches physiologiques sur le sang des animaux domestiques (III); image hématologique normale du jeune bœuf Kumaoni. Recherches physiologiques sur le sang des animaux domestiques (II). Les buffles mâles. Recherches sur les périodes de gestation chez les bovins Tharparkar.		
Zootecnie		141
L'importance économique des moutons dans l'Inde. Méthodes d'amélioration des bovins et des zébus élevés au Brésil. Le facteur léthal chez les moutons Karakul gris. Le buffle d'eau comme animal de laiterie. Aptitude à la répétition et valeur héréditaire de quelques caractères chez les buffles d'Égypte. Effet de l'âge sur la production totale de lait et sur la durée de la lactation chez la bufflesse d'Égypte. L'importation de bétail pakistanais au Congo belge. Observations sur les animaux domestiques de la Somalie.		
Alimentation. — Intoxications. — Carences		144
Étude du Jola ou Jowar (<i>Andropogon sorghum</i>) comme fourrage pour le bétail. — 2 ^e partie : Composition chimique de la variété White Jola à différents stades de croissance. L'herbe et son utilisation à Trinidad. Note sur une plante congolaise (<i>Kohantia</i> Aff. <i>caespitosa</i> Brem.). — II. Traitement de la carence en cobalt du mouton par injection de vitamine B ₁₂ . Paralysie du mouton au Kenya, due à une poliomalacie spinale symétrique.		
Produits d'origine animale		145
Frelatage des cuirs et peaux tannés; le plan indien pour mettre fin aux abus. Un abattoir industriel moderne en Afrique orientale. Recherches sur la vitamine A dans le lait. — 7 ^e partie; Effet des procédés de traitement du lait sur la stabilité de la vitamine A, dans un lait enrichi en cette vitamine. Recherches sur la production directe de « ghee » (beurre fondu clarifié) à partir de la crème. — 1 ^{re} partie : Traitement de la crème pour enlever les matières solides du lactosérum. Aptitude du « ghee » (beurre fondu) à la conservation: I. — Effets de la nature du lait, de la méthode de préparation, de la température de fusion et des antioxydants sur l'aptitude à la conservation.		
BIBLIOGRAPHIE		
DUMAS (J.) avec la collaboration de BORDET (P.), LAPORTÉ (R.), LEPINE (P.), POCHON (J.) et PRÉVOT (A.-R.). — Bactériologie médicale.....		149
DUMAS (J.). — Les animaux de laboratoire : anatomie; particularités physiologiques; hématologie; maladies naturelles; expérimentation.....		150

ARTICLES ORIGINAUX

Sur l'emploi d'un vaccin antirabique formolé à usage vétérinaire en Afrique-Occidentale française

par G. LEFROU et J. MARTIGNOLES

En Algérie, où la vaccination antirabique préventive des chiens est employée sur une vaste échelle, après avoir fait l'objet d'une réglementation officielle (Décret présidentiel du 19 août 1936), l'Institut Pasteur d'Alger a cru devoir préparer deux vaccins antirabiques différents, l'un phéniqué pour les hommes, l'autre formolé pour les chiens.

La question de l'efficacité respective de ces deux vaccins étant hors de cause, l'Institut Pasteur d'Alger donne les raisons suivantes justifiant l'emploi d'un vaccin formolé spécial à l'usage vétérinaire :

1° Le vaccin formolé ne contenant pas de virus vivant (1) ne peut en aucun cas donner une rage de laboratoire, ce qui est essentiel lorsqu'il s'agit d'une vaccination s'adressant aux chiens.

2° Le vaccin formolé est d'une conservation beaucoup plus facile que le vaccin phéniqué (2) : placé dans un endroit frais et à l'abri de la lumière, le

vaccin conserve ses propriétés immunisantes pendant au moins deux ans ; placé de + 20° à + 30° C, suivant l'expérimentation faite par Jacotot, il est encore actif au bout d'un an.

Cette stabilité du vaccin facilite une large diffusion pour l'usage vétérinaire, puisqu'il n'y a pas besoin de le garder en réfrigérateur et d'organiser des centres spéciaux de vaccination, destinés à recevoir le vaccin des Instituts Vaccinogènes dans de bonnes conditions de conservation pendant le transport.

Prenant comme base ce qui existe en Algérie, nous avons pensé que l'A. O. F., où la rage, connue sous le nom de « Oulou Fato » (Chien Fou), est aussi très fréquente, avait le même intérêt, pour les mêmes raisons, à avoir aussi à sa disposition deux vaccins antirabiques, l'un pour les hommes, préparé à Dakar par l'Institut Pasteur d'A. O. F., l'autre pour les animaux, préparé par l'Institut Pasteur de Kindia.

Ce vaccin formolé a été préparé à l'Institut Pasteur de Kindia suivant la technique générale indiquée par Plantureux qui a été le promoteur de ce vaccin antirabique (Arch. I. P., Algérie, 1926, 1927, 1928).

Mais, comme du fait de certaines contingences, nous avons été amenés à modifier la technique de Plantureux, nous pensons qu'il y a intérêt à faire connaître ce qui a été acquis à ce sujet, d'où le présent mémoire.

L'expérimentation concernant le vaccin a porté sur 30 chiens et sur 60 singes (cynocéphales).

Comme suite aux résultats des épreuves d'efficacité qui ont été pratiquées, une décision en date du 23 septembre 1952, du Haut Commissaire de la République Gouverneur Général de l'A. O. F., a alors autorisé la mise en circulation de ce vaccin antirabique, en modifiant les paragraphes 1 et 3 de la Circulaire du 14 août 1940 sur la vaccination antirabique préventive des chiens en A. O. F. : Les vaccins employés seront le vaccin phéniqué préparé par l'Institut Pasteur de Dakar ou le Laboratoire de l'Élevage de Dakar et le vaccin formolé préparé par l'Institut Pasteur de Kindia,

(1) Dans le vaccin phéniqué, le virus est présent à un stade intermédiaire entre le virus vivant et le virus mort inactif.

Une récente expérimentation de A. Quesada et Altieri, rapportée dans le B. I. P., août 1953, précise bien les propriétés particulières du vaccin phéniqué de Fermi :

a) Le vaccin de Fermi à 1 %, deux jours après sa préparation, inoculé par voie sous-cutanée à 20 chiens a déterminé la rage chez un chiot sans rendre virulent l'encéphale ; b) ce vaccin, inoculé par voie intra-rachidienne immédiatement après sa préparation et 2 jours après, provoque la rage de sept chiens sur huit ; c) le même vaccin, après 8 à 12 jours de préparation, est inoffensif pour 12 chiens ; d) ce même vaccin ne provoque pas la rage après inoculation intra-rachidienne si sa préparation remonte de 28 à 90 jours.

(2) Le vaccin phéniqué, après 24 heures d'atténuation à + 25° C doit être conservé à une température ne dépassant pas + 5°, et il est utilisable seulement pendant une période de 3 mois.

Au cours de l'année 1953, il a ainsi été fourni aux divers Services de l'Élevage du Territoire de l'A. O. F. 3.214 ampoules de 10 cm³, ce qui correspond à la vaccination de 800 chiens.

CONDITIONS GÉNÉRALES DE PRÉPARATION

A) Virus fixe rabique.

A l'Institut Pasteur d'Alger, le virus employé est le virus fixe Pasteur Tanger.

A l'Institut Pasteur de Kindia, le virus utilisé provient d'une souche de virus de rue, isolé à Pastoria en octobre 1949, à partir d'un chien de race indigène atteint de la rage africaine, appelée en A. O. F. « Oulou Fato ».

Cette souche en est actuellement à son 61^e passage sur lapin ; la période d'incubation a varié de 22 jours à 9 jours. A partir du 15^e passage, la mort, après paralysie, est survenue du 11^e au 9^e jour ; le virus a présenté les caractères du virus fixe. Le taux de virulence a été recherché sur 6 cynocéphales (animal facile à se procurer à Pastoria), par voie intra-cérébrale.

La dilution d'émulsion s'est montrée virulente à des taux allant jusqu'à 1 pour 1.000.000 ; ce virus est donc très actif.

Par ailleurs, il s'agit d'un virus peu éloigné de son origine canine, ce qui est d'une importance indubitable, suivant les notions exposées par Remlinger, d'autant plus à prendre en considération lorsqu'il est pratiqué des vaccinations canines.

En fait, les épreuves sur les chiens et les cynocéphales ont prouvé que cette souche avait un pouvoir antigénique élevé.

La souche Pasteur Tanger utilisée à l'Institut Pasteur de Dakar pour la préparation du vaccin phéniqué en était, en 1951, à son 1.005^e passage.

B) Préparation de l'émulsion.

A l'Institut Pasteur d'Alger, suivant la technique de Plantureux, le cerveau rabique, broyé au Latapie, est émulsionné dans 10 parties d'eau physiologique formolée à 6 pour 1.000 (Plantureux a d'abord utilisé une dilution à 4 pour 1.000) ; on passe ensuite sur de la gaze et on laisse le mélange à + 10°/+ 15° C pendant une semaine. Après centrifugation, le culot est dilué dans huit parties d'eau physiologique et ce mélange, réparti en ampoules, constitue le vaccin antirabique formolé. Il est employé après avoir été conservé deux mois à la température de 6 à 10°.

A l'Institut Pasteur de Kindia, on emploie comme broyeur, non le Latapie mais un appareil nouveau, appelé « Turmix », qui donne une émulsion extrêmement fine, supprimant la nécessité de passer sur gaze.

Par ailleurs, d'après les travaux de Jacotot à

l'Institut Pasteur de Nha-Trang, en Indochine (I. P., 1938), il apparaît que l'élimination du formol, puis le lavage à l'eau physiologique, peuvent très bien être supprimés. Le formol, en effet, maintenu en contact avec la substance nerveuse, permet au vaccin de conserver encore son pouvoir immunisant pendant 14 mois à la température de 20 à 30°.

La question qui se posait alors, était de savoir si une émulsion formolée à 6 pour 1.000 pouvait être injectée sans provoquer une réaction cutanée, due à l'irritation par le formol. Les expérimentations, faites à ce sujet (voir le chapitre innocuité) ont montré que le vaccin formolé ne donnait aucune réaction, chez les chiens. Dans ces conditions, il apparaît beaucoup plus simple de ne pas éliminer le formol, ce qui a l'avantage, dans une certaine mesure, d'arrêter le développement des souillures bactériennes et d'éviter aussi les accidents d'infection.

Ainsi, pour divers lots, l'ensemencement sur gélose a donné 0 à 8 colonies pour 1 cm³ de vaccin.

Un vaccin ainsi préparé, au taux de 6 pour 1.000, a été expérimenté sur une série de 15 chiens et 16 cynocéphales, en pratiquant 3 injections sous-cutanées ou intra-musculaires (voir paragraphe suivant).

Ensuite, dans le but de réduire le nombre d'injections de trois à deux, l'émulsion a été concentrée au 1/6 et le taux de formol, pour diminuer les effets irritants, a été abaissé à 4 pour 1.000.

Cette modification était d'ailleurs conforme à l'exposé sur l'amélioration des types de vaccin antirabique qui a été fait à la première session du Comité d'Experts de la Rage de l'Organisation Mondiale de la Santé (Genève, avril 1950) : Il a été dit : « On a pu mettre en évidence qu'un titre élevé de la suspension de substance cérébrale initiale, une plus forte concentration de l'émulsion des tissus, une plus faible concentration des substances chimiques inactivantes, une connaissance plus précise du temps nécessaire pour inactiver le virus et de la température pendant le processus d'inactivation permettent d'améliorer les propriétés immunisantes de certains vaccins. » L'expérimentation a alors été entreprise avec cette nouvelle préparation (voir paragraphe suivant).

A titre documentaire, mentionnons que le vaccin antirabique utilisé aux Etats-Unis est constitué par une émulsion de 20 % de substances cérébrales (Stazz et Stafford, analysé in B. I. P., avril 1952, p. 369). Par ailleurs, le vaccin phéniqué, préparé suivant la méthode de Fermi, ne contient que 5 % de substance cérébrale, et il est phéniqué à 1 % : ainsi l'émulsion du vaccin phéniqué est à peu près trois fois moins concentrée que l'émulsion du vaccin formolé.

C) Emploi du singe comme fournisseur du virus.

A Alger, les émulsions constituant le virus antirabique sont préparées avec des cerveaux de chien, animal dont l'encéphale est beaucoup plus volumineux que celui du lapin, et permet ainsi d'avoir d'un seul coup une grande quantité de vaccin.

A Dakar, pour la préparation du vaccin antirabique phéniqué, on se sert pour les mêmes raisons du cerveau du mouton.

A Pastoria, il existe un autre animal facile à se procurer, c'est le cynocéphale (*Papio papio*), c'est alors celui-ci qui est employé comme fournisseur de virus rabique passé de lapin à singe.

Pour des cynocéphales pesant de 12 à 1 kg 800, suivant l'âge, le poids du cerveau varie de 170 à 120 grammes. Il est intéressant de rappeler que, chez l'homme, le poids du cerveau croît de façon régulière jusqu'à 7 ans, et, à partir de cet âge, il n'est pas loin de son poids définitif qu'il atteint par progression lente à 15 ans.

Ceci pour montrer que le poids de l'encéphale ne varie pas proportionnellement au poids somatique du cynocéphale.

Seuls, les encéphales du premier passage lapin-singe sont utilisés, car, il est connu, d'après les propres travaux de Pasteur, que le passage de singe à singe affaiblit le virus rabique, au point qu'après plusieurs passages, le virus peut être définitivement atténué lorsqu'il est rapporté sur le chien.

Pasteur avait même eu l'idée d'utiliser cette méthode d'atténuation pour faire des essais de vaccination, qui, dans la suite, ont été abandonnés. Mais beaucoup plus tard, cette technique vaccinale particulière a été mise au point et, actuellement, aux Indes Néerlandaises, on utilise un vaccin antirabique formolé, préparé avec un virus fixé sur des singes (1).

Pour le moment, à Pastoria, il ne peut être question d'utiliser un virus fixe de lapin, passé de singe à singe. Mais l'expérimentation est en cours pour avoir un virus fixe de singe et en étudier ensuite le comportement.

EXPÉRIMENTATION SUR LA RAGE

Comme préambule, il est d'un grand intérêt de signaler d'abord que le vaccin formolé ne contenant que du virus tué ne peut jamais donner une rage

(1) Il paraît intéressant de faire remarquer que, d'après l'expérimentation faite dans les Indes Néerlandaises, on n'observerait pas de paralysie au cours des vaccinations antirabiques pratiquées avec une émulsion de cerveau de singe.

dite de laboratoire, ce qui est essentiel lorsqu'il s'agit d'une vaccination s'adressant à des chiens.

Lapins. — 2 lapins ont reçu sous la dure-mère, 0 cm³ 25 de ce vaccin formolé. Pendant une période d'observation d'un mois, aucun n'a présenté de troubles pathologiques.

Chiens. — A Pastoria même, 25 chiens ont reçu deux à trois injections sous-cutanées de 20 cm³ de vaccin formolé à 8 à 10 jours d'intervalle. Il n'y a eu aucune réaction cutanée locale.

Cynocéphales. — 8 cynocéphales du poids moyen de 2,5 à 3 kilos ont reçu 3 injections sous-cutanées de 10 cm³ de vaccin formolé à 10 jours d'intervalle.

Ces 8 singes ont présenté après la 2^e injection, et au niveau de celle-ci, une plaie circulaire anfractueuse de la grandeur d'une pièce de monnaie. Aucune réaction ne s'est présentée après la troisième injection. En fait, ces cynocéphales ont eu une réaction cutanée locale, bien connue en physiologie sous le nom de « phénomène d'Arthus ». C'est une réaction anaphylactique qui se produit chez certains animaux après des injections répétées de substances protéiques.

Cet accident cutané, qui a lieu facilement chez le lapin après des injections répétées de sérum de cheval faites à au moins 7 jours d'intervalle, n'a jamais pu être provoqué chez le chien. Aussi, c'est cet animal qui, dans les laboratoires de physiologie, est toujours utilisé pour étudier les phénomènes généraux de l'anaphylaxie.

Il est d'ailleurs utile de faire remarquer que, d'après les travaux d'Arthus, ces lésions locales n'empêchent nullement l'immunité de se produire, lorsqu'il s'agit d'injections répétées d'un produit biologique. Il y a lieu d'attirer aussi l'attention sur le fait que, chez le lapin, le phénomène d'Arthus ne se produit généralement qu'après la quatrième injection sous-cutanée, alors que chez le cynocéphale, il y a une réaction dès la deuxième injection.

Après une première série d'expérimentations, le vaccin a été utilisé en injections intra-musculaires ; il n'y a plus eu de réaction.

Ceci correspond aux faits observés par Arthus chez les lapins : quand on injecte le sérum dans les muscles, les accidents se produisent un peu plus tard qu'avec des injections sous-cutanées.

RÉSUMÉ MÉTHODIQUE

Première série d'expérimentations.

Émulsion au 1/10.

Taux de formol : 6 pour 1.000.

Vaccination avant contamination.

Voies sous-cutanée et intra-musculaire.

I. — Chiens (17).**4 chiens vaccinés :**

2 injections (s/c), 20 cm³, intervalle 20 jours.
Inoculation intra-oculaire 35 jours après la
2^e injection,
1 mort le 16^e jour après l'inoculation.
1 — 18^e —

TOTAL { 2 MORTS
2 SURVIVANTS

6 chiens vaccinés :

2 injections (s/c), 20 cm³, intervalle 20 jours.
Inoculation intra-oculaire 50 jours après la
2^e injection,
1 mort le 14^e jour après l'inoculation.
1 — 17^e —
1 — 21^e —
1 — 22^e —

TOTAL { 4 MORTS
2 SURVIVANTS

5 chiens vaccinés :

3 injections (s/c), 20 cm³, intervalle 10 jours.
Inoculation intra-musculaire 30 jours après la
2^e injection,
1 mort le 14^e jour après l'inoculation.
1 — 20^e —

TOTAL { 2 MORTS
3 SURVIVANTS

2 chiens témoins :

Inoculation intra-oculaire,
1 mort le 14^e jour après l'inoculation.
1 — 15^e —

TOTAL { 2 MORTS
ZERO SURVIVANT

II. — Cynocéphales (21).**7 cynocéphales vaccinés :**

3 injections (s/c), 10 cm³, intervalle 10 jours.
1^{re} inoculation intra-musculaire (masseter) le
24^e jour après la 3^e injection,
1 mort le 13^e jour après l'inoculation.
1 — 13^e —

2^e inoculation intra-musculaire (nuque) le 30^e jour
après la 1^{re} inoculation,

1 mort le 19^e jour après l'inoculation.
1 — 30^e —
1 — 42^e —
1 — 48^e —
1 — 49^e —

TOTAL { 7 MORTS
ZERO SURVIVANT

9 cynocéphales vaccinés :

3 injections (i/m), 20 cm³, intervalle 7 jours.
1^{re} inoculation intra-musculaire le 30^e jour après
la 3^e injection,
1 mort le 42^e jour (maladie intercurrente).
2^e inoculation intra-oculaire le 45^e jour après la
1^{re} inoculation,

TOTAL { 1 MORT DE MALADIE INTERCURRENTE
ZERO MORT DE RAGE
8 SURVIVANTS

5 cynocéphales témoins :

1^{re} inoculation intra-musculaire,
1 mort le 18^e jour après l'inoculation.
1 — 24^e —
2^e inoculation intra-musculaire le 26^e jour après
la 1^{re} inoculation,
1 mort le 29^e jour après l'inoculation.
1 — 35^e —

TOTAL { 4 MORTS
1 SURVIVANT

Deuxième série d'expérimentations

Emulsion au 1/6.
Taux de formol : 4 pour 1.000.
Vaccination avant contamination.
Voies sous-cutanée et intra-musculaire.

I. — Chiens (10).**10 chiens vaccinés :**

2 injections (i/m), 20 cm³, intervalle 7 jours.
1 mort le 3^e jour après l'inoculation.
(maladie intercurrente.)

TOTAL { 1 MORT DE MALADIE INTERCURRENTE
ZERO MORT DE RAGE
9 SURVIVANTS

3 chiens témoins :

Inoculation (i/m).
1 mort le 12^e jour après l'inoculation.
1 — 22^e —

TOTAL { 2 MORTS
1 SURVIVANT

II. — Cynocéphales (24).**9 cynocéphales vaccinés :**

2 injections (s/c), 20 cm³, intervalle 7 jours.
Inoculation intra-musculaire le 16^e jour après la
2^e injection,
1 mort le 10^e jour après l'inoculation.

1 — 10^e —
1 — 23^e —
1 — 27^e —

TOTAL { 4 MORTS
5 SURVIVANTS

10 cynocéphales vaccinés :2 injections (i/m), 20 cm³, intervalle 7 jours.1^{re} inoculation intra-musculaire 6 jours après la 2^e injection,10 survivants le 42^e jour après l'inoculation.2^e inoculation intra-oculaire 42 jours après la 1^{re} inoculation,1 mort le 54^e jour après l'inoculation.TOTAL { 1 MORT
9 SURVIVANTS**4 cynocéphales et 1 callitriche vaccinés :**5 injections (i/m), 20 cm³, intervalle 7 jours.Inoculation intra-cérébrale (émulsion à 1 %) le 4^e jour après la 5^e injection,1 mort le 18^e jour après l'inoculation.TOTAL { 1 MORT
4 SURVIVANTS**TABLEAU SYNOPTIQUE**

Vaccination préventive avant contamination. Vaccination suivie d'inoculation.				
ESPÈCES	VACCINÉS	INOCULÉS	VIVANTS	VIVANTS
CHIENS (30)				
2 injections A (s/c), 20 cm ³ , intervalle 20 jours	10	10 (i/o)	4	40 %
3 injections A (s/c), 20 cm ³ , intervalle 10 jours	5	5 (i/m)	3	60 %
2 injections B (i/m), 20 cm ³ , intervalle 7 jours	10	10 (i/m)	9	90 %
<i>Témoins</i> : Inoculés pour A		2 (i/o)	0	0 %
Inoculés pour B		3 (i/m)	1	33 %
CYNOCÉPHALES (45)				
2 injections B (s/c), 20 cm ³ , intervalle 7 jours	9	9 (i/m)	5	55 %
3 injections A (s/c), 10 cm ³ , intervalle 10 jours	7	7 (i/m)	0	0 %
2 injections B (i/m), 20 cm ³ , intervalle 7 jours	10	10 (i/o)	9	90 %
3 injections A (i/m), 20 cm ³ , intervalle 7 jours	9	9 (i/o)	8	88 %
<i>Témoins</i> : Inoculés pour A		5 (i/m)	1	20 %
Inoculés pour B		5 (i/m)	0	0 %
Vaccination préventive après contamination. Inoculation suivie de vaccination.				
ESPÈCES	VACCINÉS	INOCULÉS	VIVANTS	VIVANTS
CYNOCÉPHALES (9)				
2 injections A (i/m), 20 cm ³ , intervalle 2 jours	2	2 (i/m)	2	100 %
2 injections B (i/m), 20 cm ³ , intervalle 7 jours	5	5 (i/m)	4	80 %
injection faite 2 et 7 jours après inoculation :				
<i>Témoins</i> :		2 (i/m)	0	0 %
NOTA : Injection A avec émulsion au 1/10. Injection B avec émulsion au 1/6.				

5 cynocéphales témoins :

Inoculation intra-oculaire,

1 mort le 10^e jour après l'inoculation.1 — 25^e —1 — 34^e —1 — 39^e —1 — 45^e —

TOTAL	}	5 MORTS
		ZERO SURVIVANT

Troisième série d'expérimentations.

Vaccination après contamination.

Cynocéphales :**2 cynocéphales inoculés et traités.**

Inoculation (i/m).

2 injections (émulsion A) intra-musculaires, 20 cm³,
intervalle 2 jours à partir du 2^e jour,

TOTAL 2 SURVIVANTS

2 cynocéphales inoculés témoins :

Inoculation (i/m),

1 mort le 19^e jour après l'inoculation.1 — 31^e —

TOTAL	}	2 MORTS
		ZERO SURVIVANT

5 cynocéphales inoculés et traités :

Inoculation (i/m).

2 injections (émulsion B) intra-musculaires, 20 cm³,
intervalle 7 jours à partir du 2^e jour,1 mort le 7^e jour après l'inoculation.

TOTAL	}	1 MORT
		4 SURVIVANTS

COMMENTAIRES**SUR LES CONTROLES D'EFFICACITÉ****I. — Souche du virus.**

Le virus utilisé pour éprouver les animaux vaccinés a été le virus fixe isolé à l'Institut Pasteur de Kindia.

Il s'agit d'un virus très virulent par inoculation intra-cérébrale, puisque la dilution d'émulsion s'est montrée capable de donner la rage jusqu'au taux de un millionième.

Mais il est nécessaire de savoir que la virulence des virus fixes varie avec l'augmentation du nombre de passages par le cerveau ; ainsi, elle s'exalte de plus en plus pour le système nerveux central, alors qu'elle s'atténue au contraire pour les autres tissus. Le virus de rue isolé par Pasteur, qui en est dans les divers Instituts à plus de 1.000 passages, a un pouvoir infectant ne se manifestant plus par injections sous-cutanées ; par contre, l'inoculation intra-oculaire

donne toujours des résultats. Il faut ajouter que, suivant la notion classique, le virus fixe ne donne que des rages paralytiques ; de fait, tous les chiens et singes inoculés à Pastoria ont fait sans exception de la rage paralytique. Le virus de l'Institut Pasteur de Kindia qui est encore peu éloigné de sa souche canine est actuellement encore virulent par voie intra-musculaire : sur 7 cynocéphales inoculés, il y a eu 6 morts.

II. — Voie d'inoculation du virus.**a) INOCULATION SOUS-CUTANÉE.**

L'inoculation sous-cutanée se montre très infidèle pour transmettre la rage (elle échoue même généralement si l'on fait appel à un virus fixe très adapté au tissu nerveux).

b) INOCULATION INTRA-MUSCULAIRE.

Pour expérimenter la valeur des vaccins, c'est la méthode de choix car elle correspond à ce qui se passe dans les conditions habituelles des morsures. Comme lieu d'inoculation, on peut utiliser les muscles cruraux, les muscles de la nuque, le masseter.

L'inoculation dans le masseter, grâce aux voies nerveuses de propagation, paraît devoir correspondre à une période d'inoculation la plus courte possible.

c) INOCULATION INTRA-OCULAIRE.

L'inoculation par voie intra-oculaire, c'est-à-dire l'injection dans la chambre antérieure de l'œil, se montre en général une voie très fidèle et très sûre. Sans être aussi active que l'inoculation intra-cérébrale, elle reste avec la plupart des virus un mode sévère d'inoculation.

d) INOCULATION INTRA-CÉRÉBRALE

C'est Pasteur qui, après avoir constaté les résultats inconstants obtenus par inoculation sous-cutanée, eut l'idée d'inoculer directement le virus à la surface du cerveau du chien, en le plaçant dans son vrai milieu d'adaptation.

Par ce procédé, Pasteur constata que la rage éclatait cent fois sur cent. Dans la suite, l'expérience montra que les résultats étaient les mêmes, que l'inoculation soit faite sous-dure-mérienne ou intra-cérébrale.

En pratique, suivant Bailly (le contrôle de la vaccination antirabique des animaux. *Bull. Off. Int. Epizooties*, mars-avril 1950), la plupart des expérimentateurs d'aujourd'hui considèrent une inoculation de virus (de rue) dans les muscles cruraux comme une épreuve de même ordre que celles que les animaux sont exposés à subir dans les conditions naturelles. Il faut une immunité beaucoup plus intense pour que les animaux résistent à une introduction du virus dans la chambre antérieure. Quant à la

voie cérébrale, elle paraît ne devoir être utilisée que pour éprouver le virus sur les témoins.

III. — Nombre d'injections de vaccin et intervalle entre chaque injection.

Les premières vaccinations du chien ont été faites par Pasteur. Suivant sa technique, les chiens recevaient, chaque jour, par injections sous-cutanées, une émulsion de moelle desséchée de virulence croissante ; le premier jour, ils étaient inoculés avec la moelle du 13^e jour, et le dernier jour, il s'agissait de la moelle du lapin extraite le jour même. La commission de contrôle, constituée en mai 1884, put constater que 23 chiens ainsi vaccinés étaient complètement réfractaires aux différents virus des rues. Il y avait aussi 19 témoins qui ont eu : 3 cas de rage sur 6 à la suite de morsures par chiens enrégés, 6 cas sur 8 à la suite d'inoculation intra-veineuse, 5 cas sur 5 à la suite d'inoculation intra-cérébrale.

Dès cette époque, Pasteur s'est posé la question de savoir s'il ne serait pas possible d'éteindre la rage ou de diminuer sa fréquence en vaccinant les chiens. Malheureusement, avec la technique pasteurienne, on se heurtait à des difficultés pratiques considérables, nombre de lapins utilisés et fréquence des injections, aussi Pasteur abandonna ce projet. *Mais on ne saurait trop se rappeler que cette première expérimentation a démontré, indubitablement, qu'une vaccination préventive très efficace des chiens était possible avec un certain nombre d'injections.*

Cette question de vaccination des chiens a été reprise dans la suite, mais, actuellement, elle n'est pas encore complètement résolue, comme en témoigne le rapport de la première session du Comité d'Experts de la Rage de l'O. M. S. (Genève, avril 1950).

Il est bien certain qu'en médecine vétérinaire, où le côté économique est primordial, il est nécessaire de réduire le plus possible le nombre d'injections donnant une immunité relative si l'on veut que la vaccination préventive des chiens entre dans le domaine pratique.

En ce qui concerne le vaccin formolé, Plantureux, qui en a été le promoteur, a constaté, dès le début de son expérimentation, que l'immunité était d'autant plus solide que l'on pratiquait un plus grand nombre d'injections et que l'on laissait entre elles un plus grand intervalle.

Ainsi avec l'émulsion B au 1/6 (expérimentation p. 65), il est établi que, sur 5 singes vaccinés par cinq injections, il n'y a qu'un seul mort après inoculation intra-cérébrale.

Suivant la technique que Plantureux a finalement adoptée, les chiens, quelle que soit leur taille, reçoivent 40 cm³ de vaccin, répartis en deux injec-

tions sous-cutanées de 20 cm³, faites à intervalle de 3 semaines.

Dans notre première série d'expérimentations sur les chiens, la méthode de Plantureux a été strictement suivie, et les deux injections de vaccin ont été faites à intervalle de 3 semaines.

Après cette expérimentation, nous nous sommes demandés s'il ne serait pas possible de raccourcir l'intervalle entre chaque injection sans compromettre les résultats, et nous avons pris comme base l'injection hebdomadaire. En A. O. F., il faut considérer en effet, d'une part, que les propriétaires des chiens, assez insouciant, auront tendance à oublier de venir représenter l'animal 3 semaines après la première intervention, d'autre part, il faut tenir compte que les vétérinaires vaccinateurs, de par leur service, sont obligés de faire fréquemment des tournées en brousse et qu'il leur est difficile de prendre l'engagement d'être encore présents au poste 3 semaines après la première séance de vaccination. (Le vaccin antirabique phéniqué est utilisé chez les chiens en deux injections sous-cutanées, chacune de 40 cm³ faites à 48 heures d'intervalle). L'intervalle hebdomadaire nous a paru d'autant plus intéressant à adopter qu'aux Indes Néerlandaises, la vaccination préventive des chiens est pratiquée avec du vaccin formolé injecté en trois doses hebdomadaires (L. Otten-Investigation into Rabies-Antonie Van Leeuwenhoeck, T. 13, 1947. Analysé in B. I. P., 1949, p. 274).

Les résultats que nous avons obtenus, et qui sont résumés dans le tableau page 65 prouvent que l'intervalle hebdomadaire donne toute satisfaction ; par conséquent, cet intervalle peut être adopté dans la pratique courante. Mais il est certain que, si certaines contingences de la vaccination rendent plus commode l'intervalle de trois semaines, celui-ci peut être aussi choisi.

Quant au nombre d'injections, nous nous en sommes tenus à deux, suivant l'expérimentation faite maintenant sur une large échelle en Algérie.

Importance de la concentration de l'émulsion vaccino-gène antirabique.

Si l'on considère que les injections A ont été faites avec une émulsion au 1/10 (taux de formol 6 pour 1.000) et les injections B avec une émulsion au 1/6 (taux de formol 4 pour 1.000), *il faut constater que l'émulsion B, soit en injections sous-cutanées, soit en injections intra-musculaires, a un pouvoir immunisant beaucoup plus élevé que l'émulsion A.*

Ceci corrobore la notion connue que le pouvoir immunisant d'un vaccin antirabique est d'autant plus élevé que l'on injecte une plus forte quantité de matière cérébrale, c'est-à-dire, en fait, une plus grande quantité de virus.

Importance de la voie d'injection intra-musculaire.

Que ce soit avec l'émulsion A ou avec l'émulsion B, le pourcentage des animaux immunisés est beaucoup plus élevé en utilisant les injections intra-musculaires au lieu des injections sous-cutanées. Et il est essentiel de noter que les cynocéphales vaccinés par voie intra-musculaire ont subi une première épreuve par inoculation intra-musculaire et une seconde par voie intra-oculaire, ce qui représente un mode d'inoculation extrêmement sévère ; les cynocéphales vaccinés par voie sous-cutanée n'ont été soumis qu'aux inoculations intra-musculaires.

Ceci vérifie aussi la notion physiologique que l'absorption par voie parentérale est beaucoup plus rapide avec des injections intra-musculaires qu'avec des injections sous-cutanées.

Il ne semble pas que cette notion ait été prise beaucoup en considération en ce qui concerne la vaccination antirabique. Pourtant, comme notion classique, il est admis qu'en matière de rage, le traitement est une lutte de vitesse entre le virus des rues, en voie d'ascension vers le névraxe par l'intermédiaire des nerfs périphériques, et le vaccin qui, absorbé par la voie sanguine et lymphatique, doit avoir immunisé les centres nerveux avant que le virus n'y soit parvenu.

Ceci étant dit, il est important de faire remarquer qu'en matière de vaccination préventive antirabique, l'immunisation obtenue n'est jamais absolue et le pourcentage des succès n'atteint jamais 100 %. Bailly conclut ainsi son mémoire sur le contrôle de la vaccination antirabique des animaux : « L'épreuve d'efficacité, convenablement choisie, doit déterminer la rage chez la majorité des témoins ; on n'exige pas la survie de 100 % des vaccinés, mais l'efficacité sera appréciée par la différence de mortalité entre le lot des vaccinés et celui des témoins. »

Ainsi, au Comité d'Experts de la Rage de l'O. M. S. il a été admis qu'avec les tests d'activité sur les cobayes (Koprowski), 66 % des animaux témoins devaient mourir de rage et 80 % des animaux vaccinés devaient être protégés. Le vaccin formolé préparé par l'Institut Pasteur de Kindia remplit donc les conditions d'efficacité que l'on peut exiger d'un vaccin antirabique.

Résorption du vaccin formolé.

Comme le vaccin formolé préparé par l'Institut Pasteur de Kindia est une émulsion très concentrée de substance cérébrale, faite intentionnellement en vue d'augmenter ses propriétés vaccinales, il faut nécessairement en tenir compte dans l'appréciation du temps concernant la résorption du vaccin : le vaccin formolé comporte une émulsion au 1/6, le vaccin phéniqué une émulsion au 1/20. Et il est évident aussi qu'étant donné la concentration de l'émulsion, il y a lieu de pratiquer les injections dans les meilleures conditions possibles d'asepsie.

Il faut d'abord faire remarquer, suivant l'expérimentation faite, que la résorption, avec des injections intra-musculaires, est beaucoup plus rapide qu'avec des injections sous-cutanées.

Si, dans certains cas particuliers, on veut accélérer la résorption, il suffit de pratiquer en même temps une injection d'hyaluronidase, produit biologique d'origine enzymatique qui est couramment employé en clinique humaine pour accélérer la résorption des liquides injectés par voie sous-cutanée. Par ailleurs, l'intervalle d'une semaine entre chaque injection n'est nullement impératif.

Enfin, un vétérinaire a attiré notre attention sur le fait que les injections effectuées avec une émulsion concentrée devaient être assez douloureuses, à en juger par les réactions de certains chiens. Nous avons dû répondre que la douleur, phénomène subjectif, devait être bien difficile à apprécier chez un animal.

En tout cas, nous pouvons citer une expérimentation humaine, faite tout récemment : faute d'avoir en temps voulu du vaccin phéniqué, le Médecin-Chef de la Formation Sanitaire de Kindia a entrepris avec du vaccin formolé, sur nos conseils, le traitement préventif antirabique chez 10 Africains mordus par un chien reconnu enragé. Par injections sous-cutanées, ceux-ci ont accusé une petite douleur disparaissant rapidement.

Par injections intra-musculaires, ceux-ci ont été unanimes à déclarer que les piqûres ne faisaient pas plus mal que d'autres, reçues au dispensaire pour soigner diverses affections. Et il n'y a pas eu d'induration au point d'injection.

Cette expérimentation humaine doit apaiser toute crainte dans l'emploi du vaccin chez les animaux, quant aux réactions douloureuses.

(Institut Pasteur de Kindia, Guinée, A. O. F.)

Nouvelle technique de préparation du vaccin antipestique formolé-aluminé

par P. HULIN et R. LETROTEUR

Tel qu'il est fabriqué depuis de longues années, le vaccin au gel d'alumine contre la peste bovine présente un inconvénient majeur : son prix de revient élevé.

Jusqu'à présent cet inconvénient n'était pas un obstacle à son emploi, puisque, dans un territoire comme la Haute-Volta, où cette méthode de vaccination est largement employée, les veaux destinés à la préparation du vaccin, étaient, jusqu'en 1950, donnés gratuitement par les éleveurs.

Dès 1951, l'obligation de payer les veaux, nous força à tenir compte de ce nouveau facteur : le prix de revient.

Il devenait, dès lors, urgent de trouver une méthode de vaccination moins onéreuse.

La Haute-Volta n'utilisant le virus caprin que sur une faible portion de son territoire, il ne restait qu'une solution : perfectionner et rendre plus économique la fabrication du vaccin au gel d'alumine.

La première chose qui frappe, dans cette préparation, est le gaspillage considérable de matière virulente, dû à l'imperfection des instruments de broyage jusqu'alors employés.

Il convenait de trouver, en premier lieu, un engin capable de diviser suffisamment les organes, afin que ceux-ci soient intégralement employés.

Ensuite, de dissocier les tissus pour permettre au maximum le contact virus-formol et gel d'alumine.

Dès 1949, Delpy, en Iran, avait obtenu un vaccin formolé à la saponine, dans lequel, grâce à l'emploi de broyeurs colloïdaux, le « poids de vaccin terminé (était) égal à cinq fois le poids de la pulpe ».

En 1951, M. Chalumeau, Chef du Service de l'Élevage de la Haute-Volta, acheta deux broyeurs colloïdaux aux Établissements R. et J. Moritz, spécialisés dans la fabrication d'appareils destinés à réduire les solides à des dimensions extrêmement petites en vue de créer des dispersions.

Le principe de ces appareils consiste à combiner des effets de laminage et de percussion avec possibilité, suivant le mode de construction, d'augmenter un effet ou l'autre pour répondre à différents besoins.

Compte tenu de cette possibilité, deux modèles d'appareils ont été expérimentés :

1° Un « labo-broyeur », où la matière à traiter doit être introduite dans un état de dispersion déjà très avancé, ce qui conduit à abandonner l'effet de percussion alors que l'effet de laminage est, au contraire, poussé au maximum.

Cet appareil présente deux inconvénients majeurs qui nous l'ont fait abandonner dans la pratique :

- a) nécessité de réaliser une très grande dispersion de la matière avant de la traiter ;
- b) faible débit de l'appareil.

Nous en avons cependant fait mention pour éviter à des utilisateurs éventuels de répéter inutilement une expérience coûteuse.

2° Un « turbo-broyeur » type TB-60 M qui, additionnant les effets de percussion et de laminage permet de traiter avec d'excellents résultats des organes simplement passés au hachoir à viande.

Le mode d'action de cet appareil est basé sur l'emploi combiné d'une agitation énergique et d'une grande division de la matière obtenue par deux effets, l'un de percussion, l'autre de laminage, tous deux obtenus par un dispositif à grande vitesse combiné avec l'agitateur.

Les pièces actives, placées dans une cuve, se composent d'un rotor, muni d'ailettes qui engendrent la circulation et d'un stator, constitué par une série de couronnes concentriques d'un profil spécial, coupées par des lumières plus ou moins larges. Le rotor tourne à grande vitesse alors que le stator reste immobile et il se produit ainsi un effet de laminage et de percussion combinés.

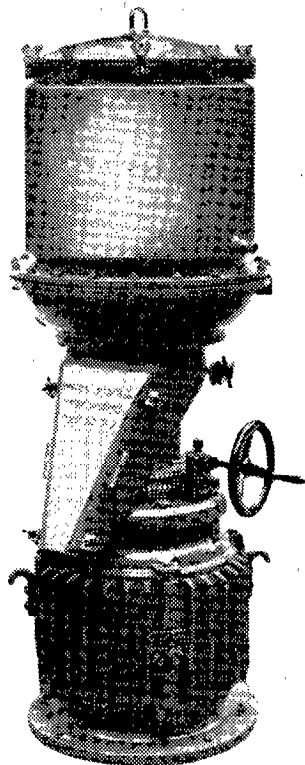
Un dispositif micrométrique permet de régler à volonté l'écartement du rotor et du stator et de compenser éventuellement l'usure des pièces.

L'ensemble de l'appareil se compose :

- a) de la cuve de broyage, disposée à la partie supérieure, qui sert également de cuve de mélange, les deux opérations s'effectuant simultanément ;
- b) d'un moteur électrique triphasé de 2 CV, formant le socle de l'appareil, parfaitement protégé

contre tous risques d'inondation par un dispositif d'étanchéité.

Ce modèle, qui donne toute satisfaction, permet de traiter 20 l de vaccin à l'heure.



PRÉPARATION DU VACCIN

Les premiers essais eurent lieu en janvier 1953.

Après de nombreux tâtonnements, nous nous sommes arrêtés à la méthode de préparation suivante :

1° Les organes virulents, après avoir été débarrassés des graisses et du tissu conjonctif superficiel, sont broyés au Latapie, puis mélangés à 2 parties de sérum physiologique formolé à 6 pour mille.

2° Après 48 heures, ce vaccin formolé simple est mélangé à 7 parties de sérum physiologique formolé à 4 pour mille et traité pendant dix minutes dans le turbo-broyeur.

3° Le vaccin ainsi traité est recueilli dans une bonbonne en verre et laissé au repos pendant dix minutes.

Au bout de ce laps de temps, le tissu conjonctif, entraîné par de fines bulles d'air, monte à la surface du liquide.

4° Le vaccin est siphonné et filtré sur gaze.

Lorsqu'il ne reste plus que le tissu conjonctif, on lave celui-ci en agitant vigoureusement le mélange avec 1 partie de sérum physiologique formolé à 4 pour mille ; après filtration, il ne reste dans la gaze qu'un tissu conjonctif blanc ivoire et, de cette façon, est éliminé le seul élément inutilisable pour la préparation du vaccin.

5° Le vaccin formolé simple ainsi obtenu est alors brassé pendant cinq minutes dans le turbo-broyeur avec 1 partie de gel d'alumine, puis réparti en bouteilles et stocké en chambre froide.

En résumé, la composition en poids de ce vaccin est la suivante :

Pulpe.....	1 partie
Sérum physiologique formolé à 6 pour mille	2 parties
Sérum physiologique formolé à 4 pour mille	8 parties
Gel d'alumine.....	1 partie

Remarque :

1° Tout le matériel utilisé est stérilisé par une solution de formol à 1 pour cent.

2° Le formol doit, en principe, titrer 40 pour cent d'aldéhyde formique.

Le pourcentage p de formol à utiliser, lorsque celui-ci a un titre inférieur à 40 pour cent, est donné par la formule :

$$p = \frac{P \times 40}{t}, \text{ dans laquelle } P \text{ représente le pourcentage théorique de formol à employer lorsque celui-ci titre 40 pour cent et } t \text{ le titre réel du formol utilisé.}$$

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

L'activité du vaccin a été contrôlée de la façon suivante :

Dans un premier temps, des veaux neufs étaient vaccinés suivant la technique habituelle, à la dose de 2 cm³ du vaccin à expérimenter pour 100 kg de poids vif.

Après un délai de quinze jours, ces veaux étaient inoculés en injection sous-cutanée, ainsi qu'une série de veaux neufs témoins, avec 1 cm³ de sang virulent, provenant d'un animal pestique.

La température était prise tous les matins à 7 heures.

Les animaux n'ayant pas réagi étaient gardés en observation pendant deux mois au minimum.

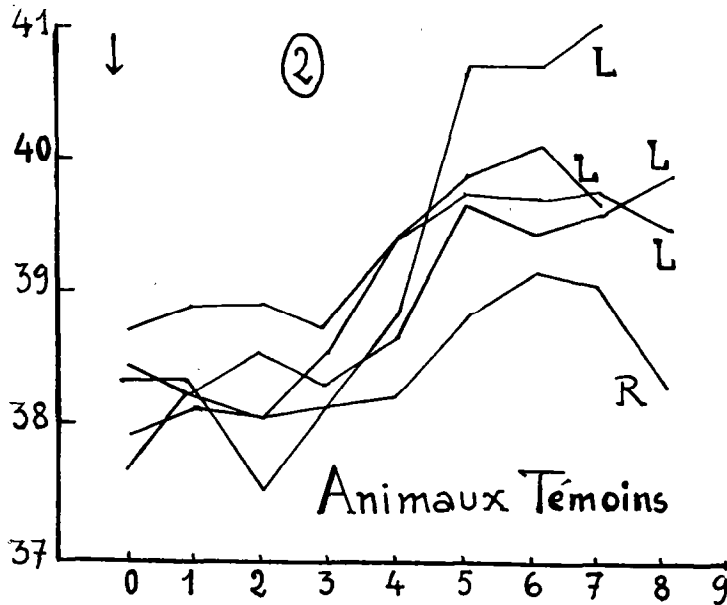
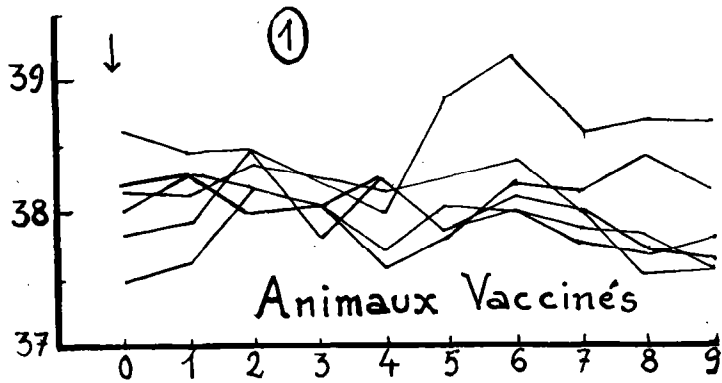
Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux et graphiques suivants :

GRAPHIQUE N° 1

Contrôle effectué à Ouagadougou (Vaccin préparé le 8-3-53)

	NOMBRE	DATE de vaccination	DATE d'inoculation	RÉACTIONS positives	AUCUNE réaction
Veaux vaccinés...	6	9-3-53	25-3-53	—	6
Veaux témoins ...	5	—	25-3-53	4	1

↓ = inoculation.
 L = lésions de peste bovine.
 R = réfractaire.

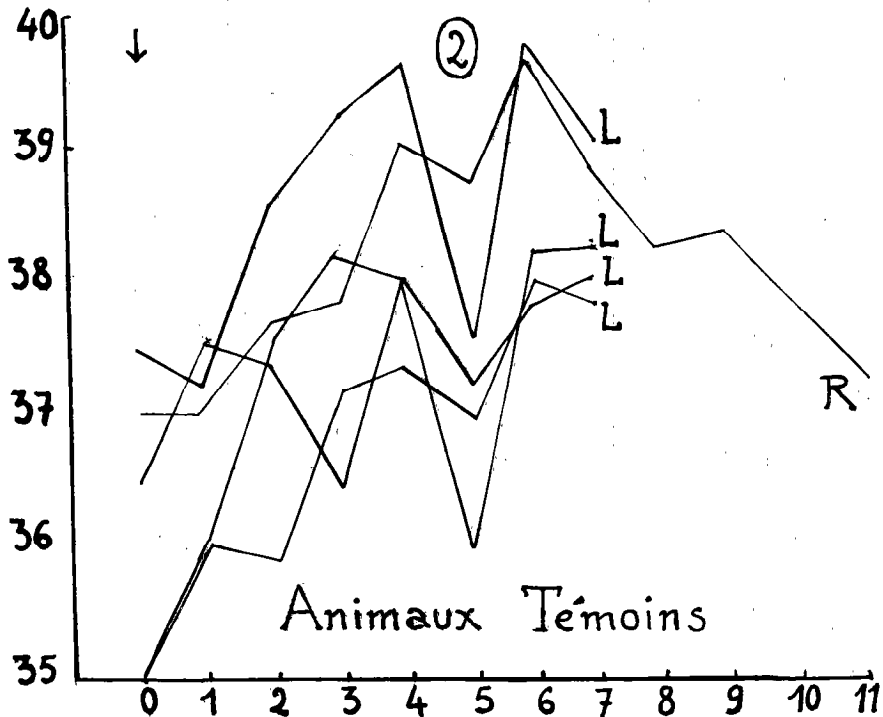
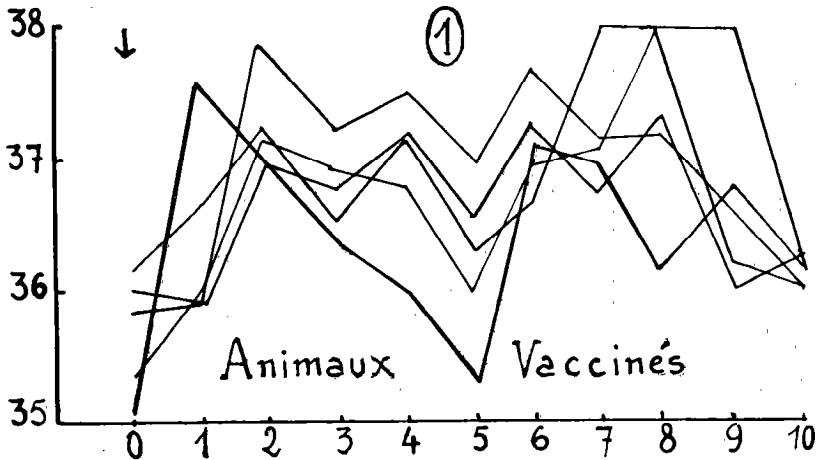


GRAPHIQUE N° 2

Contrôle effectué à Bobo-Dioulasso (Vaccin préparé le 8-3-53)

	NOMERE	DATE de vaccination	DATE d'inoculation	RÉACTIONS positives	AUCUNE réaction
Veaux vaccinés...	5	31-3-53	24-4-53 (1)	—	5
Veaux témoins ...	5	—	24-4-53	4	1

(1) Par manque de virus, l'inoculation n'a pu être faite qu'à cette date.

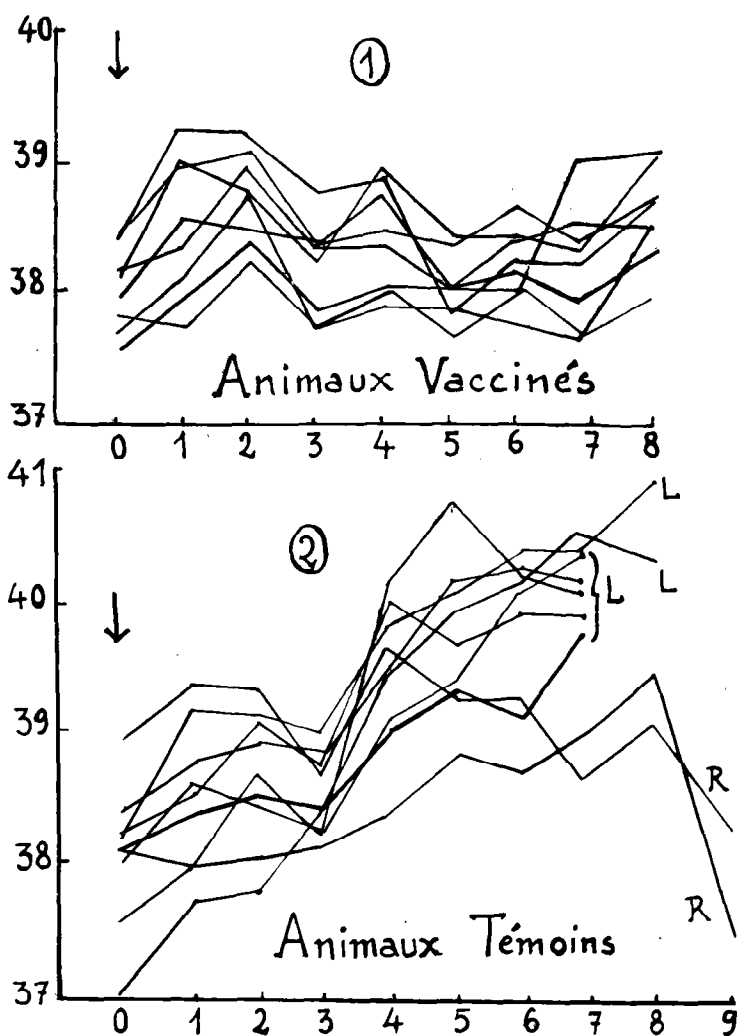


GRAPHIQUE N° 3

Contrôle effectué à Ouagadougou

(Vaccin préparé le 8-3-53 et conservé 1 mois à la température du laboratoire)

	NOMBRE	DATE de vaccination	DATE d'inoculation	RÉACTIONS positives	AUCUNE réaction
Veaux vaccinés...	8	2-4-53	16-4-53	—	8
Veaux témoins...	9	—	16-4-53	7	2

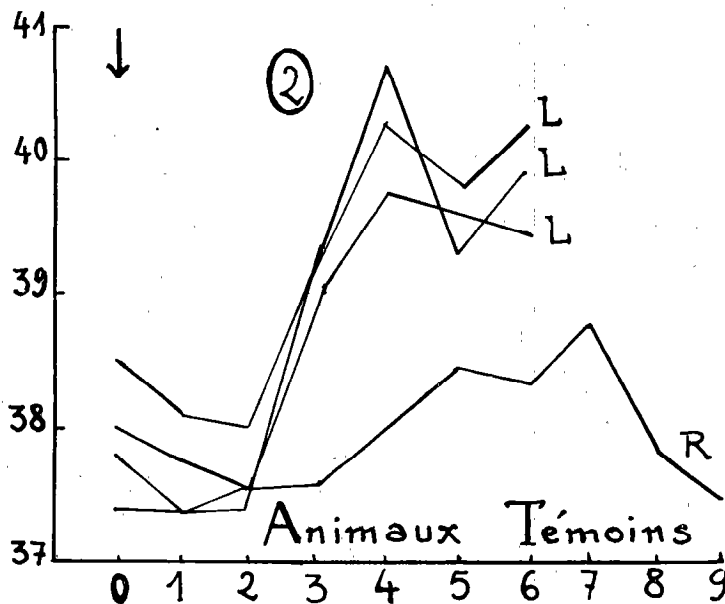
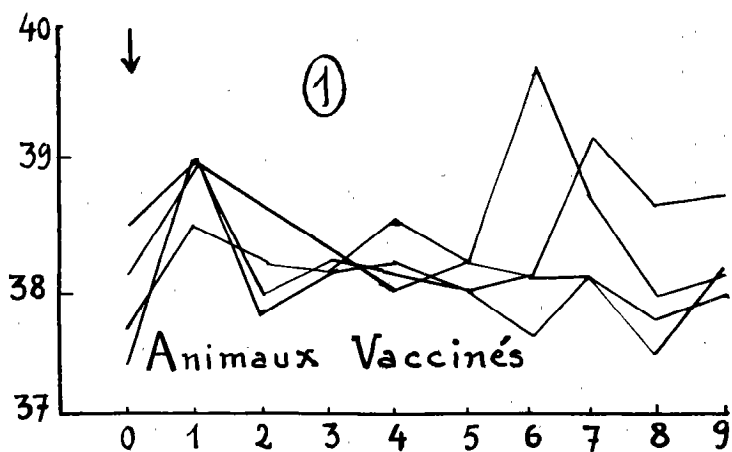


GRAPHIQUE N° 4

Contrôle effectué à Ouagadougou

(Vaccin préparé le 8-3-53 et conservé 2 mois à la température du laboratoire)

	NOMBRE	DATE de vaccination	DATE d'inoculation	RÉACTIONS positives	AUCUNE réaction
Veaux vaccinés...	4	14-5-53	29-5-53	—	4
Veaux témoins ...	4	—	29-5-53	3	1



Un cinquième contrôle fut effectué le 27 juin, sur ce même vaccin, conservé trois mois à la température du laboratoire.

Les premières manifestations de peste des veaux témoins furent plus tardives que dans les contrôles précédents.

Les résultats obtenus sont consignés dans le graphique n° 5.

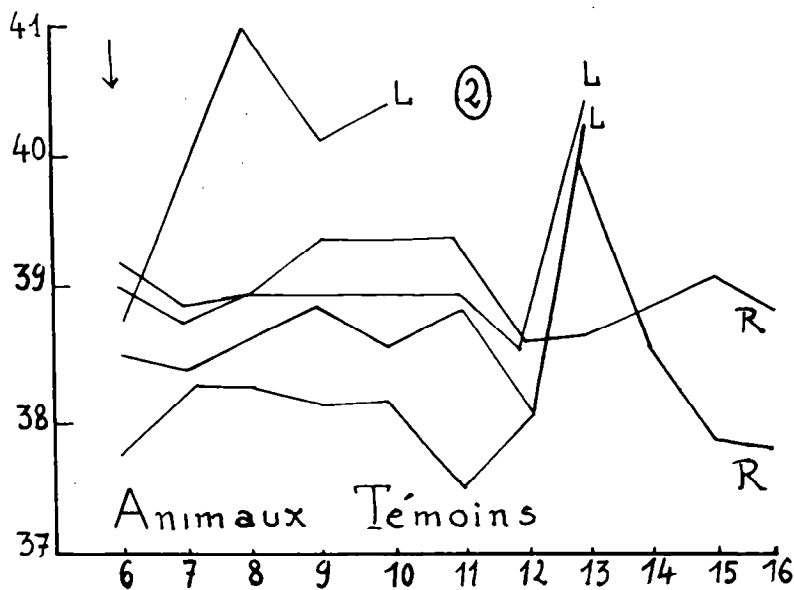
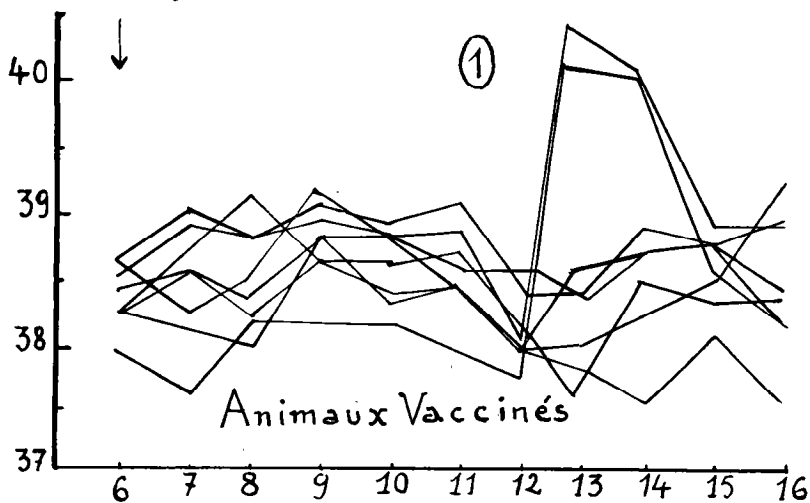
GRAPHIQUE N° 5

Contrôle effectué à Ouagadougou

(Vaccin préparé le 8-3-53 et conservé 3 mois à la température du laboratoire)

	NOMBRE	DATE de vaccination	DATE d'inoculation	RÉACTIONS positives	AUCUNE réaction
Veaux vaccinés...	8	12-6-53	27-6-53	—	8
Veaux témoins ...	5	—	27-6-53	3	2

N. B. — Dans ce graphique, pour la commodité de la présentation, le relevé des températures ne commence qu'à partir du 2 juillet, c'est-à-dire au sixième jour de l'inoculation du virus pestique. A cette date, aucune réaction thermique n'avait en effet été constatée.

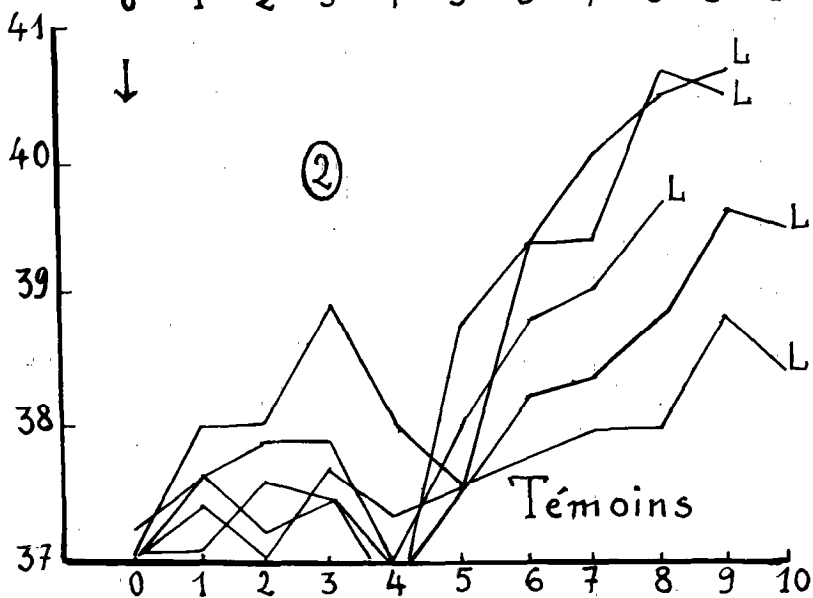
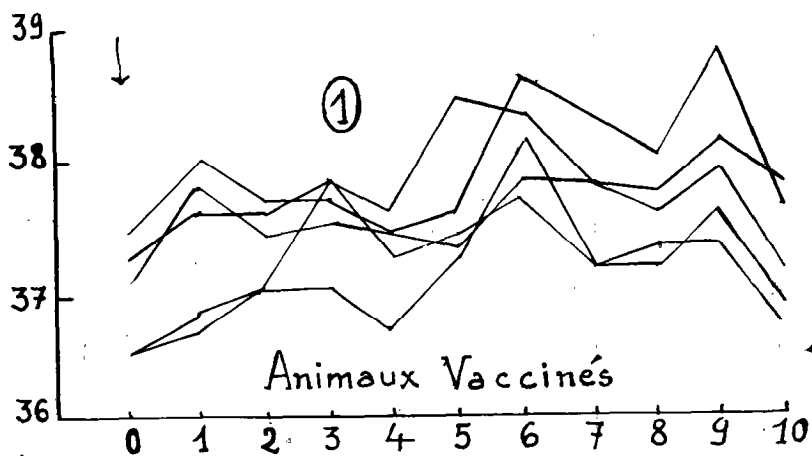


GRAPHIQUE N° 6

Contrôle effectué à Ouagadougou

(Vaccin préparé le 10-6-53 et conservé 5 mois 1/2 en chambre froide)

	NOMBRE	DATE de vaccination	DATE d'inoculation	RÉACTIONS positives	AUCUNE réaction
Veaux vaccinés...	5	24-11-53	9-12-53	—	5
Veaux témoins...	5	—	9-12-53	5	—



UTILISATION DANS LA PRATIQUE

En présence de ces résultats encourageants, fut entreprise, début avril, la vaccination systématique du cheptel bovin de la subdivision Sud de Ouagadougou.

Fin avril, éclatait une épizootie de peste bovine dans le canton de Manga, situé dans ce secteur et 33 cas mortels étaient signalés.

L'enquête, que nous avons menée sur place, nous a révélé :

1° Que seuls des bovins ayant échappé à la vaccination étaient atteints.

2° Qu'aucun animal vacciné ne contracta la maladie, bien qu'en contact direct avec les malades.

Tous les bovins ayant échappé à la première séance de vaccination furent alors immunisés avec le vaccin et, depuis lors, aucun cas de peste bovine ne fut signalé dans cette région.

POSSIBILITÉS DE VULGARISATION EN HAUTE-VOLTA

Le prix d'achat relativement élevé du turbo-broyeur et son fonctionnement assez délicat n'ont pas encore permis de vulgariser son emploi dans les différentes circonscriptions du territoire.

D'autre part le rendement de cet appareil permettant d'envisager la fabrication de grandes quantités de vaccin, nous avons adopté au début de cette année la solution suivante :

Les différents centres vaccino-gènes adressent au laboratoire de Ouagadougou, dans des bouteilles ou dans des bonbonnes, le vaccin formolé simple qu'ils fabriquent sur place et dont la composition en poids est la suivante :

Pulpe d'organes.....	1 partie
Sérum physiologique formolé à 6 pour mille.....	2 parties

Ce matériau est aussitôt traité suivant la méthode décrite et ensuite réparti en bouteilles qui sont expédiées sur les lieux d'utilisation.

PRIX DE REVIENT DU VACCIN AMÉLIORÉ

En ne tenant compte que des données fournies par le centre vaccino-gène de Ouagadougou, où les veaux utilisés pour la préparation du vaccin sont des métis zébus-taurins, donc des animaux de petite taille, en prenant le chiffre de 4,5 cm³ comme la moyenne d'une dose de vaccin (toujours pour la région de Ouagadougou, car pour l'ensemble du

territoire de la Haute-Volta la dose moyenne est de 5,9 cm³), le rendement moyen d'un veau est le suivant :

	VGA ordinaire	VGA amélioré
Poids de la pulpe, en g.	435	435
Quantité de vaccin obtenue, en cm ³	1.545	4.895
Nombre de vaccinations	340	1.080

Compte tenu uniquement du matériel vivant utilisé, on peut estimer que chaque dose revient au millième du prix d'achat d'un veau, 1.000 francs pour l'année 1953, en Haute-Volta.

Ce chiffre est approximativement trois fois plus élevé pour le VGA ordinaire.

Le vaccin au virus caprin qui nous est fourni à titre onéreux par le Service de l'Élevage du Niger revient à Ouagadougou à 1,30 fr la dose.

CONCLUSION

Le vaccin antipestique amélioré de pulpes d'organes présente les avantages suivants, qui nous l'ont fait adopter dans la pratique :

- 1° Prix de revient très modique.
- 2° Possibilité de stockage, puisqu'il garde toutes ses propriétés deux à trois mois à une température moyenne de 25° et cinq mois en chambre froide.
- 3° Complète innocuité.
- 4° Centralisation de la fabrication.
- 5° Obtention rapide de grosses quantités de vaccin.

À l'heure actuelle plus de 150.000 vaccinations ont été pratiquées en Haute-Volta, suivant cette nouvelle méthode.

BIBLIOGRAPHIE

DELPY (L. P.). — **Les vaccins modernes contre la peste bovine. Étude comparative des vaccins inactivés et des virus atténués (virus-vaccins).** *Bulletin office international des épizooties*, 1950, t. XXXIII, nos 5-6.

ROUGET (P.) et CHALUMEAU (P.). — **Considérations générales sur les procédés d'immunisation utilisés contre la peste bovine en A.O.F.** *Bulletin des Services de l'Élevage A. O. F.*, 1950, t. III, n° 4.

Une enzootie pestique cryptogénétique sur des phacochères en captivité à Bamako (Soudan français)

par Ph. HILSONT et Ch. BOURDEREAU

Le parc zoologique de l'Institut français d'Afrique noire, installé à Bamako sur les pentes de la colline de Koulouba, entretient, parmi de nombreuses espèces sauvages, un troupeau de 15 phacochères dans un vaste enclos rocaillieux bien grillagé.

Le 2 février 1954, le cadavre d'un de ces phacochères est présenté à la clinique de l'École des Assistants d'Élevage de Bamako. L'autopsie révèle un éclatement esquilleux du fémur, dû à un traumatisme violent, et la mort est attribuée à l'hémorragie crurale consécutive.

Quelques jours plus tard, le 8 février, un second cadavre arrive aux fins d'autopsie : on observe une violente congestion diffuse de la muqueuse stomacoduodénale, de teinte lie-de-vin, sans trace d'ulcérations. Le foie est hypertrophié, congestionné mais par ailleurs aucun signe de septicémie générale. À titre de confirmation, le cadavre étant dans un état de remarquable fraîcheur, une hémoculture du sang du cœur est pratiquée, qui par la suite devait s'avérer négative.

Cette dernière mortalité fut imputée à un accident d'origine alimentaire, l'enquête ayant révélé que l'effectif était nourri, d'une part, de mil et d'herbe fraîche contre lesquels aucune suspicion ne pourrait être élevée et, d'autre part, de déchets de table provenant d'un établissement scolaire de la ville. Envisageant la possibilité d'une altération de ces déchets, nous conseillons de redresser le régime alimentaire du troupeau en éliminant toutes les substances susceptibles de subir une fermentation.

Le 11 février au matin, un nouveau malade nous est signalé et nous nous rendons au parc zoologique en vue de procéder à son examen.

Après une poursuite mouvementée, le phacochère est capturé, solidement ficelé, et nous pouvons l'examiner à loisir. La muqueuse bucale présente cette fois d'importantes desquamations à tendance ulcéreuse; les conjonctives sont congestionnées et un fort larmolement ravine le chanfrein; on note enfin une diarrhée sanguinolente et une température de 40°3.

Quelques heures plus tard l'animal succombe et,

à l'autopsie, apparaissent de grosses lésions d'entérite hémorragique avec plaques violacées aux abords de la valvule iléo-cæcale, sans toutefois d'ulcérations. Une myéloculture à partir d'un os long devait s'avérer ultérieurement négative.

L'hypothèse d'une infection pestique ne fait plus aucun doute, mais nous inclinons plutôt en faveur de la peste bovine, d'une part en raison du manque de lésions caractéristiques de peste porcine, et surtout en considération des probabilités épidémiologiques.

À partir de ce moment, l'évolution se précipite. Le 13 février, un couple de malades nous est présenté avec desquamations buccales, conjonctivite, larmolement et diarrhée. Chacun reçoit sous la peau 100 cm³ de sérum antipestique bovin, mais cette intervention se révèle impuissante à enrayer l'évolution inexorable de la maladie : les deux malades succombent peu de temps après.

Le reste de l'effectif est toujours en liberté, il se dérobe avec vivacité aux tentatives de capture, mais déjà un examen attentif permet de déceler sur la plupart des sujets une démarche gênée, parfois chancelante, tandis que d'autres se réfugient volontiers dans les anfractuosités rocheuses.

Il devient évident que la totalité de ce troupeau est sous le coup d'une incubation avancée, et ceci ne devait pas tarder à se vérifier par la cadence accélérée à laquelle succombèrent désormais les phacochères.

Les 9 derniers moururent à brève échéance, porteurs des mêmes lésions nécropsiques. Quant au 15^e il parvient à s'enfuir en franchissant un grillage de 1 m 65 de hauteur, mais il est douteux qu'il ait pu survivre longtemps.

Ces 15 animaux (10 femelles et 5 mâles) avaient été introduits dans le jardin zoologique au mois d'août 1952.

L'effectif ne comportait que des adultes, les portées successives ayant été dévorées par les parents.

Les premières victimes de la peste furent les femelles, tandis que les mâles, sans doute plus résistants, ne succombèrent qu'après.

Il est intéressant de noter que, jusqu'à l'article de la mort, les malades ont fait preuve d'une grande vigueur (nous en fîmes l'expérience lors de nos tentatives d'approche) et leur agonie fut très brève.

Toutes les autopsies pratiquées ont révélé des sujets en bon état d'entretien, sans amaigrissement ni marasme.

DIAGNOSTIC EXPÉRIMENTAL

Il était intéressant d'établir un diagnostic différentiel entre la peste bovine et la peste porcine. Le protocole expérimental établi à cet effet a été le suivant :

Le 15 février, à partir d'un cadavre frais, il est procédé à l'inoculation de 5 taurillons (2 taurins et 3 zébus) :

1 taurin et 1 zébu reçoivent du broyat de rate en sérum physiologique.

1 taurin et 2 zébus reçoivent du sang du cœur citraté. Les résultats de l'épreuve furent les suivants :

Après une légère poussée thermique dans les 48 heures qui suivirent l'inoculation, les 3 taurillons zébus n'ont pas réagi. Par contre, dès le 6^e jour, les 2 veaux N'Dama commencèrent à présenter des lésions buccales et, le 7^e jour, de la diarrhée, du jetage et du larmolement. La température avait dépassé 41,5 dès le 4^e jour.

L'état de ces animaux d'épreuve empira progressivement : le taurin inoculé au broyat de rate devait succomber au bout du 9^e jour, tandis que celui qui avait reçu du sang du cœur mourait le 13^e jour. Les lésions nécropsiques relevées sur leurs cadavres ne firent que confirmer les symptômes pestiques constatés sur ces deux malades.

Ainsi donc, le diagnostic de peste bovine était définitivement établi, la réaction avortée constatée sur les zébus étant conforme à ce que nous savons de la résistance naturelle de cette espèce au virus pestique.

CONSIDÉRATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Malgré les apparences, il ne semble pas impossible que le premier phacochère mort ait été victime de l'épizootie; son état de moindre résistance et son incapacité à se défendre pouvant expliquer qu'au sein d'un troupeau essentiellement querelleur, il ait pu recevoir un coup violent qui provoqua la mort par hémorragie interne.

Cela étant, il est intéressant de rechercher quelle a pu être l'origine, en vérité assez obscure, de cette maladie.

Le troupeau vivait dans un vaste enclos grillagé, à l'abri d'animaux susceptibles de le contaminer. Aucun cas de peste bovine n'existait à notre connaissance dans le voisinage immédiat du parc de l'IFAN, situé d'ailleurs à l'écart de la ville, dans un site rocheux non fréquenté des troupeaux de bovins.

Aucun phacochère nouveau n'avait été introduit dans l'enclos.

Bien que cette explication nous répugne par sa facilité, nous devons admettre que les oiseaux ont été les vecteurs de la maladie.

En effet Passéridés, Milans et Vautours abondent dans le voisinage et sont particulièrement nombreux aux heures de distribution de la nourriture qu'ils viennent disputer aux pensionnaires de l'IFAN.

La source d'infection, si elle n'existait pas aux portes mêmes de l'établissement, était cependant assez répandue dans les environs de Bamako, au même titre que sur l'ensemble du territoire de la Fédération où la peste bovine sévit notoirement à l'état enzootique.

Cependant, les antilopes, dont le parc n'est séparé de celui des phacochères que par un passage de quelques mètres, ont échappé au mal, et ceci pose un nouveau problème malaisé à résoudre.

Quoi qu'il en soit, cet épisode pathologique aux conséquences sévères nous a paru mériter d'être signalé.

Quelques caractéristiques anatomiques des systèmes nerveux et musculaire du membre thoracique du Chameau

par M.-A.-A. EL HAGRI, F.R.C.V.S., B.V.Sc. et M.-B. MORCOS, B.V.Sc.

La littérature concernant l'anatomie du chameau est réduite et loin d'être complète et pleinement instructive. Ce défaut d'informations adéquates nous a incités à effectuer dans notre Service quelques recherches poussées ayant pour objet de reculer les limites de nos connaissances en ce domaine. La présente étude fait partie de ce programme de recherches.

A. — LE SYSTÈME NERVEUX

Lesbre (1903) a donné une très brève description du plexus brachial et en a nommé les ramifications. Parmi celles-ci, il a brièvement décrit le nerf cubital et le nerf médian. Il établit que ce dernier, après avoir traversé la gaine carpienne, accompagne l'artère palmaire métacarpienne jusqu'au tiers proximal du canon où il se bifurque pour donner les nerfs palmaires. Ces nerfs accompagnent les artères de même nom et se terminent en formant les nerfs collatéraux du doigt correspondant. A propos du nerf cubital, Lesbre (1903) signale qu'il se termine en deux branches au-dessus de l'os pisiforme : une de ces branches innerve les faces externe et palmaire du carpe et l'autre traverse la partie externe de la gaine carpienne. Dans la région métacarpienne, le nerf fournit une branche au ligament suspenseur du boulet, puis se termine au-dessus de ce ligament par un certain nombre de branches qui accompagnent les artères interosseuses palmaires métacarpiennes. Cauvet (1925) a décrit le plexus brachial et le plexus lombo-sacré ; selon lui, ils sont énormes et le premier d'entre eux est situé à la partie interne de l'épaule. Droandi (1936) se réfère seulement, à ce sujet, à la description de Lesbre (1903).

Les résultats que nous avons obtenus dans nos recherches sont conformes à ceux que donne Lesbre, excepté en ce qui concerne la distribution du nerf cubital et du nerf médian dans la région de la main. De ce fait, notre intention est seulement de signaler ici ces différences.

Nous avons constaté que le nerf cubital se termine en une branche superficielle et une branche profonde dans le tiers distal de l'avant-bras. La branche superficielle émerge de l'espace situé sous le tendon du muscle grand palmaire et se termine dans la région du carpe de la façon décrite par Lesbre (1903). La deuxième branche traverse la gaine carpienne en compagnie de l'artère cubitale. Dans le tiers proximal du métacarpe, le nerf se trouve en compagnie de l'artère palmaire métacarpienne moyenne et descend le long du bord latéral des tendons fléchisseurs. Dans la partie distale du métacarpe, le nerf se termine en s'unissant à la branche palmaire externe du nerf médian.

On a pu suivre le trajet du nerf médian à travers la gaine carpienne en compagnie de l'artère palmaire métacarpienne (artère métacarpienne superficielle) sous l'insertion du fléchisseur superficiel des doigts (perforé) à la partie médiane du carpe. Un peu au-dessous du milieu du métacarpe, le nerf médian qui est situé, comme l'artère palmaire métacarpienne superficielle, à la surface palmaire des tendons fléchisseurs, se termine en deux branches palmaires. Une de ces branches, la palmaire externe, est rejointe tout près de son origine par la branche profonde du nerf cubital, comme nous l'avons déjà dit. Chacune de ces branches palmaires du nerf médian se divise, après un très court trajet, en une branche centrale et une branche excentrique. Les branches centrales des deux nerfs s'unissent pour former un tronc nerveux commun comparable au nerf digital commun des bovins. Ce tronc nerveux accompagne l'artère palmaire métacarpienne superficielle (digitale commune), en avant, jusqu'à l'extrémité distale de l'os métacarpien principal. Il se divise bientôt pour former les nerfs palmaires digitaux, interne et externe, des doigts III et IV. Chacun des nerfs palmaires digitaux internes suit le bord frontal de l'artère digitale palmaire correspondante. Vers le milieu du bord interne de la seconde phalange, chacun de ces nerfs se termine en deux branches : l'une en avant et l'autre en arrière de l'artère qui

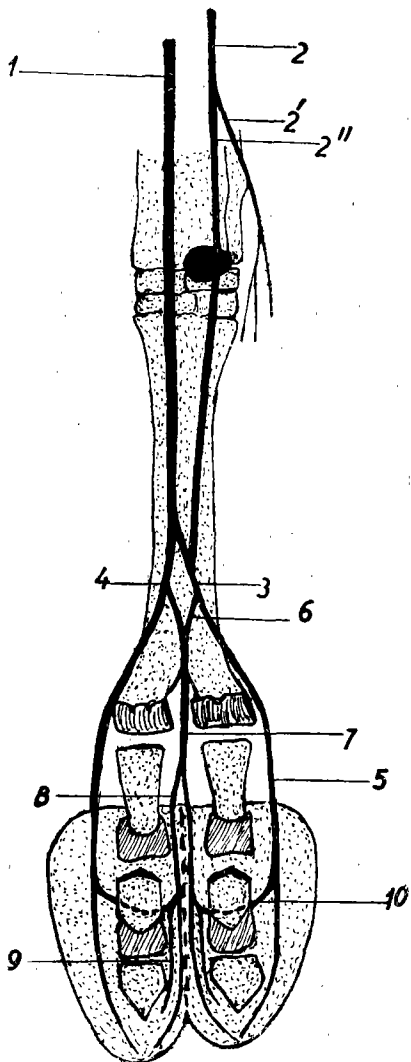
les accompagne et avec laquelle elles se dirigent jusqu'à la troisième phalange. Par ailleurs, les branches excentriques descendent obliquement en

se dirigeant légèrement vers l'avant sur la face externe du boulet comme les nerfs digitaux palmaires externes des doigts III et IV.

En partie distale, chacun de ces derniers nerfs accompagne l'artère correspondante jusqu'à la région de la troisième phalange. Finalement, chacun des nerfs digitaux palmaires externes reçoit une anastomose venant du rameau antérieur du nerf palmaire digital interne du même doigt, qui croise la face dorsale de la seconde phalange.

DISCUSSION

Il est évident, d'après les constatations précédentes, que la partie inférieure du membre antérieur du chameau, jusqu'au carpe, est innervée, comme chez les équins, par le médian et le cubital. Cependant, chez le cheval, l'union entre la branche profonde du cubital et la branche palmaire externe du médian se fait au-dessus du carpe tandis que, chez le chameau, cette union se produit dans le tiers distal du métacarpe. En outre, la disposition de ces nerfs dans la région des doigts chez le chameau ressemble davantage à celle qui existe chez le bœuf qu'à celle qu'on observe chez le cheval. Il faut noter toutefois que les doigts III et IV du chameau reçoivent toute leur innervation du médian et du cubital, alors que les doigts correspondants du bœuf sont en outre innervés par le rameau superficiel du cubital et par les branches cutanées dorsales du nerf radial. Ces nerfs ne descendent pas au-dessous du carpe chez le chameau et leur absence est probablement compensée, dans la région digitale, par les rameaux antérieurs des nerfs palmaires digitaux internes et leur anastomose avec les nerfs correspondants palmaires digitaux externes, comme on l'a déjà décrit. On peut aussi ajouter que, en raison de l'union du rameau profond du cubital avec la branche palmaire externe du médian, au lieu de sa branche digitale palmaire externe comme c'est le cas chez le bœuf, il existe évidemment une dissimilitude entre les régions des doigts qui sont innervées par ces nerfs chez ces deux animaux.



Face palmaire de la région de la main du chameau.

Schéma montrant la distribution des nerfs.

1. — Médian ;
2. — Cubital ;
- 2' — Rameau superficiel du Cubital ;
- 2'' — Rameau profond du Cubital ;
3. — Rameau palmaire externe du Médian ;
4. — Rameau palmaire interne du Médian ;
5. — Nerf digital palmaire externe ;
6. — Rameau central ;
7. — Tronc nerveux digital commun ;
8. — Nerf digital palmaire interne ;
9. — Rameau antérieur du précédent ;
10. — Rameau d'anastomose du rameau précédent.

B. — LE SYSTÈME MUSCULAIRE

Lesbre (1903) a établi que le muscle accessoire du grand dorsal ou long extenseur de l'avant-bras (*Tensor fascia antibrachii*) est absent chez le chameau. Lombardini [cité par Cauvet (1925)] a signalé la présence de ce muscle, bien développé, joint à la partie allongée du muscle triceps du bras. Lesbre (1903) et Cauvet (1925) ont mentionné l'absence de l'anconé et décrit un quadriceps à la place du triceps brachial, chez le chameau. Ils ajoutent que la partie intermédiaire de ce muscle est prise pour

l'anconé. Ces deux auteurs ont aussi établi que le muscle capsulaire de l'épaule est beaucoup plus développé chez le chameau que chez les solipèdes mais ils ne donnent aucune indication complémentaire.

Lesbre (1903) nie que le cubital interne soit absent chez le chameau. Il ajoute que ce muscle a échappé à l'attention des autres observateurs parce qu'il est réduit à un mince tendon, à petite insertion, qui prend naissance sur l'épitrôchlée de l'humérus et le cubitus. Il est entouré par les muscles cubital externe et perforé et son tendon est confondu avec celui du cubital externe un peu au-dessus du pisiforme. Cet auteur en conclut que les autres observateurs ont confondu le cubital interne et le perforé.

Cauvet (1925) a signalé l'union du perforé et de la branche radiale du perforant par une bandelette de renforcement et tandis que Lesbre (1903) confirme l'existence de cette union entre les muscles précédents, il ne dit pas de quelle façon elle s'opère.

Lesbre (1903) considère que l'insertion du cubital externe se fait en partie sur le pisiforme et en partie sur le bord externe du carpe. Il ajoute aussi que l'insertion du grand palmaire se fait sur le bord interne de la partie supérieure du métacarpe et qu'il n'existe pas de rond pronateur chez le chameau. Chez les ruminants ce dernier muscle est représenté par quelques fibres musculaires qui sont enchâssées dans le ligament latéral interne de l'articulation du coude.

Tous les auteurs précédents donnent comme origine du ligament suspenseur du boulet le radius, le pisiforme, la partie distale du carpe et l'extrémité proximale du métacarpe.

En examinant le système musculaire du membre antérieur du chameau à la lumière des descriptions données par les auteurs précédents, parmi lesquels seul Lesbre (1903) a étudié complètement le système musculaire, nous avons pu faire quelques remarques.

De même que pour le système nerveux du membre, précédemment étudié, nous avons l'intention de ne signaler ici que les différences observées en y ajoutant les observations qui pourraient servir à éclairer d'autres points.

Les résultats obtenus ont confirmé l'absence du muscle accessoire du grand dorsal, comme l'avait signalé Lesbre (1903), et contredisent l'affirmation de Lombardini [cité par Cauvet (1925)] à ce sujet. Cependant, il faut ajouter que le tendon commun du grand rond et du grand dorsal, inséré sur la ligne interne de l'humérus, et qui chez d'autres animaux se confond avec le tendon aponévrotique du muscle accessoire du grand dorsal, s'insère chez le chameau sur l'aponévrose antibrachiale et la pointe du cubitus. Ce faisant, cette insertion aponévrotique sur les os de l'avant-bras couvre la

surface interne de la branche principale du triceps brachial, comme chez le cheval. Nous avons constaté que le muscle capsulaire de l'épaule est, de façon remarquable, plus développé que le muscle correspondant du cheval. Chez le chameau, cependant, ce muscle repose sur la partie postéro-interne de la capsule articulaire de l'épaule, parallèlement à la limite antérieure du muscle grand rond, et s'attache à proximité de l'insertion de ce dernier muscle sur la partie interne de l'humérus. Le muscle capsulaire, chez le cheval, est situé sur la surface de flexion de l'articulation de l'épaule et s'insère sur la face postérieure de l'humérus, un peu au-dessous de sa tête.

Nous avons constaté qu'il existe chez le chameau un muscle semblable à l'anconé des autres animaux par sa position et ses relations avec le diverticulum de la capsule articulaire du coude. Ce muscle est plus développé et se sépare plus aisément de la branche externe du triceps brachial que le muscle homologue du cheval.

La dissection a aussi révélé la présence du muscle cubital interne tel qu'il est décrit par Lesbre (1903) mais avec un tendon qui se fusionne, sur toute sa longueur, avec le bord postérieur du fléchisseur superficiel des doigts (perforé). C'est seulement un peu au-dessus du carpe que le tendon du cubital interne se sépare de celui du perforé et va s'insérer sur le pisiforme en même temps que le cubital externe.

Contrairement à ce que dit Cauvet (1925) sur l'union qui existerait entre le fléchisseur superficiel des doigts et la branche radiale du fléchisseur profond des doigts (perforant) au moyen d'une bandelette de renforcement, nous avons constaté que cette union se fait au moyen d'une courte bandelette musculaire fusiforme, portion du perforé, qui va à la branche humérale et non à la branche radiale du perforant, à proximité de l'union des trois branches de ce muscle en un tendon commun au-dessus du carpe.

En ce qui concerne les insertions du cubital externe et du cubital interne, on peut ajouter que le premier de ces muscles s'insère sur le pisiforme, l'os carpien pyramidal et le ligament latéral du carpe tandis que le deuxième a un tendon pourvu d'une synoviale qui traverse la gaine carpienne en partie interne, d'une autre façon que chez le cheval, pour atteindre son insertion comme le mentionne Lesbre. Chez le chameau nous avons constaté que, en plus d'une branche radiale prenant son origine sur toute la face palmaire du radius et du cubitus, le fléchisseur profond des doigts — qui est remarquablement développé chez cet animal — possède aussi une branche musculaire mince qui part du condyle de l'humérus, s'unit en partie avec le bord antérieur

du ligament latéral interne et va fusionner en partie distale avec le muscle principal.

Finalement, une dissection soignée a révélé que le ligament suspenseur du boulet, comme chez les solipèdes et les bovins, n'a pas d'attache directe sur le radius comme l'ont prétendu d'autres auteurs.

DISCUSSION

Selon Sisson (1948), le muscle accessoire du grand dorsal du bœuf est un muscle allongé qui s'étend le long du bord postérieur du triceps brachial. Chez le cheval, la portion musculaire de ce muscle est mince et s'étend surtout sur la partie interne du triceps brachial. Son origine supérieure se confond avec l'insertion tendineuse du grand dorsal et son insertion inférieure aponévrotique avec l'aponévrose antibrachiale et l'olécrane.

De ce fait, on peut conclure que, chez le chameau, la portion charnue du muscle a disparu et que le muscle est représenté seulement par l'attache aponévrotique du grand dorsal sur l'aponévrose antibrachiale et la partie olécranienne du cubitus, attache qui a une position semblable sur la partie interne de la branche principale du triceps brachial, et par des attaches sur l'insertion aponévrotique de l'accessoire du grand dorsal semblables aussi à celles qui existent chez les autres animaux.

Bien que le muscle capsulaire de l'épaule existe chez le cheval et le chameau, il varie en taille et en position chez ces deux animaux. Selon Sisson (1948), ce muscle n'existe pas chez le bœuf.

On a déjà dit que Lesbre a décrit chez le chameau un quadriceps à la place du triceps brachial. Il affirme l'absence du petit anconé et ajoute qu'on a pris la partie intermédiaire du quadriceps pour celui-ci. Il nous semble injustifiable d'accepter les vues de Lesbre à ce sujet car ce qu'il a décrit comme partie intermédiaire du quadriceps ressemble, en fait, au petit anconé des autres animaux.

En ce qui concerne le cubital interne il n'y a rien à ajouter si ce n'est pour confirmer sa présence chez le chameau sous la forme qu'on a décrite précédemment.

On a déjà parlé de l'union entre le perforé et le perforant. Une telle union existe aussi chez le bœuf bien qu'elle ne se fasse pas exactement de la même façon. Puisque chez le chameau et chez le bœuf il n'existe pas de brides d'arrêt inférieures pour les tendons des fléchisseurs profonds des doigts, il semble que ce dispositif d'union assume, chez ces deux animaux, une fonction en quelque sorte semblable à celle de ces brides chez le cheval.

Dans l'exposé de Lesbre il est dit que le rond pronateur n'existe pas chez le chameau. Il est question aussi de l'origine humérale, peu marquée du reste,

du chef radial du fléchisseur profond des doigts. D'après la précédente description de l'origine musculaire humérale peu sensible de la branche radiale du fléchisseur des doigts, il y a quelques preuves permettant d'avancer que cette origine musculaire humérale est un vestige du rond pronateur chez le chameau. Il est aussi permis d'attribuer le caractère vestigial de ce muscle à la fusion précoce et complète des os de l'avant-bras en position de pronation permanente.

En conclusion, contrairement aux affirmations de précédents auteurs, nos constatations nous permettent de contester que le suspenseur du boulet ait son origine sur le radius. En réclinant vers le haut le ligament palmaire carpien à partir de son attache distale sur le métacarpe, on a mis à découvert les origines du ligament suspenseur du boulet à partir du pisiforme, de la rangée distale du carpe et de l'extrémité proximale du métacarpe seulement. C'est à cause de la fusion ou de l'intrication du ligament suspenseur avec le ligament palmaire carpien, en arrière de l'extrémité supérieure du métacarpe, que le ligament suspenseur paraît à première vue avoir une attache directe sur le radius. Donc le ligament suspenseur du boulet a, chez le chameau, les mêmes origines que chez les équins et bovins et, en outre, il part aussi du pisiforme.

RÉSUMÉ

Nous donnons une description détaillée du trajet et de la distribution du nerf médian et du nerf cubital dans la région de la main.

Nous avons constaté que la façon dont ces nerfs se terminent est différente de celle qu'ont décrite d'autres auteurs.

Nous avons tenté de comparer l'innervation de la région du pied chez le cheval, le bœuf et le chameau.

La signification de l'union qui existe entre le nerf médian et le nerf cubital, à différents niveaux, est envisagée dans le cas du bœuf et dans celui du chameau.

Nous confirmons l'absence du muscle accessoire du grand dorsal et la présence du cubital interne. Une suggestion est faite, relative à l'élément qui représente le premier de ces muscles.

Les relations du muscle capsulaire avec l'articulation scapulo-humérale du chameau sont décrites et comparées à celles qui existent chez le cheval. On a constaté que, chez le chameau, le muscle capsulaire de l'épaule est bien plus développé que chez le cheval.

La signification de l'union entre les fléchisseurs superficiel et profond des doigts, chez le bœuf et chez le chameau, est envisagée à la lumière d'une

comparaison avec un dispositif différent existant chez le cheval.

La preuve de la présence chez le chameau d'un rond pronateur vestigial a été trouvée dans l'origine humérale du chef radial du fléchisseur profond des doigts.

L'origine du ligament suspenseur du boulet sur le radius, affirmée par d'autres chercheurs, n'a pu être confirmée et nous en donnons les raisons.

BIBLIOGRAPHIE

- CAUVET (1925). — **Le chameau.**
DROANDI (I.) (1936). — **Il Camello.**
LESBRE (M. F. X.) (1903). — **Recherches anatomiques sur les camélidés.**
LOMBARDINI, cité par CAUVET (1925). — **Le chameau.**
SISSON (S.) et GROSSMAN (J. D.) (1948). — **The anatomy of domestic animals.**

Note sur les graminées fourragères de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal)

Observations et renseignements sur leurs répartition, écologie et valeur fourragère

par J.-G. ADAM

Correspondant du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

Si la presqu'île du Cap-Vert, écrasée par la ville de Dakar, n'offre point les vastes pâturages de l'arrière-pays sénégalais et du Ferlo en particulier, la connaissance de la composition botanique de ses pacages et de leur valeur alimentaire n'est point dénuée d'intérêt. D'abord parce qu'ils nourrissent un gros et petit bétail d'importance non négligeable, et assurent la subsistance des troupeaux en transit vers les abattoirs de Dakar, mais aussi parce que leur étude sera partiellement transposée à d'autres régions du Sénégal.

Il est donc logique de connaître les plantes qui doivent être protégées et celles qui peuvent disparaître sans inconvénient.

C'est des Graminées que nous traiterons dans cette note.

Si les renseignements que nous avons recueillis concernant leur répartition, leur écologie, sont assez complets, leur valeur fourragère nous est parfois mal connue. On ne devra préconiser la suppression de certaines d'entre elles (ou leur vulgarisation) qu'avec prudence, nos connaissances étant encore superficielles.

Beaucoup d'*Andropogon* ligneux en fin de saison des pluies et inconsommables, deviendront des plantes recherchées dès la mise au point des réserves de foin ou de l'ensilage.

Les *Pennisetum*, dégénérés des espèces cultivées, formant ces bandes interminables le long des routes et sentiers, pourront au contraire être incinérés et former des pare-feux (forêts) car ils sont peu appétés en vert et provoquent parfois des troubles (dus à des substances complexes).

Le cram-cram (*Cenchrus biflorus*), maudit des marcheurs, est un fourrage excellent à conserver dans les endroits secs qui ne connaîtront jamais, sans irrigation, l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*) ou l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*).

Pâturée en vert ou consommée en foin, c'est une Graminée précoce qui permet d'attendre celles de pleine saison des pluies.

Les observations suivantes, présentées sous forme de « catalogue », n'ont pour but que de compléter nos informations dans le domaine des Graminées fourragères.

Acroceras zizanioides Dandy (x ; z. 1) (1).

Vivace, forme des gazons rampants, tiges s'enracinant aux nœuds ; floraison et fructification presque toute l'année suivant l'humidité. Racèmes dressés, atteignant 0,60 m. Sénégal (marécages de la presqu'île du Cap-Vert) et presque toutes les zones humides de l'Afrique pantropicale. Forme des peuplements purs dans les mares. L'espèce voisine, *A. amplexans* Stapf, est renommée comme fournissant un très bon fourrage et foin (multiplication : stolon).

Andropogon amplexans Nees (x ; z. 2).

Touffes annuelles de 1,50 m parfois violacées. Limbe des feuilles plus ou moins amplexicaule, élargi à la base. Fleurit à partir de septembre. Du Sénégal au Congo, l'Abyssinie, l'Angola, l'Afrique du Sud (nombreuses variations ou formes). Consommé comme fourrage à l'état jeune, sert pour les toitures (mult. : semis).

(1) Les lettres x, y, z, signifient :

— x... spontané dans la presqu'île.

— y... n'existe que dans les collections vivantes du Parc Forestier de Hann (Dakar) ou en culture indigène.

— z. 1, 2, 3... Herbarium du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Voir les numéros de l'herbarium en annexe de l'article.

Andropogon auriculatus Stapf (x ; z. 3).

Touffes vivaces de 1,50 m et plus à feuilles avec 2 longs auricules près de la gaine. Floraison à partir de septembre. Du Sénégal (lieux humides de la presqu'île du Cap-Vert) au Cameroun. Valeur fourragère? (mult. : division de souche).

Andropogon gayanus var. *bisquamulatus* Hack (x ; z. 4).

Vivace polymorphe, formant de grosses touffes pubescentes plus ou moins blanchâtres. Atteint 3 m, 4 m. de haut. Pédicelle poilu sur un ou deux bords. Glumes velues. Floraison en septembre-décembre. Commun de la presqu'île du Cap-Vert au Congo à travers les zones sahélo-soudanaises jusqu'aux clairières de la forêt. S'arrête cependant au sud de la zone soudano-guinéenne ou guinéenne. Forme la base des savanes brûlant chaque année. Les jeunes feuilles fournissent un fourrage apprécié pendant quelques jours après le passage des feux ainsi qu'au moment de la floraison. Sert à faire des haies, des clôtures autour des cases (mult. : semis, division de touffe).

Andropogon gayanus var. *genuinus* Hack (x ; z. 5).

Vivace. Touffes dressées, atteignant 2,50 m. Tige blanchâtre. Gaine verte. Floraison en septembre et toute l'année s'il est coupé et dans une station humide. Du Sénégal à travers l'Afrique occidentale ; probablement du Sahel à la zone guinéenne (peu de renseignements exacts sur la répartition de cette variété). Bon fourrage à l'état jeune (mult. : semis, division de touffe).

Andropogon gayanus var. *squamulatus* Stapf (x ; z. 6).

Vivace. Formant de fortes touffes généralement pubescentes, atteignant 3 et 4 m. Floraison en septembre, octobre. Du Sénégal à travers les savanes ousoudanaises de l'Afrique. Répartition mal définie, plus méridionale que la variété *bisquamulatus*. Mêmes emploi et usage que les autres variétés (mult. : semis, division de touffe).

Andropogon pinguipes Stapf (x ; z. 7).

Annuel. Chaumes dressés atteignant 2,50 m, rougeâtres. Feuilles longuement pétiolées à gaine verte, panicule à épillets spathacés. Support de l'épillet subglobuleux à maturité. Floraison en septembre, octobre. Jusqu'à ce jour signalé comme endémique au Sénégal : Dakar, Thiès, Bambey, Kaolack, M'Bidjem. Très bon fourrage quand il est jeune et même en fleurs. Les inflorescences avant leur complet développement sont consommées par les chevaux (contrairement à celles de l'*A. gayanus* qui ne le sont que rarement) (mult. : semis).

Aristida adscensionis Linn. (x ; z. 8).

Annuel à chaumes s'enracinant à la base puis dressés. Atteint 75 cm, teinte verdâtre. Panicules fines souples. Floraison en septembre, octobre. Du Sénégal (terres d'argile basaltique des environs de Dakar) (Ouakam-Fann) à travers toutes les zones sèches sahéliennes et soudanaises de l'Afrique occidentale (Gold Coast, Nigeria) aux Indes. Donne un foin quelconque (dur) mais apprécié dans les régions subdésertiques. Des analyses ont montré de fortes proportions de protéines (13 %) et seulement 2 % de silice dans les cendres (mult. : semis).

Aristida hordeacea Kunth (x ; z. 9).

Annuel. En touffes basses à panicules denses ressemblant à des épis. Atteint 0,50 m. Floraison en septembre, octobre. Du Sénégal (forme des peuplements monophytes près des lagunes marnocalcaire de Rufisque) à travers l'Afrique tropicale (Nigeria) zones des savanes. Pas d'indication sur son utilité (mult. : semis).

Aristida longiflora Schum. et Thonn. (x ; z. 10).

Vivace, formant des touffes grêles de 1,30 m de haut à inflorescences verdâtres. Fleurit début août. Du Sénégal (largement distribué à travers la zone sahélienne et sahélo-soudanaise) jusqu'au Cameroun et Sud tunisien. Croît sur les sols sablonneux pauvres (environs de Dakar) (mult. : semis, division de touffe).

Aristida stipoides Lam. (x ; z. 11).

Annuel formant des touffes éparses grêles, tiges rouges à la base et aux nœuds, souvent avec des cécidies rougeâtres. Nœuds entourés d'une couronne de poils blancs soyeux. Inflorescences légères, pendantes, très ornementales à partir de septembre. Épillets rougeâtres. Du Sénégal à l'Est africain à travers les zones sahélienne, sahélo-soudanaise et littorale. Croît sur sols sablonneux, pauvres. Les chaumes servent à faire des nattes, dessous de plats, etc. Les enfants sucent l'intérieur des nœuds qui est sucré (mult. : semis).

Beckeropsis uniseta K. Schum. (x ; z. 12).

Touffes denses, robustes, vivaces, de 3 m de haut à feuillage vert foncé abondant, panicules dressées. Floraison en octobre, novembre ou plusieurs fois par an suivant la coupe et l'humidité. Du Sénégal (marécages de la presqu'île du Cap-Vert) au Natal et à l'Abyssinie à travers la zone tropicale humide. Croît de préférence sur les sols sablonneux humides. Consommée par le bétail quand les feuilles sont jeunes ; elles deviennent rapidement dures. En Abyssinie, les graines sont mangées

comme céréales et utilisées pour la fabrication d'une bière (mult. : division de touffe).

Botriochloa glabra A. Camus (x ; z. 13).

Vivace, formant des peuplements parfumés mono-phytes, dressés, soyeux, de teinte générale rougeâtre, atteignant 1 m. Glume inférieure avec un creux circulaire bien visible à l'œil. Floraison en septembre. Du Sénégal à Madagascar et jusqu'en Australie et les Indes. Commun sur les terres d'argile basaltique ou calcaire des environs de Dakar et dans les dépressions humides sablonneuses de la presqu'île du Cap-Vert. C'est une bonne espèce fourragère recherchée jeune surtout, malgré son parfum ; elle repousse rapidement après l'incendie (lieux ou climats humides) ou après avoir été pâturée mais elle devient dure et est alors dédaignée. Elle couvre de très grandes étendues sur les calcaires de Madagascar.

Brachiaria deflexa C. E. Hub. (= *B. regularis* Stapf) (x ; z. 14).

Annuel, procombant ou dressé, atteint 1 m, teinte générale vert clair. En floraison dès juin (suivant l'humidité, presque toute l'année en végétation). Du Sénégal (de préférence dans les sous-bois clairs) à travers toute l'Afrique tropicale, le Yémen, nord-est du Transvaal, Madagascar, les Indes, etc. Aime surtout les sols sablonneux. Très bon fourrage des régions sèches, estimé du bétail. Les graines sont consommées comme céréales (mult. : semis).

Brachiaria distichophylla Stapf (x ; z. 15).

Annuel, procombant, atteint 40 cm et plus, souvent de teinte rougeâtre. Inflorescence à racèmes allant en dégradé, les plus longs à la base. En floraison en août. Du Sénégal à l'Angola. Consommé par les moutons mais donne peu de fourrage. Au Congo belge, où il est abondant, et au Soudan, plus vigoureux sur des sols également sablonneux, il sert de nourriture aux hippopotames (mult. : semis).

Brachiaria hagerupii Hitch (x ; z. 16).

Annuel, procombant, atteint 0,60 m à 1 m. Racèmes dressés, appliqués contre la hampe, de teinte vert clair. En fleurs à partir d'août. Signalé au Soudan. Très commun sur les sables de la presqu'île du Cap-Vert et les sols pauvres. Recherché par les moutons, chevaux, etc. (mult. : semis).

Brachiaria mutica Stapf (x ; z. 17). (Water grass ; Buffalo grass ; herbe de Para ; herbe de Guinée.)

Vivace, procombant, puis dressé, atteint 1,80 m et plus, à nœuds densément tomenteux ; inflorescences verdâtres. En floraison en septembre. Du Sénégal à l'Est africain, l'Angola, Madagascar, l'Amérique

du Sud. Est renommé pour être l'un des meilleurs fourrages des tropiques (9,26 % de matières azotées. Foin européen inférieur : 8,75 %. Moyens : 11,31 %). Seul, parmi tous les auteurs, Bouchardeau (Cameroun) fait une restriction sur cette Graminée en mentionnant qu'elle donne des fourrages plus ou moins bons. Se multiplie facilement par graines ou par fragments de rhizomes ou parties procombantes des tiges. Donne une grande quantité de fourrage. Envahit les sols frais, humides et est très commune dans certains marécages légèrement saumâtres de la presqu'île. La culture de cette Graminée est à conseiller partout où elle se développe vigoureusement, en particulier dans certaines nîayes peu profondes (mult. : semis, rhizome, stolon).

Brachiaria ramosa Stapf (x ; z. 18).

Annuel, dressé, atteint 0,60 m et plus. Inflorescence et épillets généralement pubescents. En floraison début août. Iles du Cap-Vert, Sénégal, jusqu'au Tchad et les Indes. Recherché par les moutons, les chevaux, etc. (mult. : semis).

Brachiaria xantholeuca Stapf (x ; z. 19).

Annuel, procombant, atteint 0,50 m, densément pubescent, rougeâtre ou verdâtre, pâle (cette variété devenant blanche en séchant). Floraison depuis août. Du Sénégal jusqu'à la Rhodésie et le Sud-Est africain. Très recherché par les moutons, les chevaux, etc. (mult. : semis).

Cenchrus biflorus Roxb. (x ; z. 20). (Cram-Cram.)

Annuel, grêle, dressé, atteint 1 m. Épillets épineux, adhérent fortement aux vêtements. Toute l'Afrique tropicale : savanes sahélienne et soudanaise, zones littorales sablonneuses, les Indes. Introduit aux États-Unis. Très bonne fourragère à l'état jeune pour tout le bétail dans les régions sèches et même lorsque la plante est à maturité à défaut d'autre fourrage. Les graines sont consommées par les Touaregs. Très nombreuses variétés, classées suivant la longueur, la présence ou l'absence des soies des épillets (mult. : semis).

Cenchrus ciliaris Lin. (x ; z. 21).

Touffes vivaces atteignant 0,40 m. Inflorescence blanchâtre, épillets avec des poils inégaux, l'un dépassant de beaucoup les autres. Fleurit principalement en hivernage. Il peut y en avoir en toute saison suivant la coupe et l'humidité. Sénégal (lagunes saumâtres de Rufisque), Mauritanie, Air, toute l'Afrique tropicale sèche, Mozambique, Madagascar, lac Edouard (Congo belge), jusqu'au sud-est de l'Europe et nord-est des Indes. Très polymorphe. Les avis sont partagés sur sa valeur fourragère ; considérée comme médiocre au Mozambique ; bonne au Congo

belge. Serait mangée par tout le bétail, en fleurs ou sèche, bonne fourragère acceptable dans les régions sèches d'après Dalziel. Aux îles du Cap-Vert, donne ce fourrage avec une petite irrigation (mult. : semis, division de touffe).

Chloris pilosa Schum. et Thonn. (x ; z. 22). (Inclus *C. brevisata* Benth.)

Annuel, dressé, atteint 1 m et plus en bons sols. Inflorescence aristée ou non. En floraison dès août. Des îles du Cap-Vert et du Sénégal au nord-est de l'Afrique tropicale, l'Uganda et Congo belge. Très bon fourrage et herbe de pâture mangée par les bovins et chevaux à tous les stades (mult. : semis).

Chloris prieurii Kunth (x ; z. 23).

Annuel, dressé, atteint 0,75 m, à racèmes, longuement soyeux. Floraison à partir d'août. Les îles du Cap-Vert, le Sénégal, le sud du Sahara jusqu'à l'est du Soudan anglo-égyptien à travers la zone sahélienne et sahélo-soudanaise et les Indes. Consommé par les moutons, le bétail, de préférence avant que les inflorescences soient mûres (mult. : semis).

Coix lacryma jobi Lin. (x ; z. 24). (Larmes de Job.)

Annuel, robuste, atteint 2 m et plus, dressé, inflorescence verdâtre, pendante, principalement à partir de mai. Graines blanches, grises ou noires ovoïdes. Des Indes, s'est répandu par la culture, puis naturellement en Afrique où on le rencontre spontanément dans la zone guinéo-équatoriale (forêt secondaire). Introduit aux Etats-Unis (ornemental), Madagascar, Nouvelles-Hébrides, Philippines, rare dans les niayes du Sénégal, vit en terrain constamment humide. Plante fourragère très estimée, exigeante comme sol (humus, humidité) pour arriver à son développement maximum. Des variétés à graines comestibles sont cultivées. Au Liberia, le jus des tiges sert à soigner les affections oculaires, les fruits servent à faire des colliers, bracelets, chapelets, etc. (mult. : semis).

Commelinidium nervosum Stapf (x ; z. 25).

Annuel, à tiges prostrées puis dressées, atteignant avec les chaumes 0,60 m et plus. Feuilles lancéolées de 5-7 cm de long ; petites panicules lâches à épillets de 5-6 mm de long. Croît dans les stations humides des forêts denses de la Guinée à l'Angola. A été signalé par Trochain dans certains marécages du Sénégal (niayes de M'Boro). Usages : aucun renseignement (mult. : semis).

Ctenium elegans Kunth (x ; z. 26).

Annuel, dressé, de 1 m et plus, formant des peuplements purs. Inflorescence en spire de 25 cm

de long. Floraison en octobre. Du Sénégal (commun sur les dunes pauvres) au Nigeria et l'Algérie (zones sahélienne, soudanaise, guinéenne). Sert à couvrir les cases, a été essayé pour la fabrication de la pâte à papier.

Cymbopogon citratus Stapf (y ; z. 27). (Lemon-grass ; citronnelle).

Touffes denses vivaces, vert clair, de 1 m de haut, fleurissant très rarement. Probablement originaire des Indes. Répandu entre les tropiques comme ornemental et pour la préparation d'infusions. Sa rusticité le fait employer pour maintenir les bas-côtés des routes dans les régions humides. Il n'est pas consommé par le bétail. Les feuilles froissées dégagent une odeur de citron. Il est très voisin botaniquement du *C. nardus* Rendle (Indes) dont on extrait, par distillation des feuilles, une essence aromatique (citronella oil) qui atteint des prix moins élevés. Mêmes emplois (parfumerie, savonnerie, pharmacie), (mult. : division de touffe).

Cymbopogon giganteus Chiov (x ; z. 28). (Begnefala.)

Touffes vivaces de chaumes dressées à feuilles engainantes, glauques puis rougeâtres en vieillissant. Atteint 2 m et plus. Inflorescence verdâtre, blanchâtre, soyeuse très odorante de septembre à décembre. Du Sénégal (Cap Manuel à Dakar) à l'Est africain portugais, le Nyassaland. Employé en pharmacopée indigène et européenne : fièvre jaune, icères (décoction des sommités fleuries), frictions avec les tiges et racines pilées, en mélange avec d'autres plantes (citron, maniguette, poivre de Guinée). L'infusion des feuilles est fébrifuge et utilisée contre la toux ; les enfants font des flèches avec l'intérieur des tiges. Les feuilles avant l'apparition des chaumes donnent un bon fourrage parfumé consommé jeune. Quand il y a des inflorescences (riches en huile essentielle, 1 à 1,5 % d'essence soluble) les chaumes servent à couvrir les toitures, à faire des nattes, des clôtures, des lits, etc. La souche rhizomateuse fournit aussi une huile essentielle (0,5 %) très odorante (mult. : semis, division de souche).

Cynodon dactylon Pers. (x ; z. 29). (Bermuda grass ; Wire grass ; gazon bleu ; chiendent ; Sainte-Lucie grass.)

Vivace, rampant, s'enracinant aux nœuds ; de quelques centimètres à 1 m et plus, en bons terrains humides ; teinte généralement glauque, inflorescence dressée en petites ombelles à 2-6 racèmes. Floraison principalement d'avril à septembre. Des régions tropicales, subtropicales et tempérées des deux hémisphères. Pour la presqu'île, indique des terrains à nappe phréatique peu profonde (2 m

au plus), faciles à reboiser. Plante fourragère de valeur, cultivée en grand aux Etats-Unis (mise en terre d'éclats de touffe mécaniquement), résiste mal au feu. Forme de vastes prairies sur les terrains humides. Il a une grande importance économique dans certaines régions (lac Alaotra, Madagascar). Rustique, il résiste à une certaine sécheresse. Ses rhizomes sont nombreux (mangés par les chevaux), difficiles à éliminer et, dans certaines plantations, il est redouté et ne peut être détruit que par des plantes plus robustes (*Canavalia*, *Mucuna*). Il fixe bien les sables, résiste à la tonte rase des moutons, au piétinement, ce qui en fait un gazon de valeur pour les tennis. Il contiendrait parfois de l'acide prussique dans les stations sèches. Les stolons sont diurétiques (mult. : semis, stolon, éclat).

Dactyloctenium aegyptiacum P. Beauv. (x ; z. 30).
(Finger-Comb-grass ; Crow foot.)

Annuel, plus ou moins étalé ou dressé, à racèmes de 1 à 5 cm de long (1 à 6), en ombelles ; atteint 1 m en bons terrains. Floraison dès juillet et presque toute l'année suivant l'humidité. A maturité dès août en terrains secs. Il forme parfois des tapis épais. Pantropical ou subtropical (Amérique, Afrique, Réunion, Madagascar, Seychelles, Indes, etc.). Considéré par tous comme excellent fourrage, parfois vendu sur les marchés. On en fait un bon foin. Il passe pour fortifier les chevaux. Recherché des moutons et bovins. Vient sur tous les sols ; se plaît sur ceux sablonneux. Les pasteurs nomades consomment les graines cuites sous forme de « porridge ». La décoction de ses graines est parfois utilisée contre l'inflammation des reins (mult. : semis).

Dichanthium annulatum Stapf (x ; z. 31).

Vivace, touffes denses, atteignant 1 m ; hampes dressées, 3 à 9 racèmes flexueux, subdigités, épillets longuement pubescents sans poils glanduleux sur la glume extérieure (inférieure). Floraison en octobre. Pantropical, subtropical, méditerranéen et tempéré des 2 hémisphères (Mauritanie, Sénégal, Sahara jusqu'à l'Est africain, du Maroc à l'Inde, la Chine, l'Australie) spontané sur les contreforts du plateau calcaire de Thiès (Sénégal). Recherché par le bétail même à l'état sec (mult. : division de touffe).

Dichanthium papillosum Stapf (x ; z. 32).

Vivace, voisin du *D. annulatum* mais racèmes moins nombreux (3-4) et glume extérieure (inférieure) avec des poils très tuberculés sur le bord. Floraison en octobre, novembre. Du Sénégal (terres argileuses, marécageuses, lagunaires de N'Gor, presque île du Cap-Vert) au nord-est de l'Afrique à travers la zone sahélienne, Adrar des Iforas et en Angola. C'est un bon fourrage (mult. : division de touffe).

Digitaria chevalieri Stapf (x ; z. 33).

Vivace, en touffes grêles procumbantes, s'enracinant aux nœuds inférieurs, chaumes atteignant 1,25 m. Panicule à racèmes nombreux, subopposés, dressés, épillets très fins de 1,5 mm de long. Floraison en octobre et toute l'année suivant l'humidité. Du Sénégal (marécages des environs de Dakar) à la Nigeria, à travers les zones soudanaise (lieux humides) et guinéenne (rencontré également à Bingerville, Côte d'Ivoire). Pas de renseignements sur son utilité. Vraisemblablement bonne fourragère (mult. : éclat, semis).

Digitaria gayana Stapf (x ; z. 34).

Annuel, grêle, hampe dressée atteignant 1,20 m. Epillets soyeux, argentés, légèrement mauves parfois. Fleurit en septembre. Du Sénégal (spontané sur les dunes pauvres) au Congo belge et à l'est du Soudan égyptien. Signalé comme bon foin pour le bétail. Les chevaux le mangent quand il est en graines (mult. : semis).

Digitaria longiflora Pers. (x ; z. 35).

Annuel, rampant, inflorescences dressées à 2-3 racèmes, hampe poilue, sous les racèmes, atteint 0,25 m. Floraison en septembre. Du Sénégal (commun sur les dunes pauvres) à travers toute l'Afrique tropicale, le Sud de l'Afrique, Madagascar les Indes. Signalé comme bon fourrage mais amer et court. A classer parmi les bonnes espèces si elle se développe en bons sols fertiles (mult. : semis).

Digitaria perrotetii Stapf (x ; z. 36).

Annuel, dressé, inflorescence en nombreux verticilles le long de la hampe, atteint 1,30 m. Floraison début août, maturité septembre-octobre. Du Sénégal (lieux un peu humides) au sud de l'Afrique tropicale et Tanganyika. Récolté pour les moutons (mult. : semis).

Digitaria sanguinalis Lin. (x ; z. 37). (Crabgrass, et ses espèces ou variétés voisines, *D. adscendens* Henrard ; *D. velutina* P. Beauv. ; *D. debile* Willd. ; *D. marginata* Link ; *D. horizontalis* Willd.)

Annuel, procumbant, atteint 1,25 m en sols riches, racèmes subdigités. Floraison en août et toute l'année suivant humidité. Pantropical et subtropical. Excellent fourrage pour les chevaux et le bétail. Parfois vendu sur les marchés et coupé pour le foin.

Il peut former de bons pâturages (rechercher les variétés à gros rendement) dans les régions humides à sol riche, mais résiste mal au piétinement et à la sécheresse. On en fait des tennis et des gazons (mult. : semis.)

Dinebra retroflexa Panzer (x ; z. 38).

Annuel, érigé, atteignant 1 m, racèmes de 25 cm raides, épillets de 4-6 cm. de long avec des glumes aristées de 7 mm. Floraison en octobre. Du Sénégal au Transvaal, les Indes, Ceylan, et le sud-est de l'Europe dans les stations humides et marécageuses, spontané dans les mares de la presqu'île du Cap-Vert. Pâturé par le bétail, mais fourrage de valeur indéterminée (mult. ; semis).

Diplachne fusca Beauv. (x ; z. 39).

Vivace, formant de fortes touffes souvent branchues atteignant 2 m, d'un vert légèrement glauque, érigées. Floraison d'octobre à février et après, suivant la coupe et l'humidité. Du Sénégal (dépressions humides et marécageuses de la presqu'île du Cap-Vert) à travers l'Afrique (zones sahélienne et soudanaise) dans les plaines inondées périodiquement. Répandu dans les régions chaudes de l'ancien monde. Usages ? (mult. : division de souche).

Echinochloa colona Link (x ; z. 40).

Annuel, en petites touffes à hampes dressées de 1,30 m et plus ; racèmes subégaux courts, ascendants. Floraison dès juillet. Pantropical. Près de l'eau et des zones marécageuses ; parfois très abondant, formant la base des prairies inondées temporairement. Les graines sont consommées sous forme de céréales en Egypte. Fourrage de valeur à tous les âges, particulièrement quand il a ses graines tendres. De bonne valeur nutritive, le foin contient 7,1 % de protéines pures. On extrait des cendres des sels minéraux pour remplacer le sel de cuisine (mult. ; semis).

Echinochloa crus galli P. B. (y ; z. 41).

Annuel, dressé, atteint 0,40 m. Inflorescences serrées. Floraison en toutes saisons suivant l'humidité et le semis. Fructifie en deux mois. Europe, Asie. Vu sa taille et sa régénération naturelle non assurée ne semble pas intéressant à multiplier aux environs de Dakar. Peut être spontané dans le Sine (Sénégal) et certaines régions de Guinée et Côte d'Ivoire (mult. ; semis).

Echinochloa pyramidalis Hitch. et Chase (x ; z. 42).
(Antelope grass.)

Vivace, dressé (non inondé) ou flottant (inondé), atteint 4,50 m de long, grandes panicules à racèmes inégaux, les inférieurs plus longs. Floraison dès juin et presque toute l'année suivant l'humidité et la coupe. Dans les marécages et le long des cours d'eau de l'Afrique tropicale. Mozambique, Madagascar. Estimé du bétail, bon fourrage (un peu aqueux) en vert ou en sec (peut être coupé deux fois par an). Il est regardé comme un des meilleurs

fourrages pour bovins, chevaux, ovins ; les graines sont parfois consommées par l'homme. On extrait du CO_2Na par incinération pour remplacer le sel de cuisine (mult. ; semis, tige enracinée).

Eleusine indica Gaertn. (x ; z. 23). (Wire grass, goose grass.)

Annuel, érigé, parfois un peu prostré, cespiteux ; atteint 1,20 m et plus ; tiges aplaties en floraison dès juin et presque toute l'année suivant l'humidité. Inflorescence à 5-7 racèmes subdigités (1 ou 2 inférieurs). Commun dans toute l'Afrique tropicale, Mozambique, Madagascar, Nouvelles-Hébrides, Asie. Introduit en Amérique (sud des E.-U., Californie). Grand intérêt fourrager à l'état jeune. Valeur nutritive assez variable (8,06 % à 17,12 % d'azote). Il peut être cultivé dans certaines régions. Au Kivu, équivaut les bons foins européens. Plante rudérale, nitratophile, devenant parfois gênante dans les cultures et les gazons (mult. ; semis).

Eragrostis cambessediana Steud. (y ; z. 44).

Annuel, en touffes de 50 cm de haut. Inflorescence lâche, épillets assez rigides. Floraison toute l'année suivant sa station. Graines ovoïdes. Du Sénégal au Congo belge, l'Abyssinie, les Indes. Pas de renseignements sur son utilisation. Mauvaise herbe des cultures, peu gênante (mult. ; semis).

Eragrostis cilianensis Lutati (x ; z. 45). (Snake-grass.)

Annuel, pouvant former en bons terrains de fortes touffes de 1 m. Inflorescences dressées, épillets rigides. Croît toute l'année suivant les semis et l'humidité. Pantropical, subtropical, tempéré chaud, Méditerranée (midi de la France). Tous sols : ubiquiste, nitratophile, bon fourrage pour chevaux (cependant, non donné aux équidés dans le nord de la Nigeria) bovins, ovins ; pâturé même sec ; considéré comme mauvaise herbe dans certaines parties des E.-U. d'Amérique. La graine est parfois consommée par l'homme. Les tiges sont utilisées pour la couverture des cases, confection des nattes, etc. (mult. ; semis).

Eragrostis ciliaris R. Br. (x ; z. 46).

Annuel, petites touffes atteignant 0,75 m, hampe dressée, inflorescences compactes, verdâtres ou rougeâtres, à épillets densément ciliés. Floraison à partir de juin et toute l'année suivant le semis et l'humidité. Pantropical et subtropical, croît sur les sols pauvres, sablonneux. Fourrage médiocre brouté par les moutons (mult. ; semis).

Eragrostis linearis Benth (x ; z. 47).

Vivace, en touffes dressées, isolées, robustes, rigides, vert glauque. Inflorescence en août, étroite,

flexueuse, atteint 1,50 m. Du Sénégal (dunes littorales des environs de Dakar) au Sud-Nigeria, San Thomé ; surtout dans les régions sèches et le littoral. Pas de renseignements sur son utilité. Supporte les terres légèrement saumâtres, sablonneuses (mult. : semis, division de touffe).

Eragrostis squamata Steud (y ; z. 48).

Vivace, en touffes dressées de 25 cm à 1 m de haut. Panicules à épillets raides, verdâtres. Floraison en septembre ; graines rondes. Du Sénégal au Congo belge à travers les zones soudanaise et guinéenne. Commun au bord des routes où il résiste bien au piétinement. Pas d'indication sur son utilité (mult. : semis, division de souche).

Eragrostis tenella Roem. et Schult (x ; z. 49). (Japane.)

Annuel, en petites touffes grêles. Inflorescences légères, verticillées, dressées, atteignant 0,60 m de haut, vertes ou rougeâtres. Floraison dès juillet. Intertropical (vieux monde). Considéré comme médiocre fourragère à Madagascar (mult. : semis).

Eragrostis tremula Hochst (x ; z. 50).

Annuel, en touffes atteignant 1,20 m. Inflorescence légère à épillets tremblant au moindre vent, pendants. Floraison à la fin de la saison des pluies (octobre-novembre). De la Mauritanie à travers l'Afrique (zones des savanes) aux Indes. Plante commune dans les champs, le long des routes, mauvaise herbe peu gênante, fourrage consommé, parfois vendu, on en fait du foin, les graines servent d'aliment en période de disette (mult. : semis).

Eriochloa nubica Stapf (x ; z. 51) (= *E. acroticha* Hack.)

Annuel, procombant, parfois rampant puis dressé, atteignant 0,75 m. Inflorescence à 4-5 racèmes vert pâle de 2 à 4 cm de long. Floraison en septembre-novembre et après. Du Sénégal (cap Manuel à Dakar) à travers toute l'Afrique intertropicale, le Mozambique, l'Arabie, les Indes. Croît au bord de la mer (atteint par les grandes marées avec les plantes halophiles et dans les estuaires humides (Richard-Toll, Sénégal) ou dans les régions montagneuses du Congo belge, au bord des eaux (lac Albert-Édouard, etc.). Paraît être une bonne fourragère, mais peu de renseignements à son sujet (mult. : semis).

Hackelochloa granularis O. Kuntze (x ; z. 52) (= *Manisuris granularis* Schwartz.)

Annuel, en petites touffes très ramifiées, dressées, à poils rêches bulbeux, atteint 0,60 m. Graines blanchâtres, sphériques, apparentes. Floraison en septembre, maturité à partir d'octobre. Pantropical. Terre d'argile basaltique de la presqu'île du Cap-

Vert (N'Gor) ou calcaire (Rufisque). Commun en Guinée soudanaise dans les terrains de cultures. C'est une bonne espèce fourragère, mais jamais très abondante et fugace (mult. : semis).

Hemarthria fasciculata Kunth (x ; z. 53).

Vivace, à chaumes procombants atteignant 1 m, racèmes fasciculés par 2 à 4, légèrement comprimés, de 2,5 cm de long, légèrement brunâtres ; tiges à nombreux nœuds. Floraison d'octobre à décembre et après suivant l'humidité. Du Sénégal (marécages de la presqu'île du Cap-Vert, Lac M'Baouar, rare, mais en peuplement monophyte) à travers l'Afrique tropicale et méditerranéenne (Algérie), l'Afrique du Sud, Madagascar (1.500 m d'altitude), Amérique (probablement introduit). Renommé comme bonne fourragère dans tous les pays où il croît. Vient dans les terres fraîches, marécageuses, bord des fleuves, même dans les savanes (Congo belge) où il reste vert toute l'année et résiste à la sécheresse (en station humide) ; pousse rapidement (mult. : division de souche et de racine).

Hyparrhenia dissoluta C. E. Hubb. (x ; z. 54).

Vivace, en touffes dressées, inflorescence en septembre, atteignant 1,75 m, flexueuse. Du Sénégal (abondant sur les dunes pauvres sablonneuses paralittorales de la presqu'île) à travers toutes les savanes de l'Afrique tropicale, Madagascar, Amérique tropicale. Espèce voisine de *H. ruprechtii*, mais épillets moins fournis, plus grêles. Sert à recouvrir les toitures des cases ; fourrage à l'état jeune avant l'apparition des chaumes. A été essayé pour l'obtention de la pâte à papier (mult. : semis, division de souche).

Imperata cylindrica Beauv. (x ; z. 55). (Congo grass)

Vivace, rhizomateux, en petites touffes denses de feuilles plates, rigides. Inflorescences plumeuses atteignant 1,25 m. Floraison en avril-octobre et presque toute l'année suivant la coupe et l'humidité. Pantropical, subtropical, tempéré chaud (Méditerranée), Afrique, Asie, peut-être originaire d'Amérique. Nombreuses variétés. La forme typique se trouve de la Méditerranée aux Indes. Mauvaise herbe des sols frais et fertiles ; il est très difficile de s'en débarrasser. Envahit les cultures et disparaît quand le sol est complètement épuisé. Les pousses tendres sont broutées par le bétail quelques jours après la repousse après incinération. L'herbe adulte est parfois appétée à défaut d'autres herbes en pleine saison sèche, mais peut blesser le museau des animaux. Plusieurs méthodes ont été préconisées pour s'en débarrasser : coupe répétée des feuilles, labours et hersages des rhizomes jusqu'à dessiccation, plantations forestières serrées ou herbacées de

plantes variables suivant les stations (*Anogeissus*, *Gmelina*, *Lantana*, *Mucuna*, etc.)

Toutes demandent beaucoup de travail et d'effort suivis. Dans la presqu'île du Cap-Vert, les terrains à *Imperata* sont les meilleurs pour le reboisement et les cultures, la nappe phréatique étant à faible profondeur (0,50 m, 2 m au plus) partout où il pousse. Plusieurs usages secondaires : couverture des cases, litière pour animaux, vannerie grossière, etc. Les cendres alcalines entrent dans la préparation de certains médicaments. La pulpe additionnée de beurre de karité sert en frictions locales contre la toux, et la décoction de la plante entière en boisson complète ce traitement (mult. : rhizome).

Latipes senegalensis Kurth (x ; z. 56).

Vivace, touffes étalées ou dressées avec de nombreux chaumes grêles, raides. Inflorescence en août-septembre, atteignant 1 m. Du Sénégal à travers toutes les zones sèches de l'Afrique jusqu'au Tanganyika, l'Arabie, les Indes. Donne un bon mais maigre fourrage dans les régions subdésertiques. Les graines sont consommées par l'homme (mult. : semis, division de touffes).

Leersia hexandra Swartz (x ; z. 57).

Vivace, à tiges grêles, procombantes, s'enracinant aux nœuds ; inflorescence légère à racèmes dressés ; glumes ciliées ; épillets ressemblant à ceux du riz (très voisin botaniquement) atteint 1,25 m. Floraison depuis septembre à février-mars suivant l'humidité. Sénégal (marécages de la presqu'île du Cap-Vert, commun) et la zone intertropicale, Madagascar. Très bonne fourragère, recherchée des bovins (surtout les inflorescences). Aquatique, il entre en certaines régions de Madagascar dans la formation de la tourbe et serait résistant aux feux. Croît aussi aux bords des rivières et cours d'eau (mult. : stolon).

Olyra latifolia Linn. (x ; z. 58).

Vivace, à feuilles larges, dressées, hampe simple atteignant 3 m, graines blanches, apparentes entre les glumelles à maturité. Signalé par J. Trochain dans les niaves de M'Boro. Herbe des régions de forêt dense africaine, aussi en Amérique du Sud et dans l'Océan Indien (La Réunion). Les tiges creuses servent de tuyau pour l'extraction du vin de palme. Aussi de flûte pour les enfants. Le suc des racines pilées sert de traitement pour les otites ; les cataplasmes de feuilles et de pulpe sont appliqués sur les furoncles et les boutons (mult. : semis).

Oplismenus burmanii P. Beauv. (x ; z. 59).

Annuel, prostré, formant des gazons denses de 10 cm de haut, feuillage glauque. Floraison à partir

de septembre. Pantropical humide des deux hémisphères. Croît dans les lieux marécageux et ombragés (environs de Dakar) près des rizières, le long des routes, terrains vagues en zone guinéenne. Ne semble pas être pâturé par le bétail. Pas de renseignements précis sur sa valeur fourragère. Les feuilles en poudre, mélangées à la sève de palmier et aux feuilles de *Deinbollia* sont réputées aphrodisiaques. Les panthères viendraient essayer leurs griffes sur cette graminée (mult. : semis).

Oryza barthii A. Chev. (x ; z. 60).

(Wild rice. Riz sauvage.)

Vivace, touffes compactes, feuilles dressées, vert glauque à ligules de 2-4 cm. Inflorescence en octobre-novembre atteignant 2 m. Du Sénégal (marais de la presqu'île du Cap-Vert) au Congo, Gabon, et les fleuves sahéliens. Il forme de vastes prairies (inondées temporairement). La plante est une mauvaise herbe quand elle envahit les rizières cultivées. Elle peut alors en anéantir la récolte. Ailleurs, le grain est récolté et consommé en cas de disette ; il se détache très facilement et les moissonneuses doivent mettre des paniers ou calebasses sous les épis avant de les arracher. Il a très bon goût et est vendu sur les marchés. Le fourrage vert est apprécié, mais sec il n'est pas consommé, les arêtes des glumes pouvant blesser. Les phacochères mangent les rhizomes, la paille sert à couvrir les cases (mult. : semis, division de souche, rhizome).

Oryza sativa Linn. (cultivé ; z. 61) (Riz).

Annuel, forme des touffes dressées. Très nombreuses variétés. Floraison en novembre, décembre. Tous les pays des zones intertropicale, subtempérée et tempérée. Commun dans les niaves de la presqu'île du Cap-Vert. En plus de la consommation, la graine sert à faire un alcool, une poudre utilisée contre les démangeaisons et dans la parfumerie. Elle a des propriétés constipantes. Les pailles fines sont utilisées en vannerie et en chapellerie. Celles grossières entrent dans la construction des cases, etc. (mult. : semis).

Panicum laetum Kunth (x ; z. 62).

Annuel, en touffes vert foncé atteignant 0,60 m, panicules lâches, à épillets penchés, verdâtres. Floraison toute l'année suivant l'humidité. Du Sénégal et Mauritanie à la Nigeria à travers les zones sahélienne et soudanaise. Commun sur les terrains argileux latéritiques et près des marécages de la presqu'île du Cap-Vert. Sa graine est consommée comme très bonne céréale et se vend sur les marchés (porridge, gâteau). Appréciée des Européens. La plante fournit un très bon fourrage pour le bétail, les chevaux et les moutons (mult. : semis).

Panicum longijubatum Stapf (x ; z. 63).

Vivace, formant des touffes s'étalant et s'enracinant à la base, base des tiges, gaine et épillets souvent rougeâtres à chaumes épais, mous, atteignant 1,50 m ; grandes panicules lâches. En floraison toute l'année suivant la coupe et l'humidité. Du Sénégal (marécages de la presqu'île du Cap-Vert) jusqu'à l'Afrique du Sud et Madagascar. Plante aquatique, bords des rivières et bancs de sable des fleuves. Clairières marécageuses de la forêt dense. Elle est considérée comme un bon fourrage avant que les chaumes durcissent (mult. : éclat de souche, rhizome).

Panicum maximum Jacq. (x ; z. 64). (Herbe de Guinée Guinea grass.)

Vivace, en grosses touffes dressées à larges feuilles vert foncé. Floraison toute l'année suivant les coupes et l'humidité. Atteint 3 m. Du Sénégal (probablement spontané dans les marécages de la presqu'île) à travers toute l'Afrique tropicale des deux hémisphères humides. Introduit aux Indes et en Amérique jusqu'aux U. S. A. Croît du bord de la mer à 1.250 m d'altitude (Madagascar) ; dans les savanes plus ou moins fraîches et en bons sols d'alluvions ; dans les cultures abandonnées autour des villages (régions de forêts denses jusqu'à la savane préforestière. Lorsque le sol et le climat sont favorables, il peut être coupé 3-4 fois par an et reprend son complet développement en 3-4 mois, même tous les deux mois avant l'apparition des chaumes. Il supporte très bien la pâture, repousse rapidement après les feux dont il ne semble guère souffrir. Au Congo belge, il produit un abondant fourrage de qualité, très estimé, donnant un excellent foin. C'est évidemment une plante exigeante pour la qualité du sol, si l'on veut en tirer le maximum pendant longtemps, et qui doit l'épuiser rapidement si sa richesse n'est pas maintenue naturellement ou artificiellement. A Madagascar, il résiste mal, les conditions du milieu devant être moins favorables. Dans la Grande Ile, il est recherché par les moutons et les bovins dans sa jeunesse, mais il n'est pas brouté vert par les zébus. Dans l'Inde, il n'est pas donné exclusivement aux animaux, mais mélangé à d'autres graminées. A Ceylan, on en donne 20 kilos par jour (vert) pour les animaux à l'étable. En Afrique du Sud on le soupçonne de donner aux moutons la maladie appelée « dikoor ». Se multiplie par semis, division de touffe, rhizome. Une analyse de foin en Australie a donné : protéines jusqu'à 16 %, hydrates de carbone 46 %, fibres 36 %, graisses 1,7 %.

Panicum repens Linn. (x ; z. 65). (Torpedo grass.)

Vivace à stolons traçants puis tiges dressées de 0,35 m environ. Panicules de 0,20 m de long, lâches à pédicelles et épillets ascendants. Graines blanches.

Floraison de juillet à janvier. Pantropical et subtropical, le long du littoral marin, lagunes et terrains salés, formant des prairies monophytes, bord des rivières à l'intérieur des terres, généralement sur sols sablonneux. Commun aux environs de Dakar (lagunes). Il est considéré comme espèce fourragère de valeur. Ne semble pas recherché dans la presqu'île du Cap-Vert. Bon fixateur des sables marins humides (mult. : rhizome, stolon).

Paratheria prostrata Griseb (x ; z. 66).

Vivace, cespiteux, s'enracinant aux nœuds à la base, chaumes grêles, atteignant 1 m. Epis dressés, vert clair, à épillets peu nombreux. Floraison en septembre-octobre-novembre. Du Sénégal (marécages, parfois légèrement saumâtres) à Madagascar et l'Amérique tropicale, plante subaquatique, bancs de sable des fleuves, rives basses marécageuses, eaux douce ou saumâtre temporairement, formant parfois des peuplements monophytes. Pas d'indication sur sa valeur fourragère et ses utilisations (mult. : éclat, rameau enraciné).

Paspalidium geminatum Stapf (x ; z. 67).

Vivace, stolonifère ; chaumes procumbants rampants ou flottants, puis dressés, atteignant 1 m et plus. Inflorescences dressées, racèmes accolés contre la hampe, ascendants. Floraison en juillet et presque toute l'année suivant la coupe et l'humidité. Des îles du Cap-Vert à travers toute l'Afrique tropicale, Madagascar, Comores, les Indes. Croît dans les zones inondées périodiquement ; marécages, bords de rivières et fleuves. Donne un fourrage estimé (mult. : semis, stolon).

Paspalum scrobiculatum Linn (x ; z. 68).

Vivace, à tiges traînantes puis dressées atteignant 1,50 m et plus ; simples ou ramifiées de couleur glauque. Epillets en deux séries sur le même côté des racèmes aplatis. Floraison toute l'année suivant la coupe et l'humidité. Pantropical des zones humides et lieux marécageux des zones sèches. En général, plante des marécages, rizières, rives des cours d'eau sur sols sablonneux, argileux, calcaires ; en terrain sec, il se développe peu. Commun dans les marais de la presqu'île du Cap-Vert. Bon fourrage estimé à tous les stades, surtout avant l'apparition des graines parfois signalées comme amères. Elles auraient provoqué des empoisonnements d'animaux aux Indes (peut-être variété locale). Aucun trouble grave connu en Afrique et Madagascar. Elles sont consommées par l'homme et mélangées au riz de montagne en Sierra Leone. Les graines des terrains secs seraient meilleures que celles des marais. Ne résiste pas au feu (mult. : semis, rhizome). (Inclues les variétés ou formes : *monostachyum*, *commersonni*, *polystachyum*.)

Analyse du Fouta Djalon : mat. azotées. 3,7 (très pauvre), cellulose 33,8 (très élevé).

Paspalum vaginatum S. W. (x ; z. 69).

Vivace, rhizomateux, stolonifère, traçant sur les sols lagunaires saumâtres littoraux, atteignant 3-4 m, puis en touffes dressées, denses, formant des prairies épaisses de 0,50 m de haut, monophytes. Inflorescences à 2 (rarement 3) racèmes, écartés, de 4 cm de long, teinte générale vert clair, entrenœuds souvent rougeâtres. Floraison en juillet-novembre et après suivant l'humidité. Pantropical, subtropical et tempéré chaud (Espagne) le long des côtes. Résiste au sel marin. Parfois utilisé avec succès pour les gazons ornementaux. Supporte le piétinement. Colonise les sables marins humides. N'est pas pâturé au Sénégal ni au Congo belge par les animaux. Serait recherché par le bétail à Madagascar (R. I. B. A. 1947, p. 384), (mult. : rhizome, stolon).

Pennisetum longistylum Hochst. (y ; z. 70).

Vivace, en touffes denses de feuilles filiformes ; chaumes atteignant 0,60 m. Epi dense de 15 cm, blanc, en toutes saisons suivant la coupe et l'humidité. D'Abyssinie (introduit en France) — cultivé comme ornemental — (mult. : division de touffe).

Pennisetum mollissimum Hochst. (x ; z. 71).

Annuel, dressé, de 10 à 175 cm et plus ; épi dressé de 15 cm de long, épillets serrés à soies égales, souvent dorées. Floraison à partir d'octobre. Du Sénégal à l'est du Soudan anglo-égyptien à travers les zones sahélienne et soudanaise. Commun dans la presqu'île. Probablement dérivé des Pénicillaires cultivés (*P. typhoides* Stapf et Hubb.). Très bon fourrage, estimé dans les régions sèches (mult. : semis).

Pennisetum pedicellatum Trin. (x ; z. 72).

Annuel, en touffes dressées atteignant 1,50 m, épis roses, rougeâtres. Floraison fin septembre-novembre. Des îles du Cap-Vert au nord-est de l'Afrique tropicale et les Indes à travers la zone des savanes. Supporte des terrains un peu chlorurés. Très ornemental quand il est en fleurs. Très bon fourrage pour les bovins et les chevaux. Bon foin coupé avant la floraison devant convenir à l'ensilage. A semer dans les pâturages. Utilisé pour couvrir les cases et en mélange avec de l'argile pour la construction des murs. On en fait des nattes (mult. : semis).

Pennisetum polystachyon Schult (x ; z. 73) (1).

Vivace ou annuel, espèce très polymorphe dont

(1) Le numéro cité de la presqu'île a été rapproché du *P. polystachyon*, mais la plante semble différente par le port et la station, des *polystachyon* de l'intérieur de l'Afrique occidentale.

la révision s'impose. Touffes dressées atteignant avec le chaume fertile 2,20 m Ne dépasse pas 1,50 m pour la variété de la presqu'île. Epi de 20 cm de long, beige à maturité (presqu'île). Inflorescence en septembre-novembre. Toute l'Afrique tropicale et subtropicale, Madagascar, Afrique du Sud, les Indes, spontané dans la presqu'île du Cap-Vert (dunes paraliittorales notamment). Très bonne fourragère quand elle est jeune, répandue autour des villages, dans les cultures, le long des routes où elle forme des peuplements monophytes. Ne résiste pas aux incendies répétés. Atteint 1.500 m d'altitude à Madagascar. Elle est cultivée comme fourrage aux environs de Pretoria. Un foin de Téliimélé (Guinée) a donné : 22,7 de cellulose (bon), 8,9 d'azote (mauvais) (mult. : semis).

Pennisetum rogeri Stapf et Hubb. (x ; z. 74).

Annuel, dressé, atteignant 2 m et plus ; épis denses atteignant 20 cm de long, épillets avec une soie beaucoup plus longue que les autres. Floraison à partir d'octobre. Signalé seulement au Sénégal, mais doit exister dans toute la zone du mil à chandelles. Probablement dérivé du *P. pycnostachyum* Stapf et Hubb. Bon fourrage (mult. : semis).

Pennisetum pycnostachyum Stapf et Hubb. (x ; z. 75).

Petit mil, mil à chandelles, Sanio.)

Annuel, dressé, robuste, atteint 4 m, chaumes simples épis cylindriques à soies rigides, l'une dépassant de beaucoup les autres. Maturité en novembre. Sénégal et Sénégalie, Sierra Leone. Commun dans la presqu'île. Usages : voir *P. typhoides*

Pennisetum typhoides Stapf et Hubb. (x ; z. 76).

Petit mil, mil à chandelles, Souna.

Annuel, dressé, robuste, atteint 3,50 m et plus. Chaumes simples ou ramifiés ; épis cylindriques à soies subégales. Maturité septembre-octobre. Cultivé dans toutes les régions sèches au sud du Sahara et dans les oasis ainsi qu'au Soudan anglo-égyptien, en Angola, en Afrique du Sud, en Arabie, aux Indes ; commun dans la presqu'île. Son grain est comestible et il sert à préparer une boisson fermentée. C'est une bonne plante fourragère utilisée aussi comme engrais vert. Les racines sont toxiques ; les chaumes servent à confectionner des clôtures, paillettes, divans, etc., les variétés à inflorescences rougeâtres sont parfois employées dans la teinture (cuirs et peaux). (mult. : semis).

Pennisetum aff. violaceum L. Rich. (x ; z. 77).

Annuel, chaumes ramifiés atteignant 2 m et plus ; épis denses de 15 cm subcylindriques, de couleur variable du jaune au violet foncé avec une soie légèrement plus longue que les autres. Floraison

à partir de septembre. Du Sénégal au Sahara central et dans toute la zone de culture du mil à chandelles — dérivé du *P. typhoides* Stapf et Hubb. Très commun le long de la route de Rufisque où il forme la base du tapis herbacé au voisinage des *Casuarina* (filaos). Donne un bon fourrage mais provoquerait parfois des empoisonnements (mult. : semis).

Perotis indica O.Ktze (x ; z. 78).

Annuel, à feuilles très élargies à la base, chaumes dressés de 0,60 m ; épi dense, plumeux, de 20 cm de long, légèrement mauve, ornemental ; en septembre-décembre. Du Sénégal à travers toutes les régions sèches de l'Afrique et de l'Asie tropicales Spontané sur les dunes. Mauvaise herbe des cultures et des terrains pauvres et arides. Considérée comme bonne fourragère à tous les stades de la végétation (mult. : semis).

Phragmites communis Trin. (x ; z. 79). (*P. vulgaris* Druce.) (Common reed, roseau.)

Vivace, grosses touffes dressées. Inflorescences lâches, plumeuses, argentées, atteignant 3 m et plus (janvier-mars). Plante cosmopolite. Tropicale, subtropicale, tempérée. Commune en peuplements purs autour des lagunes et marécages de la presqu'île du Cap-Vert. Sols acides ou alcalins (pH de 3,8 à 7,5). Nombreux emplois : nattes, écrans, clôtures, palissades, flèches. Ne fournit pas un fourrage ou fourrage médiocre : une variété *mauritanicus* Bak. de Madagascar, ayant le même port qu'*Arundo* et croissant dans les mêmes stations (alluvions des cours inférieurs des fleuves et leurs rives) est recherchée par le bétail (zébus) malgré les feuilles et les jeunes pousses coriaces, et fournit une partie de leur nourriture en saison sèche (mult. : semis, division de touffe).

Pobeguinea arrecta Jac. Fel. (x ; z. 80). (= *Anadelphia arrecta* Stapf.)

Touffes vivaces, dressées, de 1,25 m de haut. Croissant dans les lieux humides et marécageux. Floraison à partir de septembre. Du Sénégal (marécages de la presqu'île du Cap-Vert) au Congo belge. Donne un très bon chaume pour la couverture des cases (mult. : division de touffe).

Rottboellia exaltata Linn. F. (x ; z. 81).

Annuel, dressé, atteignant 2-3 m, vert glauque, gaine à nombreux poils bulbeux ; racèmes solitaires cylindriques, effilés, dressés — jusqu'à 12 cm de long. Floraison en septembre-novembre. Des îles du Cap-Vert à travers toute l'Afrique tropicale (zone soudano-guinéenne) en vastes peuplements grégaires, Madagascar, lieux humides de la zone soudanaise. Spontané sur les terrains argileux et latéri-

tiques de la presqu'île du Cap-Vert et près des marécages ; Madagascar et les Indes. C'est un très bon fourrage (chevaux, bovins, moutons) à tous les stades de la végétation, mais surtout jeune car il durcit rapidement ; on en fait du foin (coupé jeune). De croissance rapide et quoique poussant sur tous les sols sablonneux et de préférence argilo-sablonneux, il semble assez exigeant (humus) pour se développer vigoureusement. Supporte un peu d'ombrage. On en fait des intérieurs de matelas. Le macéré de la plante entière est donné en boisson dans le traitement des hernies ? Il est utilisé chez les Mossis (mult. : semis facile ; division de souche ? (Congo belge). Préfère les terres fertiles.

Saccharum officinarum Linn. (y ; z. 82). (Canne à sucre, sugar cane.)

Vivace, fortes touffes lignifiées dressées, à racines adventives à la base ; atteint 6 m en bons sols et 10 cm de diamètre. Très nombreuses variétés. Des Indes, Cochinchine, les Arabes l'introduisirent en Egypte, Sicile, Espagne. Puis, de là, se propagea en Amérique. Cultivé dans toutes les régions tropicales et subtropicales pour l'extraction de la sève (sucre et rhum). Demande des terres riches pour atteindre son maximum de développement. Ne s'est pas étendu en Afrique occidentale, sauf localement (mult. : bouture).

Schizachyrium brevifolium Nees (x ; z. 83).

Annuel, grêle, très ramifié, s'enracinant aux nœuds inférieurs, atteignant 0,60 m. Floraison en octobre. Du Sénégal (calcaires-marneux de Pout) à Madagascar à travers les zones tropicale humide et soudanaise (recherche les endroits marécageux) jusqu'à 1.500 m d'altitude (Mali-Guinée française) et les Indes. Fournit un fourrage peu abondant mais estimé (mult. : semis)

Schizachyrium exile Stapf (x ; z. 84).

Annuel, en petites touffes grêles, dressées, tiges blanches, gaines vertes, devenant rouges à maturité, se ramifiant après le pâturage ; atteint 75 cm. Floraison fin septembre. Du Sénégal à la Nigeria à travers la zone soudanaise, abondant sur les terres argileuses et latéritiques de la presqu'île (cap Manuel, Ouakam, etc.), Indes. Il est pâturé par le bétail quand il est jeune. La paille hachée sert dans la construction des cases (mult. : semis).

Schizachyrium pulchellum Stapf (x ; z. 85).

Vivace, traînant, de 1,50 m et plus, à épillets plumeux rosés. Floraison en décembre, mars. Du Sénégal au Congo. Commun le long des dunes littorales de la presqu'île du Cap-Vert. Usages indéterminés. Assez ornemental (mult. : stolon).

Schoenefeldia gracilis Kunth (x ; z. 86).

Annuel, dressé, chaumes cespiteux, atteignant 1 m. Inflorescences digitées (2 à 4 épis) dressées, épillets en 2 séries sur le même côté à glumelles longuement ciliées (3 cm) de teinte dorée en séchant. Floraison en octobre. Du Sénégal aux Indes à travers les zones sahélienne et soudanaise, recherche les terres argileuses (Ouakam, Fann, Dakar) argilo-siliceuses ou calcaires (Bargny), forme des peuplements étendus monophytes; pâturé par les moutons dans sa jeunesse (mult. : semis).

Setaria barbata Kunth (x ; z. 87).

Annuel, en touffes dressées, feuilles non plissées ; panicules courtement branchues. Atteint 1,80 m. Floraison en septembre. Iles du Cap-Vert, Sénégal (marécages de la presqu'île [rare]) jusqu'à l'Afrique du Sud (zones humides), Madagascar, Comores. Introduit dans les autres régions tropicales. C'est une bonne plante fourragère, recherchée du bétail et des chevaux. En zone des savanes préforestières, croît sous un ombrage léger ; en forêt, pousse sur les défrichements, au bord des chemins et routes (mult. : semis).

Setaria chevalieri Stapf (y ; z. 88).

Vivace, formant de fortes touffes ; feuilles larges profondément plissées longitudinalement. Inflorescences en panicules lâches, inégales, celles de la base plus longues que celles du sommet. Atteint 2 m en zone de forêt. Fleurit en saison des pluies et toute l'année suivant la coupe et l'humidité. Du Sénégal (subguinéen) à Madagascar et l'Afrique du Sud à travers les zones humides intertropicales. Donne un bon fourrage pour le bétail, les chevaux et les moutons. Surtout consommé à l'étable plus que sur le terrain. Les tiges ligneuses sont parfois utilisées dans la construction des toitures de cases. Les graines ont été signalées comme étant toxiques pour les petits oiseaux (Afrique du Sud). Sa valeur fourragère serait à étudier systématiquement (mult. : semis, division de touffe).

Setaria megaphylla Th. Dur. et Schinz. (y ; z. 89).

Vivace, rhizomateux, formant de larges touffes de feuilles plissées ; chaumes robustes, dressés, rigides. Inflorescences à branches secondaires plus ou moins verticillées ascendantes, raides, atteignant 2 m. Floraison en septembre, octobre, novembre et après. De la Gambie à travers l'Afrique tropicale humide. Croît près des sols marécageux, les galeries forestières, lisières et clairières des forêts, bord des eaux, lieux ombragés, défrichements et anciennes cultures dans la forêt dense. On la considère parfois comme bonne fourragère, mais

on signale par ailleurs qu'elle n'est pas appétée. Elle provoquerait des diarrhées (mult. : division de souche).

Setaria pallidifusca Stapf et Hubb. (x ; z. 90).

Annuel, petites touffes dressées de 8 à 90 cm ; épi cylindrique entouré de poils fins presque horizontaux ; floraison dès août et toute l'année suivant les semis et l'humidité. Toute l'Afrique tropicale et subtropicale, des îles du Cap-Vert à l'Afrique du Sud, l'Indomalaisie, l'Australie, la Polynésie. Croît sur les terrains argileux et latéritiques de la presqu'île du Cap-Vert. Plante antropophile et nitrato-phile fournissant un très bon fourrage recherché des bovins. Résiste aux feux et donnerait dans les régions du centre de Madagascar des foins identiques à ceux de première qualité de l'Europe centrale. Dans la zone occidentale de la Grande Ile, il ne fournit plus qu'un fourrage médiocre et la plante ne serait plus résistante aux feux (sols plus pauvres ? climats plus secs ? altitude moins élevée ?). Au Congo belge, on le considère comme bon fourrage mais de courte durée (mult. : semis).

Setaria verticillata Beauv. (x ; z. 91).

Annuel, petites touffes dressées, épis densément poilus, à poils recourbés, accrochant les épillets entre eux. Atteint 1,50 m (sols riches humides). En floraison à la saison des pluies et toute l'année suivant l'humidité et les semis. Largement répandu en Afrique tropicale du Sénégal à Madagascar ainsi qu'aux Indes et en Malaisie. Mauvaise herbe rudérale anthropophile et nitrato-phile ; aussi dans les cultures. Tous terrains, même ceux pauvres et secs (5 à 6 cm de haut). Elle constitue cependant un excellent fourrage (bons sols) du fait de sa haute teneur en azote et de son peu de cellulose. Au Kivu, elle équivaut aux bons foins européens. Bonne surtout à l'état jeune. Les graines sont consommées par l'homme (mult. : semis).

Sorghum drummondii Nees (x ; z. 93).

Vivace, en touffes de larges feuilles à la base, hampe dressée, panicule relativement dense. Floraison dès juin et presque toute l'année suivant la coupe et l'humidité. Du Sénégal à l'Angola. Spontané au bord de la mer (basalte du cap Manuel à Dakar). Pas de renseignements sur son utilité.

Sorghum vulgare Persoon (x ; z. 93). (Sorgho, gros mil.)

Annuel, (très nombreuses variétés), atteint 5 m dressé, inflorescences lâches ou compactes, épillets rouges, blancs, jaunes, etc. Originaires de l'Ouest africain. A été répandu par la culture vers l'Est,

la Perse, les Indes, Java. Communément cultivé dans la presqu'île du Cap-Vert (terres argileuses ou calcaires). Le grain est consommé par l'homme comme céréale et transformé en alcool. Certaines variétés sont données aux chevaux. Il peut contenir de l'acide prussique à certaines phases de son évolution. Il se forme sous l'action d'un glucoside (Dhurrine). Les souches, après la récolte, sont souvent très toxiques. Les tiges servent à divers emplois : dans la construction des cases, haies, mobiliers, etc., on en fait du bon papier (mult. : semis).

Sporobolus festivus Hochst. (y ; z. 94).

Vivace, petites touffes de 40 cm de haut, à panicules légères et fines, pourpres. Floraison en septembre. Du Sénégal (est) au Cameroun, largement distribué en Afrique tropicale. Consommé par le bétail, les lapins. Utilisé comme chaume en mélange avec d'autres herbes (mult. : semis).

Sporobolus granularis Mez. (= *S. senegalensis*), (x ; z. 95).

Annuel, petites touffes atteignant 0,40 m, bord des feuilles à poils raides, inflorescences dressées à branches verticillées. Floraison en octobre, novembre. Plante fugace. Du Sénégal au Cameroun à travers les savanes. Pas d'indication sur son utilisation. Spontané sur les sables (M'Bao) et calcaires de la presqu'île du Cap-Vert (mult. : semis).

Sporobolus minutiflorus Link (x ; z. 96).

Annuel, touffes grêles, inflorescences légères, dressées, atteint 0,50 m. Floraison toute l'année suivant l'humidité. Du Sénégal à travers l'Afrique occidentale. Pas de renseignements sur sa valeur fourragère. Parfois cultivé comme ornemental et présenté sous le nom d'*Agrostis minutiflora*. Peu connu cependant des horticulteurs (mult. : semis).

Sporobolus robustus Kunth (x ; z. 97).

Vivace, formant de fortes touffes dressées. Inflorescences atteignant 2 m. Floraison en septembre, mars. Des îles du Cap-Vert au Liberia. En général sur le littoral marin, les lagunes et les terres un peu saumâtres (mult. : division de touffe rhizome).

Sporobolus spicatus Kunth (x ; z. 98).

Vivace, stolonifère, à feuilles piquantes à l'extrémité, épi dressé de août à mars, blanchâtre en fleur, de 15 cm de long et 5 mm de large. La plante atteint 0,75 m de haut. Du Sénégal à l'Est africain à travers la zone sahélienne (oasis sahariennes) ; commun sur le littoral de la presqu'île du Cap-Vert et les sables. Il forme des peuplements monophytes autour des lagunes temporaires. Non pâturé sauf par les

chameaux ; pourrait être utilisé pour fixer les dunes vives à nappe phréatique peu profonde. Il les colonise rapidement (mult. : stolon enraciné).

Sporobolus virginicus Kunth (x ; z. 99).

Vivace, rhizomateux, en petites touffes fines, dressées, denses, formant des gazons épais de 40 cm ; épis dressés, trapus, de 4-5 cm. Floraison depuis septembre. Pantropical. Sur les terres saumâtres du littoral, croît jusqu'à la limite des vagues les pieds dans l'eau de mer (Almadies, N'Cor, cap Manuel de Dakar). Colonise les sables lagunaires. Il serait recherché des moutons à Madagascar, mais ne donnerait qu'un fourrage médiocre dans sa jeunesse d'après un autre observateur (mult. : stolon).

Stenotaphrum secundatum Kuntze (y ; z. 100). (= *S. americanum* Schrank) (= *S. glabrum* Trin.) (St Augustine grass, gazon américain.)

Vivace, rhizomateux, traçant, tiges aplaties de 40 cm de haut ; inflorescence spiciforme à axe épais atteignant 12 cm aplatie. Floraison toute l'année suivant la coupe et l'humidité ; maximum en août, octobre. D'Amérique tropicale et subtropicale a été répandu en Afrique (surtout près du littoral), du Sénégal à l'Afrique du Sud, le Pacifique, l'Australie. Apprécié comme plante fourragère en Amérique du Nord. Recherché pour la confection des gazons, d'un vert agréable, de croissance rapide, épais et se taillant bien, mais ne résistant pas au piétinement (mult. : facile de rhizome et éclat enraciné).

Urochloa lata Hubb. (x ; z. 101).

Annuel, procombant, puis dressé, petites touffes de 0,40 à 2 m (suivant le sol) ; panicules à branches dressées, rachis avec de longs poils fins. Fleurit en août et toute l'année suivant les semis et l'humidité. Du Sénégal à l'Arabie à travers la zone nord de l'Afrique tropicale. Préfère les terres argileuses et latéritiques, mais croît sur celles sablonneuses, humifères en saison des pluies. Excellent fourrage pour les bovins, équidés et ovins. Il est coupé et vendu par bottes. On en fait du foin. Nitratophile, il doit avoir une forte teneur en matières azotées sur sols humifères. Les graines sont comestibles pour l'homme (mult. : semis).

Vetiveria nigriflora Stapf (x ; z. 102).

Vivace, formant de fortes touffes, dressées, compactes, panicules raides, 15 à 20 racèmes en verticilles de 10 à 20 cm de long. La plante atteint 2,50 m, épillets aristés. Fleurit d'août à janvier. Toute l'Afrique tropicale, Mozambique. Commun dans la presqu'île du Cap-Vert (près des marécages parfois un peu saumâtres) ; forme des peuplements monophytes dans les plaines temporairement inondées.

Donne un fourrage médiocre pâturé quand il est jeune. Nombreux emplois locaux. Nattes, couverture des cases, clôtures, vanneries. Les racines plus ou moins aromatiques servent à parfumer les enfants, les grandes personnes et le linge. On en fait des colliers. Elles sont prises en infusion et entrent dans le traitement de certaines maladies du bétail (gorli en Gold Coast). La plante est parfois cultivée comme ornementale (mult. : division de touffe).

Zea mays Linn (y ; z. 103).

Annuel, dressé, à feuilles larges. Inflorescences mâles en panicules terminales, les femelles en épis soudés enveloppés d'une spathe. Atteint 3 m de haut. Maturité en juillet. De l'Amérique tropicale fut probablement introduit en Afrique par les Portugais. Cultivé dans toutes les parties du monde tempérées et chaudes pour son grain et comme plante fourragère excellente (mult. : semis).

ANNEXE

NUMÉROS D'HERBIERS J.-G. ADAM DÉPOSÉS AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS

(LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE)

57, rue Cuvier, Paris.

- | | | | |
|----|--|----|----------------------------------|
| z. | 1 : 9201, 1509. | z. | 38 : 8242. |
| | 2 : 2215, 2031. | | 39 : 2273, 9166, 9373. |
| | 3 : 1141, 717, 1511. | | 40 : 507, 1164, 1708, 9081. |
| | 4 : 2931, 3130, 3260, 3375. | | 41 : 9196. |
| | 5 : 673, 1957, 2036, 2062. | | 42 : 556, 573, 721, 1564, 7844. |
| | 6 : 3260, 3375, 3399, 3474. | | 43 : 189, 920, 1012, 1013, 1495. |
| | 7 : 2037, 2063, 2150, 2244, 9797. | | 44 : 2412, 2607, 3917, 5885. |
| | 8 : 691, 1571, 1998, 2110. | | 45 : 899, 1008, 1096, 1290. |
| | 9 : 2257, 2109. | | 46 : 188, 324, 333, 1916, 7928. |
| | 10 : 223, 254, 319, 695, 1392, 7874. | | 47 : 957, 1904, 2298, 6541. |
| | 11 : 320, 1251, 1893, 1951, 7920. | | 48 : 344, 1246, 2577, 7290. |
| | 12 : 2213, 2384, 6591, 7833. | | 49 : 246, 334, 521, 7868. |
| | 13 : 670, 1696, 1965, 2005, 2132. | | 50 : 239, 321, 1022, 1248. |
| | 14 : 917, 1011, 1470, 1498. | | 51 : 10275. |
| | 15 : 2953, 5402, 9042, 9161, 9182. | | 52 : 2164, 6584. |
| | 16 : 1801, 1842, 1848, 1852. | | 53 : 2398. |
| | 17 : 306, 2039. | | 54 : 1244, 1405, 2229, 6573. |
| | 18 : 898, 1700, 1743, 8440. | | 55 : 240. |
| | 19 : 1809, 1842, 1848, 1852, 9019, 9043. | | 56 : 9652. |
| | 20 : 1720, 1836, 1839, 7911, 7845. | | 57 : 528, 546. |
| | 21 : 1694, 1695. | | 58 : 3619. |
| | 22 : 175. | | 59 : 2144, 9395. |
| | 23 : 222, 1545, 1552, 1582, 2339. | | 60 : 10276. |
| | 24 : 1504. | | 61 : 10277. |
| | 25 : 6400, 7865. | | 62 : 1575, 1807, 1808, 1829. |
| | 26 : 375, 9868. | | 63 : 1633. |
| | 27 : 10274. | | 64 : 314. |
| | 28 : 340. | | 65 : 1067. |
| | 29 : 1072, 1150, 1259, 2122. | | 66 : 4802. |
| | 30 : 511, 1105, 1773, 2337, 7847. | | 67 : 187, 360, 537, 724. |
| | 31 : 9218. | | 68 : 423, 524, 1513, 1704. |
| | 32 : 9290. | | 69 : 260, 1075. |
| | 33 : 1501, 1935, 9150. | | 70 : 1604. |
| | 34 : 1866, 1876, 1953, 7927. | | 71 : 10278. |
| | 35 : 1202, 1810, 1945, 3168. | | 72 : 769, 1378, 2069, 2586. |
| | 36 : 914, 1010, 1499, 1753. | | 73 : 9704. |
| | 37 : 263, 323, 1109, 1108, 6042. | | 74 : 10279. |

z. 75 : 10280.
76 : 10281.
77 : 345, 1027, 1031, 2029.
78 : 220, 960, 1811, 2248.
79 : 304, 697, 866.
80 : 9460.
81 : 2028, 2138, 2160, 2250.
82 : 10282.
83 : 9214, 2656, 6337, 9214.
84 : 2263, 2409, 5470, 9199.
85 : 10283.
86 : 342, 676, 677, 2123, 2133, 9791.
87 : 1914.
88 : 2990, 3314, 6768, 7294.
89 : 2877, 3008, 6273.

z. 90 : 684, 1681, 1684, 2249.
91 : 591, 904, 1002, 1546, 2333.
92 : 9225.
93 : 10284.
94 : 4748.
95 : 9261.
96 : 372, 924, 980, 1009.
97 : 789.
98 : 261, 974, 985, 1540, 1603.
99 : 1074, 1602.
100 : 190, 277, 900, 1703.
101 : 1549, 1771, 1772, 2175, 8441
102 : 348, 1651, 1936.
103 : 10285.

REVUE

Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux

(Suite)

par M.-G. CURASSON

II. — LES PATURAGES DES PRINCIPALES RÉGIONS

AFRIQUE TROPICALE

(Afrique occidentale et équatoriale)

La flore fourragère de l'Afrique tropicale étant celle que nous allons trouver dans l'Afrique occidentale et l'Afrique équatoriale, nous y apporterons quelques détails. Nous examinerons d'abord la répartition des Graminées, Légumineuses et autres familles, puis nous décrirons la flore de quelques territoires. Du point de vue qui nous intéresse, rappelons que les divisions naturelles de ces régions sont : la zone saharienne, la zone sahélienne, la zone guinéenne (zone forestière exclue) qui forment des bandes plus ou moins parallèles et régulières dans le sens de la latitude.

Toutes les familles de **Graminées** des régions tropicales sont représentées en Afrique occidentale et équatoriale ; quelques-unes dominant nettement.

Les Andropogonées, qui constituent habituellement le fond des prairies tropicales, et qui sont le plus souvent des herbes de grande taille, annuelles ou vivaces, forment 80 % et plus de la flore graminée des savanes africaines. De façon générale, c'est avant la pousse complète qu'elles sont intéressantes au point de vue fourrage. Elles comprennent 37 genres avec 111 espèces.

Le genre *Andropogon*, comprend de nombreuses espèces (20) qui sont rencontrées en des conditions très différentes. On trouve, au Congo, dans les savanes de la zone soudanaise, de grandes associations d'*A. africanus*, *A. pseudofricus* forme aussi des associations pures. Sur les terrains argileux de la zone soudanaise : *A. amplexans* var. *diversifolius* est extrêmement répandu dans toute l'Afrique tropicale et forme parfois de grands peuplements ; il envahit souvent les jachères anciennes, seul ou mêlé à *Cymbopogon giganteus*, ou encore avec *A. tectorum*. Des espèces plus localisées peuvent se rencontrer *A. gabonensis* des zones humides

du Gabon, *A. macrophyllus*, des parties basses de la zone guinéenne.

Le genre *Cymbopogon* comprend quelques espèces très répandues. *C. schoenanthus* se rencontre dans la zone sahélienne, mais surtout dans le Sahara, dans toute l'Afrique, l'Asie désertique ; *C. proximus* est fréquent dans la zone sahélienne, jusqu'à la Mer Rouge. *C. giganteus* est endémique dans l'Afrique tropicale, dans la brousse sèche, les jachères.

Au genre *Hyparrhenia* appartiennent des espèces mangées surtout quand elles sont jeunes et poussant en terrains variés. *H. rufa* est très répandue dans la savane de la zone soudanaise ; dans l'Oubangui-Chari, le Bas-Congo, etc., *H. hirta* affectionne surtout les zones désertiques ou subdésertiques. *H. barteri*, au contraire est un assez bon fourrage de la savane en Côte d'Ivoire, dans le Haut-Oubangui. *H. ruprechtii* est très répandue en latitude, de la zone sahélienne aux bords de la forêt. On la retrouve en maints endroits de l'Afrique et de l'Amérique tropicales. *H. confinis* se trouve dans le Haut-Oubangui, le Bas-Congo. Dans toute l'Afrique tropicale, on trouve *H. diplandra*.

Des genres moins importants appartenant aux Andropogonées fournissent des espèces de valeur variable. Au Nigeria, on signale *Thelepogon elegans*. Dans la zone sahélienne, *Sehima ischoemoides*. Dans le lit des grands fleuves, Nil, Congo, Niger, Chari, etc., *Vossia cuspidata*, mêlé parfois au bourgou, au riz vivace. Au lac Tchad, *Hemarthia fasciculata* qu'on trouve aussi en Afrique du Nord et du Sud. Dans la zone soudanaise et en A.E.F., *Manisuris granularis*. Dans toute l'Afrique tropicale, *Rottboellia exaltata*. Dans la zone guinéenne, *Chasmodium caudatum*. Partout *Imperata cylindrica*.

Le genre *Sorghum* est représenté par *S. virgatum* (*Andropogon sorghum exiguus*) aux confins du Sahara, *S. arundinaceum* dans les zones humides

et les clairières de forêts, *S. vogelianum* au bord des fleuves, *S. æthiopicum* dans l'Afrique tropicale, au bord des fleuves, *S. drumondii* dans les terrains marécageux, littoraux, *S. purpureo sericeum*, dans la zone sahélienne. Dans la zone désertique, *Chrysopogon aucheri*, qu'on retrouve en Arabie, en Nubie, et aussi *Dichantium annulatum*, *D. papillosum*, *Eremopogon faveolatus*. Plusieurs espèces du genre *Schizachyrium*, petites, sont d'assez bons fourrages, mais assez rares : *S. brevifolium*, dans la zone soudanaise, *S. exile* dans la zone sahélienne, *S. nodulosum*, *S. semi-herbe*, dans toute l'Afrique tropicale (et aussi en Amérique du Sud). Dans les savanes du sud de la zone soudanaise, *Diectomis fastigiata*, qui existe dans toutes les régions tropicales du globe. Dans les savanes de Côte d'Ivoire, *Anadelphia arrecta* forme des peuplements purs, et aussi *A. trispiculata*. *Monocymbium cerasiforme* existe dans les savanes à sol pauvre de la zone soudanaise ; on la retrouve au Bas-Congo, en Afrique du Sud. Une espèce très répandue dans les vieilles jachères et remontant jusqu'à la zone méditerranéenne est *Heteropogon contortus*. Plus rare est *Themeda triandra*, connu en Afrique orientale et méridionale.

Les Panicées qui constituent la plus importante famille des Graminées, sont représentées en régions chaudes plus largement qu'en régions tempérées. Trente genres sont importants en Afrique tropicale, avec 139 espèces, les *Digitaria* en particulier. Dans tout l'Ouest africain, dans le bassin du Chari, la zone d'inondation du Niger, on trouve *D. horizontalis* (= *sanguinalis*?) et *D. marginata* var. *fimbriata* ; *D. acuminatissima* leur ressemble et aime le bord des eaux ; toutes sont d'excellents fourrages. *D. gayana* est endémique dans toutes les savanes de l'Afrique tropicale. *D. exilis*, dans la zone soudanaise, est cultivée pour sa graine (fonio). Les savanes de l'Afrique occidentale et de l'Afrique équatoriale possèdent aussi *D. debilis*, *D. longiflora*. Des espèces moins importantes, le plus souvent annuelles fournissent çà et là un fourrage généralement clairsemé : *D. lecardii* dans la zone soudanaise, *D. xanthotricha*, au Soudan central, Chari, Oubangui ; *D. ternata*, dans la zone littorale du Sénégal, en Guinée (espèce qu'on retrouve dans l'Inde, le Yunnan, en Afrique du Sud) ; *D. iburus*, de la zone sahélienne, cultivée en Nigéria du Nord comme céréale ; *D. leptorrhachis*, du Soudan central, *D. uniglumis*, de la grande brousse d'Andropogonées, dans l'Oubangui.

Les *Brachiaria* sont également largement représentées : *B. fulva*, existe dans toute la zone soudanaise et guinéenne. *B. stigmatosa* dans les mêmes régions, ainsi que *B. mutica*, qui est souvent semi-aquatique ; au contraire, *B. brachylopha* se trouve dans les savanes arides des deux zones ; *B. regularis*

abonde dans les zones subdésertiques. Des espèces moins importantes forment de petites touffes peu importantes : *B. kotschyana*, dans les régions subdésertiques, *B. distichophylla*, *B. leersioïdes* et *B. hagerupii* des zones soudanaise et guinéenne. Les prairies de certaines sont utilisées pour l'alimentation humaine dans la zone sahélienne : *B. xantholeuca*, *B. regularis*, *B. pubifolia*.

Au genre *Paspalum* appartiennent des espèces qu'on retrouve en de nombreux points du globe. *P. conjugatum* est répandu dans toute l'Afrique tropicale, dans les régions forestières. On rencontre cette espèce en Amérique, en Indo-Malaisie, toujours en lieux frais. *P. vaginatum*, qu'on trouve en zone maritime, au Sénégal, existe aussi dans toutes les régions chaudes et littorales du globe. *P. auriculatum* est une espèce également hygrophile qu'on trouve dans l'Oubangui, dans l'Inde, au Tonkin. Dans la zone sahélienne et la zone soudanaise, en terrains humides, on rencontre l'espèce pantropicale *P. scrobiculatum* (var. *commersonii*). Une variété *polystachyum* existe dans les marais, les zones d'inondation d'Afrique occidentale, Afrique équatoriale, Cameroun, *P. paniculatum* est une espèce américaine importée au Cameroun et au Gabon.

De nombreuses espèces, de valeur variable, appartiennent au genre *Panicum*. La plus importante est *P. maximum*, l'herbe de Guinée, qu'on trouve dans la zone guinéenne, en bordure de la forêt tropicale. *P. aphanoneuron* lui ressemble, demande aussi de l'humidité, mais se rencontre plus au nord, dans la zone soudanaise et le sud de la zone sahélienne, en Afrique occidentale et Afrique équatoriale. Dans la même brousse humide, on rencontre *P. anabaptistum* ; *P. lætum* est une espèce de la zone sahélienne, en régions humides ; elle remonte dans la zone désertique le long des oueds. Dans la zone saharienne, *P. turgidum*, le « marcoubo » des sahariens, s'étend jusqu'à l'Égypte. Dans les zones marécageuses de la zone sahélienne, au bord de la mer, on trouve *P. repens*, *P. hygrocharis*, *P. coloratum*. *P. glabrescens*, qui rappelle l'herbe de Guinée, existe dans les régions soudanaise et sahélienne, en terrains inondés, au bord des cours d'eau. Dans les vallées marécageuses de la zone guinéenne, dans l'Oubangui, croît *P. phragmitodes*.

Comme les *Panicum*, les *Pennisetum* sont des plantes fourragères généralement développées en touffes, mais moins hygrophiles. Dans le Sahara, le Nord de la zone sahélienne, on trouve *P. dichotomum*, souvent confondu avec *Panicum turgidum*. *P. orientale* est aussi une espèce saharienne, mais remontant du Sahara central au Sud algérien et marocain. *P. ciliare* existe dans la zone sahélienne, le Sud saharien. L'herbe à éléphant, *P. purpureum*, existe dans toute la zone soudanaise, en régions

humides, en bordure de la forêt, dans les galeries forestières. *P. setosum* est très répandue en Afrique occidentale et Afrique équatoriale, dans la zone soudanaise et la zone sahélienne sur les sols sablonneux. On la retrouve en Amérique tropicale. *P. parviflorum*, voisine, se rencontre sensiblement dans les mêmes régions. Très caractéristique de la zone soudanaise, *P. pedicellatum* croît surtout autour des villages, en bonnes terres, en Afrique occidentale et Afrique équatoriale.

Les *Echinochloa*, sont des Graminées hygrophiles qu'on rencontre dans les fleuves, les mares, les terrains humides. La plus caractéristique est le « bourgou », *E. stagnina*, qui est rencontrée dans presque tous les fleuves et lacs africains, avec des peuplements particulièrement importants dans les zones d'inondation du Niger, du Sénégal, du Chari, de l'Oubangui. *E. colona* est rencontrée dans les zones soudanaise et sahélienne, en terrains humides, au bord des mares, des cours d'eau. Dans le marigot de Guinée, de l'Oubangui, on trouve *E. crus-pavonis*, espèce qui existe en Amérique du Sud et en Afrique du Sud. Une petite espèce se rencontre dans les mares des zones soudanaise et sahélienne, parfois mêlée à *E. stagnina* : c'est *E. oryzetorum*, mêlée souvent à *E. stagnina*, ou formant des peuplements indépendants, mais moins denses ; *E. pyramidalis* existe comme le bourgou dans les fleuves, mares, rivières de l'Ouest africain, de toute l'Afrique tropicale.

Quelques *Setaria* se rencontrent en des conditions assez différentes. Des espèces hygrophiles existent, fourrages médiocres, dans la brousse marécageuse : *S. anceps* (Afrique occidentale, Afrique équatoriale), *S. plurinervis* (Afrique équatoriale), *S. sphacelata* (Afrique occidentale, Afrique équatoriale), *S. splendida* (Afrique équatoriale) ; *S. chevalieri* (Afrique occidentale, Afrique équatoriale). D'autres espèces sont de meilleurs fourrages : *S. pallidifusca* existe dans la zone soudanaise, dans les terrains frais. Dans toute la zone sahélienne, surtout dans les oasis, autour des maisons, on rencontre *S. verticillata*, *S. megaphylla*, dans la zone soudanaise, au Congo, Gabon, Cameroun, affectionne les lieux frais, le long des routes forestières. De même *S. barbata*, qui est répandue dans toutes les régions tropicales.

Les autres genres de la tribu des Panicées sont moins importants. Certaines espèces cependant jouent en Afrique tropicale un rôle fourrager non négligeable. *Eriochloa acrotricha*, au Sénégal et au Chari, en terrains marécageux, est peu abondante. *Axonopus compressus* aime les lieux frais et se rencontre sur les bords des fleuves (Congo), dans les défrichements de forêts, *Stenotaphrum americanum* (= *S. secundatum*), espèce américaine, existe sur le littoral de l'Afrique occidentale, du

Gabon, du Cameroun. Dans les régions subdésertiques de l'Afrique occidentale et de l'Afrique équatoriale. *Urochloa trichopus* et *U. insculpta*. Une Graminée semi-aquatique, *Paspalidium geminatum*, est commune dans les mares, oueds et fleuves de la zone sahélienne, du Sénégal au lac Tchad. Dans la zone sahélienne, et plus au sud, dans la zone soudanaise, du Sénégal à l'Oubangui, *Acroceras amplexans* forme parfois des prairies entières en terrain humide ou inondé (bassin d'inondation du Niger). Dans les sous-bois de la forêt dense, diverses espèces d'intérêt secondaire : *Commelinidium nervosum*, *Entolasia olivacea*, *Hemigynia arnotiana* (dans toute la forêt tropicale, et aussi aux Philippines, en Indo-Malaisie), *Cyrtococcum setigerum*. Dans la zone d'inondation des grands fleuves africains, parfois mêlée au bourgou, *Sacciolepis interrupta*, qui existe aussi en Afrique du Sud et dans l'Inde. Ce genre offre d'autres espèces de marais, de rizières : *S. micrococca*, *S. nana*, *S. chevalieri*, *S. auriculata*, petites espèces.

Le Tricholène rose, *Tricholæna rosea* (= *Rhynchelytrum roseum*) existe dans diverses régions de l'Afrique occidentale, mais surtout en Afrique tropicale et australe. *Melinis minutiflora* se rencontre en Guinée, en Côte d'Ivoire, au Cameroun, à côté de *Melinis macrochæta*, qu'on retrouve au Congo belge.

Le « cram-cram » *Cenchrus catharticus*, existe dans toute la zone sahélienne et sud-saharienne, et aussi dans la zone équatoriale. *C. macrostachyus* est localisée aux régions désertiques.

Dans la tribu des Arundinellées, les *Trichopterix* sont des Graminées de savane peu intéressantes (*Tr. crinata*, *T. nigritana*).

Parmi les Avenées, *Koeleria phlaeoides* est une petite Graminée saharienne à moutons ; saharienne également *Danthonia forskalii*.

Les Stipées comprennent les *Aristida*, très répandues dans la zone sahélienne et le Sahara, dont quelques espèces sont des fourrages à chameau et à mouton : *A. adscensionis*, *A. ciliata*, *A. meccana*, *A. mutabilis*, *A. pallida*, *A. papposa*, *A. plumosa*, *A. pungens*. *A. acutiflora* est la meilleure.

Parmi les Zoysiées, *Tragus racemosus* existe dans la zone sahélienne et le Sud saharien (on la retrouve dans les zones sablonneuses des deux mondes). Dans les régions désertiques et subdésertiques de l'Afrique occidentale au lac Tchad, *Latipes senegalensis*.

Dans les Sporobolées, les *Sporobolus* sont des Graminées en petites touffes grêles généralement médiocres ou insignifiantes au point de vue fourrager. *S. festivus* var. *fibrosus* est commun en zone soudanaise. Dans la zone sahélienne jusqu'au Kanem, les oueds de l'Air, etc. *S. glaucifolius* ; *S. pyramidalis*

est rencontrée dans les lieux humides de la zone soudanaise ; *S. spicatus*, dans les steppes du Sud saharien.

Dans la tribu des Éragrostées, divers *Eragrostis* sont de bons fourrages. *E. albida* croît aux bords des fleuves dans la région sahélienne ; *E. aspera* est de la zone soudanaise. *E. ciliaris* est une espèce pantropicale très répandue dans les lieux cultivés et la savane ; de même *E. gangetica*, qu'on trouve au bord des eaux dans toute l'Afrique tropicale, ainsi qu'*E. major*, qui existe aussi en Europe méridionale et en Asie. Dans les oasis du Sahara central, on rencontre *E. multiflora* ; dans la zone guinéenne, en lieux cultivés sablonneux, *E. plumosa* ; dans les savanes des zones soudanaise et guinéenne, *E. rubiginosa* ; dans les régions subdésertiques, sur le sable, *E. senegalensis*, *E. tenuiflora*. *E. tremula* existe dans beaucoup de jachères des zones sahélienne et soudanaise.

Desmostachya bipinnata croît dans le désert, au bord des oueds, des mares, dans les oasis.

Dans les lieux marécageux, au bord des fleuves, et souvent mêlées au bourgou, se rencontrent *Diplachne fusca*, *Leptochloa sinensis*.

Parmi la tribu des Chloridées, le genre *Chloris* nous offre des espèces intéressantes. *C. breviseta*, dans les zones sahélienne et saharienne jusqu'au Congo et au Chari, croît surtout dans les terrains cultivés au bord des chemins. *C. meccana* est localisée aux zones subdésertiques, ainsi que *C. multi-radiata*, *C. rogeoni*. *C. lamproparia* est rencontrée dans les terrains cultivés de la zone soudanaise. Dans les terrains humides de la zone sahélienne croît *C. prieurii*.

Dans les sables secs du Sahara, du Sahel, les îles du Tchad, on trouve *Schoenefeldia gracilis*, ainsi qu'*Ampelodesmos tenax*. *Microchloa indica* forme un petit gazon sur les plateaux ferrugineux de la zone soudanaise et de la zone guinéenne.

Le chiendent, *Cynodon dactylon*, qui existe dans toute l'Afrique tropicale près des lieux habités est surtout rencontré dans la zone sahélienne, les oueds sahariens, les îles du Tchad. *Eleusine indica*, espèce rudérale de toutes les régions tropicales et subtropicales, n'est jamais rencontrée en savane. On trouve dans l'Oubangui, le Chari, *E. coracana* qui y est cultivée pour ses graines (cultivée aussi en Afrique orientale et centrale, dans l'Inde).

Dactyloctenium aegyptium est abondante dans les zones sahélienne et soudanaise et remonte assez loin dans le Sud saharien. On trouve dans le Sahara *Triraphis humilis*.

Les Oryzées comprennent plusieurs *Oryza* qui poussent dans les mares, les lits des fleuves, souvent avec le bourgou : *O. perennis*, *O. breviligulata*, *O. brachyacantha*.

Les Légumineuses sont pauvrement représentées parmi la flore fourragère spontanée des zones africaines de l'Ouest et de l'Équateur ; la végétation arbustive et arborée est, de ce point de vue, beaucoup plus importante que la végétation herbacée. Parmi cette dernière citons : *Alysicarpus vaginalis*, de la zone soudanaise, qui remonte en partie dans la zone sahélienne où on trouve aussi *Al. rugosus* ; *Centrosenia pubescens*, de la zone guinéenne ; *Cyamopsis senegalensis*, à cheval sur la zone soudanaise et la zone sahélienne ; *Cyamopsis stenophylla*, de la zone sahélienne ; *Desmodium mauritanum*, plante pantropicale ; *D. delicatulum*, qui pousse aux bords des mares de la région sahélienne ; *D. triphorus*, plus au sud ; *Rhynchosia minima*, plante pantropicale, *Tephrosia leptostachya* ; *T. ansellii*, *T. bracteolata*, des zones sahélienne et soudanaise (*T. leptostachya* remonte aussi en zone sud-saharienne) ; *Trifolium ruppelianum*, qu'on retrouve en Afrique orientale ; *Trigonella fenum graecum*, qui, cultivée dans le Sahara, dans la région de Tombouctou, y a colonisé ; *Tr. anguina*, *Tr. laciniata* des zones subdésertiques ; *Vicia* spp. de la zone subdésertique ; *Zornia diphylla*, de la zone sahélienne, qu'on retrouve un peu partout en Afrique tropicale et à Madagascar ; *Abrus precatorius* (Sénégal) *Crotalaria arenaria* du Sud saharien ; *Mimosa polyanthana*, la sensitive du Sénégal.

Quant aux arbres et arbustes fourragers de la famille des Légumineuses, parmi eux dominent les *Acacia* dont nous étudions ailleurs la répartition, *Bauhinia rufescens*, de la zone sahélienne, *B. reticulata*, de la zone soudanaise ; *Cassia sieberiana* de la zone soudanaise ; *C. hotschyana* du Sahel ; *Dalbergia melanoxydon*, de la zone soudanaise ; *Daniella oliveri*, plus au sud ; *Entada sudanica*, dans beaucoup de régions de la savane africaine ; *Parkia africana* (zone soudanaise) ; *Parkinsonia aculeata* (zones soudanaise et sahélienne) ; *Prosopis africana* du nord de l'Afrique occidentale ; *Pterocarpus erinaceus* (zones soudanaise et guinéenne) ; *Sesbania aegyptiaca*, *S. punctata*, *S. aculeata*, diversement répandues ; *Swartzia madagascariensis*, de la zone soudanaise ; *Tamarindus indica*, dans diverses régions de l'Afrique tropicale.

Les principaux fourrages herbacés appartenant à d'autres familles que les Graminées et les Légumineuses sont :

Amaranthacées : divers *Amaranthus* du Sud saharien, de la zone sahélienne : *A. blitum*, *A. spinosus*, *A. viridis*.

Borraginacées : *Echium trigonokysum*, *Echiachilon fruticosum*, du Sahara.

Chénopodiacées : dans la région saharienne, diverses espèces plutôt buissonneuses qu'herbacées : *Anabasis articulata*, *Atriplex halimus*, *A. mollis*,

Cornacula monacantha, *Salsola* spp. *Traganum nudatum*.

Commélinacées : *Commelina forskalii*.

Composées : *Ambrosia senegalensis* du Sahel, *Argeratum conizoides*, de la zone soudanaise (existe aussi en Afrique orientale, Java) ; *Artemisia* spp. ; *Atractylis* spp. du Sahara ; *Centaurea calcitrapa*, de la zone soudanaise ; *C. senegalensis*, du Sahel (dunes) ; *Cladanthus arabicus* (Sahara) ; *Francoëuria crispa*, du Sahara (arbustive) ; *Inula ammophila*, du Sahara ; *Lactuca taraxacifolia*, de la zone sahélienne ; *Nolletia chrysocomoïdes*, du Sahara ; *Pyrethrum* spp. du Sahara ; *Scabiosa camelorum*, *Zollikoferia* spp.

Convolvulacées : *Convolvulus fatmensis*, du Sahara ; *Cressa cretica*, du Sahara ; *Ipoma* spp. dans les zones soudanaise et sahélienne.

Crucifères : *Eruca pinnatifolia*, des oasis sahariennes. *Diplotaxis pendula* du Sahara, *Farseitia* sp. du Sahara, *Nasturtium humifusum*, des endroits humides du Sahel. D'autres espèces sahariennes gagnent parfois la zone sahélienne : *Hemophyton deserti*, *Malcomia ægyptiaca*, *Morettia canescens*, *Schouwia arabica*, *Zilla macroptera*.

Cucurbitacées : *Cucumis* spp., *C. colocynthis*.

Cypéracées : *Bulbostylis* spp., du Sahel. *Cyperus* spp., dans les terrains cultivés, sur les dunes ou, au contraire, dans les zones humides de toute l'Afrique équatoriale et occidentale ; *Fimbristylis* spp., dans la zone sahélienne, le long des fleuves et cours d'eau ; *Juncellus lævigatus*, dans les mêmes régions, ainsi que *Pycnus tremulus*, *Scirpus occultus*.

Ficoïdées : *Reaumuria verticillata*, *Lesuvium portula castrum*, du Sahara ; *Trianthema pentandra* du Sahel.

Labiées : *Lavandula* spp., du Sahara (est), de petites espèces des genres *Ocimum*, *Stachys*, des zones soudanaise et sahélienne, que mange le mouton.

Malvacées : quelques espèces du genre *Malva* dans le Sahara et le Sahel, ainsi que *Corchorus antichorus* (Mauritanie).

Nyctaginacées : *Boerhavia repens*, *B. verticillata*, du Sahel.

Plombaginacées : plusieurs herbes salées du Sahara : *Bubania feei*, *Statice* spp., *Limoniastrum guyonianum*, *L. monopetalum*.

Scrofulariacées : *Scoparia dulcis* de la zone soudanaise et aussi du Sahel.

Zygophyllacées : *Tribulus terrestris*, dans toute l'Afrique sahélienne ; les autres espèces sont sahariennes : *Fagonia arabica*, *F. fruticans*, *F. sinaïca*, *Nitraria* spp., *Zygophyllum album*.

Les arbres, arbustes et plantes buissonneuses n'appartenant pas à la famille des Légumineuses constituent en maints endroits un apport fourrager important.

Ampélicacées : *Cissus quadrangularis*, *C. populnea*, des zones guinéenne et soudanaise.

Anacardiacées : *Odina barteri* du Sahel.

Araliacées : *Cussonia djalensis*, de la zone guinéenne.

Asclépiadacées : *Leptadenia* spp., du Sahara.

Bignoniacées : *Stereospermum kunthianum*, du Sahel.

Bombacacées : *Adansonia digitata* dans toute l'Afrique tropicale ; *Bombax buonopopense*, en zone soudanaise ; *Eriodendron anfractuosum*, des mêmes régions.

Borraginacées : *Cordia* spp., dans les zones soudanaise et sahélienne. *C. gharaf*, du Sahara.

Burseracées : *Commiphora africana*, de la zone sahélienne.

Cactacées : *Opuntia ficus indicus*.

Capparidacées : *Boscia salicifolia*, de la zone sahélienne. *B. senegalensis*, de la même zone et plus au nord ; *Cadaba farinosa*, d'Afrique occidentale ; *C. glandulosa*, du Sahara, du Sahel. *Capparis* spp., dans la zone sahélienne et saharienne. *Cratogeomys adansonii*, en zones soudanaise et guinéenne. *Mærua crassifolia* dans toute l'Afrique sahélienne, la brousse à acacias ; *M. rigida*, du Sahara. *M. angolensis*, de la zone guinéenne.

Célestracées : *Celestrus senegalensis* (de l'Afrique occidentale ; existe aussi dans l'Inde) ; *Gymnosporia senegalensis*, de la zone soudanaise et guinéenne.

Combrétacées : *Combretum aculeatum*, du Sahel. *Guiera senegalensis*, de l'Afrique soudanaise et sahélienne. *Terminalia avicennioïdes* de la savane soudanaise.

Ébénacées : *Diospyros mespiliformis*, de l'Afrique soudanaise et sahélienne.

Euphorbiacées : *Chrysophora senegalensis*, du Sahel ; *Euphorbia* spp. de diverses régions.

Gesmériacées : *Koberia thleoides*, du Sahara.

Méliacées : *Khaya senegalensis* en zone soudanaise et guinéenne, *Melia azedarach*, introduite en diverses régions, *Turræanthus africana*, de l'Afrique soudanaise.

Moracées : *Antiaris africana*, zone soudanaise ; *Ficus* spp. dans toute l'Afrique tropicale ; *Morus mesozygia*.

Moringacées : *Moringa pterygosperma*, introduit en diverses régions.

Oléacées : *Linociera nilotica* de la zone soudanaise.

Palmiers : *Hyphæne thebaïca*, *Phenix dactylifera*.

Phytolaccacées : *Phytolacca dodecandra*, de la zone guinéenne.

Polygalacées : *Securidata longipedunculata*, d'Afrique soudanaise.

Rhamnacées : *Zizyphus pseudojujuba*, *Z. jujuba*, *Z. mucronata*, des zones soudanaise et sahélienne ; *Z. lotus*, *Z. saharæ*, *Z. spina christi*, du Sahara.

Rosacées : *Parinarium* spp., de la zone guinéenne et soudanaise ; *Neurada procumbens*, du Sahara.

Rubiacées : *Feretia canthioides*, de la zone soudanaise ; *Gardenia* spp., de diverses régions ; *Mitragyna inermis*, des zones soudanaise et sahélienne.

Salvadoracées : *Salvadora persica*, de l'Afrique sahélienne.

Sapindacées : *Blighia sapida*, de la zone soudanaise.

Simarubacées : *Balanites aegyptiaca*, de la zone sahélienne et de la zone soudanaise.

Tamaricacées : *Tamaris* spp., du Sahara (littoral).

Tiliacées : *Grewia* spp., de la zone soudanaise, *G. betulifolia* du Sud saharien.

Ulmacées : *Celtis integrifolia*, des zones soudanaise et sahélienne.

Verbénacées : *Vitex cienkowski*, de la zone soudanaise sud.

Si on veut répartir les diverses associations végétales suivant les zones climatiques on doit le faire en tenant compte de la division habituellement admise en domaine sahélien, domaine guinéen et domaine forestier dont les deux premiers seuls nous intéressent. Les groupements végétaux ont fait l'objet d'interprétations diverses. La classification que nous adoptons est celle de Roberty (1940).

Le domaine sahélien est divisé en plusieurs secteurs : le secteur sahélien désertique, qui appartient au désert, le secteur sahélien soudanais, qui se rapproche du Soudan, le secteur sahélien fluvial.

Dans le secteur sahélien désertique on trouve comme associations :

1° l'association où dominant *Acacia seyal* et *Bauhinia rufescens* ;

2° la steppe à *Panicum turgidum*,

3° la steppe à *Euphorbia balsamifera*, où les Graminées sont représentées par des *Aristida* (*A. funiculata*), *Tetrapogon spathacens*, *Diectomis fastigiata*, *Cymbopogon schoenanthus*, les arbres et arbustes fourragers par *Cadaba glandulosa*, *C. farinosa*, *Boscia senegalensis*, *Boerhavia viscosa*, *Guiera senegalensis*, *Euphorbia balsamifera*, *Commiphora* spp.

On trouve quelques Légumineuses : *Stylosanthes viscosa*, *Tephrosia bracteolata*.

Dans le secteur sahélien soudanais, les principales associations sont :

1° la steppe à *Commiphora africana*, où les Graminées sont représentées par des *Aristida* (*A. adscensionis*), *Pennisetum cenchroides*, *Cenchrus catharticus*, *Cymbopogon schoenanthus* ; on rencontre aussi quelques Légumineuses : *Zornia diphylla*, *Indigofera pilosa*, des *Ipoma*, parfois mangés, des coliquintes. Les arbres et arbustes fourragers comprennent des espèces de secteur désertique

avec d'autres : *Maerua crassifolia*, *Boscia senegalensis*, *Pterocarpus lucens*, *Commiphora africana*, pas d'acacias.

2° la steppe à *Acacia arabica* ; où nous retrouvons les mêmes Graminées et Légumineuses (avec aussi, *Alysicarpus vaginalis*) et où la strate arborescente est dominée par *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia arabica*.

3° la forêt-steppe à *Acacia tortilis*, où parmi les autres Graminées domine *Schoepeldia gracilis* et où la strate arborescente comprend *Acacia tortilis*, *A. senegal*, *A. arabica*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Adansonia digitata*, *Zizyphus digitata*, *Z. jujuba*, *Balanites aegyptiaca*, *Commiphora africana*, *Hyphaene thebaica*.

Dans le secteur sahélien fluvial, qui correspond à la zone lacustre où se répand le Niger, on trouve deux associations caractéristiques :

1° la steppe à *Hyphaene thebaica*, le palmier doum qui correspond aux parties sablonneuses exondées. Les Graminées qui dominent sont : *Dactyloctenium aegyptiacum*, *Cenchrus catharticus*, *Schoenefeldia gracilis*. Les acacias abondent : *A. albida*, *A. senegal*, *A. seyal*, *A. tortilis*, *A. arabica*. La strate arborescente est dominée par le palmier doum, les acacias, *Salvadora persica*. On rencontre aussi : *Cadaba farinosa*, *Boscia senegalensis*, divers *Grewia*, *Bauhinia rufescens* et *B. reticulata*, *Tamarindus indica*, *Zizyphus spina christi*, *Z. jujuba*, *Balanites aegyptiaca*, *Diospyros mespiliformis*, *Calotropis procera*, divers *Leptadenia* ;

2° les prairies de bourgou, *Echinochloa stagninum*, qu'accompagnent divers riz sauvages et, sur les berges, *Andropogon gayanus*, *Vetiveria nigritana* ; *Leptadenia spartum* est très répandu.

Le domaine soudanais comprend des aspects assez variés selon qu'on va du nord vers le sud.

Dans les régions situées au sud, on rencontre surtout des associations à caractère forestier : de « futaies sans taillis ». Dans ces futaies où, selon la nature du sol, la strate arborescente est dominée par *Azelia africana*, *Isobertinia dalzielii*, *Daniellia olivieri*, *Albizzia sassa*, *Bauhinia thonningii*, des acacias, les Graminées sont représentées par des *Andropogon*, dont *A. gayanus*, par *Paspalum scrobiculatum*, *Sporobolus pyramidalis*, *Cymbopogon giganteus*, *Ctenium newtonii*. Les Légumineuses sont rares : *Stylosantha viscosa*, *Eriosema glomeratum*, *Swartzia madagascariensis*, *Desmodium gangeticum*. Les buissons, arbustes et arbres fourragers abondent : *Boerhavia diffusa*, *Grewia* spp., *Bauhinia thonningii*, *Azelia africana*, *Acacia sieberana*, *A. pennata*, *A. albida*, *A. senegal*, *A. macrostachya*, *A. campylacantha*, *Diospyros mespiliformis*, *Securidaca longipedunculata*, *Terminalia avicennioides*, *Parinarium curatellifolium*, *P. polyandrum*, *Entada*

sudanica, *Dichrostachys glomerata*, *Ximania americana*, *Daniellia olivieri*, *Pterocarpus erinaceus*, *Ficus* spp., *Bombax buonopopense*, *Cassia sieberana*, *Albizzia* spp., *Zizyphus jujuba*, *Z. mucronata*, *Mitragyna inermis*, *Ximania americana*.

Dans le secteur plus sec situé plus au nord qui est un secteur de savanes ou secteur sclérophile, on retrouve les Graminées du secteur précédent, et aussi *Pennisetum cenchroides*, *Ctenium elegans*, *Hyparrhenia rufa*, *Setaria pallidifusca*, *S. sphacelata*, *Panicum aphanoneuron*. Selon la nature du sol, l'humidité, la strate arborescente est dominée par des *Combretum*, *Parkia biglobosa*, *Terminalia avicennioides*, *Bombax buonopopense*, *Detarium senegalense*, *Terminalia macroptera*, *Mitragyna inermis*. La flore arbustive ou arborée fourragère présente les mêmes espèces que le secteur précédent.

Dans le secteur soudanais dit xérophile situé au nord du précédent et au sud du secteur sahélien, la flore varie selon le degré d'humidité qui est très grand dans la région deltaïque, bien moindre dans la région dunaire et plus faible encore dans la région à proprement parler xérophile.

La région deltaïque, à cheval sur les secteurs sahélien et soudanais, et très humide, présente à certains endroits, de véritables prairies où domine, *Vetiveria nigritiana*, qui pousse dans l'eau et en bordure ; sur les pentes, on trouve surtout *Eragrostis ciliaris*, *Paspalum scrobiculatum*, *Echinochloa pyramidalis*. Dans les parties exondées, en haut des berges : *Eragrostis tremula*, *Chloris camproparia*, *Brachiaria fulva*, *Pennisetum polystachyum*, *P. subangustum* ; les Cypéracées ne sont pas rares ; les Légumineuses sont représentées : *Alysicarpus vaginalis*, *Mimosa aspera*, *Sesbania arabica*, *Tephrosia linearis*. En dehors de ces prairies inondées, dans les zones non inondées du Macina, terres hautes et sableuses, une strate arborescente où dominent *Hyphaene thebaica* et *Borassus aethiopicum*, avec *Acacia sieberana*, abrite quelques Graminées comme *Pennisetum cenchroides* et une flore arbustive avec de nombreuses espèces que peut utiliser le bétail, surtout les moutons : *Cadaba farinosa*, *Boscia* spp., *Bauhinia* spp., *Acacia senegal*, *A. tortilis*, *A. sieberana*, *A. pennata*, *Ficus platiphylla*, *Zizyphus jujuba*, *Z. mucronata*, *Cissus quadrangularis*, *Commiphora africana*, *Diospyros mespiliformis*.

La région dunaire présente un aspect uniforme. Les Graminées sont peu nombreuses *Cenchrus catharticus* domine avec des *Aristida* (*A. sieberana*) des *Eragrostis* (*E. tremula*), de rares Légumineuses : (*Alysicarpus violaceus*). La flore arbustive et frutescente comprend quelques espèces fourragères : *Terminalia avicennioides*, *Ximania americana*, *Guiera senegalensis*.

La région soudanaise proprement xérophile offre des formations assez variées ; c'est la région agricole. Selon les régions, la strate arborescente est dominée par des acacias, par *Adansonia digitata*, *Butyrospermum parkii*, *Pterocarpus lucens*. Les principales Graminées sont *Andropogon gayanus*, *Pennisetum cenchroides*, *Ctenium elegans*. La flore arbustive ou frutescente que peuvent utiliser les animaux comprend des acacias : *A. senegal*, *A. seyal*, *A. ataxacantha*, *A. pennata*, *Boscia senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Terminalia avicennioides*, *Adansonia digitata*, *Bombax buonopopense*, *Ximania americana*, *Commiphora africana*, *Bauhinia reticulata*, *Ficus platiphylla*, *Zizyphus* spp., *Entada sudanica*.

Le domaine guinéen s'étend entre le domaine soudanais et la forêt (ou, en certains endroits, jusqu'à la mer). Dans sa partie joignant le domaine soudanais, on retrouve une flore voisine ou analogue à celle du secteur soudanais mésophile ; dans sa partie dite secteur pyrophile, où la flore a été dégradée par les feux de brousse, on trouve une flore arborescente bien plus rare et une flore herbacée qui forme avec les arbres une forêt-parc très ouverte composée surtout de Graminées vivaces ; on rencontre : *Andropogon pseudapricus*, *A. amplexans*, *A. tectorum*, *Hyparrhenia ruprechtii*, *Digitaria longiflora*, *Brachiaria mutica*, *Setaria sphacelata*, *Pennisetum purpureum*, *Eragrostis gangetica*. Un autre secteur dit héliophile, est le secteur des cultures, peu de pâturages sont laissés libres par les cultures (ou les glossines). On trouve cependant de vraies prairies à *Panicum maximum*.

Voici maintenant quelques exemples de la répartition des espèces fourragères en certaines régions.

En **Gold-Coast**, dans les régions sablonneuses du nord, les Graminées annuelles sont représentées par des *Pennisetum*, *Eragrostis*, *Cenchrus*, *Brachiaria*, *Digitaria*, *Eleusine*, *Chloris*, etc. ; les Graminées vivaces surtout par des *Andropogon* et *Imperata cylindrica*.

À mesure qu'on va vers le sud, on trouve d'abord des *Andropogon* et surtout des peuplements d'*Heteropogon contortus* et d'*Aristida* spp. sous un couvert de *Butyrospermum parkii* ou de baobabs. Dans les régions inhabitées, au moment de la saison des pluies on trouve de bons pâturages constitués par des herbes annuelles signalées plus haut avec en outre d'autres espèces (*Dactyloctenium*, *Heteropogon*). Certaines, comme *Pennisetum polystachyum* sont coupées et séchées. Dans certaines vallées abonde *Vetiveria nigritiana*, herbe dure qui permet cependant au bétail de passer la saison sèche.

En **Sierra-Leone** (R. O. Whyte 1946) la Direction de l'Agriculture donne la liste suivante des Graminées et Légumineuses utiles rencontrées :

Dans les régions hautes : *Panicum maximum*,

Pueraria phaseoloïdes. Dans les régions basses et humides, marécageuses (pâturages de saison sèche) : *Acroceras amplexans*, *Acroceras zizanioides*, *Paspalum vaginatum*. Plantes courtes des paddocks des régions hautes : *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Panicum laxum*, *Paspalum conjugatum*, *Paspalum scrobiculatum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Desmodium virgatum*. Dans les régions sablonneuses, surtout côtières : *Panicum repens*, *Stenotaphrum secundatum*, *Cassia mimosoides*, *Stylosanthes erecta*. Les étendues plus ou moins limitées d'espèces vivaces sont constituées par : *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *Pueraria phaseoloïdes*, dans les régions hautes et par *Echinochloa pyramidalis*, *Saccolipsis africana*, *Desmodium salicifolium*, *Vossia cuspidata*, dans les zones humides. Les plantes annuelles utiles sont : *Coix lacryma jobi*, (zones marécageuses en saison sèche) *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Rottboellia exaltata*, *Sorghum arundinaceum*, *Desmodium gangeticum*, *Dolichos lablab*, *Mucuna aterrima*, *Phaseolus calcaratus*, *Sesbania* spp.

En ce qui concerne plus particulièrement les Légumineuses indigènes ou importées, les espèces suivantes sont retenues comme fourragères : *Alysicarpus vaginalis*, *Arachis hypogea*, *Calopogonium mucunoides*, *Canavalia ensiformis*, *Cassia mimosoides*, *C. kirkii*, *Desmodium* spp., *Dolichos biflorus*, *D. hosei*, *D. lablab*, *Indigofera* spp., *Centrosema plumieri*, *Crotalaria* spp., *Medicago sativa*, *Mimosa pudica*, *Mucuna aterrima*, *M. nivea*, *Pueraria phaseoloïdes*, *P. hirsuta*, *Sesbania aculeata*, *Stylosanthes erecta*, *Tephrosia* spp., *Vigna* spp., *Zornia diphylla*.

Les herbes fourragères n'appartenant pas aux Légumineuses ainsi que les arbres ou arbustes fourragers sont les suivants :

Acacia pennata, *Adansonia digitata*, *Azelia africana*, *Arabia guilfoylei*, *Asystasia gangetica*, *Bauhinia thonningii*, *Commelina nudiflora*, *Eryngium fetidum*, *Helianthus annuus*, *Lannea afzelii*, *Leucaena glauca*, *Mikania scandens*, *Mimosa rubricaulis*, *Moringa pterygosperma*, *Panax fruticosum*, *Peucedanum fraxinifolium*, *Prosopis chilensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Samanea saman*, *Spigelia anthelmia*, *Zizyphus jujuba*.

Pour types des régions à climat soudanien et sénégalien nous prendrons le **Soudan français** où, en raison de la situation des pâturages naturels entre le 16° et le 8° degré de latitude nord, ceux-ci comprennent aussi bien la zone saharienne que la zone guinéenne, avec tous leurs intermédiaires. Aussi la variété est-elle grande. Se plaçant du point de vue agronomique, Rogeon (1927) distingue, parmi les Graminées fourragères, qui sont nombreuses et variées, trois grands groupes :

1° Les Graminées aquatiques des bords des

fleuves, et de leur zone d'inondation, plantes vivaces à feuilles et à tiges dures en général et que les troupeaux viennent pâturer en saison sèche. La composition du sous-sol leur permet de rester vertes bien après le retrait des eaux, puis elles sont ravagées par les feux de brousse et émettent des rejets que paissent les animaux jusqu'aux pluies ; elles terminent leur végétation à la fin de celles-ci.

2° Les Graminées des steppes ou de la forêt-parc (herbes de brousse) qui comprennent la plus grande partie des espèces, variables avec la nature du sol ; ainsi, dans les terres riches, on trouve des groupements denses d'Andropogonées ; si la teneur en sable augmente, les Graminées inférieures : *Aristida*, *Sporobolus*, ou dans les sols arêeux : Sétariées, Digitariées. Dans les sols riches mais durs, pétinés par le bétail, paraissent les *Pennisetum*.

Les peuplements des terres à Andropogonées (*A. gayanus*, *Cymbopogon giganteus*, etc.) correspondent, en général, à une brousse touffue, avec, parfois, de grands arbres ; ce sont de bons pâturages.

3° Graminées des terres cultivées et des jachères. Là on retrouve des genres *Digitaria* et *Pennisetum* et des plantes à faible développement : *Setaria*, *Chloris*, *Eleusine*, *Eragrostis* ou encore *Dactylon*. Ces plantes, à l'inverse de celles du groupe précédent, peuvent difficilement être exploitées, mais les petits ruminants, les chevaux, y trouvent un bon pâturage.

En zone tropicale, au **Congo belge**, d'après Leplae les savanes, coupées de galeries forestières ou de forêts de montagnes, s'étendent sur tout le pourtour de la cuvette forestière centrale, c'est-à-dire sur plus de la moitié du territoire de la colonie.

La flore de ces savanes est surtout formée de Graminées, de Légumineuses, de Composées. Parfois, quelques espèces sont dominantes, le *Panicum maximum* dans les terres humides et fertiles, le *Tricholæna rosea*, dans les sols sablonneux, cependant il n'y a guère de formations étendues formées d'un petit nombre d'espèces, encore moins de formations pures d'une seule et unique espèce (comme cela s'observe dans les savanes soudanaises).

Les Graminées dominent, mais les savanes de la province forestière guinéenne ont une flore différente de celle des savanes des hautes altitudes.

Dans les premières, la flore varie selon qu'il s'agit de savanes marécageuses, de savanes humides et de savanes sèches. Dans les savanes marécageuses, dominent les Graminées hygrophiles à feuilles assez tendres. On trouve le *Pennisetum purpureum*, le *Vetiveria nigriflora*, des *Jardinea*, quelques *Andropogon*, le *Leersia hexandra* et le *Phragmites vulgaris*.

Dans les savanes humides, on rencontre la fausse canne à sucre, de grandes Andropogonées, les

Echinochloa pyramidalis et *crus-pavonis*, le *Panicum maximum*, le *Setaria aurea*, des *Eragrostis*, des *Chloris*, etc.

Dans les savanes sèches, le faciès est xérophytique ; les Graminées sont plus basses que dans les savanes humides et marécageuses ; le *Tricholæna rosea* domine ; on rencontre aussi l'*Andropogon pseudapricus* à grandes panicules, l'*Hyparrhenia ruprechtii*, l'*Heteropogon contortus*, le *Digitaria brazzæ*, le *Cynodon dactylon*, des espèces des genres *Panicum*, *Eragrostis*, *Aristida*, *Sporobolus*.

Les savanes de montagne ont aussi une végétation de petite taille de caractère xérophytique. Cependant, dans les endroits frais et humides, les Graminées se développent davantage. Le *Themeda triandra* domine, avec des Andropogonées (*Andropogon amethystinus*, *Hyparrhenia cymbaria*, *Exothea abyssinica*), des espèces des genres *Aristida*, *Digitaria*, *Sporobolus*, etc. Aux hautes altitudes on voit apparaître des genres des régions subtropicales et tempérées :

Sur les plateaux du **Haut-Katanga**, où, pendant la saison sèche, la température peut descendre au-dessous de 0° la nuit pour s'élever le jour à 27° ou 37° et où, en saison des pluies, les averses sont fréquentes, il existe, aux têtes de sources des rivières et dans les bas-fonds, une forêt claire à petits arbres et, sur les sommets, une steppe à Graminées où domine le genre *Panicum* (21 espèces) puis viennent les genres *Paspalum* (3 espèces) *Andropogon* (1 espèce) en association avec *Cynodon dactylon*, *Setaria verticillata*. Les Légumineuses sont rares. Cela constitue un pâturage pauvre : il faut compter 10 ou 15 hectares de prairies par tête de bétail.

Haut-Ituri. Nous choisisons, en raison de son caractère spécial, la région du Haut-Ituri, particulièrement propice à l'élevage, et où l'altitude fait qu'elle peut être située dans le secteur botanique du lac Albert.

D'après Taton (1948) on y reconnaît deux types de savane et un type de « prairie ».

La savane à *Loudetia arundinacea* et *Echinops gracilis* comporte aussi *Sporobolus festivus*, dont les inflorescences rouges donnent au tapis végétal une teinte particulière. Elle comprend quelques arbustes des genres *Albizzia*, *Erythrina*, *Entada*, peu abondants. Les Graminées sont surtout représentées par *Loudetia arundinacea*, des touffes de *Cymbopogon afronardus* et *Laggera alata*, toutes hautes herbes, avec des graminées basses comme *Echinops gracilis* et *Elyonurus argenteus*.

La savane à *Hyparrhenia cymbaria* et *Echinops amplexicaulis* porte surtout, comme espèce arborescente, *Erythrina abyssinica* et, comme arbustes, des *Albizzia*, *Justicia insularis*, *Rhus natalensis*, etc. La strate herbacée comporte d'une part de hautes

herbes : *Hyparrhenia cymbaria* et *Pennisetum unisetum* et, d'autre part, des espèces plus petites, non consommables.

La « prairie » à *Digitaria abyssinica* est un groupement postcultural qui succède aux cultures sarclées. Dans ces jachères *Digitaria abyssinica* forme une couche basse surmontée de graminées hautes, rares, telles *Hyparrhenia cymbaria*, *Cymbopogon afronardus* et quelques arbustes surtout des *Albizzia*.

Principaux arbres et arbustes fourragers d'AFRIQUE OCCIDENTALE

(y compris le Sud saharien)

Ampélidacées : *Cissus populnea*, *Cissus quadrangularis*.

Apocynacées : *Carissa edulis*.

Bignoniacées : *Stereospermum kunthianum*.

Bombacacées : *Adansonia digitata*, *Bombax buonopopense*.

Burseracées : *Commiphora africana*.

Capparidacées : *Boscia salicifolia*, *Boscia senegalensis*, *Cadaba farnosa*, *Cadaba glandulosa*, *Capparis decidua*, *Capparis sodata*, *Capparis tomentosa*, *Cratævia adansonii*, *Maerua angolensis*, *Maerua crassifolia*.

Méliacées : *Khaya senegalensis*.

Moracées : *Ficus capensis*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Ficus maclaudi*, *Ficus platyphylla*, *Ficus thonningii*, *Ficus toro*, *Ficus umbellata*.

Moringacées : *Moringa pterygosperma*.

Oléacées : *Olea cuspidata*.

Phytolaccacées : *Phytolacca dioica*, *Phytolacca decandra*.

Polygalacées : *Securidaca longipedunculata*.

Rhamnacées : *Zizyphus jujuba*, *Zizyphus mucronata*, *Zizyphus pseudojujuba*, *Zizyphus spina christi*.

Combrétacées : *Combretum oculateum*, *Guiera senegalensis*, *Terminalia avicennioides*.

Ébénacées : *Diospyros mespiliformis*.

Euphorbiacées : *Chrysophora senegalensis*, *Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia convolvuloides*, *Euphorbia lurtia*, *Euphorbia polycnemoides*, *Euphorbia stenoclada*.

Légumineuses : *Acacia* (= *Faidherbia*) *albida*, *Acacia arabica*, *Acacia mellifera*, *Acacia nilotica*, *Acacia pennata*, *Acacia seyal*, *Acacia sieberiana*, *Acacia stenocarpa*, *Acacia vereck*, *Azelia africana*, *Albizzia chevalieri*, *Albizzia lebbek*, *Bauhinia reticulata* (= *thoningii*), *Bauhinia rufescens*, *Cassia hotschyana*, *Cassia occidentalis*, *Cassia sieberiana*, *Dalbergia melanoxylon*, *Daniella oliveri*, *Entada sudanica*, *Genista saharæ*, *Parkia africana* (= *biglobosa*), *Parkia lilicoïdes*, *Parkinsonia oculatea*, *Prosopis africana*, *Prosopis dulcis* (= *juliflora*), *Pterocarpus*

erinaceus, *Sesbania ægyptiaca*, *Swartzia madagascariensis*, *Tamarindus indicus*.

Rosacées : *Parinarium excelsum*, *Parinarium macrophyllum*, *Parinarium polyandrum*.

Rubiacées : *Feretia canthioides*, *Gardenia aqualla*, *Gardenia erubescens*, *Gardenia sokotensis*, *Mitragyna inermis*.

Salvadoracées : *Salvadora persica*.

Simarubacées : *Balanites ægyptiaca*.

Sterculiacées : *Sterculia setigera*.

Tamaricacées : *Tamaris* spp.

Tiliacées : *Grewia betulifolia*.

Ulmacées : *Celtis integrifolia*.

Verbénacées : *Vitex cienkowskii*,

MADAGASCAR

Dans l'ensemble, les pâturages de Madagascar, comme beaucoup de pâturages tropicaux, sont pauvres par suite de la transformation progressive des roches en latérite. Cependant, sur le versant ouest, il y a des terres sédimentaires plus favorables. Selon les régions dominant le « vero » (*Andropogon rufus*, *A. intermedius*) ou le « danga », ce dernier comprenant *Heteropogon contortus*, des Aristidées ; le premier a une vie végétative assez longue, le second pousse dès le début de la saison des pluies. Le vero est l'élément le plus important des pâturages de l'ouest. On rencontre aussi des Graminées des genres *Panicum*, *Paspalum*, *Chloris*, *Chrysopogon* (dont *C. montanus*, dont le rhizome reste vert pendant toute la saison sèche). Dans le sud-ouest, de bons fourrages sont constitués par des *Panicum*, *Digitaria*, dans une brousse arbustive qui renferme aussi des *Atriplex*, des *Opuntia*, du *Cynodon*, des *Paspalum*, dont *P. distichum* qui forme des tapis étendus.

Sur le versant est, la forêt disparaît peu à peu ; on défriche pour cultiver le riz puis on abandonne le terrain qui se couvre d'une végétation arborescente avec de bonnes plantes fourragères ; puis, 10 à 15 ans après, l'indigène revient et la forêt disparaît à nouveau. Dans bien des régions, c'est *Imperata cylindrica* qui domine ; le vero disparaît par les feux de brousse, cédant la place à des Aristidées à peu près sans valeur. Sur le littoral sablonneux existe une prairie à Graminées ; maigre pâturage de dunes à *Cynodon*, *Panicum nossibense*, avec de rares Légumineuses (*Desmodium triflorum*). Par places, à l'ombre, une bonne Graminée, *Stenotaphrum complanatum*.

Dans les régions sud, le sol était en grande partie couvert par *Opuntia inermis* qui a disparu à peu près partout, détruit par une cochenille, et a laissé une place plus grande à la prairie véritable. Dans les régions humides, on retrouve le danga et le vero

ainsi que *Poa annua*, bonne herbe à moutons, *Cymbopogon rufus*, *Imperata arundinacea*. Dans les régions plus sèches, à climat subdésertique, on trouve surtout des herbes basses, pâturages à moutons : *Panicum voeltzkowii*, *Digitaria* spp., *Paspalum distichum*, dans une brousse à *Opuntia inermis*, *O. vulgaris*, et des formes arbustives fourragères : *Euphorbia stenoclada*, *Celastrus* spp.

Dans les régions du centre, des hauts plateaux, la végétation très dense a été détruite par les feux de brousse ; on trouve des prairies à Graminées pyrophiles et xérophiles, sauf dans les bas-fonds et autour des villages. Les principales espèces sont : (le signe * précède les plantes qui forment la prairie définitive).

Graminées : * *Andropogon hirtus*, *Andropogon hirtifloris*, *Cymbopogon lecomtei*, *C. rufus*, *Avenastrum avenoides*, * *Trachypogon polymorphus*, *Andropogon ivohihensis*, *Chrysopogon montanus*, *Eulalia villosa*, *Arundinella stipoides*, * *Trichopteryx stipoides*, * *Alloteropsis semialata*, * *Pennisetum triticoïdes*, * *Cnetium concinnum*, * *Andropogon madagascariensis*, * *Aristida multicaudis*, * *A. similis*, * *Cyperus compactus*.

Légumineuses : *Desmodium* spp., *D. adscendens*, *Zornia diphylla*, *Eriosema bajori*, *Leptodesmia congesta*, *Vigna angivensis*.

Autour des villages, on trouve des prairies qui ne sont pas soumises aux feux de brousse et dont la flore est assez différente. Dans les prairies ombragées : *Cynodon dactylon*, *Stenotaphrum madagascariensis*, *Paspalum scrobiculatum*, *P. distichum*, *Digitaria longiflora*, *Panicum luridum*, *P. nossibense*. Dans les champs en friche : *Panicum colonum*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria glauca*, *Paspalum dilatatum*, *Eragrostis abyssinica*, *Tricholœna rosea*, *Agrostis emirnensis*.

Dans les ravins, au bord de l'eau, se réfugient : *Poa* spp., *Festuca* spp., *Brachypodium* spp., *Leptodesmia congesta*, *Melinis minutiflora*, *Desmodium adscendens*.

AMÉRIQUE

Amérique du Nord

Dans ce pays, si divers dans ses conditions climatiques, l'aspect des pâturages est extrêmement varié. On s'en rendra compte par le tableau ci-contre qui résume les différents types rencontrés dans l'ouest des Etats-Unis (« *The Western Range* », U. S. Depart. Agric. 1936).

Parmi ces régions, seules nous intéressent les régions semi-arides et chaudes, et aussi les zones côtières chaudes et humides.

Dans les plaines du Sud, comme dans le Texas, l'herbe à buffles, *Buchloe dactyloïdes*, trouve des

TYPES	ESPÈCES DOMINANTES	MOYENNE par vache (ou 5 moutons) et par mois
Herbes hautes.	<i>Agropyron trachycaulum</i> , <i>Andropogon</i> spp., <i>Stipa spartea</i> .	2,4 acres (1)
Herbes basses.	<i>Agropyron smithii</i> , <i>Bouteloua gracilis</i> , <i>Buchloe dactyloides</i> , <i>Hilaria helangeri</i> .	4,1 —
Herbes en touffes du Pacifique.	<i>Agropyron spicatum</i> , <i>Poa secunda</i> , <i>Stipa pulchra</i> , <i>Elymus condensatus</i> , (riz sauvage).	4,5 —
Herbes semi-désertiques.	<i>Bouteloua</i> spp., <i>Sporobolus wrightii</i> , <i>Prosopis</i> spp.	6,4 —
Pâturages à <i>Artemisia</i> .	<i>Agropyron spicatum</i> , <i>Oryzopsis hymenoides</i> , <i>Stipa</i> spp., <i>Artemisia</i> spp.	8,9 —
Désert buissonneux du Sud.	<i>Atriplex</i> spp., (salt bush), <i>Yucca</i> spp., <i>Cactus</i> .	11,5 —
Désert à buissons salés.	<i>Artemisia nova</i> , <i>Atriplex confertifolia</i> , <i>Eurotia lanata</i>	17,8 —
Pins-génévriers.	<i>Bouteloua</i> spp., <i>Muehlenbergia</i> spp., <i>Juniperus</i> spp., <i>Pinus edulis</i> .	8,4 —
Régions boisées « chaparral ».	<i>Danthonia californica</i> , <i>Adenostoma fasciculatum</i> , <i>Erodium cicutarium</i> , Chênes.	9,8 —
Forêts « ouvertes ».	<i>Festuca</i> spp., <i>Bromus</i> spp., <i>Pinus ponderosa</i> .	5,9 —

(1) 1 acre = 4,046 mètres carrés.

conditions favorables. Dans les plaines arides et semi-arides du Texas, de l'Arizona, du Nouveau-Mexique, comme dans les régions analogues du Mexique, les herbes courtes dominent ; on rencontre surtout *Hilaria belangeri*, *H. mutica*, dans les régions basses où alternent humidité et sécheresse ; *Sporobolus wrightii*, se trouve dans les régions plus humides.

Les « grama » (*Bouteloua* spp.) se rencontrent aussi dans les zones semi-arides ; c'est surtout *B. gracilis*, *B. curtipenda* qu'on trouve. Les espèces affectionnant les régions sablonneuses appartiennent aux genres *Andropogon* (*A. hali*, *A. ischaemum*, *A. intermedius*), *Stipa* (*S. viridula*, *S. pulchra*).

Pour plus de détails, si on se réfère à l'ouvrage de A. S. Hitchcock (1920) : « *The Genera of Grasses of the United States* », les principales Graminées fourragères des zones arides ou chaudes des États-Unis se répartissent ainsi :

Bambusées

Arundinaria tecta et *A. macrosperma* dans le Sud-Est.

Festucées, Éragrostées

Plusieurs *Eragrostis* annuels dans les régions chaudes. *E. ciliaris*, *E. amabilis*. Dans les terrains sablonneux du Texas, une espèce vivace *E. secundiflora*.

Monanthochloa littoralis, dans les régions tropicales.

Arundo donax, dans les régions tropicales.

Scleropogon brevifolius, des plaines semi-arides du Texas et de l'Arizona.

Pappophorum spp., des mêmes régions.

Avénées

Koeleria cristata, des plaines semi-arides de l'Ouest.

Danthonia spicata dans les régions sèches stériles.

Agrostidées

Lycurus phleoïdes. Texas, Arizona.

Muehlenbergia depauperata, *M. microsperma*, dans l'extrême Sud-Ouest ;

M. mexicana et *M. spp.* dans le Sud-Ouest.

Sporobolus vaginæflorus, *Sp. virginicus*, *Sp. airoides*, caractéristiques des zones sablonneuses et arides.

Stipa neo-mexicana, *S. spartea*, *S. vaseyi*, *S. viridula*, *S. minor*, *S. lettermani*.

Aristida spp. dont les espèces sont pantropicales (*A. adscensionis*).

Chloridées

Leptochloa filiformis, des régions tropicales ; *L. virgata*, également tropicale, *L. dubia* du Texas, Floride.

Eleusine indica dans toutes les régions chaudes.

Dactyloctenium aegyptiacum, pantropicale.

Cynodon dactylon, surtout dans le Sud ; *C. maritimus*, côte de Floride.

Willkommia texana, du Texas.

Gymnopogon chapmanianus, Texas, Floride.

Chloris verticillata dans les plaines du Texas. *Ch. virgata*, du Sud-Ouest, *Bouteloua* spp. Ce genre, américain, est surtout représenté dans le Sud-Ouest, où diverses espèces forment la base des pâturages. *B. gracilis* est le « blue grama » des ranchmen. Cette espèce constitue dans le Middle West les formations qu'on appelle les « short grass » avec *Bulbilis dactyloides* (« buffalo grass ») et *Hilaria belangeri* « curly mesquite ». Une espèce voisine est *Bouteloua hirsuta* ; *B. curtipendula* est également répandue. D'autres espèces dominent dans l'Arizona : *B. eriopoda*, *B. rothrockii*. Dans le Texas, *B. texana*.

Buchloe (= *Bulbilis*) *dactyloides*, buffalo grass, domine dans les « Great Plains ».

Phalaridées

Phalaris arundinacea.

Mélinidées

Melinis minutiflora, dans les régions chaudes du Sud (cultivée).

Panicées

Digitaria sanguinalis dans les régions chaudes ; *D. humifusa* (introduite).

Stenotaphrum secundatum, Floride, Texas et Sud.

Eriochloa acuminata, *E. punctata*, Texas.

Axonopus compressus, *A. furcatus*, surtout dans le Sud.

Paspalum dilatatum, dans le Sud. D'autres espèces forment un élément important des savanes de l'Amérique tropicale. La plus importante est *P. notatum*.

Panicum clandestinum, *P. barbinode*, *P. maximum*, *P. virgatum* (cultivées), *P. texanum*, du Texas ; *P. geminatum*, du Texas ; *P. obtusum*, du Sud-Ouest.

Echinochloa crus-galli ; *E. crus-galli zelayensis*.

Tricholæna rosea, introduit dans les zones sablonneuses de Floride.

Setaria spp., dans diverses régions.

Pennisetum setosum, des régions tropicales.

Cenchrus tribuloïdes, de la côte atlantique (dunes) ;

C. pauciflorus, dans les régions sablonneuses ;

C. echinatus, pantropicale, surtout dans le Sud.

Andropogonées

Imperata brasiliensis, *I. hookerii* (Texas, Californie).

Saccharum officinarum (cultivée).

Andropogon virginicus (Texas, Floride), *A. elliotii* (Sud-Est) ; *A. saccharoïdes*, *A. perforatus*.

Cymbopogon citratus, *Vetiveria zizanioides* (cultivées) dans les régions tropicales.

Sorghum vulgare, *S. drumondii*, *S. soudanensis*, *S. exiguum*, *S. halepensis*, toutes espèces cultivées.

Sorghastrum elliotii ; *S. secundum* dans le Sud.

Rhaphis pauciflora en Floride et à Cuba.

Heteropogon contortus, Texas, Arizona ; *H. melanocarpus*, Floride, Arizona.

Trachypogon montufari, dans le Sud.

Elionurus tripsacoïdes, très répandue dans les savanes de la zone tropicale.

Manisuris fasciculata, *M. cylindrica*, *M. tessellata*, *M. rugosa*, dans les régions chaudes.

Maydées

Euchlaena mexicana (cultivée).

Coix lacryma jobi (cultivée).

La végétation buissonneuse arbustive ou arborée ne joue un rôle important que dans les plaines arides et semi-arides du Texas, de l'Arizona, du Nouveau-Mexique, où se mêlent aux herbes, buissons et arbustes, particulièrement des Cactées, des *Yucca*. Dans les régions sud de l'Arizona et de la Californie domine une végétation buissonneuse qui ne convient guère qu'au mouton.

Les principales espèces rencontrées sont : *Acacia angustissima*, *A. roemeriana*, *Acalypha gracilens*, *Æsculus californica*, diverses *Artemisia* (*A. nova*, *A. spinescens*, etc.) des *Atriplex* : *A. canescens*, *A. convertifolia*, *A. coronata*, *A. elegans*, *A. lentiformis*, *A. mutalli* (introduite), *A. polycarpa*, *A. semibaccata* (introduite) ; *Berberis trifoliata*, *Boerhavia tenuifolia*, *Bumelia texana*, *Calliandra eriophylla*, *Cassia roemeriana*, *Ceanothus cuneatus*, *Celtis pallida*, *C. reticulata*, *Ceratonia siliqua* (introduit), *Chamaesracha sordida*, *Colubrina texensis*, *Condalia obtusifolia*, *Covillea tridentata*, *Croton* spp., *Dasyliion texanum*, *Diospyros texana*, *Ephedra anti-syphilitica*, *E. nevadensis*, *Guaiacum coulteri*, *Gutierrezia texana*, *Juniperus pinchotii*, *J. virginiana*, *J. mexicana*, *Kochia scoparia*, *Leucoena retusa*, *Leucophyllum minus*, *Lonicera* spp., *Melampodium leucanthum*, *Mimosa fragrans*, *Morus microphylla*, *Molina texana*, *Opuntia atrispina*, *O. polyacantha*, *O. engelmannii*, *O. fulgida*, *O. leptocaulis*, *O. lindheimeri*, *O. spinosa*, *Parosela frutescens*, *Prosopis chilensis*, *P. glandulosa*, *P. velutina*, *Prunus minutiflora*, *Purshia tridentata*, *Quercus breviloba*, *Q. douglasii*, *Q. virginiana*, *Rhamnus californica*, *Rhus diversiloba*, *R. microphylla*, *R. trilobata*, *R. virens*, *Sapium sebiferum*, *Solanum triquetrum*, *Sophora secundiflora*, *Yucca elata*, *Y. glauca*, *Y. mohavensis*, *Y. reverchonii*, *Y. thomsoniana*, *Y. treculeana*.

Certaines de ces espèces ont pris dans des régions propices un caractère envahissant. Ainsi, dans le Texas, le surpâturage a eu pour résultat l'envahissement de plus de 20 millions d'hectares par les *Juniperus* (*J. pinchotii*, *J. mexicana*, *J. virginiana*) et les *Prosopis*, aux dépens du couvert herbacé. Dans les zones à *Prosopis*, il faut 5 à 40 hectares pour une vache. Dans l'Arizona on a dû entreprendre

l'éradication d'*Haplopappus fruticosus*, de *Gutierrezia sarothræ*. Dans d'autres régions, *Opuntia polyacantha* est devenu gênant, bien que participant à la lutte contre l'érosion.

Parmi les espèces les plus importantes on cite : *Purshia tridentata*, buisson des plaines arides qui est un fourrage recherché, *Simmondsia californica*, *Calliandra eriophylla*, *Prosopis glandulosa*.

Mexique

Le Mexique qui offre la transition entre le continent nord-américain et l'Amérique du Sud, a un climat qui fait que, en dehors des zones côtières, les régions arides et semi-arides sont dominantes. La plus grande partie des régions hautes est composée de prairies naturelles, avec des aspects variables. Dans la région désertique du Nord, la steppe à herbes courtes domine et la formation cactus-acacia est en certaines régions caractéristique. (Shreve 1941).

La région des plaines centrales se divise en deux zones, l'une tempérée mais sèche, l'autre chaude. Dans la première se trouve le bassin de Mexico, avec des vallées où les plantes ont dû s'acclimater à un été brûlant et un froid marqué en hiver, avec une évaporation très forte et un manque d'eau.

Les principales familles représentées sont les Graminées, les Légumineuses, les Composées et les Cactacées.

Graminées

Parmi les Maydées, *Puchlaena mexicana* et *Tripsacum dactyloides*, belle et vigoureuse espèce des régions caillouteuses. Dans les Andropogonées, *Andropogon saccharoides*, *A. glomeratus*, caractéristique des steppes. Les *Zoysiæ* sont représentées par *Egoon cenchroides*, *Hilaria cenchroides*. Les Panicées sont nombreuses : *Cenchrus pauciflorus*, dans les zones sablonneuses, quelques *Setaria* : *S. glauca*, *S. viridis*; *Paspalum distichum*, en lieux humides, *Echinochloa crus-galli*, également en zones humides, *Panicum bulbosum* des steppes (avec rhizome subglobuleux), *P. dichotomiflorum*, aquatique. Dans les régions particulièrement sèches et sablonneuses, des *Aristida* et *Stipa*; *Mulhenbergia* spp.; *Sporobolus indicus*, *S. plumbeus* (en terrain salé); *Agrostis semiverticillata* est commune; les genres *Epicampes* et *Polypogon* sont également représentés. Parmi les Avénées, *Avena* spp. Les Chloridées sont représentées par *Buchloe dactyloides* basse et à rhizomes rampants, *Cynodon dactylon*, *Bouteloua* spp., annuelles ou pérennes. Les Festucées existent aussi : *Diplachne*, *Eragrostis*, *Distichlis* sont les genres représentés. *Distichlis prostrata* et *D. spicata* jouent un rôle important dans la fixation des sables mouvants.

Légumineuses

Les lupins sont représentés par plusieurs espèces,

la plupart d'Amérique du Nord. *Crotalaria pumila* est une espèce de steppes. On trouve aussi *Melilotus indica*, des trèfles bien représentés par des espèces spontanées ou acclimatées, *Trifolium amabile*, *T. involucratum*, *T. repens*; *Indigofera suffruticosa*, *Dalea citriodora*, *Phaseolus vulgaris*, *Calliandra grandiflora*, herbe ou buisson des steppes ou zones caillouteuses.

Les Légumineuses arbustives ou buissonneuses comprennent : *Spartium junceum*, *Mimosa biuncifera*, *Cæsalpinia cacalaco*, divers *Acacia* et *Prosopis*.

Autres familles

Les Composées sont abondamment représentées, notamment par des *Vernonia*, *Eupatorium*, *Baccharis* (*B. conferta*). Les Cactacées comprennent plusieurs *Opuntia*, dont *O. tomentosa*. On rencontre aussi des *Agaves*, des *Fourcroya*.

Amérique du Sud

En classant les pâturages naturels d'Amérique du Sud d'après leur valeur agricole, G. M. Roseveare (1948) retient quatre types dont les deux derniers seuls nous intéressent :

1° Les bonnes prairies naturelles sans tiques, avec de bons herbages et un climat plus ou moins tempéré.

2° Les prairies fraîches de montagnes.

3° Les pâturages plus ou moins arides des climats chauds ou non, pâturages peu nourrissants, aptes cependant à l'élevage du mouton et à la garde des bovins; c'est la région des ranchs. On y trouve des steppes herbeuses mais aussi des zones avec buissons, arbres, cactus. Dans les régions chaudes, ces pâturages existent dans le nord-est du Brésil, la pampa sèche de l'Ouest, le « monte » d'Argentine, le Brésil central.

4° Les savanes des climats très chauds où alternent l'humidité ou la sécheresse excessives, et où seul le bétail créole paraît pouvoir résister. Ces savanes comprennent : les plaines humides ou « llanos » du Venezuela et de Colombie, les savanes de Colombie et les savanes basses de Costa-Rica, celles du bassin de l'Amazonie et des Guyanes, celles de Bolivie, de Mato-Grosso et du Gran-Chaco, celles de Cuba.

Nord-est du Brésil

C'est une région très chaude et semi-aride, située partie dans la zone du climat équatorial partie en climat semi-équatorial. En général l'aspect est celui d'une association dénommée « caatinga » et qui comprend des espèces arbustives ou arborées épineuses, surtout des Mimosées, des Cactées, des Broméliacées, diverses plantes xérophiles avec çà et là des îlots de forêt. Les pâturages consistent en Graminées, buissons et arbustes où les Graminées caractéristiques sont : *Gymnopogon mollis*, *Aristida*

adscensionis, *Digitaria sanguinalis* ; des arbustes et arbres, surtout des Légumineuses, ont un feuillage comestible : *Cassia* spp., *Piptadenia moniliformis*, *Teramnus uncinatus* (= *Dolichos uncinatus*), *Bauhinia* spp. Des Cactacées sont aussi fourragères : *Opuntia salmiana*, *Cereus variabilis*, *Agalostachys laciniatus*. Dans ces régions des caatingas, en saison sèche, il ne demeure pas une feuille et seuls les *Cereus* marquent la vie végétale

Pampa occidentale de l'Argentine

Les formations végétales constituent le « monte » expression qui indique qu'on trouve du bois sous la forme d'arbres ou arbustes par opposition au « campo », formation uniquement herbacée. C'est une végétation essentiellement xérophile, les régions se divisant, selon la pluviométrie notamment, en steppe à Graminées, forêt xérophile, zone arbustive, zone semi-désertique. La steppe continue la pampa humide.

La forêt xérophile est, en certaines régions, formée uniquement de *Prosopis caldenia*. On trouve aussi *P. alba*, *Gourliea decorticans* et des espèces plus petites comme *Iodina rhombifolia*, *Schinus polygamus*, *Atamisquea emarginata*. En dessous, des plantes buissonnantes comme *Prosopis humilis*, *Cassia aphylla*, et des Graminées : *Stipa hypogona*, *S. dusenii*, *Molica macra*, *Trichloris mendocina*. Les arbres sont espacés et forment un parc ouvert.

La zone arbustive présente un aspect uniforme, plus ouvert encore que dans la zone précédente. Les espèces arbustives dominantes sont : *Larrea divorticata*, *L. cuneifolia*, *L. nitida*, *Chuquiraga erinacea*, *Condalia microphylla*, *Prosopis alba*, *Schinus polygamus*, *Cassia aphylla*. Sous ces arbustes, les herbes sont rares et le couvert végétal pauvre, le sable apparaissant entre les arbustes.

La zone semi-désertique comprend des plantes ligneuses basses xérophiles, avec des endroits correspondant aux dépressions où existe une flore halophytique souvent luxuriante. Les espèces dominantes sont *Lippia trifida*, *Neospartum aphyllum*, *Verbena conatibracteata*, *Ephedra ochreatea*, *Grindelia chilensis*, *Adesmia trijuga*, *Chuquiraga hystrix*, *Senecio mendocinus*, des *Atriplex*, des Cactacées, des espèces du monte dont le format est réduit. Là où la concentration en sels est marquée, la flore halophytique comprend des Cypéracées, des Juncacées : *Scirpus maritimus*, *Cyperus monandrus*, *Juncus acutus*, *Distichlis spicata*, *D. scoparia*. Sur les dunes, les Graminées sont représentées par *Panicum urvilleanum*, *Sporobolus rigens*, *Andropogon saccharoides*, *A. consanguineus*.

Dans cette pampa argentine, la famille des Composées est la plus abondamment représentée, puis viennent les Graminées, les Légumineuses.

Les Graminées dominantes sont : *Andropogon consanguineus*, *A. saccharoides*, *Elyonurus candidus*, qui couvre de grands espaces en plaine, *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*, *Panicum miliaceum*, *P. urvilleanum*, *Setaria mendocina*, *S. globulifera*, *S. argentina*, *Cenchrus pauciflorus*, *Aristida adscensionis*, *A. mendocina*, des *Stipa*, des *Muhlenbergia*, *Sporobolus*, *Polygogon*, *Cynodon dactylon*, *Chloris ciliata*, halophyte, *Eleusine tristachya*, des *Melica* à feuilles coupantes, *Cortaderia rigida*, *Hordeum murinum*, *H. stenostachys*, *Stipa hypogona*.

Parmi les Légumineuses buissonneuses ou herbacées : *Cassia aphylla*, *Melilotus alba*, *Glycyrrhiza astragalina* dont les feuilles apparaissent comme un excellent fourrage et sont cependant délaissées par les animaux, *Astragalus bergii*, aux gousses toxiques, *A. atuelli* également toxique et cependant avidement mangée ; *Adesmia trijuga* ; *Lathyrus nervosa*, *Rhynchosia senna*, *R. corylifolia* ; *Prosopis strombulifera*, petite espèce des terrains salés et humides, *P. humilis*, *P. striata*.

Brésil central

Les campos du Brésil sont de deux sortes : les « campo limpo » savanes sans arbres, et les « campo cerrado » savanes avec des arbres rares. Ce sont des régions propices à l'élevage : la flore fourragère naturelle a été très modifiée par l'introduction de Graminées comme *Melinis minutiflora*, *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximum*, *Chloris gayana*, *Pennisetum clandestinum*. Les Légumineuses naturelles sont rares. L'une d'elles est intéressante, *Meibonia discolor*. On a recours à *Arachis prostrata*, *Vigna sinensis*, *Pueraria thunbergiana*.

Plaines ou « llanos » du Venezuela et de Colombie

On les décrit comme un océan de verdure coupé de stries jaunes formées par les rivières ; cependant le couvert végétal offre des aspects divers, car il y a des zones où les arbres sont plus ou moins denses, d'autres avec des palmiers. Les familles qui dominent sont : les Graminées dont les genres les plus représentés sont : *Paspalum*, *Andropogon*, *Panicum*, *Eragrostis*, *Sporobolus* ; les Légumineuses avec les genres *Meibonia*, *Cassia*, *Mimosa* et *Æschynomene* ; les Composées, les Cypéracées ; les arbres principaux sont des genres *Roupala*, *Byrsonima*. Dans les galeries forestières qui accompagnent les rivières on rencontre des « épineux », *Mimosa cabrera*, *Cæsalpinia coriaria*, *Pithecolobium tortum*, *P. guariense* ; des palmiers : *Copernicia tectorum*, *Bactris* spp., *Attalea* spp., *Oenocarpus* spp., *Mauritia minor*.

Parmi les Graminées, *Paspalum fasciculatum* forme des peuplements importants le long des rivières. Dans la savane du Nord, les herbes en touffes dominent, surtout *Cymbopogon rufus* et aussi *Sporo-*

bolus indicus, *Andropogon condensatus*. On rencontre des étendues plus ou moins grandes d'herbes sans grande valeur des genres *Trachypogon*, *Aristida*, *Paspalum*, *Axonopus* et de meilleures espèces : *Andropogon hirtiflorus*, *A. bicornis*, *Sporobolus cubensis*, *Axonopus purpusii*, cette dernière très résistante à la sécheresse.

Les savanes à herbes vulnérantes (herbes à flèches) portent de nombreuses espèces appartenant à divers genres. Celles qui dominent sont *Leptocoryphium lanatum*, *Trachypogon vestitus*, *T. montufari*, *T. plumosus*, *Axonopus chrysodactylon*. S'y ajoutent *Diectomis fastigiata*, diverses *Aristida*. Les Graminées utiles sont peu à peu détruites par les feux périodiques. Ces savanes portent d'autres espèces, particulièrement des Cypéracées, des Légumineuses : *Phaseolus* spp., *Eriosema* spp., *Galactia jussienana*.

Les savanes à palmiers existent dans les zones humides. Le palmier qui domine est *Mauritia minor*, accompagné d'un *Bactris*, d'*Euterpe stenophylla*, d'un buisson : *Micoma palmetorum*. Le sol est périodiquement inondé. Les Graminées dominantes sont des *Panicum* et des *Paspalum*; les Légumineuses : *Desmodium adscendens*, *D. barbatum*.

Savanes de Colombie (Bolivar) et de Costa-Rica

Ces savanes, situées en régions très chaudes, sont devenues des centres importants d'élevage. Les Graminées qui dominent maintenant dans les zones d'élevage sont : *Panicum purpurascens* (« Para grass ») et *P. maximum*; on a recours aussi à *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora*, *Axonopus scoparius*.

Savanes du bassin de l'Amazone et des Guyanes

Les savanes herbeuses forment des interruptions plus ou moins importantes dans l'immense forêt tropicale de l'Amazone; les unes sont périodiquement inondées, les autres ne le sont jamais; les premières ne portent pas d'arbres mais un couvert herbacé riche où dominent les Graminées, les autres, outre de nombreuses Graminées, portent aussi des Légumineuses, des espèces buissonneuses et arbustives. On retrouve là les espèces des autres savanes du Brésil.

Les savanes hautes des Guyanes portent surtout des Graminées en touffes appartenant aux genres *Andropogon*, *Cymbopogon*, *Trachypogon*, *Eliomurus*, *Paspalum*, *Arundinella*, *Heteropogon*. Les Cypéracées abondent en certains endroits : *Cyperus*, *Carex*, *Hemicarpa*; *Dichronema*, *Scleria*, *Mariscus*. De nombreuses Légumineuses assez basses sont rencontrées au début de la saison humide : *Grimaldia hispidula*, *Chamaecrista flexuosa*, *Indigofera pascuorum*, *Eriosema lanceolatum*, *Tephrosia cinerea*.

Savanes de Bolivie, du Mato-Grosso, du Gran-Chaco

Les savanes de Bolivie, en région chaude et humide, sont couvertes d'assez bonnes Graminées, mais peu utilisées pour l'élevage en raison de leur éloignement et de la présence des tiques, *Boophilus microplus*. Celles du Mato-Grosso sont sèches ou humides, avec des régions où n'existent que des herbes, d'autres avec des arbres plus ou moins abondants. Les Graminées appartiennent aux genres *Panicum*, *Paspalum*, *Eragrostis*, *Andropogon*, *Chloris*, *Manisuris*, *Sporobolus*. De grands espaces sont couverts par *Tristachya chrysothrix* et *T. leiostachya*. Parmi les Légumineuses les *Meibomia* sont abondamment représentés : *M. pachyrrhiza*, *M. platycarpa*, *M. aspera*. On trouve aussi des *Crotalaria*, des *Stylosanthes*.

Le Gran-Chaco est une zone buissonneuse avec des régions de savanes.

Savanes de Cuba

Ces savanes à sol généralement pauvre, à climat semi-tropical, portent surtout des Graminées des genres *Panicum*, *Paspalum*, *Arundinella*, *Arthrostylydium*, *Paspalum notatum*, et *P. plicatulum*, forment d'assez bons fourrages; on a introduit *Andropogon annulatus*, *A. pertusus*, *A. caricosus*.

ASIE

Asie mineure et Asie centrale

Déserts et semi-déserts de l'U.R.S.S.

Les zones désertiques ont une flore dans laquelle dominent les formes semi-buissonneuses comme *Artemisia maritima*, *A. herba alba*, *Anabasis salsa*, *Salsola rigida*, *S. arbuscula*. Les Graminées pérennes sont rares ou absentes, représentées par *Poa bulbosa vivipara*, *Colpodium*, etc. Là où le sol est salé ce sont les Chénopodiacées qui dominent.

Dans les zones semi-désertiques qui forment transition entre le désert et les steppes on trouve en sols légers des Graminées vivaces : *Stipa lessingiana*, *St. sareptana*, *Agropyron desertorum* et des *Artemisia* (*A. maritima*), *Kochia* (*K. prostrata*). Là où le sol est salin : *Artemisia maritima* var. *incana*, *A. pauciflora*, des *Kochia*, *Camphorosma*; *Atriplex cana*, *Halochemum strobilaceum*, *Helopurus litoralis*, *Atropa* spp., et des espèces annuelles des genres *Suaeda*, *Salsola*, *Petrosimonia*. Dans les dépressions, des Graminées : *Stipa capillata*, *Festuca sulcata*, *Agropyron repens*, *Calamagrostis epigeios*, et aussi des espèces buissonneuses : *Spiræa*, *Rhamnus*, *Caragana frutex*.

Dans les terrains sablonneux on trouve des Graminées des steppes : *Stipa joannis*, *S. capillata*, des *Aristida*, des buissons de *Salsola*, *Ephedra*, *Calligonum* et des arbres comme *Haloxylon aphyllum*.

La plus grande partie de ces zones désertiques et subdésertiques existe dans le Kazakhstan ; les associations les plus importantes sont les suivantes : **Artemisia-Salsola** (*A. maritima*, *A. herba alba*, *Anabasis*, *Salsola* spp.) dans les zones désertiques, **Graminées-buissons** en zones sablonneuses, **Graminées-Artemisia** en régions semi-désertiques.

Parmi les espèces les plus importantes soit par leur valeur fourragère soit par leur aire d'extension, citons : *Alhagi camelorum*, qui couvre parfois de grandes étendues, associée à des *Stipa*, *Agropyron* ; comme dans l'Inde, c'est une plante à chameau. Des *Anabasis*, c'est *A. sasa* la plus répandue. Quant aux *Artemisia*, on en relève de nombreuses espèces. *A. maritima* a diverses variétés qui dominent selon les localités ; *A. herba alba* est aussi très répandue ; parmi les autres espèces citons : *A. arenaria*, *A. austriaca*, *A. dracunculus*, *A. fragrans*, *A. juncea*, *A. karataviensis*, *A. leucodes*, *A. nova*, *A. pauciflora*, *A. turanica*, etc. Les *Atriplex* sont plus rares (*A. cana*, *A. pedunculata*, *A. tatarica*). Une autre plante des terrains salés est *Bassia sedoïdes*. Citons aussi *Ceratocarpus arenarius*, *C. turkestanicus*. Parmi les *Chenopodium*, *C. urbicum*, *C. album*. Le genre *Ephedra* est représenté par *E. strobilacea*, le genre *Kochia* par *K. prostrata* qui prédomine en sols légers, associé aux *Artemisia* et qu'on a cultivé sur terrain sablonneux. Les chênes arbustifs sont représentés par plusieurs espèces, ainsi que les saules (*Salix pulchra*). Enfin, parmi les buissons salés, les *Salsola* sont bien représentés (*S. arbuscula*, *S. brachiata*, *S. carinata*, *S. crassa*, *S. dendroïdes*, *S. gemmascens*, *S. kali*, *S. rigida*, *S. subaphylla*, *S. turcomanica*, *S. verrucosa*) ; *Suaeda maritima* est plus localisée.

Indochine

(Rapport de l'Indochine à la Conférence de Stockholm, 1948).

Il n'y a pas de pâturage à proprement parler, mais des zones herbeuses clairsemées, à fourrages grossiers pouvant nourrir un animal à raison de 3 hectares par tête (5 à 7 pour le bétail européen). L'herbe employée pour la production du foin provient le plus souvent des rizières et est surtout composée de Cypéracées peu alibiles ; cependant, en Cochinchine, les provinces de Bentre et Chaudoc produisent une quantité relativement importante d'herbe de Para sauvage. Au Cambodge, les berges du Mékong comprennent des pâturages de bonne qualité.

D'après Havard-Duclos, les Graminées de base des pâturages sont les suivantes : *Acroceras oryzoïdes*, *Arundinella* spp., *Setaria flava*, *Eremochloa ciliaris*, *Themeda arundinacea*, *Eragrostis amabilis*, *E. elongata*, *E. atrivirens*, *Pseudogonatherum contortum* (= *Pollinia articulata*), *Thysanolaena maxima*,

Chrysopogon aciculatus, *Digitaria longiflora*, *Phalaris arundinacea*, *Paspalum conjugatum*, *P. scrobiculatum*.

On rencontre en outre des peuplements denses d'*Imperata cylindrica* et d'*Andropogon intermedius*. Ce sont les Graminées les moins riches qui sont les plus répandues (*Themeda*, *Eragrostis*). Cependant il existe en puissance, dans les pâturages, des espèces intéressantes (*Digitaria*, *Paspalum*, *Setaria*, *Phalaris*). Ces espèces peuvent prendre le dessus dès que l'amélioration commence ; ainsi par le fauchage on favorise la domination des *Paspalum* et *Acroceras*.

Dans toute l'Indochine, on retrouve la steppe ou la savane selon les régions, sous la forme de prairies ou de prés-bois, cette dernière formation surtout sur les flancs des montagnes du Tonkin, de l'Annam et du Laos ; les plateaux forment plutôt de vastes prairies. De vastes zones de prairies, sur les plateaux du Haut-Tonkin, de l'Annam et du Laos, sont à peu près désertes. Les trois Graminées dominant dans ces prairies sont : *Imperata cylindrica*, *Themeda gigantea*, et *Saccharum giganteum*. Les deux dernières sont de bons fourrages que, malheureusement, les feux de brousse font rétrocéder devant l'*Imperata*.

Au Cambodge, l'herbe de Para, le chiendent recouvrent toutes les terres en friche de la région limitée par le Bassac à l'ouest et le Mékong à l'est. Ces sols assez riches constituent des pâturages opulents.

Indes

Dans les provinces centrales de l'Inde, là où dominant cultures vivrières et industrielles, la pauvreté des pâturages est particulièrement marquée. Dans les plaines où on cultive le riz, il n'y a que de rares Graminées sans grande valeur, comme *Andropogon contortus*. Dans le Nord, on cultive le blé, les herbes sont un peu plus riches, mais de grands espaces sont couverts par *Saccharum spontaneum*, peu recherchée. Dans la zone de culture du coton, on cultive *Sorghum vulgare* avec le coton.

Dans le **Baluchistan**, les zones arbustives et buissonneuses qui conviennent aux petits ruminants et au chameau sont très étendues mais commencent à être sérieusement endommagées par le surpeuplement animal. On rencontre surtout : *Acacia arabica*, *A. modesta*, *Boerhavia repens*, *Calligonum polygonoïdes*, *C. comosum*, *Celastrus senegalensis*, *Convolvulus leiocalycinus*, *C. spinosus*, *Cotoneaster vulgaris*, *Dalbergia sissou*, *Ephedra* spp., *Ficus* spp., *Fraxinus xanthoxyloïdes*, *Grewia populifolia*, *Haloxylon ammodendron*, *H. griffithii*, *Hernaria hirsuta*, *Olea cuspidata*, *Pistacia khinjuk*, *Prunus eburnea*, *Pteropyrum oliveri*, *Reptonia buxifolia*, *Rhamnus persica*, *Rhychonsia minima*, *Salsola fetida*,

S. kali, *Suaeda monoïca*, *Zizyphus jujuba*, *Z. nummularia*.

Dans la province du Bengale, une région pauvre en herbe est celle qui borde les pentes de l'Himalaya ; les arbustes et buissons sont variés.

Dans la province de Bihar, les arbres suivants sont considérés comme fourragers :

Albizzia stipulata, *Bauhinia vahlii*, *Bridelia retusa*, *Desmodium pulchellum*, *Ficus glabella*, *F. macrophylla*, *F. religiosa*, *F. rumphii*, *Gmelina arborea*, *Kydia calicina*, *Ougeinia dalbergioides*, *Pterocarpus marsupium*, *Streblus asper*.

Dans la province de Bombay les Graminées sont plus abondantes et l'usage des arbres et arbustes est moins répandu, cependant *Hardwickia binata*, fréquent, est très prisé. Les autres espèces sont : *Acacia arabica*, *Artocarpus integrifolia*, *Erythrina indica*, *Ficus* spp., *Gmelina arborea*, *Grewia tiliaefolia*, *Helicteres isora*, *Melia azadirachta*, *Ougeinia dalbergioides*, *Pterocarpus marsupium*, *Stereospermum suaveolens*, *Zizyphus jujuba*, *Z. xylopyrus*.

Dans les provinces centrales, on retrouve les espèces précédemment citées avec, en outre, *Anogeissus pendula*, *Bassia latifolia*, *Bombax malabaricum*, *Dendrocalamus scriptus*, *Eriolæna hookeriana*, *Eugenia jambolana*, *Lannea grandis*, *Moringa pterygosperma*, *Tamarindus indica*, *Terminalia tomentosa*.

Dans le Punjab l'absence de pâturage pousse à l'usage exagéré des arbres et arbustes, on retrouve les espèces du Baluchistan et du Bengale, celles qui sont les plus prisées sont surtout les *Acacia*, *Ficus*, *Morus*, *Quercus*, *Albizzia*.

Dans le désert du Sind, on trouve surtout, sur les parties hautes, *Prosopis spicigera*, *Zizyphus jujuba*, *Acacia senegal*, *Commiphora mukal*, *Salvadora persica*, *S. oleoides*, *Calligonum polygonoides*, *Capparis aphylla*, *Calotropis procera*. Dans le Nord *Populus euphratica* est abondant.

ARBRES DE L'INDE (Madras)

parfois utilisés comme arbres d'ornement, dont les feuilles peuvent être distribuées au bétail (M. Hall, 1944).

<i>Adina cordifolia</i>	<i>Dalbergia sissoo</i>
<i>Ægle marmelos</i>	<i>Dalbergia sissoides</i>
<i>Ailanthus excelsa</i>	<i>Dolichandrone falcata</i>
<i>Anageissus latifolia</i>	<i>Enterolobium saman</i>
<i>Bassia latifolia</i>	<i>Eriodendron pentandrum</i>
<i>Buchanania angustifolia</i>	<i>Eriolæna hookeriana</i>
<i>Buchanania lanzan</i>	<i>Feronia elephantum</i>
<i>Butea frondosa</i>	<i>Glyciridia maculata</i>
<i>Cedrela toona</i>	<i>Gmelina arborea</i>
<i>Cordia obliqua</i>	<i>Guazuma tomentosa</i>
<i>Dalbergia latifolia</i>	<i>Hardwickia binata</i>

<i>Holoptelea integrifolia</i>	<i>Pongamia glabra</i>
<i>Kydia calicina</i>	<i>Schleichera trijuga</i>
<i>Lagestroemia flos-reginæ</i>	<i>Syzygium jambolanum</i>
<i>Mangifera indica</i>	<i>Streblus asper</i>
<i>Odina wodieri</i>	<i>Thespezia populnea</i>
<i>Ougeinia dalbergioides</i>	<i>Trewia nudiflora</i>
<i>Pithecolobium dulce</i>	<i>Wrightia tinctoria</i>

Indes occidentales. Dans les Indes occidentales, les herbes fourragères rencontrées sont classées ainsi que suit par Paterson (1944).

1° Espèces formant gazon : *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Stenotaphrum secundatum*, *Eremochloa ophiuroides*, *Polytrias præmorsa*.

2° Espèces traçantes ne formant pas un gazon, mais un couvert épais de 1 à 3 pieds, constitué par de nombreux stolons entremêlés : *Brachiaria mutica*, *Melinis minutiflora*, *Andropogon pertusus* (*Amphiphlophis* spp.?)

3° Espèces en touffes, hautes érigées : *Pennisetum purpureum*, *Tripsacum laxum*, *Panicum maximum*, *Saccharum sinense*.

Les herbes de la première variété sont de qualité moyenne tant en ce qui concerne leur valeur nutritive que leur rapport, ce qui amène rapidement une surcharge des pâturages qu'elles constituent.

Axonopus compressus, la plus répandue, forme la plupart des prairies gazonneuses des régions humides des Indes occidentales et sa valeur y paraît inférieure à ce qu'elle est dans d'autres régions tropicales comme la Malaisie et le Queensland (Georgi, 1934). Cependant, en terrain propice, elle se développe convenablement en un an et, bien traitée, elle dure assez longtemps. Elle est assez sensible aux insectes prédateurs comme les sauterelles.

Cynodon dactylon est moins exigeant en ce qui concerne l'humidité, et se comporte bien dans les terrains calcaires bien drainés. Il est répandu en bien des endroits à la Jamaïque ; en général sa valeur comme fourrage vert est inférieure à celle de l'espèce précédente. La valeur réelle des deux espèces comme fourrage récolté ou pâturé, comme plantes à utiliser contre l'érosion et l'usure des sols n'est pas encore suffisamment étudiée.

DIVERS

Iles Fidji

Aux îles Fidji, avant l'immigration européenne, les herbes indigènes étaient rares. La plus grande part des terrains non couverts de forêts l'étaient par une grande Graminée, *Miscanthus japonica*. Actuellement, les pâturages sont formés d'associations dans lesquelles les espèces sont plus ou moins nombreuses ; exceptionnellement on rencontre une

seule espèce. C'est le cas pour *Brachiaria mutica* introduite, pour *Panicum maximum* et pour diverses espèces du genre *Dichanthium*. Dans les zones sèches, on rencontre à l'état pur *Amphilophis glabra*. D'autres plantes, sans être seules, dominent dans certains pâturages : *Paspalum dilatatum*, *Axonopus affinis*, *Trichachne insularis*, *Paspalum conjugatum*, *Miscanthus japonica*, indigène, couvre tous les terrains découverts quand elle n'est pas attaquée par le feu, la coupe ou le pâturage. Les Légumineuses fourragères sont représentées par la sensitive, *Mimosa pudica*, et surtout par plusieurs *Desmodium* qu'on dénomme « trèfles des Fidji » : *D. triflorum*, *D. heterophyllum*, *D. heterocarpum* et *D. polycarpum*. Comme herbes plus rares on peut retenir : *Cynodon dactylon*, *Brachiaria distachya*, *Panicum crus-galli* et *P. colonum*.

Iles Hawaii

Les espèces locales existant en 1778, au moment de la découverte par le capitaine Cook, sont au nombre de 1,200 : plus de 2.000 espèces ont été introduites, l'influence de l'homme par ces introductions, l'éclaircissement des arbres, la culture, les feux, le pâturage, a été considérable. On distingue maintenant différentes zones selon l'altitude, la pluviométrie, etc.

En bordure des îles, et en général au-dessous de 200 m d'altitude, les pâturages dominent ; il y a une brousse buissonneuse à *Prosopis*, des « salt bush » (*Atriplex semi-baccata*), l'« aiguille espagnole » (*Bidens* spp.), la fausse mauve (*Malvastrum coromandelianum*), et *Chenopodium murale*. Les Graminées annuelles abondent après les pluies : *Setaria verticillata*, *Chloris inflata*, *C. virgata*, divers *Panicum*. La plus répandue est *Heteropogon contortus*. Les *Digitaria* sont les meilleures. On a introduit *Panicum coloratum* ; *D. prolutum*, *Andropogon pertusus*, *A. barbinodis*. Il n'y a pas d'espèces pérennes et les essais tentés ont été peu encourageants.

Plus haut, entre 400 et 700 m on retrouve la végétation arbustive et des peuplements denses de *Lantana camara* et de cactus. Ces derniers peuvent être la seule source d'eau en saison sèche. En saison des pluies apparaissent des herbes annuelles ; on retrouve aussi les salt bush et en outre *Emilia sonchifolia*, *Erigeron albidus* (herbe à cheval). Une petite Légumineuse, *Desmodium triflorum*, est très répandue mais de faible intérêt en raison de sa taille. *Heteropogon contortus* devient vivace dans cette zone. On a répandu *Tricholæna repens*. Les plantes annuelles qui fournissent un bon fourrage sont : *Digitaria* spp., *Cenchrus echinatus* var., *hillebrandianus*, *Eragrostis amabilis*, *Panicum torridum* et divers autres *Panicum*.

On a introduit surtout l'herbe de Guinée, le chiendent géant, *Chloris gayana*, le Napier grass, *Melinis minutiflora*. Plus rares sont *Andropogon sericeus* (herbe bleue australienne), *A. nodosus*, *Panicum prolutum*, *P. coloratum*, *Brachiaria brizantha* ; *Pennisetum ciliare*, *Cenchrus biflorus*.

Les Légumineuses annuelles sont représentées par *Medicago hispida*, *Melilotus indica* ; les Légumineuses arbustives par *Desmanthus virgatus*, *Desmodium tortuosum*, *Leucœna glauca*.

Dans une troisième zone de plateaux, située en général au-delà de 1.000 m, le chiendent est la meilleure Graminée ; sur les terrains plus pauvres, les pentes, un bon couvert est constitué par *Chrysopogon aciculatus*, *Setaria geniculata*, *Paspalum orbiculare*. Dans les zones humides à sol pauvre, domine *Sporobolus capensis*, qui est bien mangée quand elle est jeune. On a eu recours à *Axonopus affinis* pour les régions les plus hautes, mais il est maintenant délaissé pour *Paspalum clandestinum* qui s'accommode du froid de même que *Pennisetum clandestinum*.

Comme Légumineuses on a largement utilisé *Cajanus cajan* en fourrage, mais il ne dure que quatre ou cinq ans s'il est bien pâturé ; on a pu recourir aux espèces des régions tempérées : trèfle, mélilot, vesce, lupuline, etc.

En haute montagne, on trouve des espèces des régions tempérées comme *Dactylis glomerata*, *Phalaris tuberosa*, *Poa botanensis*, etc.

Parmi les arbres et arbustes qui sont consommés par le bétail il faut retenir *Cibotium chamissoi*, fougère arborescente, *Desmanthus virgatus*, divers *Prosopis*, dont *P. chilensis*.

Établissements français d'Océanie

A Tahiti, les pâturages de plateaux (100 à 400 m) varient selon que la végétation arbustive primitive (*Hibiscus tiliaceus*, *Metrosideros collina*, fougères arborescentes) a été protégée ou détruite par les feux de brousse ou la culture ; dans le premier cas, l'humus permet la survie de plantes fourragères qu'on retrouve dans la plaine côtière : *Paspalum conjugatum*, très fréquent, et souvent dominant, qui constitue un excellent pâturage ; *P. orbiculare*, indigène ; *P. dilatatum* et *P. compressum*, importés ; *Cynodon dactylon*, abondant dans les cocoteraies ; *Eleusine indica*, *Commelina benghalensis* ; *Coix lacryma jobi*, *Mimosa pudica*, *Leucœna glauca*, *Melinis minutiflora* ; des *Crotalaria*.

Les mauvaises herbes abondent, comme *Lantana aculeata*, les faux tabacs (*Elephantopus*), les herbes à balais (*Sida ramifolia*), *Cenchrus echinatus*, *Chrysopogon aciculatus*, *Triumfetta velutina*, *Ocimum basilicum*.

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies à virus

REAGAN (R.-L.), STRAND (N.) et BRUECKNER (A.-L.). — **Souches de virus rabique de rue chez le hamster de Syrie** (Rabies Street Virus Strains in the Syrian Hamster). *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* (1954), **3**, 57-58.

Cinq souches de virus rabique, trois provenant de chiens, une provenant d'une vache et une fournie par un renard, ont servi aux expériences sur les hamsters. Ceux-ci étaient infectés soit par instillation rectale de 0,1 cm³ de suspension à 20 % de tissu cérébral virulent de souris infectées à l'aide de ces souches, soit par instillation oculaire de 0,03 cm³ de la même suspension de virus. Dans le premier cas l'incubation de la rage chez les hamsters se faisait en 5 à 8 jours, contre 14 à 20 jours chez les animaux infectés par voie oculaire.

REMLINGER (P.), BAILLY (J.) et AHMED HADJI. — **Contribution à l'étude du virus rabique Flury**. *Maroc Méd.* (1954), **33**, 1-2.

Le virus Flury a été isolé de la moelle épinière d'un enfant mort de rage et a permis d'obtenir chez le mouton et le lapin un sérum hyperimmunisant. Les auteurs ont étudié le pouvoir pathogène de ce virus chez divers animaux. Chez le chien, la rage due au virus Flury diffère peu de la rage à virus fixe, mais on note une fréquence plus grande des cas où les animaux sont réfractaires ou présentent une rage fruste de durée très courte se terminant par la guérison. Le lapin est très peu réceptif au virus Flury, même lorsque celui-ci est inoculé par voie cérébrale. Il est exceptionnel que les lapins infectés meurent de rage paralytique ou succombent à une cachexie lente, par contre ils présentent souvent, douze à seize jours après l'inoculation, des crises épileptiformes peu durables presque toujours suivies de guérison. Le cobaye est très réceptif au virus Flury qui provoque chez lui une rage à forme paralytique. L'oie est aussi très sensible ; quant au canard il est plus sensible au virus Flury qu'aux divers autres virus rabiques. La poule et le pigeon infectés par le virus Flury présentent presque uniquement des formes frustes de rage suivies de guérison. Le rat blanc et la souris blanche sont très réceptifs.

Il convient de noter que le virus Flury n'a jamais provoqué la formation de corps de Négri chez les

mammifères, y compris le chacal, ni dans la corne d'Ammon, ni dans les cellules de Purkinje du cervelet, ni dans le noyau optique basal.

ORDMAN (D.). — **Fréquence et prophylaxie de la rage en Afrique du Sud** (The Occurrence and Control of Rabies in South Africa). *Pub. Health, Johannesburg* (1953), **17**, 383-386. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1953), **50**, 929-930.

La rage, connue en Afrique du Sud depuis plus de cent ans, a d'abord subi une période de quiescence mais, depuis soixante ans environ, elle se manifeste à nouveau de plus en plus, après avoir été introduite dans la région de Port-Elizabeth par un chien importé. Elle frappe surtout de petits carnivores comme la mangouste (Viverridés) et le pard (Félidés) qui peuvent infecter par morsure les animaux domestiques et l'homme. Le chien n'est pas un vecteur habituel du virus dans l'Union Sud-Africaine. La fréquence des cas observés dans les diverses provinces semble en corrélation avec la densité dans ces régions soit de la mangouste jaune (*Cynictis penicillata*), soit de la genette (*Genetta felina*). L'auteur souligne la difficulté de la lutte contre ces animaux.

A la fin de 1950 la rage a commencé à frapper les chiens dans le Transvaal septentrional ; le virus semble provenir de la Rhodesie du Sud et du Béchuanaland où la rage canine sévit à l'état enzootique. La plupart des chiens infectés par le virus provenant de viverridés présentent les signes cliniques de la « rage mue », tandis qu'ailleurs on observe la rage « furieuse » classique. Il semble que la souche locale de virus rabique se soit graduellement adaptée aux mangoustes et que les chiens ne soient plus naturellement infectés par ce virus, bien qu'ils restent sensibles à son inoculation expérimentale. En rappelant des observations récentes de cas de rage humaine d'évolution fatale, l'auteur insiste sur le danger que représentent les carnivores sauvages du Veldt. En raison de la longueur de la période d'incubation (3 à 8 semaines après la morsure d'un viverridé) il est possible que bien souvent on oublie qu'il y a eu morsure ; de ce fait le traitement antirabique risque d'être mis en œuvre trop tard.

L'auteur expose les vigoureuses mesures prises par le Département de la Santé de l'Union Sud-Africaine pour détruire les animaux vecteurs de

virus rabique. Il décrit les procédés de prélèvement et d'examen utilisés pour le diagnostic, indique la nature, l'emploi et l'effet des vaccins antirabiques et signale l'introduction récente dans l'arsenal thérapeutique d'un sérum antirabique destiné à prolonger la période d'incubation pendant qu'on administre le vaccin.

GALLO (P.). — **Propriétés biologiques du virus fixe de la rage parésiente du Venezuela, souche Bolivar; sa résistance à l'égard de certains agents physiques et chimiques** (Propriedades biologicas del virus fijo de la rabia parésiente de Venezuela, cepa Bolivar, y resistencia frente algunos agentes físicos y químicos). *Rev. Med. Vet. y Parasit. Caracas* (1952), **11**, 195-204.

La souche Bolivar a été isolée en 1940 de bovins atteints de rage parésiente; depuis elle a été conservée au moyen de passages en série sur bovins, de cerveau à cerveau, avec une durée d'incubation de 5 à 6 jours. L'auteur s'est proposé de vérifier si les passages en série avaient provoqué quelque modification des propriétés biologiques et de la résistance de ce *virus fixe*. Il a effectué des passages en série du virus sur souris par voie intracérébrale, et constaté que chez ces animaux la durée d'incubation de la maladie était aussi de 5 à 6 jours. D'autre part, les inoculations de matériel virulent, filtré ou mis en contact avec divers antiseptiques, lui ont permis de faire les constatations suivantes: le virus passe à travers les filtres Seitz EK et Berkefeld N; il résiste 30 minutes à une température de 60° C

mais est tué par un chauffage d'une heure à cette température; il est pleinement pathogène à la dilution de 10⁻⁶ et, à 10⁻⁷, tue encore 50 % des souris; il parvient régulièrement à infecter les souris lorsqu'on l'inocule par les voies intracrânienne, sous-cutanée, intramusculaire, intrapéritonéale, intradermique, intraveineuse ainsi que par les voies nasale, orale et conjonctivale. Le virus se trouve dans le foie, les reins, les capsules surrénales et la rate des animaux infectés, mais non dans leur sang. Il faut un séjour d'au moins 24 heures dans le chloroforme, de 48 heures dans l'éther sulfurique ou dans la solution de phénol à 1 % pour détruire le virus, à la température de 26° C.

BERGEON (P.). — **Peste bovine. Richesse en virus pestique des tissus nerveux et de la moelle osseuse de veaux atteints de peste bovine expérimentale.** *Bull. Soc. Patho. Exo.* (1952), **45**, 148-152.

Des veaux, expérimentalement infectés de peste bovine, ont été sacrifiés à l'acmé de la réaction thermique, du 6^e au 8^e jour. Leur encéphale, leur moelle épinière et leur moelle osseuse ont servi à préparer des suspensions virulentes plus ou moins diluées que l'auteur a injectées à des veaux neufs. L'étude des réactions de ces veaux permet de conclure que les tissus nerveux des veaux atteints de peste bovine expérimentale ont une faible teneur en virus et sont, de ce fait, inaptes à fournir un bon antigène. Par contre la moelle osseuse des veaux infectés a une virulence moyenne, comprise entre 20.000 et 50.000 unités virulentes au gramme.

Maladies microbiennes

MINETT (F.-C.). — **Dissémination des maladies animales dans l'Inde. Rôle de l'homme et des charognards** (Dissemination of Animal Disease in India. Role of Man and of Carrion Feeders). *Brit. Vet. Jour.* (1954), **110**, 19-24.

La dissémination de certaines maladies, comme le charbon bactérien, le charbon symptomatique et d'autres maladies dues à des germes anaérobies sporulés peut se faire par l'intermédiaire de l'homme et de certains oiseaux ou mammifères se nourrissant de charognes. L'homme intervient de la façon suivante, dans l'Inde: lorsqu'un animal domestique meurt, un marchand de peaux, de basse caste,

est chargé d'enlever le cadavre. Il l'emmène à quelque distance du village, en enlève la peau (et parfois un peu de viande!) puis abandonne les restes aux charognards divers. Ceux-ci sont, ou des vautours (*Pseudogyps bengalensis*, *Gyps fulvus*, *Gyps himalayensis*, *Sarcogyps fulvus*, *Neophron ginginianus*), parfois des Gypaètes dans les régions himalayennes, ou des corbeaux de jungle, ou des marabouts, ou enfin les chacals. L'auteur a chronométré la durée du repas des vautours sur un cadavre de buffle ou de bovin, suivant qu'on en avait ou non ôté la peau. Dans ce dernier cas, le temps qui s'écoula avant que tout le cadavre fût consommé était largement suffisant, selon l'auteur, pour que les

germes anaérobies aient sporulé. Par ailleurs, aux environs du cadavre, le sol était souillé par les déjections des oiseaux et les plumes qu'ils perdaient en se battant pour accéder au festin. En plongeant dans la cavité abdominale des cadavres les vautours souillent leur corps tout entier, puis ils vont boire et se baigner au point d'eau le plus proche, ce qui accroît les risques de dissémination de germes pathogènes.

Les chacals, eux, dispersent à une certaine distance autour du cadavre des os entiers ou brisés. Parfois la carcasse entière est traînée par eux sur une certaine distance et il en manque des morceaux. Les chiens parias errants peuvent jouer le même rôle autour des villages. Les chiens sauvages préfèrent les proies vivantes.

EDWARD (D.-G.). — **Microorganismes du groupe des P. P. L. O. pathogènes pour les caprins** (Organisms of the Pleuropneumonia Group causing Disease in Goats). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 873-874.

Deux microorganismes du groupe des P. P. L. O. sont pathogènes pour les chèvres. Ces deux germes diffèrent par leurs caractères culturels, biochimiques et sérologiques. Ce sont :

1° *L'Anulomyces agalaxiae*, agent de l'agalaxie contagieuse, qui cultive mal sur gélose au sérum de lapin, donne sur milieu au sérum de cheval des cultures formant un voile et de petites taches, ne fermente aucun sucre, ne liquéfie pas le sérum coagulé.

2° L'agent de la pleuropneumonie contagieuse qui cultive bien sur gélose au sérum de lapin, donne, sur milieu au sérum de cheval, des colonies de 1,5 mm. de diamètre (plus grandes que celles des autres P. P. L. O.), fermente le glucose et liquéfie le sérum coagulé (comme l'agent de la péri-pneumonie bovine).

Un autre caractère différentiel important, pour ces deux germes, est obtenu en faisant agir sur des hématies le liquide qui surnage lorsque l'on a centrifugé à 4.000 tours/minute pendant 1 heure une culture en bouillon, vieille de 6 jours, de l'un ou de l'autre de ces microorganismes. S'il s'agit d'*A. agalaxiae*, les hématies ne sont pas décolorées ; elles le sont au contraire quand il s'agit des agents de la pleuropneumonie caprine ou bovine. L'auteur a étudié 6 souches de P. P. L. O. isolées de chèvres et consi-

dérées comme *A. agalaxiae*. L'une de ces souches, par ses caractères culturels et biochimiques, est en réalité plus proche de l'agent de la pleuropneumonie contagieuse caprine. Un autre P. P. L. O. isolé en Grèce, près de Sparte, de cas enzootiques d'une maladie caprine caractérisée par une cellulite œdémateuse rapidement mortelle, avait été considéré primitivement comme *A. agalaxiae*. L'étude de ses caractères culturels et biochimiques prouve qu'il est voisin de l'agent de la pleuropneumonie qui, pour sa part, peut provoquer d'autres lésions et d'autres signes cliniques que ceux de la pleuropneumonie classique.

L'étude sérologique permet de séparer nettement les deux espèces de P. P. L. O. pathogènes pour les caprins. Par contre, les réactions de fixation du complément suggèrent l'existence d'antigènes communs chez les agents des pleuropneumonies caprine et bovine, déjà rapprochés par certaines de leurs propriétés biochimiques. L'auteur propose pour ces deux germes les noms d'*Asterococcus mycoïdes* var. *bovis* et *A. mycoïdes* var. *capri*.

Ce dernier germe, qui ne semble pas naturellement pathogène pour les bovins, serait peut-être un *A. mycoïdes bovis* adapté aux chèvres.

SINHA (K.-C.) et MEHTA (H.-S.). — **Recherches sur la pasteurellose: I. — Septicémie des lapins, due à des microorganismes ressemblant aux Pasteurella** (Studies on Pasteurellosis. I. — Rabbit Septicaemia due to Pasteurella-like Organisms). *Indian Vet. Jour.* (1953), **30**, 218-223.

Pendant 22 mois, un élevage de 933 lapins a subi des pertes s'élevant en moyenne à 63 % de l'effectif, pertes provoquées par une maladie septicémique, suraiguë ou aiguë. Le germe en cause, ressemblant à une *Pasteurella* par sa morphologie et par ses caractères culturels principaux, s'en distinguait par ses propriétés biochimiques (fermentation variable du mannitol et du sorbitol, absence de formation d'indol, sauf dans une souche). Les auteurs ont constaté que l'introduction d'animaux neufs dans l'élevage provoquait une véritable « flambée » épizootique. Les temps froids ou chauds et humides favorisaient l'extension de la maladie. L'emploi d'un auto-vaccin et de sérum anti-pasteurellique n'a donné aucun résultat satisfaisant.

Trypanosomiases

MONTEZIN (G.). — **Remarquable fixité de la souche normale de *T. brucei*, de l'Institut Pasteur, vis-à-vis de divers médicaments trypanocides (1923-1953).** *Bull. Soc. Patho. Exot.* (1954), **47**, 163-170.

L'auteur a refait, à trente ans de distance, les expériences effectuées en 1923, à l'Institut Pasteur, pour évaluer les propriétés trypanocides de l'*Orsanine*, de l'*Atoxyl*, de la *Tryparsamide* et du *Moranyl* à l'égard de *T. brucei*.

Il a utilisé la souche de *T. brucei* entretenue depuis 1923 par passages en série sur souris et il a pu constater que cette souche est restée exactement aussi sensible aux substances trypanocides qu'elle l'était il y a trente ans. Par ailleurs cette souche n'a pas varié au point de vue de sa virulence pour les souris. Elle constitue donc un matériel de choix pour l'étude de nouvelles substances trypanocides.

KALTENBACH (A.). — **L'image leucocytaire dans les cas naturels ou expérimentaux de Surra. — Résultats de la mission autrichienne en Iran en 1949-1950** (Das Leukozytenbild bei natürlicher und experimenteller Surra-Infektion — Ergebnisse der österreichischen Iranexpedition 1949-1950). *Zeitschr. für Tropenmed. und Parasit.* (1954), **5**, 96-108.

L'auteur a effectué des recherches hématologiques chez des animaux infectés de *Trypanosoma evansi* afin d'évaluer les réactions défensives de l'organisme, la virulence des trypanosomes et les effets de la chimiothérapie. Les examens ont porté sur le sang de 18 dromadaires, 1 cheval, 2 lapins et 19 souris blanches. Dans les cas d'infection naturelle chronique le degré de leucocytose régénatrice et le pourcentage de grands lymphocytes suivent parallèlement les variations du nombre de trypanosomes circulants tandis que la monocytose est constante. Chez les rats, l'infection était de type aigu et se caractérisait d'abord par une augmentation du taux des neutrophiles, puis par une leucocytose régénatrice et par une lymphocytose finale. Le traitement au *Naganol* ne modifiait pas l'image leucocytaire mais provoquait un accroissement du nombre des érythrocytes. Les rats infectés présentaient des neutrophiles à granulations toxiques et, par deux fois, on put observer dans le sang périphérique une phagocytose des érythrocytes par des cellules lymphoïdes.

WAGNER (W.-H), PEDAL (H.-W.) et SCHÖNEBERGER (A.). — **Recherches sur la nature de la résistance acquise par les trypanosomes à l'égard**

des phénylarsénoxydes (Untersuchungen über das Wesen der erworbenen Resistenz von Trypanosomen gegenüber Phenylarsenoxyden). *Zeitschr. für Tropenmed. und Parasit.* (1954), **5**, 81-95.

Les auteurs ont constaté que la chimio-résistance des trypanosomes se manifeste à l'égard de substances soit acides, soit alcalines, mais non à l'égard des phénylarsénoxydes électriquement neutres. En étudiant l'absorption par les parasites de substances colorantes acides ou basiques dénuées d'action thérapeutique, ils ont remarqué que les colorants acides sont absorbés en quantité supérieure à la normale par les trypanosomes résistants aux phénylarsénoxydes basiques et vice-versa. Ces constatations amènent à penser que d'une part les charges électriques moléculaires de l'agent chimique, d'autre part celles qui se trouvent à la surface des parasites, pourraient être responsables de l'action ou de l'absence d'action des composés chimiques utilisés contre les trypanosomes.

MEYER (H.) et PORTER (K.-R.). — **Étude de *Schizotrypanum cruzi* au microscope électronique** (A Study of *Trypanosoma cruzi* with the Electron Microscope). *Parasitology* (1954), **44**, 16-21.

Les auteurs ont examiné au microscope électronique les formes crithidiennes et métacycliques obtenues par culture d'une souche de *S. cruzi* sur gélose au sang, ainsi que les formes tissulaires adultes données par la même souche dans des cultures de tissus.

L'épaisseur des parasites qui s'oppose en partie à la pénétration des électrons empêche de mettre totalement en évidence la structure interne du cytoplasme. Aux endroits où il a été suffisamment pénétré par les électrons le cytoplasme présente une striation fine à lignes disposées parallèlement ou en spirales. Cette striation peut être détruite par l'action de la trypsine ou d'une fixation prolongée à l'acide osmique.

Des corpuscules sphériques denses, solubles dans le xylène, peuvent aussi être observés dans le cytoplasme. Le corps du trypanosome est enveloppé en totalité d'une sorte de fourreau délicat et transparent. Le flagelle est formé par l'axonème qui est lui-même constitué de cinq à neuf fibres. On peut suivre son trajet tout le long du parasite, que celui-ci soit observé sous la forme métacyclique ou sous sa forme tissulaire adulte; mais il disparaît dans la partie antérieure du corps chez le *S. cruzi* sous la forme crithidienne. Le flagelle est tout entier revêtu

d'un mince fourreau. La trypsine ou la fixation prolongée à l'acide osmique peuvent détruire le faisceau de fibres axiales du flagelle. Ce faisceau et les striations cytoplasmiques seraient autant de structures contractiles responsables de la motilité du trypanosome.

FORD (E.-J.-H.), WILMSHURST (E.-C.) et KARIB (A.-A.). — **Recherches sur le bromure d'éthidium. II. — Traitement de bovins récemment infectés par *T. congolense*** (Studies on Ethidium Bromide. II. — The Treatment of Early *T. congolense* Infections in Cattle). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 907-908.

Chez 35 bovins expérimentalement infectés de *T. congolense* le traitement au bromure d'éthidium, à des doses variant de 0,125 à 1,5 mg par kg, a fait disparaître les trypanosomes du sang en 48 heures. On a observé deux rechutes dans le groupe d'animaux recevant 0,125 mg par kg et une dans le groupe recevant 0,5 mg par kg. Chez les bovins traités à l'aide de doses de 0,25 mg, 1 mg et 1,5 mg, les examens quotidiens du sang sont restés négatifs pendant 16 semaines. Il y a eu cinq morts provoquées par des maladies intercurrentes, alors que 7 animaux témoins non traités ont succombé à la trypanosomiase en 10 semaines.

FORD (E.-J.-H.), WILMSHURST (E.-C.) et KARIB (A.-A.). — **Recherches sur le bromure d'éthidium. III. — Observations toxicologiques chez le bétail soudanais** (Studies on Ethidium Bromide. III. — Toxicity Observations in Sudanese Cattle). *Brit. Vet. Jour.* (1954), **110**, 96-100.

Les expériences ont été pratiquées sur des taureaux d'un an et demi à deux ans, infectés expérimentalement par *T. congolense*, puis traités 14 jours plus tard par le bromure d'éthidium à la dose de : 1 mg/kg chez sept animaux, 5 mg/kg chez quatre autres et 10 mg/kg dans un dernier groupe de quatre. Le produit (en solution aqueuse à 1 % pour les animaux du premier groupe, à 2 % pour les autres) était injecté par voie sous-cutanée en un ou plusieurs points en arrière de l'épaule.

Des biopsies hépatiques furent effectuées sur tous les taureaux avant le traitement puis, après le traitement, une fois chez les sept animaux du groupe 1 douze semaines plus tard, et quatre fois chez les taureaux des autres groupes, à intervalles de trois semaines, jusqu'à la douzième semaine où ils furent sacrifiés. Par ailleurs, on pratiqua le test de Van den Bergh sur le plasma de tous les taureaux, chaque semaine, pendant les douze semaines qui suivirent le traitement.

Les observations suivantes ont pu être faites : le bromure d'éthidium à 10 mg/kg a provoqué chez deux animaux des lésions hépatiques passagères, révélées par le test de Van den Bergh, et a causé la mort de deux autres taureaux, deux et trois semaines après le traitement. Deux animaux ayant reçu la dose de 3 mg/kg eurent des lésions hépatiques transitoires, tandis que les sept taureaux traités à 1 mg/kg et quatre autres traités à 5 mg/kg n'en présentèrent pas. Localement tous les bovins traités eurent une réaction inflammatoire d'intensité variable selon la dose de médicament injectée, allant jusqu'à l'escarre sèche chez quelques-uns d'entre eux.

WILSON (S.-G.) et FAIRCLOUGH (R.). — **Note préliminaire sur le traitement de la trypanosomiase à *T. congolense* par le bromure d'éthidium au Kenya** (A Preliminary Note on Treatment of *T. congolense* Infections with Ethidium Bromide in Cattle in Kenya Colony). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 201-202.

Seize bovins infectés de *T. congolense* ont été guéris par le traitement au bromure d'éthidium à raison de 0,5 à 4 mg/kg. Les trypanosomes ont disparu du sang des animaux dans les 24 heures qui suivirent le traitement et les examens quotidiens de sang pratiqués pendant les quatre mois suivants n'ont pas révélé de réapparition des parasites. Les animaux ont repris du poids et leur taux d'hémoglobine s'est accru.

RAFYI (A.) et MAGHAMI (G.). — **Action préventive et curative du méthylsulfate d'antricyde dans la trypanosomiase à *T. evansi***. *Bull. Soc. Patho. Exot.* (1953), **46**, 676-679.

Chez le rat blanc l'injection de méthylsulfate d'antricyde à la dose de 5 mg par kg confère une protection d'au moins 2 mois 1/2 contre l'infection à *T. evansi*. Cette protection dure même 6 mois pour 57 % des animaux. Une seule injection du médicament, à raison de 5 à 10 mg par kg, guérit le rat blanc au stade terminal de l'infection.

Un dromadaire atteint de surra a été guéri par injection sous-cutanée de 2 g de méthylsulfate d'antricyde en solution au 1/10. Soixante-neuf jours après le traitement, la recherche des trypanosomes dans son sang, par examen de frottis et de gouttes épaisses et par inoculations à 2 rats blancs, a donné des résultats négatifs.

RAY (H.-N.) et BHASKARAN (R.). — **Les tests chimiques dans le Surra des bovins** (Chemical Tests in Bovine Surra). *Indian Vet. Jour.* (1953), **30**, 236-240.

Les auteurs étudient l'utilité des diverses méthodes

chimiques employées pour le diagnostic de la trypanosomiase latente chez les bovins porteurs chroniques de *T. evansi*. Ils constatent que dans la pratique le test de Ray à la *Stilbamidine*, ou test M. B. 744 donne des résultats aussi fidèles que la réaction de fixation du complément. Les autres tests, au chlorure mercurique, à l'acide nitrique et la formol-gélification donnent des résultats capricieux. De même que le test de Bennett au chlorure mercurique peut déceler la trypanosomiase du chameau plus tôt que ne le fait la réaction de fixation du complément, le test à la *Stilbamidine* décelerait plus précocement que la fixation du complément les cas de Surra des bovidés.

FIENNES (R.-N.-T.-W.). — **Trypanosomiasis des bovins — Diagnostic par examen du sang lorsque la parasitémie est faible** (Trypanosome Infections of Cattle — Diagnosis by

Blood Examinations when Parasites are rare). *Vet. Rec.* (1952), **64**, 733.

L'auteur a constaté que la méthode des frottis minces de sang ne permet pas de déceler les cas de trypanosomiase lorsque la parasitémie est faible. Par contre les étalements épais seraient cent vingt fois plus efficaces pour diagnostiquer correctement ces cas.

FIENNES (R.-N.-T.-W.). — **Pigmentation observée dans la trypanosomiase des bovins** (Pigment in Trypanosomiasis of Cattle). *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* (1952), **46**, 462-463.

Dans des cas d'infection chronique par *T. congolense* et *T. vivax*, on a observé la présence de granules brun foncé dans les ganglions et les reins des bovins. Ces granules contiennent du fer mais leur origine n'a pu être précisée.

Piroplasmoses — Rickettsioses

De BRITO GUTTERES. — **Piroplasmoses. Études sur *Babesiella berbera*** (Sergent, Donatien, Parrot, Lestoquard, Plantureux et Rougebief, 1924). **Quelques observations hémo-sérologiques.** *Bull. Off. Int. Epiz.* (1954), **41**, 143-196.

L'auteur a constaté, au cours de l'évolution de la babésiellose naturelle ou expérimentale à *B. berbera*, l'existence de déviations caractéristiques de la formule leucocytaire des bovins atteints de cette maladie. Il signale notamment, dans le cas de babésiellose expérimentale, qu'il y a neutropénie, éosinopénie et lymphocytose pendant les premiers jours qui suivent l'inoculation, puis polynucléose neutrophile avec présence d'une forte proportion de neutrophiles jeunes, après les accès thermique et parasitaire. Dans les cas de maladie naturelle, le processus régénérateur était observé pour tous les éléments de la formule sanguine, avec un taux de polynucléaires neutrophiles très accusé, atteignant 60,3 % dans un cas. L'auteur a aussi constaté qu'il y a monocytose après les accès de babésiellose naturelle ou expérimentale, dans quelques cas. Ce serait selon lui l'indication d'une maladie de pronostic bénin.

Enfin l'auteur expose les résultats des réactions sérologiques qu'il a effectuées avec le sérum des bovins atteints de babésiellose naturelle ou expérimentale. Dans le cas d'animaux naturellement atteints de babésiellose aiguë, la formol-gélification

opacification a été positive dans deux cas sur quatre, la séroflocculation a été négative mais s'est montrée positive avec un sérum normal, l'hydroflocculation n'a été positive que dans un cas sur quatre, la déviation du complément a été négative ; elle est devenue positive par la suite pour les animaux à la phase métacritique d'infection chronique.

VOGELSANG (E.-G.) et CABELLO (M.). — **La splénectomie et les infections inapparentes à *Piroplasma bigeminum* chez le bœuf** (Esplenectomia y las infecciones labiles de *Piroplasma bigeminum* en el bovino). *Rev. Med. Vet. y Parasit.* Caracas (1952), **11**, 325-328.

Après avoir rappelé les travaux antérieurs de différents auteurs sur les effets de la splénectomie chez des animaux d'espèces diverses (rats, chiens, opossums, sarigues, bovins) l'auteur expose les résultats qu'il a obtenus par splénectomie chez deux veaux vénézuéliens de cinq mois dont les hématies ne renfermaient aucun piroplasma avant l'opération. Onze jours après la splénectomie, 80 % des hématies de ces veaux étaient parasitées par *P. bigeminum* et le nombre des leucocytes était triplé. Presque en même temps l'hémoglobulinurie apparut et la mort survint dans les 24 heures. A l'autopsie on constatait la présence de lésions dégénératives d'anémie avancée.

JANSEN (B.-C.). — **Présence d'*Eperythrozoon parvum* Splitter 1950, chez un porc d'Afrique du Sud** (The Occurrence of *Eperythrozoon parvum* Splitter 1950, in South African Swine). *Onderstepoort J. Vet. Res.* (1952), **25**, 5-6.

L'auteur signale qu'il a observé la présence de *E. parvum* chez un porc splénectomisé à Onderstepoort et que ses premières recherches sur le mode de transmission de ce parasite l'amènent à penser que le pou du porc (*Haematopinus suis*) en serait peut-être l'agent vecteur.

FOOTE (L.-E.) et WULF (M.). — **Utilisation de l'auréomycine pour stériliser les porteurs chroniques d'anaplasmes** (Anaplasmosis Carrier Infection Destroyed with Aureomycin). *North Amer Vet.* (1952), **33**, 406-408.

Les auteurs ont traité deux bovins porteurs chroniques d'anaplasmes et une vache à anaplasnose aiguë, par l'auréomycine en injections intraveineuses répétées. Les doses totales ont varié de 27,5 à 47,5 g. La vache atteinte d'anaplasnose aiguë a été guérie et son sang, comme celui des deux porteurs chroniques, n'a pas permis d'infecter expérimentalement des veaux réceptifs splénectomisés.

DAUBNEY (R.) et SAID (M.-S.). — **Fièvre égyptienne des bovins. Transmission de *Theileria annulata* par *Hyalomma excavatum* Koch, 1844** (Egyptian Fever of Cattle. The Transmission of *Theileria annulata* (Dzchunkowsky et Luhz 1904) by *Hyalomma excavatum* Koch 1844). *Parasitology* (1951), **41**, 249-260.

Depuis la fin de 1946 on a observé des cas de

« fièvre égyptienne » provoquée par *Theileria annulata* (= *T. dispar*) chez des bovins de Chypre et de Cyrénaïque et moins fréquemment chez des bovins d'Égypte, à Abbasiah. On a constaté que l'agent vecteur de la maladie est l'ixode que Delpy classe comme *Hyalomma excavatum* Koch. Les recherches confirment que cet ixode est une « tique à trois hôtes » en Égypte comme ailleurs ; elles précisent à quels stades de leur évolution les *Hyalomma excavatum* peuvent transmettre *Theileria dispar* (après l'hibernation). Il semble qu'il pourrait y avoir deux générations de *Hyalomma* entre les mois d'avril et de novembre.

GIROUD (P.), LE GAC (P.) et ROGER (F.). — **Peut-on comparer les résultats obtenus par les réactions allergiques (test d'hypersensibilité), la fixation du complément et l'agglutination de *Rickettsia burneti*?** *Bull. Soc. Patho. Exot.* (1953), **46**, 653-655.

La réaction allergique (test d'hypersensibilité à l'injection intradermique de rickettsies tuées chez des sujets ayant été infectés) reste positive plusieurs années après l'infection. Elle permet donc de déceler les infections passées aussi bien que les infections récentes. Chez 14 sujets soumis à ce test un an après l'infection, la réponse a été positive dans tous les cas, alors que l'agglutination donnait 7 résultats positifs sur 14 et la fixation du complément 4 résultats positifs sur 14. Par ailleurs si l'on apprécie cette réaction par son volume, chez ces 14 sujets l'indice de réaction variait de 100 à 900 alors qu'il est toujours nul chez des sujets normaux.

La réaction d'hypersensibilité constituerait à l'heure actuelle le meilleur test épidémiologique de la fièvre Q.

Parasitologie — Entomologie

CHANDRASEKHARAN NAIR (K.-P.) et ANANTARAMAN (M.). — **Coopériase des bufflons** (Cooperiasis in Buffalo Calves.) *Indian Vet. Jour.* (1954), **30**, 334-335.

Douze bufflons de 9 à 15 mois sont morts après avoir présenté les symptômes suivants : abattement, amaigrissement, anémie, diarrhée et œdème de l'auge. À l'autopsie, on a observé la présence d'une inflammation et de nombreux nodules dans la paroi de l'intestin grêle. L'examen histologique de ces nodules a montré qu'ils renferment des vers adultes

(et non des larves comme dans l'œsophagostomose qui provoque des lésions similaires). La dissection de quelques nodules a permis d'en extraire un ver identifiable nettement à un *Cooperia* sp. Du fait que les vers ainsi enkystés sont immatures le diagnostic coprologique de cette affection est impossible. Le traitement paraît lui aussi problématique.

GORDON (H.-Mc-L.). — **L'efficacité anthelminthique de la phénothiazine contre les *Trichostrongylus colubriformis* immatures** (The Anthelmintic Efficiency of Phenothiazin against Immature

Trichostrongylus colubriformis.) *Aust. Vet. Jour.* (1954), **30**, 38-40.

Lorsque les conditions climatiques sont favorables à l'évolution des Trichostrongylinés, il arrive que les moutons absorbent au pâturage des quantités considérables de larves infestantes et qu'ils hébergent pendant un certain temps un grand nombre de vers immatures. L'auteur rappelle ses travaux sur l'efficacité de la phénothiazine contre les *Haemonchus contortus* immatures âgés de 10 à 15 jours. Puis il expose les résultats des essais qu'il a entrepris pour étudier l'action de cet anthelmintique sur les *Trichostrongylus colubriformis* immatures, à divers âges. A la dose généralement utilisée (0,6 g/kg de poids vif), la phénothiazine n'a pas permis de détruire les *T. colubriformis* jeunes. Des traitements répétés à intervalles de 20 à 56 jours, chez des moutons ingérant quotidiennement des larves infestantes, n'ont fait que réduire temporairement le nombre de parasites et que retarder l'issue fatale de la trichostrongylose. La nécessité d'employer de plus fortes doses de phénothiazine apparaît donc clairement. Par ailleurs l'auteur signale que les essais qu'il a récemment effectués et qui seront prochainement publiés montrent qu'il existe une étroite corrélation entre l'efficacité anthelmintique et la grosseur des particules de phénothiazine. Les particules très fines (de diamètre inférieur ou égal à 20-30 μ , seraient douées d'une plus grande efficacité que les poudres grossières.

KALAPESI (R.-M.) et PUROHIT (B.-L.). — **Observations sur l'histopathologie des lésions dans un cas naturel de schistosomose bovine à *Schistosoma spindale*** (Observations on Histopathology of Morbid Tissues from a Case of Natural Infection with *Schistosoma spindale* in a Bovine). *Indian Vet. Jour.* (1954), **30**, 336-340.

Description des lésions macroscopiques et microscopiques observées sur certains organes d'un bovin mort de schistosomose. Les lésions étaient surtout nettes sur le foie et consistaient en pseudo-tubercules nombreux, de la taille d'une tête d'épingle, visibles sur les sections de l'organe. Certaines ramifications de la veine porte étaient atteintes de thrombophlébite vermineuse, avec parfois oblitération complète et transformation fibreuse. Le foie présentait en outre des foyers de nécrose.

Les poumons présentaient eux aussi de petits pseudo-tubercules, situés sous la plèvre et également en plein tissu pulmonaire, non calcifiés et renfermant un ou plusieurs œufs de schistosomes. Des schistosomes se trouvaient dans les vaisseaux sanguins du poumon.

Les vaisseaux du mésentère du gros intestin renfermaient aussi des parasites.

SENDRAL (R.) et CHARBIT (Cl.). — **Note sur la spirocerose canine à Rabat.** *Bull. Soc. Exot.* (1953), **46**, 711-713.

Les auteurs ont constaté que, sur 55 chiens de fourrière autopsiés, 23 — soit 43 % — étaient porteurs de lésions nodulaires de spirocerose, localisées le plus souvent à l'œsophage, parfois aussi à l'aorte et à l'estomac, et une fois au médiastin. Vu la fréquence de ce parasitisme, les auteurs, sans nier l'existence d'une pseudo-rage à *S. sanguinolenta*, pensent que la découverte de nodules à spirocerques sur des chiens ayant présenté des symptômes rabiformes n'a rien de surprenant et ne peut permettre d'éliminer la possibilité de l'existence de la rage vraie dans ces cas.

KUME (S.). — **Prophylaxie et traitement de l'infestation par les larves de *Setaria* sp.** (Prevention and Treatment of Infestation by Larvae of *Setaria* spp.) *J. Jap. Vet. Med. Assoc.* (1952), **5**, 71-74. *Vet. Bull.* (1953), **23**, 421.

Les dérivés arsenicaux se sont montrés plus efficaces que les composés stibiés pour la prophylaxie de la sétariose cérébrale. Un dérivé de la pipérazine, la *Spatonine*, a été utilisé pour traiter la maladie à son début.

Lorsqu'il y a atteinte oculaire, le traitement chirurgical et la chimiothérapie doivent être utilisés concurremment.

SAITO (S.). — **Les composés arsenicaux dans le traitement de la paralysie d'origine parasitaire des chèvres (sétariose)** (Arsenical Compounds in Treatment of Goat Paralysis (*Setariasis*)) *J. Jap. Vet. Med. Assoc.* (1952), **5**, 114-117. *Vet. Bull.* (1953), **23**, 421.

L'auteur a d'abord effectué sur 7 chèvres des essais de toxicité de plusieurs composés arsenicaux préconisés pour le traitement de la nématodose cérébro-spinale. Se basant sur les résultats de ces essais l'auteur a pu mener à bien le traitement de moutons atteints de paralysie provoquée par les *Setaria*. 17 malades sur 18 ont été guéris.

VOGELSANG (E.-G.) et MAYAUDON (H.-T.). — **Nématodes parasites intestinaux des bovins du Venezuela** (Nematodes parasitos intestinales de bovinos de Venezuela.) *Rev. Med. Vet. y Parasit.* Caracas (1952), **11**, 297-301.

Les observations effectuées sur les bovins à l'abattoir et à la Faculté de Médecine Vétérinaire ont

permis de déceler les parasites intestinaux suivants : *Ascaris vitulorum*, *Esophagostomum radiatum*, *Haemonchus contortus*, *Haemonchus similis*, *Trichuris ovis*, *Bunostomum phlebotomum*. La bunostomose est fréquemment observée et les auteurs l'étudient plus particulièrement. Elle se traduit cliniquement par les signes suivants : inappétence, géophagie (très fréquente), diarrhée intermittente, œdèmes de la région sternale et de l'aube, dilatation de l'abdomen avec tympanisme, et surtout grave anémie. La maladie évolue sous la forme aiguë, subaiguë ou chronique selon le degré d'infestation, l'âge et l'état général des animaux. Dans bien des cas on observe que les bovins à bunostomose sont en même temps atteints de dictyocaulose, et généralement dans ces cas l'issue est fatale. Lorsque les animaux parviennent à résister au parasitisme ils se rétablissent lentement; l'anémie persiste pendant 4 à 5 mois.

Les lésions observées à l'autopsie sont :

- 1° des lésions d'anémie profonde;
- 2° un œdème généralisé particulièrement net aux poumons, au mésentère et à l'intestin grêle;
- 3° des lésions d'entérite, avec petites taches hémorragiques aux points de fixation des parasites.

La cause directe de la mort semble être dans tous les cas un œdème pulmonaire aigu conséquence de la profonde anémie et de la perte de substances colloïdes du sang. Il y a aussi augmentation de la perméabilité capillaire par suite de la toxémie d'origine intestinale, consécutive à l'invasion bactérienne qui se produit à la faveur des traumatismes de la muqueuse intestinale provoquée par les bunostomes.

DATTA (S.). — **Hématurie chronique des bovidés** (Chronic Bovine Haematuria). *Indian Vet. Jour.* (1954), **30**, 389-401.

Après avoir rappelé les travaux des divers auteurs qui se sont efforcés de découvrir un microorganisme auquel on puisse attribuer avec certitude un rôle déterminant dans l'étiologie de l'hématurie des bovins, l'auteur expose en détail tous ses essais d'isolement de bactéries ou de protozoaires à partir de la vessie d'animaux atteints d'hématurie. Tous ses efforts dans cette direction aboutirent à un échec. Par contre à plusieurs reprises l'auteur a constaté l'existence de filaments mycéliens dans des coupes histologiques de lésions vésicales; en outre, des séries d'ensemencements sur les milieux usuels et les milieux spéciaux utilisés en mycologie lui ont permis d'isoler un *Aspergillus* dans tous les cas d'hématurie observés, aussi bien à Mukteswar que dans d'autres régions de l'Inde très éloignées les unes des autres. L'auteur a soigneusement vérifié que cet *Aspergillus* ne pouvait

provenir d'une contamination banale des milieux de cultures. Ayant obtenu des cultures pures de ce champignon, il a pu en étudier les caractéristiques biochimiques et les exigences thermiques : il s'agit d'un *Aspergillus* thermophile poussant mieux à 37° C qu'à 22 ou 30°. Les recherches se poursuivent.

STONES (L.-C.), WOOD (J.-C.) et HART (C.-B.). — **Emploi du Dieldrin pour lutter contre *Lucilia sericata*** (The Use of Dieldrin for Sheep Maggot Fly Control). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 183-187.

Les auteurs ont d'abord déterminé au laboratoire la valeur insecticide du *Dieldrin* à diverses concentrations par rapport à celle des autres insecticides couramment utilisés pour la prévention de la myiase cutanée de mouton. Ils ont ensuite effectué des essais d'application pratique à grande échelle, portant sur un total de près de 30.000 moutons. Ils ont constaté que le *Dieldrin* possède des propriétés larvicides marquées et qu'il persiste remarquablement dans la toison des moutons. Les animaux baignés dans une émulsion ou une suspension aqueuse de *Dieldrin* à 0,05 pour cent ont été totalement protégés contre l'attaque des *Lucilia* pendant 12 à 16 semaines en ce qui concerne la myiase du corps, et pendant 8 à 10 semaines en ce qui concerne celle de l'aîne. Des essais préliminaires suggèrent qu'une bonne protection serait aussi obtenue simplement à l'aide de pulvérisations légères de *Dieldrin*.

DETHIER (V.-G.). — **Notes sur la réaction de piqûre chez les glossines** (Notes on the Biting Response of Tsetse Flies) *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* (1954), **3**, 160-170.

L'auteur a pu déterminer quelle sorte de stimulus déclenche chez les glossines l'action de piquer. La température du substrat est le stimulus le plus puissant; vient ensuite à ce point de vue le contact même du substrat avec les pattes de l'insecte. Il ne semble pas qu'il y ait intervention de facteurs olfactifs. Les antennes semblent les organes de réception élective du stimulus thermique. L'état physiologique de la glossine intervient aussi; les réactions de piqûre sont plus fréquentes chez la glossine affamée, sauf au stade ultime du jeûne. Un répulsif à base de phtalate de méthyle, d'indalone et d'éthylhexanediol empêche les glossines de piquer, mais il n'agit qu'à courte distance.

HOFFMANN (R.). — **Biologie de la reproduction et développement intra-utérin de *Glossina palpalis*** (Zur Fortpflanzungsbiologie und zur

intrauterinen Entwicklung von *Glossina palpalis*.
Acta Tropica (1954), **11**, 1-57.

L'auteur a pu suivre la succession des périodes de gravidité chez la tsé-tsé femelle et étudier en détail les phases de la gestation et du développement larvaire. Les observations ont porté sur un grand nombre de glossines (*G. palpalis*) élevées pendant plus de 3 ans à l'Institut Tropical Suisse. Des séries de dissections de femelles gravides et des coupes histologiques de leur appareil génital ont permis la reconstitution fidèle des transformations de cet appareil génital et des diverses phases du développement de la larve ; cette évolution est présentée dans une série de planches. L'auteur y a joint une description de l'appareil génital et diverses observations sur la copulation et ses relations avec le repas de sang. Un chapitre entier traite de la maturation des œufs, de l'ovulation, de la fécondation et de l'éclosion de la jeune larve dans l'utérus, en insistant sur le rôle de la « choriothète ». En ce qui concerne le développement larvaire l'auteur envisage en détail : le mécanisme buccal de la larve et la papille utérine lactifère, le fonctionnement de celle-ci, les relations entre la quantité de sang ingérée par la glossine, la quantité de « lait » qu'elle produit et le poids de la larve, l'assimilation du « lait » par la larve, les relations entre le développement larvaire et les conditions du milieu où se trouve la femelle, la respiration chez la larve, la naissance, les rapports entre le poids des femelles et le poids des larves.

Le cycle de reproduction d'une tsé-tsé et le cycle évolutif d'une génération de glossines sont illustrés par deux graphiques.

MAILLOT (L.). — **Répartition des glossines en A. E. F.** *Bull. Soc. Patho. Exot.* (1953), **46**, 2, 195-7.

Cet article donne des précisions sur la répartition géographique des 12 espèces de glossines que l'on peut trouver en A. E. F.

DIRECTORATE OF COLONIAL SURVEYS. — **Répartition des espèces de glossines en Afrique (Distribution of Tsetse Species in Africa). Cartes préparées et établies par la Direction des recherches coloniales à l'aide d'informations recueillies par W.-H. POTTS, Entomologiste en Chef de l'Organisation Est-Africaine de Recherches et de Lutte contre les Glossines et la Trypanosomiase.** (Échelle moyenne : 1/5.000.000). Cartes 1 et 2 en

vente chez E. Standford, Ltd - 12/14 Long Acre, Londres. Prix 4s 6d net l'unité.

Les renseignements qui ont permis l'établissement de ces cartes ont été puisés dans les articles publiés sur les glossines, dans les collections des muséums, ainsi que dans les observations communiquées par diverses organisations territoriales par l'intermédiaire de la Commission Scientifique Internationale pour les Recherches sur la Trypanosomiase. Les cartes mesurant environ 91 cm. sur 50 cm. montrent la répartition de 20 espèces de glossines dont la localisation est indiquée soit à l'aide de symboles noirs, soit par couleurs pour certaines espèces qui peuplent des zones de grande étendue. La carte n° 1 couvre la partie de l'Afrique Occidentale comprise entre les longitudes 18° W et 14° E et les latitudes 4° N et 16° N. La carte n° 2 concerne les régions situées à l'est de celles que couvre la carte n° 1, jusqu'au 46° degré de longitude Est, entre les mêmes degrés de latitude.

TANGANYIKA. — **Rapport Annuel du Service de lutte contre les Tsé-Tsés.** — Pour l'année 1950, 12 pages, 1 carte en couleurs ; pour l'année 1951, 16 pages, 1 carte en couleurs. Édité par l'Imprimerie du Gouvernement. Dar-es-Salaam. (Annual Report of the Tsetse Survey and Reclamation Department, 1950-1951).

Ces deux rapports donnent les comptes rendus : — des mesures de surveillance de la localisation des tsé-tsés dans de nombreuses régions du Tanganyika, — des progrès et des reculs de l'infestation, — des résultats des mesures de lutte, — du défrichage. Le coût de chaque opération est évalué en journées de travail.

Ce défrichage sélectif et la redistribution des populations constituent d'importantes mesures qui sont envisagées séparément, pour chaque district, dans un rapport spécial. Elles sont ici présentées en même temps pour les 8 Provinces. Les rapports donnent aussi la répartition par districts des espèces suivantes de glossines : *G. swynnertoni* — *G. morsitans* — *G. pallidipes* — *G. brevipalpis* — *G. longipennis* — *G. austeni* — *G. palpalis*.

Quelques cas de trypanosomiase parmi les employés du chemin de fer ont attiré l'attention sur le rôle que pourraient jouer les trains dans le transport des glossines vers les régions saines. Ceci est envisagé plus spécialement dans le Rapport 1951 qui donne 4 listes de glossines capturées dans les trains. L'espèce la plus fréquemment rencontrée est *G. morsitans* ; il y avait aussi quelques *G. brevipalpis* ; de plus, il est facile de concevoir que de nombreuses

glossines n'ont pu être capturées et que d'autres espèces pourraient être véhiculées par les trains. On envisage, si les glossines deviennent plus nombreuses le long de la voie ferrée, de recommencer à désinsectiser les trains à l'aide de brouillards insecticides.

CAMPBELL (R.-W.-H.). — **Trypanosomiasés et glossines en Gambie. Mesures préconisées pour la lutte contre les glossines et le développement des mesures auxiliaires dans une partie du cours supérieur du fleuve** (Gambia. Trypanosomiasis and Tsetse in the Gambia

including Recommendations for Tsetse Control and Auxiliary Development in Part of the Upper River.) Brochure du Colonial Office (1950), 68 p.

En Gambie les trypanosomiasés qui sévissent à l'état enzootique chez les bovins ne laissent survivre que le bétail indigène nain. L'auteur insiste sur la nécessité d'éliminer les glossines vectrices des trypanosomes, surtout *G. palpalis* et *G. morsitans*. Le débroussaillage, la destruction des animaux sauvages « réservoirs de virus », et particulièrement celle des babouins, sont les principales méthodes préconisées.

Anatomie — Anatomie pathologique

SRINIVASAN (P.). — **Observations anatomiques** (Anatomical Observations). *Indian Vet. Jour.* (1954), **30**, 315-316.

L'auteur a observé chez un buffle de 2 ans que l'artère brachiale, après avoir donné une grosse ramification, divisée bientôt en une artère radiale collatérale et une grosse artère interosseuse, se poursuivait par une grosse artère suivant un trajet sous-cutané sur la ligne médiane de l'avant-bras.

Dans le même article est signalée l'observation d'un cas de rate double chez le chien.

ABD EL HAMID HEGAZI. **Le cœur du chameau** (The Heart of the Camel) *Brit. Vet. Jour.* (1954), **110**, 104-108.

Le poids moyen du cœur du chameau représente environ 0,61 pour cent du poids du corps. Du point de vue morphologique, le cœur du chameau se distingue de celui des autres animaux domestiques par son aspect en cône allongé, la largeur de sa base, l'incurvation nette de sa pointe vers la gauche et la flaccidité du ventricule droit. Il porte un abondant dépôt de graisse et une aorte de grande taille à paroi épaisse.

Du point de vue topographique il s'étend du deuxième espace intercostal (ou de la troisième

côte) jusqu'au cinquième espace (ou à la sixième côte) en arrière. Sa base se trouve au-dessous des vertèbres dorsales (de la 2^e à la 5^e), sa pointe arrive sur la partie gauche du thorax juste au-dessus de la 6^e sternèbre.

CHANDRASEKHARAN NAIR (K. P.) et GANTI A. SASTRI. — **Relevé des cas de néoplasmes des animaux dans l'Etat de Madras. I. — Bovins** (A Survey of Animal Neoplasms in the Madras State. I. Bovine) *Indian Vet. Jour.* (1954), **30**, 325-333.

Plus de 2.000 cas de néoplasmes des bovidés, y compris 60 cas chez des buffles, ont été relevés et classés d'après leur fréquence dans les deux sexes et la fréquence de leur localisation. Les carcinomes représentent 71 % des cas, y compris les tumeurs de l'œil et de la corne. Viennent ensuite en grand nombre les papillomes, les mélanomes et les fibromes. L'âge des bovins cancéreux se situe entre 6 et 8 ans. Les auteurs ont observé des cas de tumeurs spéciales non encore signalées dans leur pays : carcinome hépato-cellulaire, adamantinome, carcinome sarcoïde et carcinome à cellules basales.

Diverses considérations sont émises sur l'étiologie possible des cancers de l'œil et des cornes.

Chimiothérapie — Thérapeutique

DEBEKER (F.). — **Vitamine K comme traitement étiologique de l'Haematuria essentialis (hématurie essentielle) des bovidés.** *Bull. Agric. Congo Belge* (1953), **44**, 995-1000.

L'auteur a constaté que les bovidés atteints d'hématurie essentielle ont un temps de coagulation du sang anormalement long, par suite d'une hypothyrombinémie résultant d'une hypovitaminose K. L'administration de vitamine K, à la dose de 1,2 ou 3 g suivant que le temps de coagulation est supérieur à 10,15 ou 20 minutes permettrait de guérir presque tous les cas d'hématurie essentielle.

CHUBUK (A.-A.) et GRITSENKO (V.-G.). — **Traitement de l'hématurie des bovins.** *Veterinariya* (1953), **30**, 14-16. Repris dans *Vet. Bull.* (1953), **23**, 557.

Les auteurs ont traité 38 vaches atteintes d'hématurie et ont réussi à en guérir 34 après deux à trois traitements à la phénothiazine, à la dose de 0,10 à 0,20 g/kg de poids vif, répétée à deux ou trois jours d'intervalle. Le médicament était administré soit en suspension aqueuse, soit sous forme de bols obtenus en pétrissant la phénothiazine avec une égale quantité de farine. La phénothiazine aurait pour effet de désinfecter les voies urinaires grâce à l'action antibactérienne de ses produits de dégradation (thionol, leucothionol et phénothiazone).

Dans cinq autres cas où l'hématurie s'était manifestée depuis 10 à 30 jours, les auteurs ont appliqué le même traitement associé à des irrigations vésicales de solution iodo-iodurée (500 cm³ d'une solution renfermant 1 g d'iode + 2 g d'iodure de potassium pour 2 litres d'eau), après évacuation de l'urine par sondage. Les irrigations étaient effectuées deux fois par jour, à intervalle de 6 à 8 heures, et répétées tous les 2 ou 3 jours. Les symptômes disparurent en 6 à 10 jours. Par la suite, les auteurs n'ont observé aucune rechute au cours d'une période d'observation de 2 à 14 mois, dans aucun des cas.

GRESEV (M.-A.) et KOPTEV. — **Emploi du trypan bleu contre la coccidiose des poussins.** *Veterinariya* (1953), **30**, 51. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 63.

L'addition de trypan bleu à l'eau de boisson, à la concentration de 1 à 1,2 pour 1.000 pendant sept jours a arrêté la mortalité par coccidiose et sauvé 26.000 poussins, alors qu'avant le traitement 2.000 poussins avaient succombé à la maladie.

Les auteurs préconisent d'utiliser une solution plus concentrée (à 2 pour 1.000) pour les poulets de plus de 2 mois et pensent que l'on devrait essayer le trypan bleu contre les coccidioses des lapins et des bovins.

Insémination artificielle — Reproduction

DOROTTE (J.-M.). — **Dilution et conservation du sperme des Equidés dans des milieux au jaune d'œuf et à l'acide para-amino-benzoïque.** *C. R. Acad. Sc.* (1954), **238**, 10, 1162-1164.

La constatation des effets de la sulfamidémie sur la qualité du sperme des étalons normaux a amené l'auteur à étudier l'action de substances antisulfamidés dans les dilutions de sperme d'Equidés. Il a mis au point deux dilueurs, l'un pour le sperme de cheval, l'autre pour celui de baudet. Tous deux renferment du jaune d'œuf, de l'acide para-amino-benzoïque (0,1 g pour 15 g d'œuf). Au moment de l'emploi, ces deux dilueurs sont mélangés à un dilueur de base (solution nutritive tamponnée, gélatinée) dans les proportions suivantes : pour le sperme de cheval : dilueur de base — 2 parties, dilueur à l'œuf — 1 partie, acide panthothénique —

0,053 % ; pour le sperme d'âne : dilueur de base — 3 parties, dilueur à l'œuf — 1 partie. Le mélange maintenu aux environs de 30 à 35° sert à diluer le sperme au 1/3 ou au 1/5. Un refroidissement progressif permet ensuite de transformer la dilution de sperme en un bloc élastique que l'on conserve entre 4 et 8° et que l'on peut conditionner en ovules ou en capsules. Un réchauffage lent aux environs de 35° permet de liquéfier le mélange au moment de l'emploi. Les spermatozoïdes y conservent leur motilité 8 à 12 jours et gardent leur pouvoir fécondant 48 heures au minimum.

Les premiers résultats obtenus avec du sperme ainsi traité sont favorables.

THACKER (D.-L.), FLIPSE (R.-J.) et ALMQUIST (J.-O.). — **Diluants pour le sperme bovin. II. — Effet des protéines du lait sur la vitalité des**

spermatozoïdes (Diluters for Bovine Semen. II. — Effect of Milk Proteins upon Spermatozoa Livability.) *Jour. Dairy Sc.* (1954), **37**, 220-227.

Essayant d'identifier le facteur qui, dans le lait écrémé non chauffé, est toxique pour les spermatozoïdes, les auteurs ont préparé et utilisé, pour diluer le sperme, de la caséine purifiée et du lactosérum débarrassé de protéines. Ces deux substances n'ont pas présenté d'action toxique. Les diverses fractions protéiques du lactosérum, convenablement précipitées par addition de sulfate d'ammonium et par ajustement du pH, puis dialysées, ont été ajoutées séparément à du lait écrémé chauffé et à du lactosérum déprotéiné. On a ainsi pu constater que seules les fractions renfermant de la lactalbumine sont toxiques pour les spermatozoïdes et qu'un chauffage à 92° C pendant 10 minutes fait disparaître cette toxicité.

Le chauffage des fractions euglobuliniques et pseudoglobuliniques du lait a pour conséquence un effet défavorable sur la vitalité des spermatozoïdes. Ceci ne se produit pas avec les euglobulines et pseudoglobulines non chauffées.

BRANTON (C.) et PRATHER (W.-B.). — **Réactions métaboliques des spermatozoïdes bovins aux agents antibactériens** (Metabolic Responses of Bovine Spermatozoa to Antibacterial Agents.) *Jour. Dairy Sc.* (1954), **37**, 228-233.

Deux séries d'expériences ont été effectuées pour déterminer les effets des substances antibactériennes ajoutées au diluant citrate-jaune d'œuf, sur la vitalité et le métabolisme des spermatozoïdes bovins conservés 4 et 10 jours à 4°,5 C.

On a constaté que la streptomycine et la pénicilline, soit seules, soit associées, à raison de 500 U.I. de l'une et de l'autre par cm³ de sperme, ont des effets favorables sur la vitalité des spermatozoïdes, contrairement à la sulfanilamide qui, à la dose de 300 mg/100 cm³ de sperme, a un effet défavorable sur les spermatozoïdes. Des expériences antérieures avaient déjà montré que l'on ne doit pas ajouter de sulfanilamide au citrate-jaune d'œuf servant à diluer le sperme destiné à être congelé à — 75° C.

HOLT (A.-F.). — **Conservation du sperme de taureau à basse température. IV** (The storage of Bull Semen at Low Temperatures, IV). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 35, 561-562.

L'auteur expose d'abord les constatations qu'il a pu faire au cours de ses premiers essais de congélation du sperme :

1° La solution-tampon au citrate donne de bien

meilleurs résultats que la solution de citrate + sulfonamide ;

2° Après avoir glyceriné le sperme, à 5° C, au taux de 10 %, on peut attendre jusqu'à 24 h. avant de le congeler et, plus on attend, mieux le sperme reprend sa vitalité après décongélation.

3° On peut glyceriner le sperme à la température du laboratoire, une demi-heure après la récolte, au lieu de le placer au préalable à + 5° C pendant 6 heures. Les résultats sont aussi bons par les 2 méthodes.

4° La réduction du taux de glycérine de 10 à 5 % exerce un effet néfaste sur la conservation de la vitalité du sperme.

5° En général les spermés denses ont une reviviscence après congélation inférieure à celle de spermés moins riches en spermatozoïdes ; souvent des spermés classés comme étant de première qualité ne se congèlent pas bien alors que des spermés pauvres donnent des résultats inespérés.

6° Il reste encore à trouver une méthode satisfaisante pour l'emballage et l'expédition des ampoules renfermant le sperme congelé.

En ce qui concerne le pouvoir fécondant du sperme après congélation l'auteur signale que sur 23 inséminations il a obtenu un pourcentage de fécondations de 74 % 3 semaines plus tard, soit environ 64 % après 3 mois.

Étudiant l'effet de la glycérine, au taux de 10 %, dans une dilution de sperme renfermant 25 % de jaune d'œuf, préalablement refroidie 6 h. à + 5° C, l'auteur constate que le sperme ainsi traité a donné un pourcentage de fécondations supérieur à celui que donne un sperme non glyceriné.

BRUCE (W.). — **Conservation du sperme de taureau à basse température. V** (The Storage of Bull Semen at Low Temperatures. V). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 35, 562-563.

L'auteur donne les résultats des essais qu'il a effectués pour améliorer et « standardiser » la technique de congélation du sperme.

1° Préparation du sperme à congeler. — Le sperme est d'abord dilué au 1/10 dans la solution de citrate + jaune d'œuf à parties égales. Après l'avoir laissé 4 heures au réfrigérateur à + 5° C, on ajoute au mélange précédent un égal volume de solution de citrate glycerinée à 20 %. Il est inutile d'effectuer progressivement cette seconde dilution. La glycérine n'a pas d'effet néfaste mais elle ne semble pas améliorer la qualité du sperme. Le temps optimum que l'on doit laisser écouler en gardant le sperme glyceriné à + 5° C, avant de le congeler, est de 6 heures. Il n'y a aucun avantage à attendre plus longtemps.

2° Congélation dans l'alcool additionné de CO² solide. — L'abaissement de température peut s'effectuer à raison de 1° par minute, de 0 à — 50° C, donc plus lentement que dans la technique de Polge et Lovelock. L'auteur a obtenu une très bonne reviviscence du sperme ainsi traité.

3° Congélation à sec. — Les ampoules de sperme sorties du réfrigérateur à + 5° sont directement enfoncées dans du CO² solide grossièrement pulvérisé et placé dans des « thermos ». On les recouvre ensuite de cette glace carbonique. Cette méthode a deux avantages : sa grande simplicité, la possibilité de congeler ainsi un plus grand nombre d'ampoules de sperme. A la décongélation, le sperme ainsi traité présente une reviviscence semblable à celle qu'il a après congélation par la méthode à l'alcool. Des essais pratiques d'insémination montreront si le pouvoir fécondant est le même pour des spermés traités par les deux méthodes.

4° Évaluation de la qualité du sperme décongelé. — La coloration vitale (à la nigrosine-éosine) préconisée par Hancock pour le sperme non dilué, ne donne pas ici de résultats satisfaisants. L'auteur préfère évaluer le nombre de spermatozoïdes à mouvements antérogrades dans une goutte de sperme examinée au microscope à platine chauffante et comparer le nombre obtenu à celui que l'on observe dans un sperme normal non réfrigéré.

5° Conditionnement du sperme congelé. — Il n'est pas indispensable d'utiliser des ampoules. Des tubes de verre de 7,5 cm sur 9 mm environ, sans rebord, tels qu'on en utilise pour les tests de bactériologie, peuvent très bien servir.

6° Décongélation. — La décongélation du sperme par de l'eau à la température ordinaire, au lieu d'eau à la température du corps, n'a pas d'effet néfaste sur la reviviscence du sperme.

SWANNEY (J.-M.). — **Conservation du sperme de taureau à basse température. VI** (The Storage of Bull Semen at Low Temperatures, VI). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 35, 563.

L'auteur a procédé à des essais comparatifs de congélation du sperme par trois méthodes différentes :

1° Addition de CO² solide à de l'alcool dans un récipient « thermos ».

2° Méthode de Polge utilisant un récipient de polythène.

3° Utilisation d'un réfrigérateur spécial donnant un abaissement de température rapide et contrôlable jusqu'à — 30° C avant congélation à — 79° C par addition de CO² solide à de l'alcool.

La troisième méthode a donné les meilleurs résultats.

Pour le stockage du sperme à — 79° C l'auteur utilise une caisse métallique galvanisée isolée par une enveloppe d'« onazote » de 15 cm d'épaisseur et divisée en trois compartiments. Celui du centre renferme de l'alcool où plongent les ampoules de sperme. Les compartiments externes reçoivent le CO² solide. Trois couvercles rabattants assurent la fermeture des compartiments et un quatrième couvercle recouvre l'ensemble. Cette « glacière » fonctionne convenablement et économiquement.

En ce qui concerne la congélation même du sperme l'auteur a pu faire les constatations suivantes :

1° si le sperme est congelé trop rapidement il se détériore après 24 heures de stockage à — 79° C. On peut le refroidir de façon satisfaisante à la vitesse de 2° par minute jusqu'à — 15° C puis au rythme de 4° par minute ensuite. Il ne faut pas aller plus vite.

2° C'est aux températures relativement élevées (supérieures à — 30° C) que les spermatozoïdes sont lésés, mais on ne s'en aperçoit qu'après le refroidissement à — 79° C.

3° Une reviviscence de 50 à 60 % des spermatozoïdes, au moment de la décongélation, constitue un bon résultat. On a tendance à exagérer l'importance du taux de reviviscence comme indice de la qualité du sperme décongelé.

L'auteur a utilisé du sperme dilué au 1/10 et qui avait subi la congélation à — 79° C pour inséminer 60 vaches. Le taux de fécondation évalué à la 4^e semaine a été de 73,3 %.

Pour terminer l'auteur signale que le sperme de certains taureaux ne peut être congelé de façon satisfaisante ; il cite à ce propos l'exemple d'un taureau hollandais dont le sperme, de bonne qualité aux températures usuelles, ne supporte pas la congélation : quelle que soit la méthode utilisée il n'a jamais donné un taux de reviviscence supérieur à 10 %.

MOSS (J.-A.). — **Conservation du sperme de taureau à basse température. VII** (The storage of Bull Semen at Low Temperatures, VII). *Vet. Rec.* (1953), **65**, 564.

L'auteur procède à la congélation du sperme selon la méthode de Polge et Lovelock, modifiée comme suit :

Dans un récipient métallique calorifugé se trouve un panier métallique plus petit. On verse de l'alcool dans le récipient et l'on glisse de la glace carbonique entre sa paroi et celle du panier.

Dans ce dernier viendra s'insérer un récipient en terre cuite renfermant une solution glycinée à 20 % dans laquelle plonge un récipient en cuivre où l'on aura placé, à + 5° C, les ampoules de sperme plongées dans de l'alcool. Lorsque la température

est tombée au-dessous de -50°C on plonge les ampoules dans de l'alcool refroidi à -79°C .

L'auteur a congelé de cette façon du sperme dilué de diverses façons dans un mélange de solution citratée + jaune d'œuf + glycérine. Il a obtenu les meilleurs résultats en procédant de la façon suivante : le sperme est d'abord dilué au quart avec un mélange de solution citratée + jaune d'œuf à parties égales. On laisse 4 heures à $+5^{\circ}\text{C}$, puis, au sperme ainsi dilué on ajoute, par petites quantités, en 15 minutes, un égal volume de solution de citrate glycinée à 20 %.

Du sperme ainsi dilué, congelé à -79°C , a pu être conservé jusqu'à 3 mois, à cette température. L'auteur a effectué des inséminations avec du sperme stocké à -79° pendant un temps allant d'un jour à 2 mois. Sur 39 vaches inséminées 45 % ont été fécondées. Ce pourcentage relativement faible serait dû au fait que, pour une dizaine des vaches, on a utilisé du sperme médiocre quant au nombre de spermatozoïdes.

ALBORNOZ BUSTAMANTE (A.). — Analyse de trois années de fécondation artificielle faite avec du bétail à laine Karakul. Zootec. e Vet. (1952), 7, 373-376.

L'auteur a observé au Chili, en 1951, un taux de conception de 80 % à la suite d'inséminations artificielles dans un troupeau de 800 karakuls. Il n'a constaté aucune variation du taux de conception selon que l'on pratiquait l'insémination dans le vagin ou dans l'utérus.

Les béliers karakuls donneurs de sperme doivent recevoir une ration supplémentaire et pouvoir, de temps à autre, effectuer des saillies dans les conditions naturelles.

RICHES (J.-H.) et WATSON (R.-H.). — Influence de l'introduction de béliers dans un troupeau sur l'apparition de l'œstrus chez des brebis mérinos (The Influence of the Introduction of Rams on the Incidence of Œstrus in Merino Ewes). Aust. Jour. Agric. Res. (1954), 5, 141-147.

Deux séries d'expériences ont permis d'étudier l'effet de la présence du bélier sur l'apparition de l'œstrus chez les brebis. Celles-ci étaient placées soit continuellement, soit pendant un mois seulement avec des béliers vasectomisés. Chaque série d'observations a duré 12 à 15 mois. En toute saison, sauf au printemps, la plupart des brebis des deux groupes ont présenté des manifestations d'œstrus. Pendant le printemps de la première année la plupart des brebis placées de façon intermittente avec les béliers ont présenté des chaleurs, mais la plupart de celles qui

étaient constamment en contact avec les béliers n'ont pas manifesté d'œstrus. Durant le printemps de l'année suivante, les manifestations d'œstrus furent plus rares dans les deux groupes mais, tandis que la proportion d'animaux en chaleur ne descendit pas au-dessous de 30 % dans le groupe « à contact intermittent avec les béliers », elle s'abaisse à 5 % dans le second groupe. Il semblerait, selon les auteurs, que l'introduction du bélier parmi des brebis séparées de lui pendant un certain temps ait une influence excitante déterminant l'apparition de l'œstrus. Les « chaleurs silencieuses » seraient plus fréquentes chez les brebis en contact permanent avec les béliers.

GALLO (P.), CARILLO (M.-I.) et PEREZ MATHEUS (R.). — Contribution à l'étude du diagnostic de gestation chez la jument, en utilisant le crapaud *Bufo marinus*. Comparaison avec la méthode de Cole et Hart (Contribucion al estudio del diagnostico del embarazo en la yegua utilizando el sapo *Bufo marinus*. Comparacion con prueba de Cole y Hart.) Rev. Med. Vet. y Parasit. Caracas (1952), 11, 105-113.

Le crapaud vénézuélien commun *Bufo marinus* convient pour le diagnostic de gestation chez la jument par la méthode de Galli-Mainini. La quantité de sérum de jument à injecter au crapaud est de 10 cm³ dans les quatre-vingts premiers jours de la gestation. Passé ce délai, il est nécessaire d'utiliser une plus grande quantité de sérum. Les résultats obtenus par cette méthode sont équivalents à ceux que donne la méthode de Cole et Hart, mais après le 80^e jour de gestation, le test utilisant la lapine vierge est supérieur au test utilisant le crapaud.

KRISHNA RAO (C.). — Certains aspects de la fertilité chez la vache (Certain Aspects of Fertility in the Cow). Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb. (1951): 21, 81-88.

Du point de vue économique la fertilité globale d'un troupeau revêt une très grande importance ; elle peut s'évaluer d'une part d'après le nombre moyen de saillies nécessaires pour qu'il y ait conception, d'autre part d'après la fréquence des avortements. L'auteur a cherché à déterminer l'effet de l'avortement contagieux sur le nombre de saillies nécessaires à la conception et l'effet de l'âge des animaux sur la fertilité globale du troupeau. Il a constaté que le nombre de saillies nécessaires à la conception est plus élevé après avortement qu'après vêlage normal. Chez les génisses le nombre de saillies nécessaires pour la première conception est plus élevé que pour la deuxième et la troisième.

Climatologie — Physiologie

FOHRMAN (M.-H.), Mc DOWELL (R.-E.) et DOUGLAS H.-K. LEE. — **Rapport sur les expériences de croisement Red Sindhi effectuées à Beltsville, Md (1953)** (Progress Report of the Red Sindhi Crossbreeding Experiment at Beltsville, Md). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 96.

Le but de ces expériences est d'arriver à combiner les aptitudes laitières des vaches européennes et la résistance à la chaleur du bétail indien de façon à obtenir une souche d'animaux croisés mieux adaptés au climat chaud et humide de la région côtière du Golfe du Mexique. Les expériences ont commencé en fin 1946, lorsque l'on a pu se procurer deux taureaux et deux vaches Red Sindhi. On les a croisés entre eux pour obtenir une lignée Red Sindhi pure ; d'autre part les taureaux ont été croisés avec des vaches Jersey d'une part et Holstein d'autre part. Le rapport traite principalement de l'étude comparative des croisés Sindhi-Jersey et des Jersey purs au point de vue de la production laitière, de la croissance, de la morphologie, de la résistance à la chaleur.

Dix-sept jeunes vaches Sindhi et Jersey ont produit en moyenne 8.207 livres de lait ayant un taux butyreux de 5,64 %, au cours de leur première lactation contre 9.118 livres de lait à 5,61% de matières grasses pour leurs mères Jersey pendant la première lactation. Les lactations envisagées présentaient une durée de 365 jours et la traite était effectuée trois fois par jour. Plus tard les chiffres de production pour les vaches croisées correspondaient à une lactation de 305 jours avec traite deux fois par jour, et de ce fait on ne peut les comparer facilement aux chiffres de production des Jersey. Dans les premières périodes de leur existence, les croisés de première génération ont présenté une croissance légèrement plus rapide que celle des Jersey, mais les poids vifs sont devenus presque identiques dans les deux groupes d'animaux au fur et à mesure que ceux-ci se rapprochaient de l'état adulte. Du point de vue morphologique, les croisés présentaient de nombreux caractères de la race Sindhi, en ce qui concerne en particulier l'obliquité de la croupe, la longueur de la tête, la taille des oreilles et des cornes, le développement du fanon et la forme des mamelles.

L'étude comparative de la résistance à la chaleur des Sindhi-Jersey et des Jersey a été effectuée à l'aide d'une chambre climatique dans laquelle les animaux étaient soumis pendant 6 heures à une température de 40°55 C, avec une tension de vapeur de 34 mm de Hg (33°33 C au thermomètre à bulbe mouillé). Toutes les heures on notait la température rectale, le rythme respiratoire, le degré d'humidité visible de la peau et tous les autres signes percep-

tibles traduisant une action agressive de l'environnement sur les animaux. L'élévation moyenne de la température rectale était nettement moindre chez les croisés que chez les Jersey aux divers âges, moments de lactation et niveaux de production.

Les auteurs concluent que, en moyenne, la résistance aux fortes températures est plus grande chez les croisés de première génération que chez les Jersey, aussi bien pour les génisses que pour les vaches en lactation ou non.

HANCOCK (J.). — **L'influence directe du climat sur la production de lait** (The Direct Influence of Climate on Milk Production). *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 90-102.

Après avoir rappelé en guise d'introduction, qu'il est nécessaire de développer la production animale dans le monde et particulièrement dans les régions tropicales et subtropicales économiquement sous-développées, l'auteur expose successivement les résultats de diverses recherches climatologiques effectuées dans le monde entier.

Dans une première partie sont envisagés les mécanismes physiologiques de régulation thermique ; puis les observations effectuées sur les animaux soumis à l'action de températures inférieures à 10° C, soit dans les conditions naturelles, soit dans des chambres climatiques.

De même l'auteur expose les résultats obtenus par différents chercheurs chez des animaux soumis à des températures allant jusqu'à 43°. Il fait remarquer que les observations effectuées dans les conditions naturelles ne peuvent fournir d'indications entièrement satisfaisantes puisqu'il y a toujours intervention de facteurs autres que les facteurs climatiques. Les études en chambre climatique sont préférables. Elles ont permis de constater, notamment qu'une température supérieure à 21°1 C, entraîne déjà une diminution de la production laitière ; lorsque la température dépasse 26°7, on observe une chute brutale de cette production. Le taux de matières grasses du lait décroît au fur et à mesure que la température s'élève mais lorsqu'elle dépasse 26°7 ce taux augmente ensuite rapidement.

Ces différents effets pourraient être attribués au fait que les animaux qui souffrent de la chaleur mangent moins et de ce fait sont sous-alimentés. On sait que la sous-alimentation entraîne une diminution de la quantité totale de lait et une augmentation de sa teneur en matière grasses. Cette hypothèse n'explique pas tout et de nombreuses recherches

sont encore nécessaires pour déterminer le mécanisme de l'action des facteurs climatiques sur la production laitière.

BONSMA (J.-C.), VAN MARLE (J.) et HOFMEYR (J.-H.). — **Recherches climatologiques sur l'élevage ; leur importance pour le développement de la production de bœufs dans les territoires coloniaux** (Climatological Research on Animal Husbandry and its Significance in the Development of Beef-Cattle Production in Colonial Territories). (*Emp. J. Exp. Agric.* (1953), **21**, 154-175). Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 43.

Les auteurs ont étudié les variations de la fertilité, de la vitesse du développement et de la résistance aux maladies de divers types et races de bovins en milieu subtropical semi-aride. Ils exposent leurs observations sur la perte de poids constatée chez les divers types de bovins au cours d'une saison très sèche ; les bovins indigènes ou croisés ont mieux résisté que les bovins importés.

Le taux de mortalité chez des Herefords et des croisés a diminué depuis que l'on a appliqué des mesures de sélection des animaux pourvus d'une plus grande faculté d'adaptation.

WORSTELL (D.-M.) et BRODY (S.). — **Physiologie climatologique et construction des habitations, particulièrement pour les animaux domestiques. XX. Réactions physiologiques comparées des bovins européens et des bovins indiens à diverses températures** (Environmental Physiology and Shelter Engineering with Special Reference to Domestic Animals. XX. Comparative Physiological Reactions of European and Indian Cattle to Changing Temperature). *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Sta.* (1953), **515**, 42 p. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 54-55.

Les résultats de cinq séries d'expériences sur les effets physiologiques de la température chez les bovins ont montré que les « températures confortables » pour ces animaux sont comprises entre 0 et 15°6 C. Un animal résiste d'autant mieux au froid et d'autant moins bien à la chaleur qu'il est plus gros et qu'il a une production plus forte. Les températures supérieures à 40°5 ont un effet néfaste sur les animaux d'origine européenne et cet effet commence même à se manifester dès que la température s'élève au-dessus de 15°6. Les vaches de race Brahma résistent beaucoup mieux aux fortes températures du fait que leur surface corporelle est supérieure d'environ 12 % à celle des bovins européens, et

qu'elles ont, peut-être, un métabolisme de base plus faible. Sur elles la température n'a d'effet néfaste que lorsqu'elle dépasse 23°9. Les vaches de race brune de Suisse ont paru beaucoup plus résistantes à la chaleur que les vaches Holstein de même taille produisant autant de lait ; elles sont à peu près comparables aux Jersey à ce point de vue.

RAGSDALE (A.-C.), THOMPSON (H.-J.), WORSTELL (D.-M.) et BRODY (S.). — **Physiologie climatologique et construction des habitations, particulièrement pour les animaux domestiques. XXI. Effets de l'humidité sur la production et la composition du lait, sur la consommation d'aliments et d'eau et sur le poids vif des bovins** (Environmental Physiology and Shelter Engineering with Special Reference to Domestic Animals. XXI. The Effect of Humidity on Milk Production and Composition, Feed and Water Consumption, and Body Weight in Cattle). *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Sta.* (1953), **521**, 23 p. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 55.

Lorsque la température atmosphérique est inférieure à 23°9 C, l'humidité relative de l'air n'a pas d'effet significatif sur la production de lait et les réactions physiologiques des vaches européennes ou indiennes. Si la température est supérieure à 23°9, on constate que la production de lait et les réactions physiologiques sont influencées de façon fâcheuse lorsque l'humidité est forte et lorsqu'elle est faible. Dans le premier cas toutefois l'effet néfaste est beaucoup plus marqué. Le taux de matières grasses du lait tend à subir des variations inverses de celles de la production de lait.

FINDLAY (J.-D.). — **Les animaux de ferme et les hautes températures** (Farm Animals and High Temperatures). *Brit. agric. Bull.* (1953), **6**, 212-216. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 54.

L'auteur envisage les mécanismes physiologiques de régulation thermique chez les animaux domestiques en rappelant les recherches effectuées en Écosse et ailleurs. Il insiste sur le fait que l'on observe chez les bovins européens une baisse de la production laitière lorsque la température ambiante atteint 21°1, température qui, pour l'homme, est encore relativement basse. Il faut donc s'efforcer de garder les vaches laitières dans une étable fraîche et aérée.

YEATES (N.-T.-M.). — **Effet d'une température atmosphérique élevée sur la reproduction chez la brebis** (The Effect of High Air Temperature on Reproduction in the Ewe). *J. Agric.*

Sci. (1953), **43**, 199-203. Repris dans *Vet. Bull.* (1954), **24**, 44.

Des brebis soumises à une température élevée n'ont pas présenté de perturbations du cycle œstral. Par contre, on a noté une action néfaste sur le pourcentage d'agnelages lorsque les brebis avaient été soumises à de fortes températures pendant toute leur gestation.

OTA (H.), GARVER (H.-L.) et ASHBY (W.). — **Effets de la chaleur et de l'humidité sur la production des œufs chez les poules** (Heat and Moisture Production of Laying Hens). *Agric. Engng.*, St Joseph, Mich. (1953), **34**, 163-167. Repris dans *Animal Breeding Abst.* (1954), **22**, 69.

Les auteurs ont étudié dans des chambres calorimétriques, qu'ils décrivent, les effets de la température et de l'humidité sur la production d'œufs et de viande. Les résultats obtenus indiquent qu'une température de 29°4 C entraîne une réduction du nombre d'œufs pondus et de leur poids ainsi que certaines malformations de la coquille.

ANONYME. — **Expériences de croisement de bétail laitier à la Station Expérimentale d'élevage d'Iberia** (Dairy-Cattle Breeding Studies at the Iberia Livestock Experiment Station). BDI-Inf.-82 du Bureau of Dairy Industry (1952).

Rapport sur les progrès des essais de croisements Red Sindhi x Jersey effectués en Louisiane à partir de 1946. Deux taureaux et deux génisses Red Sindhi ont servi aux expériences qui ont comporté : 1° l'obtention d'une lignée Red Sindhi pure par croisement de ces animaux entre eux ; 2° l'obtention d'animaux demi-sang Sindhi x Jersey, 3/4 Sindhi - 1/4 Jersey, 3/4 Jersey - 1/4 Sindhi, ainsi que de demi-sang de deuxième génération par croisement des demi-sang entre eux. Actuellement le troupeau comporte 46 vaches demi-sang, 13 génisses 3/4 Sindhi-1/4 Jersey, 15 génisses 1/4 Sindhi-3/4 Jersey, 9 demi-sang de deuxième génération et 5 vaches de race Sindhi pure. Tous ces animaux ont servi et servent encore à des expériences comparatives, dans lesquelles on tient compte surtout de la production laitière et beurrière, de la résistance à la chaleur et de la vitesse de croissance. L'étude de la résistance à la chaleur se fait en soumettant les animaux à une température de 40°5 pendant des périodes de 6 heures dans une chambre climatique. On tient compte des variations de température rectale, de rythme respiratoire et cardiaque, du degré d'humidité de

la peau et de l'aspect plus ou moins abattu des animaux, mais on s'efforce aussi de déterminer s'il y a des corrélations entre leur résistance à la chaleur et certaines de leurs caractéristiques sanguines (taux de calcium, de phosphore, d'hémoglobine, richesse en hématies). La croissance des animaux et leur conformation respectives sont étudiées à l'aide de mensurations et de photographies. On mesure aussi le degré de développement de la mamelle chez les vaches croisées. En outre, on essaie de déceler par des observations « biosociologiques », s'il y a une relation entre la production des animaux et leur comportement plus ou moins sociable. Lorsque l'on aura déterminé quelle est la combinaison de sang Jersey et Sindhi la plus favorable à l'obtention d'animaux à fort rendement, on pourra commencer à appliquer un programme de sélection visant à fixer les caractères désirables.

Les constatations faites jusqu'ici indiquent que la croissance des animaux nés d'un croisement de première génération est légèrement plus rapide que celle des Jersey et des Sindhi. Par ailleurs la viande des animaux croisés a été classée comme supérieure à celle des Jersey. La production de lait et de beurre des vaches Sindhi-Jersey à leur première lactation égale et parfois dépasse celle de leurs mères Jersey.

MARCHIANI (W.-D.). — **L'acclimatation de la race Brune de Suisse au Vénézuéla** (La adaptacion de la raza pardo Suisa en Venezuela). *Rev. grancolomb. Zootec. Hig. Med. vet.* (1950), **4**, 569-664. Repris dans *Vet. Bull.* (1953), **23**, 390.

L'auteur constate que les bovins de race Brune de Suisse se sont mieux acclimatés que les Holstein et indique que les animaux importés de Suisse se sont montrés inférieurs à ceux qui provenaient des États-Unis. Il préconise la constitution, par l'État, d'un troupeau de bovins de race brune pure et d'un troupeau de bovins indigènes sélectionnés pour qu'on puisse obtenir des croisements 3/4 race brune - 1/4 créole. Les vaches de ce type donnent en effet une production satisfaisante de lait, sur les pâturages locaux.

ASKER (A.-A.), RAGAB (M.-T.) et KAMAL (T.-H.). — **Effet de l'ingestion de thyroprotéine sur la composition du lait chez les bufflons égyptiennes** (The Effect of Feeding Thyroprotein on the Composition of Milk of Egyptian Buffaloes). *Indian J. Dairy Science* (1954), **1**, 36-37.

Les auteurs se sont proposés de déterminer l'action éventuelle de l'ingestion de thyroprotéine sur les taux de matières protéiques, de matières

solides totales, de matières solides non lipidiques ainsi que sur le taux de chlorure et la densité du lait de bufflesse. Ils ont fait ingérer à quatre bufflesse adultes de la thyroprotéine (*Protamone* américaine), à raison de 15 g par tête et par jour, pendant 18 semaines. Un groupe d'animaux semblables servait de témoin. Les résultats obtenus montrent que l'administration de thyroprotéine, à cette dose, n'a pas provoqué de variations significatives de la composition du lait de bufflesse, en ce qui concerne les composants énumérés ci-dessus.

BARTLEY (E.-E.), ATKESON (F.-W.), FRYER (H.-C.) et FOUNTAINE (F.-C.). — **Les antibiotiques dans la nutrition des bovins. III. Effets de l'ingestion de différentes quantités d'auréomycine sur la croissance et le bon état de santé des veaux de race laitière et association des différences avec des modifications du milieu** (Antibiotics in Dairy Cattle Nutrition. III. Effects of Different Levels of Aureomycin Intake upon the Growth and Well-Being of Dairy Calves, and the Association of Differences with Changes in Environment). *Jour. Dairy Sci.* (1954), **37**, 259-267.

Les auteurs ont effectué leurs expériences sur trente veaux Holstein et Jersey de quatre jours, divisés en 3 groupes. Les animaux du 1^{er} groupe servaient de témoins. Ceux du 2^e et du 3^e groupe recevaient, en plus de la ration normale, respectivement 15 et 45 mg d'auréomycine par 100 livres de poids vif et par jour. Les animaux étaient logés dans une étable neuve, ce qui permit de comparer les résultats obtenus et ceux d'une précédente expérience pendant laquelle des veaux, recevant 15 mg d'auréomycine par jour, avaient été maintenus dans une étable malsaine pour les veaux.

Les auteurs ont constaté les faits suivants :

1^o Les animaux témoins nourris sans auréomycine dans l'étable neuve eurent une croissance aussi rapide que celle des veaux recevant de l'auréomycine et logés dans l'étable malsaine.

2^o Les animaux des groupes 2 et 3 eurent une croissance plus rapide encore que celle des témoins, dans l'étable neuve.

3^o A la dose de 45 mg l'auréomycine s'opposait mieux à l'apparition des diverses infections des veaux.

4^o Pendant toute la durée de l'expérience (de la 1^{re} à la 25^e semaine) les veaux des deux races utilisées eurent une croissance accrue de façon significative par l'ingestion de 15 mg d'auréomycine par jour. Mais tandis que chez les Jersey la dose de 45 mg/100 livres se montrait plus efficace encore que celle de 15 mg, les veaux Holstein recevant 45 mg d'auréomycine par jour n'eurent

pas une croissance plus rapide que celle des veaux témoins.

5^o Pendant les 15 premières semaines, les veaux recevant 15 et 45 mg d'auréomycine, par 100 livres de poids vif et par jour, consommèrent respectivement 19 et 38 % de foin de plus que les témoins, mais utilisèrent, en fait, moins de matières digestibles totales et moins de protéines digestibles, par livre de gain de poids, que les témoins.

ELLSWORTH (S.-A.), HUFFMAN (C.-F.), SMITH (C.-K.) et RALSTON (N.-P.). — **Effet de l'adjonction d'antibiotiques à la ration des veaux. I. L'auréomycine et la bacitracine comme suppléments alimentaires** (Effect of Feeding Antibiotics to Dairy Calves. I. Aureomycin and Bacitracin Feed Supplements). *Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta.* (1953), **36**, 60-66. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 58.

Des veaux recevant une ration formée de lait entier ou écrémé, de foin et d'aliments concentrés additionnés d'auréomycine ont présenté un gain de poids supérieur de 23 % à celui d'animaux témoins ne recevant pas d'antibiotique ; les veaux recevant de la bacitracine ont eu un gain de poids supérieur de 14 % à celui des témoins. Dans les deux cas les animaux ont consommé une plus grande quantité de nourriture mais ils ont mieux utilisé les aliments.

MORRIS (M.-L.). — **Quelques considérations physiologiques sur la digestion dans le rumen** (Some Physiological Considerations In Rumen Digestion). *Vet. Medicine* (1954), **49**, 21-22.

La microflore et la microfaune du rumen jouent un rôle très important dans la nutrition des ruminants : d'une part en transformant certaines substances non directement assimilables par les animaux (cellulose, pentosanes, pentoses) d'autre part en fabriquant des protéines à partir de molécules d'azote non protidique, enfin en synthétisant des vitamines du groupe B. La salive déglutie joue chez les ruminants un rôle considérable car ce sont les sels alcalins qu'elle contient qui servent dans le rumen de substances-tampons maintenant le pH aux environs de la neutralité. Lorsque, pour une raison quelconque, l'afflux de salive cesse, le contenu du rumen devient de plus en plus acide : les micro-organismes Gram — normaux disparaissent et sont remplacés par des cocci et bacilles Gram +, spécialement *Streptococcus bovis*, qui provoquent un abaissement du pH à 5 et même 4. Or les bactéries cellulolytiques sont inhibées par un pH inférieur à 5,5. La cellulose n'est plus digérée ; en outre la motilité du

rumen diminue et peut même disparaître. La stase ainsi réalisée peut avoir des conséquences mortelles. L'inhibition de la microflore du rumen peut résulter aussi de l'emploi de certains médicaments : huile minérale en trop grande quantité, sulfamides, antibiotiques, etc.

Les tentatives de restauration d'une microflore normale, par « ensemencements » à l'aide de bactéries provenant d'un rumen normal, ne peuvent réussir que si l'on redonne au contenu stomacal un pH normal et si l'on favorise la croissance des germes utiles tout en inhibant les germes nuisibles. Des recherches sont en cours sur cet important problème.

HUHTANEN (C.-N.), SAUNDERS (R.-K.) et GALL (L.-S.). — **Digestion de la cellulose par l'emploi du rumen artificiel miniature** (Fiber Digestion Using the Miniature Artificial Rumen). *Jour. Dairy Sci.* (1954), **37**, 328-335.

Le rumen artificiel miniature utilisé par les auteurs consiste en un petit sac de cellophane suspendu dans un flacon de verre, à couvercle vissant, de 4 onces (113,40 g environ), qui contient une solution saline dont la composition est semblable à celle de la salive de mouton.

Cette solution renferme, en grammes par litre : CO_2HNa — 9,8 ; PO_4HNa_2 , $12\text{H}_2\text{O}$ — 9,3 ; K. Cl — 0,57 ; Na Cl — 0,47 ; Ca Cl_2 — 0,04 ; SO_4Mg , $7\text{H}_2\text{O}$ — 0,12. On fait barboter du CO_2 dans cette solution, pendant environ 10 minutes, jusqu'à ce que le pH soit de 6,6 à 7.

Le sac en cellophane est constitué par un tube à dialyse d'environ 15 cm de long, fermé à ses extrémités par de fortes ligatures ; on y verse 10 cc de liquide fraîchement prélevé dans un rumen et filtré sur plusieurs épaisseurs de gaze, et on y ajoute 500 mg de farine de feuilles de luzerne passant au tamis 40. Cette farine renferme environ 150 à 175 mg de cellulose. Après incubation à l'étuve à 38°C pendant 16 à 24 heures, on dose la quantité de cellulose non digérée. Cet appareil aux multiples avantages doit permettre d'étudier l'efficacité du travail du rumen, en ce qui concerne la digestion de la cellulose, chez des animaux soumis à des conditions variables d'alimentation et d'élevage. Il peut renseigner également sur les dégradations que subissent dans le rumen des matières nutritives autres que la cellulose. On peut enfin l'employer pour les recherches visant à déterminer l'action respective des diverses bactéries du rumen sur les aliments, pour l'étude de l'action des antibiotiques sur les processus de dégradation de la cellulose par les microorganismes du rumen, etc.

Mc NEILL (J.-J.), DOETSCH (R.-N.) et SHAW (J.-C.). — **Quelques exigences nutritives des bactéries du rumen des bovins** (Some Nutritional Requirements of Bovine Rumen Bacteria). *Jour. Dairy Sc.* (1954), **37**, 81-87.

Au cours de leurs recherches sur les besoins nutritifs des bactéries du rumen, les auteurs n'ont trouvé aucune substance qui stimule autant la croissance de ces bactéries que le filtrat (sur filtre Seitz) du liquide du rumen même. Ce filtrat a un effet favorable sur toutes les espèces microbiennes de la flore du rumen, alors que les substances azotées que les auteurs ont essayées et celles qu'ils ont pu extraire du filtrat par les méthodes usuelles d'adsorption et d'éluion, n'agissent que sur des bactéries d'une seule espèce, aux dépens des autres.

HEAD (M.-J.). — **L'effet de la qualité et de la quantité des hydrates de carbone et des protéines de la ration des moutons sur la digestibilité de la cellulose et des autres constituants de la ration; note sur l'effet de l'addition de vitamines du groupe B sur la digestibilité et l'assimilation d'une ration de foin** (The Effect of Quality and Quantity of Carbohydrate and Protein in the Ration of the Sheep on the Digestibility of Cellulose and other Constituents of the Ration, with a Note on the Effect of adding Vitamins of the B-Complex on the Digestibility and Retention of the Nutrients of a Hay Ration). *Jour. Agric. Sc.* (1953), **43**, 281-293.

Chez des moutons adultes la digestibilité de la cellulose d'une ration de foin a été diminuée à la suite de l'addition d'amidon de maïs ou de flocons de maïs à la ration. L'addition de protéines n'a pas eu d'effet, soit parce que la quantité utilisée était insuffisante, soit parce que les protéines utilisées ne convenaient pas. On ne constatait encore aucun effet sur le bilan azoté ou les coefficients de digestibilité lorsqu'on distribuait une quantité d'amidon couvrant la moitié des besoins d'entretien et une quantité de protéines (sous forme de gluten de maïs), 2,5 à 3,5 fois supérieure aux besoins.

Lorsqu'on ajoutait de l'urée à la ration, la digestibilité de la cellulose et des autres aliments n'était pas modifiée par les variations des quantités d'amidon ou de protéines distribuées, mais la digestion des protéines se faisait mieux. L'assimilation de l'azote de cette ration renfermant de l'urée était améliorée par la méthionine à la dose d'1 gramme par jour. L'addition de vitamines du groupe B à la ration de foin ne modifiait ni la digestibilité des matières sèches de la ration, ni l'assimilation de l'azote.

L'auteur pense que la multiplication des micro-organismes qui digèrent la cellulose dans le rumen n'est pas modifiée par l'ingestion d'une quantité supplémentaire de matières azotées à condition que les aliments cellulosiques qu'ils digèrent contiennent déjà environ 1 % d'azote.

MURTY (V.-N.) et KEHAR (N.-D.). — **Recherches physiologiques sur le sang des animaux domestiques. III. Image hématologique normale du jeune bœuf Kumaoni** (Physiological Studies on the Blood of Domestic Animals. III. Normal Blood Picture of the Kumaoni Bullock). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1952), **22**, 4, 251-255.

Les jeunes bovins Kumaoni étant très souvent utilisés comme animaux d'expérience, dans l'Inde, pour les recherches physiologiques et en particulier pour celles qui portent sur la nutrition, les auteurs se sont attachés à déterminer les valeurs physiologiques normales des éléments constitutifs du sang chez les bovins de ce type. Leurs observations ont porté sur les éléments figurés du sang, ainsi que sur les substances organiques et minérales du sérum, et leur ont permis de calculer les valeurs moyennes de ces constituants.

En ce qui concerne la richesse en hématies et en hémoglobine, les chiffres obtenus sont plus faibles que chez les bovins de race pure et semblent caractéristiques du « type Kumaoni ». Par ailleurs le sérum des bovins de ce type est plus riche en phosphore inorganique et en sucre, mais moins riche en protéines que celui des bovins de race pure. Pour les taux de calcium et de magnésium, les valeurs obtenues sont sensiblement les mêmes que celles que l'on observe chez les bovins d'autres races et chez les buffles.

Les résultats de ces recherches confirment l'existence de variations de l'image hématologique des bovins selon leur race.

KEHAR (N.-D.) et MURTY (V.-N.). — **Recherches physiologiques sur le sang des animaux domestiques. II. Les buffles mâles** (Physiological Studies on the Blood of Domestic Animals.

II. Male Buffaloes). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1951), **21**, 13-16.

Les recherches effectuées sur le sang de 25 buffles adultes en bonne santé ont donné les résultats suivants :

- Numération globulaire : $6,1 \pm 0,16$ millions mm^3 .
- Volume globulaire : $35,5 \pm 1,26$ pour cent.
- Volume globulaire élémentaire moyen : $58,4 \pm 1,05$ μ -cubes.
- Taux d'hémoglobine : $7,7 \pm 0,22$ pour 100 cm^3 de sang.
- Quantité d'hémoglobine par hématie : $12,7 \pm 0,19$ γ .
- Taux de glycémie, (substances réductrices totales) : $79,4 \text{ cg} \pm 3,10$ pour 100 cm^3 de sang.
- Protéines sériques : 7,46 g pour 100 cm^3 de sérum.
- Calcium : $10,0 \pm 0,09$ mg pour 100 cm^3 de sérum.
- Phosphore inorganique : $6,95 \pm 0,05$ mg pour 100 cm^3 de sérum.
- Magnésium : $2,76 \pm 0,10$ mg pour 100 cm^3 de sérum.

CHAUDHURI (A.-C.) et SINHA (C.). — **Recherches sur les périodes de gestation chez les bovins Tharparkar** (Studies on Gestation Periods in Tharparkar Cattle). *Indian J. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1951), **21**, 69-79.

La durée de la gestation a été étudiée chez les vaches Tharparkar, au cours de 1.146 gestations réparties sur 14 années. La durée moyenne de la gestation chez ces animaux est de $287,15 \pm 34$ jours. Elle varie selon le sexe des veaux : lorsqu'il s'agit de mâles, elle est de $288,50 \pm 46$ jours, contre $285,80 \pm 48$ jours pour les femelles. On observe une légère variation de la durée de la gestation selon la saison du vêlage, et selon l'âge de la vache à ce moment : la gestation tend à être un peu plus longue que la normale, jusqu'au 7^e vêlage, lorsque la vache a environ 10 à 12 ans ; par la suite la gestation tend à être plus brève.

Les veaux mâles ont un poids légèrement supérieur à celui des femelles.

Zootecnie

BUCH (B.-B.) et JAYARAMAN (S.). — **L'importance économique des moutons dans l'Inde** (The Economic Importance of Sheep in India). *Indian Veter. Jour.* (1954), **30**, 317-320.

La production totale de laine des moutons indiens est évaluée, en poids, à 54,33 millions de livres, actuellement. En 1950 l'Inde exportait 41,14 millions de livres de laine ; les laines à tapis seules lui

rapporlaient ainsi 4,14 millions de livres sterling. L'Amérique offre un débouché considérable aux laines à tapis indiennes.

La laine n'est pas la seule production du mouton intéressante pour l'économie de l'Inde. Il faut y ajouter la production de peaux entières pour l'exportation, de viande pour les immenses besoins locaux, de fumier pour les sols pauvres, celle de produits industriels divers fabriqués à partir du suif et celle des produits opothérapiques. Toutes ces productions peuvent et doivent être développées; par ailleurs l'Inde doit s'efforcer de produire des laines de qualité, à tisser, et d'améliorer la qualité de ses laines à tapis.

DOMINGUES (O.). — **Méthodes d'amélioration des bovins et des zébus élevés au Brésil** (Diretrizes do melhoramento das raças bovinas e zebuinas criadas no Brasil). *Rev. Agric., S. Paulo.* (1953), **28**, 39-43. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 358.

Les méthodes d'amélioration du bétail laitier utilisées sont les suivantes :

1° Sélection de lignées de bovins européens importés qui vivent bien dans les régions hautes du Sud-Est.

2° Croisement de races européennes avec des zébus, comme c'est le cas dans le Brésil central.

3° Obtention par sélection d'une souche de zébus à bonnes aptitudes laitières. C'est ce que l'on s'efforce de réaliser à la ferme expérimentale d'élevage d'Uberaba dans l'État de Minas Geraes, où la production moyenne de lait au cours de 80 lactations a été de 1.609 kg.

NEL (J.-A.) et LOUW (D.-J.). — **Le facteur léthal chez les moutons Karakul gris** (The Lethal Factor in Grey Karakul Sheep). *Fmg S. Afr.* (1953), **28**, 169-172. Repris dans *Anim. Breed Abst.* (1954), **22**, 50.

Après avoir rappelé les travaux précédents à ce sujet, les auteurs signalent qu'ils ont observé à Neudam, chez des agneaux Karakul gris, l'existence d'un facteur subléthal. Au cours d'une période de cinq ans, sur 316 agneaux gris, nés de croisements gris × gris, 23 % moururent, à cause de l'existence chez eux de ce facteur. Cette mortalité, qui se manifesta chez les agneaux de 1 à 48 mois, fut maxima parmi les animaux âgés de 4 à 9 mois. Par ailleurs les auteurs ont constaté, au cours d'une période d'observation de sept ans, une augmentation saisonnière de la mortalité au cours des mois les plus chauds.

L'effet du facteur subléthal se manifeste surtout par des troubles de l'appareil digestif, avec grosse distension de la caillette. L'examen des tableaux de reproduction montre que tout Karakul gris possède, à l'état potentiel, le facteur subléthal qui manifestera ou non son action chez les descendants de cet animal, selon les combinaisons entre les facteurs qui déterminent la couleur.

Des expériences d'allaitement n'ont pas permis de prouver que le lait de certaines brebis grises soit toxique pour les agneaux. Par ailleurs, un certain nombre de Karakul blancs homozygotes ont succombé à l'action léthale de cette anomalie et l'on s'efforce d'obtenir des animaux de ce type qui mourront sous l'effet de ce facteur, ainsi que des animaux brun-gris qui, croisés entre eux, donneront un produit léthal brun-gris.

Il semble que le plus grand nombre de cas de léthalité se manifeste chez les agneaux blanc-gris; 75 % des animaux de ce type sont morts à Neudam. Certaines observations préliminaires suggèrent que l'on pourrait se baser sur la couleur de la langue et du palais pour savoir si les agneaux gris sont homozygotes. Parmi 18 agneaux gris frappés de léthalité, de 1950 à 1952, 16 avaient la langue blanche.

MAULE (J.-P.). — **Le buffle d'eau comme animal de laiterie**. (The Water Buffalo as a Dairy Animal). *Brit. Agric. Bull.* (1953), **6**, 244-248. Repris dans *Dairy Sci. Abst.* (1954), **16**, 26-27.

L'auteur rappelle qu'il y a dans le monde environ 75 millions de buffles domestiques dont près de 50 millions dans l'Inde et le Pakistan où les bufflisses fournissent environ 45 % de la production totale de lait.

Il donne les caractéristiques du buffle d'eau et établit un parallèle faisant ressortir les avantages de la bufflisse par rapport à la vache, particulièrement dans l'Inde. Bien qu'il y ait encore beaucoup à apprendre au sujet du buffle il est certain que, dans le milieu qui lui convient, la bufflisse est une laitière supérieure à la vache indigène. L'auteur donne des moyennes de lactations obtenues en 1950 et 1951 dans cinq fermes; elles varient de 1.431 à 2.081 litres.

ASKER (A.-A.), RAGAB (M.-T.) et CHAZY (M.-S.). — **Aptitude à la répétition et valeur héréditaire de quelques caractères chez les buffles d'Égypte** (Repeatability and Heritability of some Characters in Egyptian Buffaloes). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 61-65.

Les auteurs ont effectué des recherches statistiques,

dans un troupeau de buffles d'Égypte appartenant à la Station Expérimentale de Sakha. Ces recherches ont porté sur les chiffres de production, pendant plus de 10 ans, de 345 animaux, en 796 lactations. L'analyse statistique permet d'évaluer l'aptitude à la répétition chez les descendants de certaines caractéristiques des parents (production totale de lait, intervalles entre vêlages, périodes de non-lactation et de lactation). Par exemple pour la durée de l'intervalle entre vêlages l'aptitude à la répétition est évaluée à 0,054 ce qui indique que cette durée dépend presque exclusivement de la conduite de l'élevage. Pour la production totale de lait, la durée des périodes de non-lactation et de lactation, l'aptitude à la répétition est évaluée respectivement à 0,376, 0,120 et 0,263.

« L'héritabilité » (dont la valeur limite est traduite par la « répétabilité ») a été évaluée à : 24 %, 18 % et 11 % respectivement pour ces mêmes caractères. La connaissance de ces valeurs est intéressante pour l'évaluation des progrès possibles en matière de sélection : par exemple puisque le rôle joué par l'hérédité est responsable d'environ un quart de la variance de la production totale de lait, si les buffles choisies comme reproductrices ont dépassé de 50 gallons (environ 227,25 l) la moyenne de production de lait dans le troupeau, leurs filles ne dépasseront cette moyenne que de 6,25 gallons (environ 28,40 l) en admettant qu'il n'y ait eu aucune sélection du côté de leur père.

RAGHAB (M.-T.), ASKER (A.-A.) et CHAZY (M.-S.). — **Effet de l'âge sur la production totale de lait et sur la durée de la lactation chez la bufflesse d'Égypte** (Effect of Age on Total Milk Yield and Length of Lactation Period in the Egyptian Buffalo). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 181-188.

L'analyse statistique des chiffres de production en lait se rapportant à 923 lactations dans un troupeau de buffles d'Égypte a montré que l'âge des animaux à leur premier vêlage a un effet marqué sur leur production totale de lait. Celle-ci augmente lorsque l'âge des animaux au premier vêlage est plus grand ; dans ce troupeau il était en moyenne de 40, 2 mois.

Les buffles atteignaient le maximum de leur production en lait à leur troisième lactation, à l'âge de 6-5 ans. Durant leur 1^{re} et leur 2^e lactation elles produisaient des quantités de lait évaluées respectivement à 78 et 93 % de leur production maxima. L'âge qu'avaient les animaux à leur premier vêlage et leur âge actuel ne semblent pas avoir une grande influence sur la durée de la lactation.

ILLAGIN (J.). — **L'importation de bétail pakistanais au Congo belge**. *Bull. Inst. Nat. Etude Agro. Congo Belge* (1953), **2**, 139-177.

Après avoir donné un aperçu général sur le Pakistan et son agriculture, de type intensif, l'auteur décrit les principales races animales élevées dans ce pays (Zébus *Red Sindhi*, *Sahiwal*, *Tharparkar*, *Bhagnari*, *Dhanni* et *Lohani* — Buffles *Ravi*, *Nili* et *Kundi* — Ovins, Caprins, Equidés, Camélidés). Il expose ensuite les raisons qui ont présidé au choix des animaux à importer au Congo Belge en vue d'améliorer, par croisement, les bovins indigènes de type *Lugware*, *Sanga* et *Nioka*. Le gouvernement indien refusant d'autoriser l'exportation de géniteurs *Red Sindhi*, le choix se porta sur la race *Sahiwal*, moins sélectionnée que la *Red Sindhi*, mais à fortes aptitudes laitières, et sur la race *Tharparkar* qui représente « le meilleur bétail pakistanais à deux fins, viande et lait. » Trois taureaux, vingt vaches ou génisses et trois ou quatre veaux de chacune de ces races furent achetés ; on donna la préférence aux animaux ayant pour ascendants des taureaux sélectionnés dans les fermes du Gouvernement Indien, aux vaches pleines, saillies par ces taureaux. On fit aussi l'acquisition de deux buffles et dix bufflonnes pleines — pour des essais d'élevage au Congo Belge de ce bétail aux qualités laitières étonnantes — ainsi que de trois boucs et treize chèvres de race *Kamori*, race mixte de grande taille, dont la production de lait peut atteindre 2 à 5 litres par jour. Sur quarante-et-un animaux embarqués, un seul mourut au cours du voyage, accidentellement ; six veaux naquirent en cours de route. Tous les animaux ont commencé dans de bonnes conditions à s'acclimater à la station de Nioka.

Pour conclure, l'auteur expose dans ses grandes lignes le programme d'utilisation de ces animaux pour l'amélioration de l'élevage congolais.

BOZZI (L.) et TRIULZI (G.-A.). — **Observations sur les animaux domestiques de la Somalie** (Osservazioni sugli animali domestici allevati in Somalia). *Riv. di Agric. Subtrop. e Trop.* (1953), **47**, 266-294.

Après avoir brièvement décrit les types de pâturages rencontrés en Somalie, les auteurs passent en revue les diverses espèces d'animaux domestiques qui y sont élevés, en particulier les zébus, les chameaux, les chèvres, les moutons et les équidés. Ils donnent les divers noms locaux servant à désigner les robes des animaux, exposent les coutumes des éleveurs indigènes et passent en revue les produits de l'élevage somalien.

Alimentation — Intoxications — Carences

LAKKE GOWDA (H.-S.). — **Étude du Jola ou Jowar (*Andropogon sorghum*) comme fourrage pour le bétail. — 2^e partie : Composition chimique de la variété White Jola à différents stades de croissance** (Studies on Jola or Jowar (*Andropogon sorghum*) as Cattle Fodder. Part. II. Chemical Composition of White Variety of Jola at Different Stages of Growth). *Indian J. Dairy Science* (1954), **7**, 19-24.

Continuant ses recherches sur la valeur nutritive de L'*Andropogon sorghum* à différents stades de croissance, l'auteur a soumis à l'analyse des échantillons de la variété « blanche » de cette plante. Ses précédentes recherches avaient en effet porté sur la variété dite « Kaki Jola ». (Voir *Rev. El. Med. Vet. Pays Trop.* (1953), **6**, n° 3, 188.)

Les échantillons de White Jola furent récoltés à partir de la troisième semaine de croissance de la plante, toutes les deux semaines, jusqu'au stade de plein épanouissement. Les résultats des analyses montrent que la composition chimique du White Jola subit les modifications suivantes au fur et à mesure que la plante approche de sa maturité.

Matières organiques. — Augmentation progressive ; le pourcentage d'accroissement du taux de matières organiques, de la première à la dernière coupe, est de 11 % pour la plante entière, de 7 % pour les feuilles seules et de 14 % pour les tiges seules.

Matières protéiques brutes. — Dans la plante entière, le taux de protéines brutes décroît presque de moitié entre la troisième et la neuvième semaine. Il en est de même dans les tiges seules. Dans les feuilles, la diminution du taux de protéines est moins accentuée que dans les tiges. Les pourcentages de diminution du taux de protéines brutes dans la plante entière, dans les feuilles et dans les tiges sont respectivement : 66 %, 48 %, 81 %.

Cellulose brute. — Le taux de cellulose brute croît progressivement jusqu'à la 9^e semaine. A ce moment il augmente brutalement puis croît encore légèrement jusqu'à la 15^e semaine où il effectue à nouveau une brusque ascension.

Les pourcentages d'accroissement de ce taux dans la plante entière, les feuilles et les tiges sont respectivement de 57 %, 40 %, 67 %.

Extractif non azoté. — Évolution parallèle à celle du taux de cellulose. De la première à la troisième coupe, on constate une augmentation nette et rapide du taux d'extractif non azoté dans toutes les parties de la plante. Par la suite, l'accroissement est plus lent. En gros, on peut dire que ce taux est presque doublé dans la plante entière au moment de la

maturité par rapport à ce qu'il était à la 3^e semaine. **Extrait étheré.** — Diminution de 67, 69 et 76 %, par rapport à la valeur initiale dans la plante entière, les feuilles et les tiges, respectivement. Elle est nette surtout à la 9^e semaine pour les tiges, à la 11^e semaine pour les feuilles.

Cendres totales. — Diminution accusée à la 5^e semaine, puis diminution progressive, puis nouvelle chute à la 15^e semaine, dans le cas des feuilles. La diminution totale peut atteindre 45 %. Dans les tiges, deux diminutions brusques du taux de cendres totales s'observent aussi, mais à la 7^e et à la 11^e semaines. La diminution totale peut atteindre 68 % de sa valeur initiale.

Calcium. — Déclin progressif du taux de calcium dans les tiges.

Déclin progressif dans les feuilles jusqu'à la 9^e semaine puis maintien à une valeur à peu près constante. Les pourcentages respectifs de diminution sont : tiges : 70 %, plante entière : 66 %, feuilles : 35 %.

Phosphore. — Déclin progressif avec deux chutes plus nettes : à la 5^e et à la 17^e semaines. Pourcentages respectifs de diminution : tiges, 65 % ; plante entière, 62 % ; feuilles, 55 %.

HOWES (J.-R.) et CAMPBELL (J.-S.). — **L'herbe et son utilisation à Trinidad** (Grass and its Utilization in Trinidad). *Trop. Agric. Trin.* (1953), **30**, 1-14. *Herb. Abst.* (1954), **24**, 2.

Liste des espèces fourragères spontanées du pays. Description des espèces qui poussent en touffes ou en gazon. Parmi ces dernières une plante importée, l'*Ischaemum aristatum* donne de meilleurs résultats que l'espèce locale commune. Parmi les fourrages cultivés l'« herbe à éléphant » paraît supérieure à l'« herbe du Guatemala » (*Tripsacum laxum*) sauf sur terrain pauvre.

FAIN (A.). — **Note sur une plante congolaise (*Kohantia* Aff. *caespitosa* Brem.) utilisée en médecine indigène au Congo belge et sur ses relations possibles avec l'hématurie des bovidés.** *Bull. Soc. Patho. Exot.* (1954), **47**, 119-121.

L'auteur a observé un cas de cystite hémorragique chez un indigène du Haut-Ituri. L'examen des urines n'a pas révélé la présence d'œufs de schistosome. Par contre il semblerait que l'on puisse établir une relation de cause à effet entre l'absorption par le malade d'une décoction purgative (obtenue à partir des racines de *Kohantia* Aff. *Caespitosa*

Brem.) et l'hématurie. L'auteur établit un parallèle entre ce cas humain d'hématurie et ceux que l'on observe très fréquemment dans le Haut-Ituri chez des bovins, âgés de 4 à 5 ans, qui paissent sur les plateaux où *Kohantia* Aff. *Caespitosa* Brem. est très répandue.

L'auteur a constaté que les bovidés broutaient cette plante tout comme les autres herbes des pâturages. Il pense que ces observations apportent un argument en faveur de l'hypothèse de Gaiger et Davis attribuant l'hématurie des bovins à une intoxication chronique. Il critique les affirmations de différents auteurs qui attribuent l'hématurie à l'action du *Schistosoma bovis*, en faisant observer que la schistosomose bovine est extrêmement rare dans le Haut-Ituri où règne l'hématurie chronique, tandis que celle-ci n'est pas signalée dans les régions basses où la schistosomose est presque généralisée.

MARSTON (H.-R.) et SMITH (R.-M.). — **II. Traitement de la carence en cobalt du mouton par injection de vitamine B₁₂** (II. Control of Cobalt Deficiency in Sheep by Injection of Vitamin B₁₂.) *Nature* (1952), **170**, 792-793.

Chez des moutons adultes expérimentalement carencés en cobalt, l'administration soit de cobalt *per os*, soit de vitamine B₁₂ en injection intramusculaire, a fait disparaître les signes de carence. Le cobalt ne semble pas jouer dans l'organisme d'autre rôle que celui de constituant de la vitamine B₁₂.

PLOWRIGHT (W.). — **Paralysie du mouton au Kenya, due à une poliomyélite spinale symétrique** (Paralysis of Sheep in Kenya Due to Focal and Symmetrical Spinal Poliomyelitis). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 25-27.

Description d'une affection nerveuse observée pendant la saison sèche chez des agneaux de 2 à 5 mois et quelques antenais, croisés Mérinos-Corriedale, placés en permanence sur un pâturage à

Cyperus et *Pennisetum clandestinum*. Du point de vue clinique, la maladie débute brusquement, sans hyperthermie, par une faiblesse des membres antérieurs ou postérieurs, ou des quatre membres à la fois. La paralysie qui s'installe ensuite frappe seulement les muscles extenseurs; lorsque les membres antérieurs sont seuls atteints, les moutons parviennent à se déplacer en sautillant sur leurs membres postérieurs un peu à la façon des kangourous; quand les quatre membres sont touchés les animaux n'arrivent plus à se déplacer et dépérissent rapidement. La mort survient en 4 jours à 3 semaines.

Les lésions sont localisées aux cornes antérieures de la substance grise de la moëlle épinière, surtout au niveau des portions cervicale et lombaire de la moëlle. Elles sont symétriques et caractéristiques d'une poliomyélite.

Il y a, en même temps, prolifération de la microglie, mais on n'observe ni foyers hémorragiques, ni infiltration périvasculaire par des lymphocytes, des neutrophiles ou des éosinophiles, ni inclusions cytoplasmiques ou nucléaires dans les neurones, ni démyélinisation.

Les essais de transmission de la maladie à des moutons, des lapins, des souris, des cobayes, par inoculation de broyats de moëlle épinière d'animaux paralysés, par les voies sous-arachnoïdienne, intracérébrale et intrapéritonéale, ont échoué.

Les recherches biochimiques effectuées sur des animaux malades ont montré qu'il y avait anémie, baisse du taux de cuivre dans le sang (0,2 millième de milligramme par cm³, au lieu de 1,0 à 1,2), et diminution des réserves en cuivre du foie. Pourtant les analyses effectuées sur les pâturages ont montré qu'ils renfermaient du cuivre en quantité suffisante. De plus les lésions sont différentes de celle du « sway-back », encéphalopathie démyélinisante, habituellement associée à une carence en cuivre.

Les auteurs pensent qu'ici la carence en cuivre entraîne peut être une carence secondaire en un facteur indispensable au fonctionnement de la substance grise médullaire, ou bien rend les animaux plus sensibles à l'action de plantes toxiques.

Produits d'origine animale

ANONYME. — **Frelatage des cuirs et peaux tannés. Le plan indien pour mettre fin aux abus** (Adulteration of Tanned Hides and Skins. The Indian Scheme to stop Abuse). *Leather Trades Review* (1954), March 17th, 572-574.

L'article expose le plan visant à faire contrôler par des inspecteurs de l'État la qualité des cuirs et peaux tannés de l'Inde orientale. Ce plan prévoit que, au moment de la mise en balles des cuirs, les inspecteurs prélèveront, au hasard, un nombre

donné de balles : une lorsque le lot comprend jusqu'à quatre balles, deux lorsqu'il en comprend de cinq à dix, trois lorsqu'il en comprend de onze à vingt. Les échantillons seront envoyés pour analyse à l'Institut Central de Recherches sur les Cuirs, à Madras. Les lots seront plombés et consignés en attendant les résultats des diverses vérifications et analyses ; si celles-ci sont satisfaisantes l'exportateur obtiendra une autorisation d'exporter. Les frais entraînés par les vérifications seront couverts grâce à une taxe de 5 roupies par balle. Le montant des sommes produites par cette taxe représentera environ 0,20 % de la valeur des cuirs exportés. Le projet de contrôle fixe aussi les valeurs maximales tolérées à l'analyse des divers cuirs :

	Chèvres	Moutons	Veaux et buffles
Matières grasses ; limite maxima	12 %	12 %	10 %
Matières hydrosolubles	10 %	10 %	10 %
Cendres totales.....	1 %	1 %	1 %
Glucose	0,5 %	0,5 %	0,5 %

L'Association des Tanneurs et Négociants en Cuirs, la Fédération Indienne des Cuirs, l'Association des Commerçants en Cuirs et Peaux de l'Inde du Sud, l'Association Indienne du Cuir, se sont toutes opposées à ce projet qui, disent-elles, entravera le commerce et aura des répercussions financières néfastes.

GINSBERG (A.). — **Un abattoir industriel moderne en Afrique orientale** (A Modern Meat Plant in East Africa). *Vet. Rec.* (1954), **66**, 120-122.

Cet abattoir industriel, situé à 19 milles de Nairobi, prévu pour bovins, moutons, chèvres et volailles, a une capacité de production de 400 têtes de bétail et 2.000 moutons par jour. Il est construit selon les principes les plus modernes et « fonctionne verticalement » : les animaux sont saignés dans une salle spéciale du rez-de-chaussée puis enlevés par un tapis roulant jusqu'au deuxième étage où se trouve le hall d'habillage, d'éviscération et d'inspection pourvu d'élevateurs mécaniques, de rails transporteurs, d'appareils d'écorchage et de scies mécaniques. Les dépouilles et issues vont par gravité à des sections spéciales de l'étage situé au-dessous. Les quartiers subissent successivement cinq inspections, quatre par des auxiliaires africains, la dernière par un vétérinaire européen avant de passer aux postes de parage, de lavage, de classement et pesée, puis aux frigorifiques. Les quartiers retenus pour inspection complémentaire sont placés dans une chambre frigorifique annexée au hall d'inspection. Ceux qui

font l'objet de saisie sont envoyés aussi directement vers les appareils de stérilisation et récupération de l'étage inférieur. A ce niveau sont aussi reçus et traités les abats et issues comestibles ; on y récupère également les graisses qui sont fondues avant d'être raffinées et mises en boîte au rez-de-chaussée. Celui-ci comporte aussi les installations de récupération des cornes et sabots, de séchage et pulvérisation du sang, etc. Rien n'est perdu, même le contenu des panses et intestins est récupéré pour fabriquer du compost, après dessiccation. A l'abattoir sont annexés : un bâtiment frigorifique à trois étages pouvant contenir 3.000 demi-bœufs, relié au chemin de fer, un bâtiment d'isolement pour animaux « suspects », des étables où arrivent directement les animaux amenés par chemin de fer. Le principe de fonctionnement de l'abattoir est le même pour les moutons, chèvres et volailles qui suivent eux aussi un trajet bien déterminé. Une usine à conserves sera annexée à l'abattoir et pourra traiter 200 demi-bœufs en 8 heures.

SHROFF (N.-B.), NARAYANAN (K.-M.), ANANTA-KRISHNAN (C.-P.) et SEN (K.-C.). — **Recherches sur la vitamine A dans le lait. 7^e partie: Effet des procédés de traitement du lait sur la stabilité de la vitamine A, dans un lait enrichi en cette vitamine** (Studies on Vitamin A in Milk. Part VII. Effect of Processing on the Stability of Vitamin A in Fortified Milk). *Indian J. Dairy Science* (1954), **7**, 40-47.

Les auteurs rappellent que le lait, aliment de base dans la majeure partie de l'Inde, ne peut, malgré sa teneur appréciable en vitamine A, satisfaire les besoins de l'organisme humain en cette vitamine et ceci pour différentes raisons. D'une part, la pénurie de fourrages verts à certaines époques de l'année entraîne chez les vaches et bufflesse laitières un abaissement très marqué de la teneur en vitamine A du lait. D'autre part, le fait que l'on utilise du lait écrémé pour ramener la teneur en matières grasses du lait de bufflesse à une valeur moyenne conduit aussi à une diminution de la teneur en vitamine A du lait de mélange ainsi obtenu. Dans de tels cas l'enrichissement du lait en vitamine A, par addition de vitamine synthétique, peu coûteuse, présente donc un intérêt certain, à condition que les divers traitements subis ensuite par le lait (pasteurisation, ébullition, transformation en « khoa ») ne provoquent pas la destruction de la vitamine A.

Les résultats des diverses expériences qu'ils ont pratiquées permettent aux auteurs de conclure que :

1. — La vitamine A synthétique (sous sa forme

liposoluble ou sous sa forme miscible à l'eau) utilisée pour enrichir le lait résiste à la pasteurisation et à l'ébullition.

2. — Au cours de la transformation du lait entier en khoa, on observe une perte de 7,5 % de la vitamine A et de 7 % du carotène.

SRINIVASAN (M.-R.), MANI (G.-S.) et RAY (S.-C.). — **Recherches sur la production directe de « ghee » (beurre fondu clarifié) à partir de la crème. 1^{re} partie : Traitement de la crème pour enlever les matières solides du lactosérum** (Studies on the Production of Ghee (Clarified Butter-Fat) Directly from Cream. Part I. Treatment of Cream to reduce the Serum Solids). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 127-137.

Les résultats d'une série d'expériences destinées à évaluer l'efficacité relative de l'eau pure, de l'eau salée et de l'eau acidulée pour débarrasser la crème des substances solides non lipidiques provenant du lactosérum, montrent que :

1° Pour que l'un ou l'autre de ces liquides de lavage soit efficace il faut en utiliser un volume tel que, mélangé à la crème, il donne un volume égal à celui du lait dont la crème a été retirée.

2° Pour débarrasser au maximum la crème des substances solides non lipidiques, l'eau doit être salée à 3 % ou acidulée à 0,050 % d'acide lactique.

Le rendement net en « ghee » est légèrement plus

élevé avec la crème lavée à l'eau salée ou acidulée qu'avec celle qui a été lavée à l'eau ordinaire. Mais le beurre fondu donné par la crème lavée à l'eau salée acquiert une odeur et un goût déplaisants lorsqu'on le fabrique par chauffage direct de la crème.

LALITHA (K.-R.) et DASTUR (N.-N.). — **Aptitude du « ghee » (beurre fondu) à la conservation. I. Effets de la nature du lait, de la méthode de préparation, de la température de fusion et des antioxydants sur l'aptitude à la conservation** (Keeping Quality of Ghee. I. Effect of Nature of Milk, Method of Preparation, Temperature of Melting and Antioxidants on the Keeping Quality). *Indian J. Dairy Sc.* (1953), **6**, 147-168.

Le beurre fondu conservé à une température élevée (42° C) et à la lumière diffuse prend rapidement un goût de suif. Le beurre fondu à 40°, 65° et 115°C, se conserve très bien pourvu qu'il soit convenablement débarrassé de ses impuretés et de son humidité. Le beurre préparé à 40° tend à présenter un moindre développement des peroxydes que le beurre fondu à 115° C. Lorsque l'acidité du beurre, évaluée en acide oléique, dépasse 2,5 %, l'oxydation progresse rapidement. Le gallate d'éthyle utilisé à la concentration de 0,02 % s'oppose nettement à l'oxydation. Il n'a aucun effet sur la production d'acides gras libres.

BIBLIOGRAPHIE

DUMAS (J.) avec la collaboration de BORDET (P.), LAPORTE (R.), LEPINE (P.), POCHON (J.) et PRÉVOT (A.-R.). — **Bactériologie médicale.** — Éditions médicales Flammarion, 22, rue de Vaugirard, Paris, 6^e.

La somme de connaissances et de matériaux accumulés en microbiologie générale ou spéciale depuis la première guerre mondiale nécessite une totale révision de nos grands traités. Les anciens ouvrages de Dopter et Sacquépée, de Besson, de Nathan-Larier ont besoin d'expressions nouvelles et doivent s'enrichir aujourd'hui de données naguère méconnues ou insoupçonnées. C'est ainsi que nous avons assisté depuis quelques années, à une véritable révolution dans l'examen, les caractères et l'identification des Entéro-bactériacées ; que les qualités des Staphylocoques témoignent de tests nouveaux concernant en particulier leur pouvoir pathogène ; que *Listeria*, bacilles de Whitmore, ultra-virus divers sont venus s'ajouter à l'ancienne systématique microbienne et l'ont à peu près transformée.

A son tour la pathologie générale a bénéficié des récentes connaissances sur l'allergie et l'anaphylaxie, sur le bactériophage, sur les techniques d'hémagglutination bactérienne et de diagnostic des viroses, etc.

L'apparition des médicaments chimiques, des sulfamides, des antibiotes fut une autre révolution, plus spectaculaire encore, dans le domaine de la prophylaxie et surtout de la thérapeutique.

Un nouvel instrument d'études et de synthèse se révélait donc souhaitable. Notre vœu vient d'être exaucé, au-delà de toute espérance, grâce à l'apparition du traité de Bactériologie médicale signé, sous l'efficace direction de M. le Professeur Dumas, par les plus éminents bactériologistes de l'Institut Pasteur. Non seulement chaque spécialiste a traité des chapitres qu'il connaissait admirablement, mais une mise au point annuelle ajoute encore à la perfection de l'ouvrage et permet de dispenser ainsi les notions les plus neuves et qui présentent le meilleur intérêt.

* * *

Le traité de Bactériologie médicale a été rédigé par M. le Professeur Dumas, Chef de Service à l'Institut Pasteur de Paris, avec la collaboration de M. Paul Bordet, Directeur de l'Institut Pasteur du Brabant et de MM. Laporte, Lépine, Pochon et Prévot également Chefs de Service à l'Institut Pasteur.

Il est divisé en 9 grandes parties et subdivisé en

différents chapitres, dont l'importance est fonction des éléments étudiés.

La première partie due à M. Pochon est consacrée à la Bactériologie générale. « Les immenses progrès de la physiologie bactérienne et ceux, non moins grands de la chimie cellulaire ont supprimé tout hiatus entre la cellule bactérienne et la cellule des êtres supérieurs : mêmes constituants élémentaires, mêmes constituants moléculaires, même structure colloïdale du protoplasme », mêmes sécrétions toxiques en certains cas, pourrait-on ajouter, ce qui justifie le rapprochement entre bactério-toxines, phytotoxines et zootoxines.

Morphologie, structure, constitution chimique, nutrition et respiration, croissance et variations des bactéries font l'objet de chapitres divers qui aboutissent en dernière analyse à la découverte du pouvoir pathogène, toxinogénèse et virulence.

* * *

La deuxième partie est de la main du Professeur Dumas, qui s'attache à décrire les multiples techniques de la bactériologie. Tous ceux qui connaissent M. Dumas savent quel soin minutieux et quelle intelligence des méthodes ont présidé au choix et à la recherche des éléments composant les 9 chapitres de ce deuxième tome.

Tour à tour sont évoqués le matériel du laboratoire, la verrerie, les appareils indispensables et d'essence si différente ; les procédés divers de stérilisation utilisant tantôt la chaleur humide et tantôt la chaleur sèche, les modalités variables de la filtration avec bougies ou disques d'amianté.

Les milieux de culture sont parfaitement classés et décrits, milieux empiriques, connus depuis toujours, simples comme bouillon et gélose, complexes comme les milieux sélectifs appropriés à tel ou tel développement microbien, milieux synthétiques dont on mesure tout l'intérêt lorsque l'on songe à leur emploi comme support des réactifs allergisants : tuberculine, malléine, etc ; milieux naturels tels que sang, sérum sanguin, lait, œuf...

Le chapitre six est dévolu à l'étude du microscope dans ses multiples variétés et à l'examen microbien, soit à l'état frais, soit après coloration. Le lecteur y trouvera tous renseignements utiles sur les perfectionnements optiques du microscope : ultramicroscope, microscope à fluorescence, microscope à contraste de phase.

Les ultimes divisions sont réservées à l'expérimentation sur les animaux de laboratoire où se trouvent fort bien précisées les techniques des diffé-

rentes injections. Le succès de nombreuses recherches tient souvent à l'adresse et à l'éducation manuelle de l'expérimentateur : c'est souligner ainsi la portée de ces notions.

* * *

La troisième partie est signée par MM. Dumas, Pochon et Prévot, c'est dire qu'intervient maintenant l'étude de la flore microbienne aérobie que l'on trouve surtout chez l'homme.

Très judicieusement, l'introduction est réservée à la classification générale des germes. Le lecteur prend tout de suite contact avec la systématique, ce qui assure son orientation ultérieure et une meilleure compréhension des propriétés bactériennes.

Le quatrième chapitre témoigne d'un effort énorme et revêt une exceptionnelle importance, puisqu'il se rapporte aux Entéro-bactériacées qu'il classe et décrit. Les Escherichiae (colibacilles, paracolibacilles et aerobacter), les Proteae, les Salmonellae sont évoquées avec leurs caractères singulièrement expressifs, morphologiques, culturels et antigènes, avec leur structure antigénique complexe, somatique et flagellaire ; avec leur classification sérologique (Kaufman).

Le tome se termine par un chapitre sur la bactérie charbonneuse, dont tous les vétérinaires se plairont à reconnaître la haute signification et l'intérêt constant, aussi bien sur le plan dogmatique que sur le terrain pratique.

* * *

La quatrième partie traite des anaréobies pathogènes et l'on sait l'admirable compétence de A.-R. Prévot en cette matière. J'aurais souhaité cependant que fussent réunis dans un même chapitre les éléments aérobie et anaérobies d'une même famille microbienne.

La cinquième partie envisage avec MM. R. Dumas et Lépine, les spirochètales dans leurs formes particulières de Borrelia, de Treponema, de Leptospira.

La sixième partie est enrichie par M. Lépine des nouvelles connaissances sur les Rickettsias et les Rickettsioses, surtout humaines.

La septième partie, signée de M. le Professeur Lépine, est consacrée aux virus et examine tout d'abord les différentes techniques d'études et de recherches : biologiques, physiques et chimiques. Le lecteur y trouvera de très précieuses notions concernant inoculations, cultures, titrage des virus et réactions sérologiques qui permettent de déceler leur présence ou leur action pathogène. De même en ce qui se rapporte aux techniques de filtration,

d'ultra-filtration et d'ultra-centrifugation ou en ce qui touche la microscopie électronique.

Un très long chapitre décrit les propriétés des nombreux virus rencontrés en nosologie humaine, de la vaccine aux bactériophages les plus divers en passant par les virus dermatropes, neurotropes et cancérogènes... Regrettons que le titre du traité (Bactériologie médicale) et l'ampleur du sujet n'aient pas permis l'étude des virus qui jouent un rôle si important en pathologie vétérinaire.

* * *

La huitième partie est une synthèse de M. Paul Bordet consacrée à l'immunologie générale : immunité cellulaire, immunité humorale, antigènes et anticorps, allergie, étude du terrain : espèce et individu...

L'auteur a su décrire les phénomènes immunitaires ou rendre compte des interactions antigènes-anticorps avec le même souci de clarté, d'intelligence et d'érudition qui ont fait le rayonnement du célèbre *Traité de l'Immunité* de Jules Bordet.

Une dernière partie, écrite par M. Dumas, énumère et sélectionne les méthodes d'examen des produits pathologiques, les procédés de numération des microbes et de préparation des auto-vaccins, les techniques de titrage soit des antiseptiques, soit des sulfamides, soit des antibiotes ; enfin elle rend compte des méthodes d'analyse bactériologique des eaux, des laits et des conserves alimentaires.

* * *

J'ai peur que cette analyse déjà longue ne trahisse, malgré tout, et la pensée des auteurs et la valeur du traité. Conçu et rédigé par la très brillante équipe des Instituts Pasteur de Paris et de Bruxelles, riche de substance et d'idées, fort d'une expérience acquise tout entière par une longue pratique, ce livre admirable est l'indispensable bréviaire du bactériologiste comme de l'expérimentateur, du travailleur de laboratoire, comme du clinicien, du médecin comme du vétérinaire. Un magnifique succès lui est assuré.

J. VERGE.

DUMAS (J.). — **Les animaux de laboratoire. Anatomie, Particularités physiologiques, Hématologie, Maladies naturelles, Expérimentation.** Éditions médicales Flammarion, 22, rue de Vaugirard, Paris, 6^e.

L'étude des microbes d'une part, l'étude des maladies microbiennes d'autre part ne sauraient

actuellement se concevoir sans l'aide précieuse qu'apportent — au savant aussi bien qu'au clinicien — les animaux de laboratoire. Etudier le bacille de Koch et la tuberculose, la bactériémie de Davaine et la fièvre charbonneuse sans le secours du cobaye apparaît aujourd'hui comme une gageure. Dégager les caractères du bacille du rouget et de la listeria sans utiliser tantôt le cobaye et tantôt la souris ou le pigeon, sans préconiser l'instillation conjonctivale de la suspension virulente; identifier le bacille morveux sans solliciter l'apparition du signe de Straus chez le cobaye témoignent d'une conception singulièrement rétrécie du monde microbien.

Aussi est-il permis de souligner l'importance des animaux de laboratoire, de leur état de santé, de leurs états pathologiques, de leurs aptitudes réactionnelles dans le domaine de la connaissance et de la recherche scientifiques. Combien d'erreurs dues à la notion, désormais classique, des porteurs de germes et des microbes de sortie; combien de bévues dues à l'ignorance des particularités physiologiques des petites espèces; combien d'ennuis et de troubles déclenchés par l'apparition de maladies spontanées dans les élevages; combien d'épreuves et de résultats faussés par des désordres mal connus des expérimentateurs!

Écrire tout cela, c'est mettre en lumière — après bien d'autres — tout le mérite immense de M. le Professeur Dumas, Chef de Service à l'Institut Pasteur.

* * *

Dans cette *Collection de l'Institut Pasteur* qui ne comporte que des ouvrages de choix, le livre de M. le Professeur Dumas sur les animaux de laboratoire occupe une place d'importance. Il est divisé en quatre parties, chacune d'elles se subdivisant à son tour en différents chapitres et portant ainsi la substance du volume à près de 700 pages.

La première partie est consacrée à une étude d'ensemble des divers animaux de laboratoire. Chaque espèce y trouve sa place, où sont évoquées successivement généralités, particularités anatomiques et physiologiques, enfin modalités de l'élevage. Des schémas, très expressifs, mettent en relief mieux que de longues descriptions, les multiples manifestations des formes et des fonctions animales. On y trouve en particulier les poids moyens de chaque organe, les différences chiffrées des hémos et des leucogrammes avec la nature des cellules sanguines, sans compter des notions d'ordinaire éparses sur l'élevage, l'installation, l'alimentation, la reproduction, la durée de la gestation et le développement des jeunes.

Sont ainsi décrits tour à tour le cobaye, le lapin, la souris blanche avec ses principales lignées pures

de souris sélectionnées, le rat blanc — voire le rat sauvage, le rat du coton, le mériion ou rat palmiste, différentes variétés de rongeurs, telles que le hamster et le spermophile; le furet, les oiseaux et surtout poule et pigeon; les singes enfin avec leurs nombreuses espèces.

La seconde partie traite de l'installation des animaux. C'est qu'en effet les « animaleries » doivent être construites et équipées de façon impeccable pour répondre comme il sied aux demandes et aux desiderata des chercheurs et leur fournir, au moment opportun et en bon état de santé, les sujets d'expérimentation qui leur sont nécessaires. Comme le rapporte très judicieusement M. Dumas, certains pays étrangers nous ont depuis longtemps précédé dans ce domaine et ont su réaliser des équipements modèles, dignes de retenir à tous égards l'attention.

L'auteur décrit tout d'abord l'installation de ces animaleries : emplacement, isolement, chauffage, ventilation, etc. Il montre ce que doivent être les cages, leurs modèles extrêmement variés, leur appropriation à l'espèce animale, les soins spéciaux qu'exigent les installations propres des chenils, chatteries, singeries. Il n'hésite pas à consacrer un chapitre particulier à un problème qui retient toute l'attention des spécialistes et qui apparaît souvent fort délicat à résoudre, je veux dire le nettoyage et la désinfection des cages et des locaux, des litières et des eaux.

La nourriture des animaux de laboratoire et la préparation des aliments sont longuement étudiés dans un chapitre terminal et constituent une source extrêmement précieuse où puiseront largement tous ceux qui sont quotidiennement aux prises avec ces questions difficiles et qui priment tout l'avenir de l'animalerie.

La troisième partie représente la substance maîtresse du livre. Elle comporte près de 500 pages et étudie avec un souci élégant de précision, espèce par espèce, les multiples maladies des animaux de laboratoire. Un ordre judicieux préside au plan de chaque chapitre qui envisage successivement les maladies bactériennes, septicémiques ou non; les protozooses et les maladies parasitaires; les tumeurs enfin. Des schémas, des dessins éclairent le texte et permettent au lecteur de discerner plus facilement les éléments morbifiques ou de mieux comprendre la dissémination du contagion et l'évolution du parasite.

Faut-il souligner — avec M. le Professeur Dumas dans son introduction — la nécessité pour les bactériologistes et pour les expérimentateurs de connaître les symptômes et les lésions des maladies des animaux de laboratoire pour dépister les premiers cas et limiter la progression d'une épidémie? Ils éviteront

de surcroît des erreurs grossières en sachant distinguer les lésions d'une infection intercurrente de celles produites par une inoculation expérimentale.

L'expérimentation animale fait l'objet de la quatrième et dernière partie. Marque, contention et anesthésie sont d'abord examinées — ce qui permet de montrer comment réaliser les prélèvements et comment procéder aux inoculations.

L'autopsie doit toujours être soigneuse et faite selon un protocole minutieusement réglé : aucune région ne doit être épargnée ; aucune lésion ne doit passer inaperçue. Ce n'est qu'en se soumettant

à une discipline rigoureuse qu'on découvrira les minimes altérations qui, méconnues ou ignorées, risquent de fausser toute une expérimentation.

La destruction des cadavres, qui termine le volume, résout un problème difficile, surtout à la ville.

Le livre de M. le Professeur Dumas répond à une nécessité sans cesse renouvelée dans un laboratoire de bactériologie. Il a été conçu et réalisé de main de maître : point n'est besoin d'être prophète pour deviner son magistral succès et adresser à son auteur un témoignage tout à la fois d'amitié et d'admiration.

J. VERGE.